

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

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

---

**ЭКОЛОГИЯ, РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ  
И АДАПТИВНАЯ СЕЛЕКЦИЯ**

**(ПОСВЯЩАЕТСЯ 130-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ Р.Э. ДАВИДА)**

**Сборник докладов  
Всероссийской научно-практической конференции  
молодых ученых и специалистов с международным участием, 14-15 апреля 2017 года**

**Саратов - 2017**

УДК 001:63

Экология, ресурсосбережение и адаптивная селекция  
(посвящается 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида)

**Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых и специалистов с международным участием, ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» 14-15 апреля 2017 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 130-летию со дня рождения Р.Э. Давида и предназначено для научных работников, специалистов сельского хозяйства, аспирантов, студентов и всех, интересующихся отечественной сельскохозяйственной наукой.

Статьи печатаются в авторской редакции.

Под общей редакцией д.с.-х.н., член-корр. РАН А.И. Прянишникова  
Ответственный за выпуск: к.с.-х.н. Д.И. Губарев

ISBN 978-5-9758-1666-5

© ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» 2017 г.  
© Издательство «Научная книга»

## СОДЕРЖАНИЕ

### ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

<b>Абдикадирова А.К., Аширбаева С.А.</b> Селекция озимой твердой пшеницы на продуктивность и качество	7
<b>Азимбек Н.И., Ержебаева Р.С., Наим М.Н.</b> Генотипирование сортов и линий сои по засухоустойчивости	10
<b>Даулетов Б.Ш., Баймагамбетова К.К., Аbugалиев С.Г.</b> Результаты и основные направления селекции яровой мягкой пшеницы в Казахском НИИ земледелия и растениеводства	14
<b>Дидоренко С.В., Герасимова Е.Г., Спрягайлова Ю.Н.</b> Изучение фотопериодической реакции селекционных номеров сои российской и казахстанской селекции в условиях Восточно-Казахстанской области	17
<b>Зайцев С.А.</b> Изучение реакции самоопыленных линий кукурузы на ЦМС	21
<b>Зеленева Ю.В., Судникова В.П.</b> Изучение и прогнозирование интенсивности поражения пшеницы септориозом и бурой ржавчиной в полевых условиях Тамбовской области	23
<b>Касенов Р.Ж., Тлеубаева Т.Н.</b> Влияние экологических условий возделывания сортов на качество, силу роста и степень травмирования семян	29
<b>Кибальник О.П., Семин Д.С., Куколева С.С., Старчак В.И.</b> Оценка сортообразцов веничного сорго на солеустойчивость	32
<b>Лепехов С.Б.</b> Проблема изучения признака «сохранность растений к уборке» у яровой мягкой пшеницы	37
<b>Лихачева Л.И., Козионова Е.Г.</b> Результаты изучения генетических источников гороха коллекции ВИР	39
<b>Маннапова Гульнара С., Илалова Л.В., Хусаинова Н.Ш., Гадельзянова Г.М.</b> Изменчивость признаков качества зерна яровой тритикале в республике Татарстан	44
<b>Новик Н.В., Симонов В.Ю., Гордеенко А.А., Мелешенко К.А.</b> Селекция люпина желтого и оценка фитосанитарного состояния в условиях Брянской области	48
<b>Прянишников А.И., Лящева С.В., Кулеватова Т.Б., Андреева Л.В., Бекетова Г.З.</b> Экологические аспекты формирования качества урожая и его оценки в селекции озимой и яровой пшеницы	50
<b>Солонечный П.Н.</b> Оценка стабильности генотипов ячменя ярового с помощью АММІ анализа	64
<b>Холодинский В.В.</b> Возделывание яровой пшеницы на зерно и семена в условиях дерново-подзолистых почв республики Беларусь	67
<b>Хусаинова Н.Ш., Гадельзянова Г.М., Илалова Л.В., Маннапова Гульнара С.</b> Результаты изучения озимой тритикале разного географического происхождения по показателям продуктивности колоса	72
<b>НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ</b>	
<b>Бедило Н.А.</b> Мятлик луковичный ( <i>poa bulbosa</i> L.) - как пастбищная культура	77
<b>Бедило Н.А.</b> Урожайность пастбищных травосмесей в условиях Западного Предкавказья	81
<b>Беленко Д.П., Роньжина Е.С., Григорович Л.М.</b> Эффективность предпосевной обработки семян огурца ( <i>cucumis sativus</i> L.) фиторегуляторами	83
<b>Бондаренко А.Н.</b> Стимуляторы роста и микробиологические препараты как фактор биологизации при возделывании нута	86

<b>Гец К.А.</b> Использование микробиологических удобрений в технологии производства рассады капусты кольраби ( <i>brassica oleracea var. gongylodes</i> L.)	89
<b>Горянина Т.А.</b> Анализ площадей посева, валового сбора и урожайности озимых тритикале и ржи по Самарской области	92
<b>Дубовик О.О., Дубовик В.И.</b> Особенности формирования урожая у сортов пшеницы озимой при различных сроках сева в условиях Северо-Восточной части лесостепи Украины	95
<b>Дубровская Н.Н., Чекмарев В.В., Бучнева Г.Н.</b> Изучения эффективности протравителей семян в отношении гельминтоспориозной корневой гнили на искусственном инфекционном фоне	100
<b>Евсеева И.М., Лавринова В.А.</b> Влияние погодных факторов на фитосанитарное состояние посевов и урожай ярового ячменя	102
<b>Канукова Ж.О., Тутукова Д.А.</b> Оценка экономической эффективности применения микроудобрительных комплексов при возделывании гибридов кукурузы на зерно и зеленую массу	105
<b>Качанова Т.В.</b> Выращивание овса в США	109
<b>Нидюлин В.Н., Старшинова О.А., Кенжегалиев Г.К.</b> Кохия простертая ( <i>kochia prostrata</i> (L.) schrad.) в полупустынной зоне республики Калмыкия: питательная ценность и кормовая продуктивность	113
<b>Сафина Н.В., Кильянова Т.В.</b> Совершенствование технологии возделывания козлятника восточного в условиях Среднего Поволжья	117
<b>Шамсутдинов Н.З., Аркинчев Д.В.</b> Терескен серый ( <i>eurotia ceratoides</i> s.a. mey) – ценное кормовое и перспективное фитомелоративное растение в Прикаспийской полупустыне	120
<b>Шамсутдинов Н.З., Нидюлин В.Н., Санжеев В.В., Арылов Ю.Н., Старшинова О.А.</b> Особенности формирования корневой системы кохии простертой ( <i>kochia prostrata</i> (L.) schrad.) на бурых полупустынных засоленных почвах Калмыкии	124
<b>ПОЧВОВЕДЕНИЕ, АГРОХИМИЯ, ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, ЭКОЛОГИЯ</b>	
<b>Андрейченко Л.В., Андреева Ю.С.</b> Черный пар как важное звено в степном земледелии Украины	128
<b>Бедило Н.А.</b> Применение азотных удобрений на посевах люцерны синегибридной	131
<b>Бузуева А.С., Сиренко Ф.В., Медведев И.Ф., Ефимова В.И.</b> Роль пожнивнокорневых остатков яровой мягкой пшеницы в формировании органического вещества почвы	134
<b>Верин А.Ю., Медведев И.Ф., Графов В.П., Несветаев М.Ю.</b> Особенности формирования отдельных агрофизических показателей в облесенном агроландшафте	138
<b>Ганганов В.Н.</b> Удобрение озимых зерновых культур в условиях юга Украины	141
<b>Джангабаев Б.Ж., Чичкин А.П.</b> Влияние плодородия почвы на урожайность зерновых культур тестового полигона на черноземах обыкновенных Самарского Заволжья	144
<b>Журавлев Д.Ю., Пронько В.В., Ярошенко Т.М., Климова Н.Ф.</b> Изменение агрохимических свойств и ферментативная активность черноземных почв Саратовского Правобережья при длительном сельскохозяйственном использовании	148
<b>Кадомцева М.Е.</b> Влияние переменных климатических изменений на земельные ресурсы: глобальный аспект	151
<b>Клипина Е.А.</b> Землеустройство на землях сельскохозяйственного назначения (на примере Белгородской, Пензенской, Самарской, Саратовской областей)	156
<b>Коптелова Т.И.</b> Принцип дифференциации агротехнических приемов в органической парадигме развития высшего аграрного образования России (на примере Нижегородской ГСХА)	160

<b>Кубик О.С.</b> Химический состав жидкой фазы торфяных почв прибрежной территории	165
<b>Курдюков Ю. Ф., Шубитидзе Г. В., Клипина Е. А.</b> Влияние многолетних трав на физические свойства почвы в полевых севооборотах засушливой степи Поволжья	171
<b>Молчанов И.О., Ефимова В.И.</b> Влияние органических удобрений на плотность сложения чернозема южного	175
<b>Никитин С.Н.</b> Динамика содержания гумуса в почве при применении средств химизации и биологизации	178
<b>Никифоров В.М., Войтович Н.В., Политыко П.М.</b> Фотосинтетическая деятельность посевов сортов яровой пшеницы в условиях центрального нечерноземья	181
<b>Пронович Л.В., Джангабаев Б.Ж., Щербинина Е.В.</b> Совершенствование технологии возделывания ярового ячменя в Заволжье	186
<b>Сайдяшева Г.В.</b> Влияние минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит на содержание основных элементов питания в растениях яровой пшеницы в период вегетации	190
<b>Сергеева С.Е.</b> Влияние фона минеральных удобрений и условий вегетации на урожайность семян новых перспективных сортов капустных культур	195
<b>Смольский Е.В.</b> Действие систем удобрения на миграцию <sup>137</sup> CS по пищевой цепи	198
<b>Щербинина Е.В.</b> Повышение конкурентоспособности и эффективности возделывания яровой твердой пшеницы в Самарском Заволжье	204
<b>МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО</b>	
<b>Кузнецова Е.Н.</b> Особенности ввода в культуру <i>in vitro</i> редкого вида <i>aster amellus</i> L.	208
<b>Путенихина К.В., Уразбахтина К.А., Шигапова А.И., Путенихин В.П., Шигапов З.Х.</b> Продолжительность жизни хвои у кедра сибирского в условиях интродукции	211
<b>Путенихина К.В.</b> «Плодоношение» кедра сибирского при интродукции в Башкирском Предуралье и на Южном Урале	214
<b>Рибко С.В.</b> Новая сорт-популяция сосны обыкновенной «Негорельская» в Беларуси	217
<b>Реут А.А., Миронова Л.Н.</b> Итоги изучения влияния регуляторов роста растений на представителей рода <i>raeonia</i> L.	221
<b>ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. АКВАКУЛЬТУРА</b>	
<b>Алагирова Ж.Т., Улимбашев М.Б.</b> Экстерьерно-конституциональные особенности голштинов отечественной и американской селекций	226
<b>Анисимова Е.И., Никишина Д.А.</b> Возрастные изменения живой массы и скорости роста телок красно-пестрой породы крупного рогатого скота	230
<b>Ахмадалиева Л.Х., Рабимов А., Юсупов С.Ю., Махмудов М.М., Попова В.В., Фазылов У.Т.</b> Селекционные достижения и их охрана в каракулеводстве	233
<b>Гетоков О.О., Долгиев М.-Г.М., Ужахов М.И.</b> Повышение генетического потенциала молочной продуктивности коров красной степной породы с использованием голштинов в ГУП «Нестеровское»	237
<b>Джамбулатов А.Х., Гетоков О.О.</b> Изменение продуктивных качеств молочных пород скота при их голштинизации в Ингушетии	240
<b>Джамбулатов А.Х., Гетоков О.О.</b> Зависимость структуры кожного покрова бычков от их генотипа	243
<b>Исмаилов М.Ш.</b> Влияние живой массы на воспроизводительную способность каракульских маток	248

<b>Исмаилов М.Ш.</b> Эффективность использования гистоморфологических показателей кожно-волосного покрова в селекции каракульских овец	250
<b>Касаева М.Д., Улимбашев М.Б.</b> Этологические особенности черно-пестрого скота при различной интенсивности выращивания телят	254
<b>Кучерявенко А.В., Юрин Д.А., Головань В.Т.</b> Показатели живой массы бычков, полученных от сексированной спермы	258
<b>Кучерявенко А.В., Юрин Д.А., Головань В.Т.</b> Получение телят голштинской породы от сексированной спермы	261
<b>Кучерявенко А.В., Юрин Д.А., Головань В.Т.</b> Результаты выращивания помесей от скрещивания коров черно-пестрой породы с лимузинами	264
<b>Кучерявенко А.В., Юрин Д.А., Головань В.Т.</b> Рост помесей черно-пестрой и герефордской пород	267
<b>Максим Е.А., Юрина Н.А., Юрин Д.А.</b> Альтернатива антибиотикам в рыбодоводстве	270
<b>Максим Е.А., Юрина Н.А., Юрин Д.А.</b> Биокоррекция рационов для карпа в период нереста	273
<b>Осепчук Д.В., Кононенко С.И., Максим Е.А., Юрина Н.А.</b> Способ обработки икры и личинок рыб и внесения пробиотических препаратов в комбикормах	276
<b>Попова В.В., Хатамов А.Х.</b> Нагульные и мясные качества молодняка каракульских овец позднего окота	280
<b>Сабанчиева Л.К., Карашаев М.Ф.</b> Проблема бактериальной контаминации продукции птицеводства	283
<b>Чернышов Е.В., Юрина Н.А., Юрин Д.А.</b> Изучение гистоморфологического состояния печени молоди рыб при скармливании сорбента	286
<b>Чернышов Е.В., Юрина Н.А., Максим Е.А.</b> Применение кормовых сорбентов в аквакультуре	289
<b>Эфендиев Б.Ш., Жилыева Я.А.</b> Содержание минеральных веществ в зимних кормах и уровень обеспеченности ими дойных коров в условиях горной зоны КБР	294
<b>Юрин Д.А., Головань В.Т., Кучерявенко А.В.</b> Влияние воспроизводительной функции коров на их молочную продуктивность	297
<b>Юрин Д.А., Головань В.Т., Кучерявенко А.В.</b> Требования для перевода нетелей в статус ремонтных первотелок	301
<b>Юрина Н.А., Максим Е.А.</b> Использование биометода в аквакультуре	304

# ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

УДК631.11.327:631.527

## СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО

Абдикадирова А.К. МНС отдела зерновых культур  
Аширбаева С.А., к.с.-х.н ВНС отдела зерновых культур  
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и  
растениеводства»  
E-mail: [ashirbaeva54@mail.ru](mailto:ashirbaeva54@mail.ru)

В данной статье приведены результаты селекции и семеноводства озимой твердой пшеницы. Созданы и переданы на Госсортоиспытание 5 сортов озимой твердой пшеницы, высокопродуктивные, высококачественные, зимостойкие, засухоустойчивые, адаптивные к конкретным агроклиматическим условиям, для дальнейшего внедрения в производство. Сорта Тассей, ЕМА, Адия, Сатти-14, Адель эти сорта являются перспективными, проходят Госсортоиспытание. Сорт Казахстанский янтарь допущен к использованию по Алматинской и Жамбылской области.

Ключевые слова: селекция, сорт, гибрид, линия, генотип, экология, сортоиспытание отбор, браковка, качество,

Твердая пшеница является основным сырьем для макаронной промышленности и представляет особую ценность, как внутри республики так и для целей экспорта. Она также является хорошим филлером для слабых мягких пшениц. В настоящее время макаронные изделия изготавливаются в основном из сортов мягких пшениц. В целях стабилизации урожайности в быстро меняющихся погодных условиях резкоконтинентального климата южного и юго-восточного Казахстана, а также для повышения валовых сборов зерна, производство нуждается в новых высокопродуктивных сортах, наиболее полно отвечающих запросам хозяйств.

Перед нами стоят задачи создания исходного материала и отбора из него высокопродуктивных, высококачественных, засухоустойчивых иммунных форм яровой твердой пшеницы, адаптивных к конкретным агроклиматическим условиям, для дальнейшего внедрения в производство. Внедрение новых сортов твердой пшеницы – это расширение площадей, увеличение экспорта высококачественного зерна, дополнительно новые рабочие места и как следствие увеличение заработной платы, увеличение платежеспособности населения, уменьшения социальной напряженности. Основное направление в селекционной работе по твердой пшенице это создание высокопродуктивных, зимостойких, засухоустойчивых сортов озимой твердой пшеницы различных агроэкологических типов по спелости, полеганию, с высокими макаронными качествами, устойчивых к болезням и вредителям. При оценке по признаку устойчивости к стрессам, большего количества сортов целесообразно применять принцип поэтапной оценки. Сущность этого метода заключается в следующем: на первом этапе с помощью одного из наиболее производительных и простых методов дают первичную оценку устойчивости всего набора изучаемых сортов, при этом выделяют группу устойчивых образцов; на втором этапе оцениваются выделенные устойчивые образцы. Таким образом, выделенные сорта с повышенной устойчивостью к стрессу получают углубленную оценку, уточняющую результаты их первичной диагностики.

Сравнительно быстрый успех в селекции возможен только тогда, когда полученный в процессе гибридизации богатый разнокачественный материал второго-третьего и последующих поколений был испытан в разнообразных климатических ус-

ловиях, где чаще проявляются стрессовые факторы лимитирующие урожай. Отбор желаемых генотипов в таких условиях позволит значительным образом повысить эффективность отбора адаптированных к определенным условиям генотипов. В этой связи разработка новых способов отбора форм озимой твердой пшеницы с широкой экологической адаптивностью в селекционном процессе на его ранних этапах дает хорошие результаты.

Активным сторонником экологического сортоиспытания были академики П.П. Лукьяненко, Ф.Г.Кириченко, В.Н.Ремесло считавшие целесообразным проводить оценку сортов в разных экологических точках бывшего Советского Союза. Кроме того, в условиях гарантированного орошения можно вести селекцию высокопродуктивных, устойчивых к полеганию и самое главное высокоустойчивых к грибным, бактериальным и вирусным болезням сортов твердой пшеницы. Именно в условиях регулярного орошения в предгорной равнине, создаются условия для максимального развития спор жавчины. Поэтому эта зона является зоной селекции на устойчивость к болезням. Таким образом, создание нового генетического разнообразного гибридного материала, его дальнейшее изучение на всех этапах селекционного процесса в условиях Алматинской области, а затем параллельное экологическое испытание его в контрастных условиях Восточного, Западного и Северного Казахстана остается одним из эффективных методов на адаптивность

Перед селекционерами стоит задача улучшения качества зерна, признак который во многом зависит от условий выращивания, количества и качества вносимого в почву удобрения, в большей степени он определяется наследственными свойствами сорта. Зерно озимой твердой пшеницы, как правило обладает технологическими качествами яровых твердых пшениц.(Созинов и др.1964. 1968г.) [1] Качество зерна твердой пшеницы складывается из ряда признаков – цвет. Масса 1000 зерен. стекловидность. Зерна не менее 90%. Содержание белка 14-16%.количества и качества клейковины, макаронные свойства. Марушев А.И.(1936г.) [2] определил, что основной признак качества твердой пшеницы – прочность макарон находится в определенной зависимости от содержания белка и стекловидности. Наиболее надежным способом оценки технологических свойств твердой пшеницы является пробное изготовление макарон в лабораторных условиях. Желтый и кремовый цвет макарон считается лучшими. Что касается показателей качества зерна, то они в значительной мере обусловлены влиянием генотипа [3]. Признаки качества, как правило, имеют низкую наследуемость и отрицательно коррелируют с урожайностью. Для решения проблемы качества необходим поиск и правильный подбор доноров по каждому признаку качества с последующим целенаправленным отбором, начиная с F<sub>2</sub> [4,5,]. Повышение технологических свойств зерна не только обеспечивает улучшение качества макарон, но одновременно имеет большое экономическое значение [6]. При отборе селекционного материала по данному признаку мы преследуем цель - создать сорта с наименьшей изменчивостью при взаимодействии генотип - среда [7]. Эффект крупности зерна на качество в большинстве случаев связано с выходом крупки [8]. Значение натуре, также как и массы 1000 зерен определяется его предполагаемой связью с выходом крупки. Взаимосвязь стекловидности с другими показателями качества слабая, наиболее важным для ее формирования является температурный режим третьей декады июля. Выход крупки в целом связан с условиями вегетации твердой пшеницы [9]. Содержание белка в зерне положительно коррелирует с содержанием клейковины и отрицательно с массой 1000 зерен и натурой. Содержание клейковины отрицательно сопряжено с массой 1000 зерен, но не имеет связи с натурой зерна [10].

С 2001 -2016 годы лабораторией селекции твердой пшеницы ТОО «КазНИИЗР» передано на Госсортоиспытание 5 сортов озимой твердой пшеницы, высокопродуктивные, высококачественные, зимостойкие, засухоустойчивые, адаптивные к конкретным агроклиматическим условиям, для дальнейшего внедрения в производство. Сорта Тас-



сей, ЕМА, Адия, Сатти-14, Адель эти сорта являются перспективными, проходят Госсортоиспытание. Сорт Казахстанский янтарь допущен к использованию по Алматинской и Жамбылской области.

Созданные сорта озимой твердой пшеницы характеризуются высокой урожайностью 55,3-62,0/га, стекловидностью 89-99%, содержанием сырой клейковины в пределах 35,6-41,2%, общая оценка макаронных качеств составляет 4,1-4,4 балла.(приведенные данные получены в лаборатории технологической оценки качества зерна ТОО «КазНИИЗР»)

Таблица 1. Характеристика биологических, хозяйственно-ценных свойств, технологических качеств сортов озимой твердой пшеницы

Сорта	Тип развития	Урожайность, ц/га	Нагура, г/л	Стекловидность, %	Масса 1000 зерен, г.	Содержание сырой клейковины, %	Общая оценка макаронных качеств
Казахстанский янтарь	Озимый	<b>55,0</b>	<b>811</b>	<b>90</b>	<b>54,0</b>	<b>41,2</b>	<b>4,4</b>
ЕМА	Озимый	<b>55,3</b>	<b>800</b>	<b>93</b>	<b>52,0</b>	<b>37,1</b>	<b>4,3</b>
Тассей	Озимый	<b>54,8</b>	<b>798</b>	<b>88</b>	<b>51,2</b>	<b>41,2</b>	<b>4,3</b>
Адия	Озимый	<b>56,1</b>	<b>801</b>	<b>89</b>	<b>53,2</b>	<b>38,6</b>	<b>4,2</b>
Сатти-14	озимый	<b>55,8</b>	<b>787</b>	<b>91,3</b>	<b>47,7</b>	<b>37,1</b>	<b>4,1</b>
Адель	озимый	<b>62,0</b>	<b>806</b>	<b>87,6</b>	<b>47,9</b>	<b>35,6</b>	<b>4,1</b>

Нами ведется первичное и элитное семеноводство и нацелена на ускоренную сортосмену и сортообновление. При этом основным условием является производство семян элиты новых районированных и перспективных сортов в первичных звеньях семеноводства с использованием достижений современной науки. частности молекулярной биологии, биохимии, физиологии растений.

Для определения сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений наряду с апробацией посевов и грунтовым контролем в большинстве стран- крупнейших производителей сельскохозяйственной продукции предусмотрен лабораторный сортовой контроль элитных и репродукционных семян, поступающий в оборот. Введение лабораторного сортового контроля обусловлены следующими причинами: а) апробация не всегда может дать реальное представление о чистосортности посевов в силу фенотипического сходства многих сортов, а также гарантировать сортовую чистоту семян на конечном этапе, когда они готовы к реализации.. Грунтовой контроль дает более надежную информацию о чистосортности посевов, однако и этот метод не может полностью гарантировать чистоту семян. б) Оба метода имеют сезонный характер и не могут использоваться в случае необходимости быстрой проверки чистоты и типичности сорта. в)Перечисленные методы основываются исключительно на морфологические признаки.

#### Выводы

Для коммерческого использования в условиях юга, юго-востока, востока и запада Казахстана рекомендуются высокопродуктивные сорта национальной селекции, с высокими макаронными качествами зерна озимой твердой пшеницы – Казахстанский янтарь, ЕМА, Тассей, Адия, Сатти-14 и Адель.

Впервые создан и допущен к использованию сорт озимой твердой пшеницы Казахстанский янтарь по Алматинской и Жамбылской области.

#### Список литературы

1. Савицкая В.А. Летова Г.М. Некоторые исследования по твердой пшенице //Селекция и семеноводство зерновых культур. - 1980. – С. 20-24.
2. Созинов А.А. Козлов В.Г. Повышение качества зерна озимых пшениц. –М.: Колос, 1970. – 134 с.
3. Павлов А.Н. Повышение содержания белка в зерне. - М.: Наука, 1984. - 119 с.
4. Пумпянский А.Я., Семенова Л.В. Повышение технологических качеств мягкой пшеницы. - М., 1969.- С. 87.
5. Sharma S.N., Saln R.S. Генетическая структура, масса зерна твердой пшеницы в условиях нормального и позднего сроков посева //Wheat the Serv. – 2003. - № 96. - С. 28-32.
6. Крупков В.А. и др. Компоненты урожая и качества зерна короткостебельной яровой твердой пшеницы в Поволжье //Докл. ВАСХНИЛ. – 1990. - №2. - С. 2-4.
7. Зеленский Ю.И., Койшибаев М.К. Генетические ресурсы устойчивости яровой пшеницы к бурой ржавчине //Развитие ключевых направлений с/х культур в Казахстане: селекция, биотехнология, генетические ресурсы. - Алматы, 2004. - С. 108-116.
8. Васильчук Н.С., Попова В.М. Селекция яровой твердой пшеницы на продуктивность и устойчивость к болезням //Актуальные проблемы селекции и семеноводства зерновых культур юго-восточного региона Российской Федерации. – Саратов, 1999. – 171 с.
9. Кириченко Ф.Г., Паламарчук А.И. Достижения с.-х. науки. - М., 1987. - С. 44.
10. Боранбаев С. Изучение селекционной ценности сортообразцов твердых пшениц методом диалельных скрещиваний //В кн. Экспериментальные работы по генетике растений в Казахстане. – Алмата, 1981. – С. 97-101.

УДК 577.21:633.34

### ГЕНОТИПИРОВАНИЕ СОРТОВ И ЛИНИЙ СОИ ПО ЗАСУХОУСТОЙЧИВОСТИ

**Азимбек Н.И, Ержебаева Р.С, Наим М.Н.**

*Казахский НИИ земледелия и растениеводства, Республика Казахстан, Карасайский р-н, п. Алмалыбак, ул.Ерленесова, 1*  
E-mail: [azimbek.nurila@mail.ru](mailto:azimbek.nurila@mail.ru)

**Аннотация.** В данной работе представлены результаты сопоставления данных фенотипирования и генотипирования 25 образцов сои по 10 *SSR* – молекулярным маркерам, сцепленных с *QTL*, потенциально связанных с засухоустойчивостью. Результаты генотипирования показали соответствие с фенотипированием изучаемых образцов по маркеру *satt245* (аллель *dd*).

**Ключевые слова:** соя, генотипирование, засухоустойчивость, селекция

**Введение.** Соя - ведущая в мире масличная культура. Соевые бобы являются богатым источником растительного масла и белкового корма. Помимо источников макроэлементов и минералов, соевые бобы содержат вторичные метаболиты, сапонины, фитиновую кислоту, олигосахариды, гойтрогены и фитоэстрогены. Соя также рассматривается и как перспективная культура для производства биодизельного топлива. Соя – представитель бобовых растений и поэтому обладает способностью фиксации атмо-

сферного азота, что способствует внесению минимальных доз азотных удобрений, снижая ее себестоимость в сельском хозяйстве.

Все растения постоянно подвергаются абиотическим и биотическим стрессам, которые влияют на их рост и развитие. В частности, вода по-прежнему остается основным лимитирующим абиотическим фактором, глобально влияющим на урожайность. Примерно 1/3 населения мира живет в регионах нехватки воды, а с повышением концентрации углекислого газа в атмосфере и изменением климата в будущем, засуха может стать более серьезной проблемой. Недостаток влаги снижает урожай сои примерно на 40% и является одной из самых главных угроз для урожая сои [1].

С развитием молекулярных технологий и появлением сравнительной геномики исследования засухоустойчивости стали более эффективными. Появилась возможность выявления областей генома или локусов, связанных с полиморфизмом по количественным признакам (QTL) засухоустойчивости. Поиск QTL, связанных с засухоустойчивостью, является одним из перспективных подходов в селекции сои [2]. У сои было выявлено большое количество QTL по признакам, связанным с морфологическими, физиологическими особенностями, составу семян, а также с устойчивостью к биотическим и абиотическим стрессам ([www.soybase.org](http://www.soybase.org)).

**Материал и методика исследований.** Материалом исследований служили 25 коллекционных образцов сои (сорта, перспективные линии) Казахского НИИ земледелия и растениеводства.

- Выделение тотальной ДНК из 7-дневных проростков с использованием Mini Kit (GeneJet Plant Genomic DNA Purification);

- Для молекулярно-генетической работы использованы 10 пар праймеров сцепленных с QTL, потенциально связанных с засухоустойчивостью [4];

- Реакционная среда для ПЦР-амплификации (для SSR): 30-50 ng исследуемой ДНК, 1 x Реакционный буфер, 0,2 mM каждого из четырех dNTP, 250 μM каждого из двух праймера, 0,5-1,5 mM MgCl<sub>2</sub>, 1 ед. фермента Taq-полимеразы.

- Температурный режим ПЦР: начальная денатурация при 94 °C - 3 мин., последующие 305 циклов (денатурация при 94 °C – 30 сек., отжиг при 55 °C – 30 сек., удлинение фрагментов при 72 °C - 30 сек.); заключительный этап при 72 °C - 2 мин.

- ПЦР проводилась на амплификаторе Mastercycler Pro, Eppendorf AG (Германия).

- Разделение продуктов ПЦР путем электрофореза в 2% агарозном геле в аппарате для горизонтального электрофореза и в 10% полиакриламидном геле .

- Документирование с помощью Гель-документирующей системы QUANTUM-ST4-3026.

**Результаты исследований.** Проведено фенотипирование 25 образцов сои по анатомо-морфологическим, физиологическим признакам и признакам продуктивности в условиях засухи [3]. Все образцы согласно полученных данных по фенотипированию были разделены на 2 группы: чувствительные к засухе (13 генотипов); засухоустойчивые (12 генотипов)

Подобраны 10 SSR – маркеров, сцепленных с QTL, потенциально связанных с засухоустойчивостью [4]. Подобренные маркеры тесно сцеплены с признаком урожайности семян (бобов) в условиях засухи (рисунок 1).

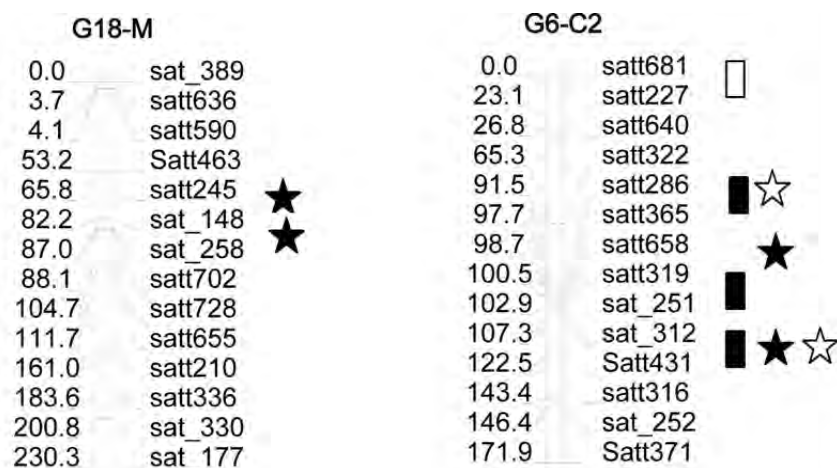


Рисунок 1 – Фрагмент физической карты хромосом сои. Молекулярные группы сцепления с QTL по урожайности бобов сои при засухе

Для подобранных праймеров разработан оптимальный протокол и программа ПЦР – реакции.

Проведен ПЦР-анализ 25 образцов сои 10 парами праймеров. Разделение продуктов ПЦР проводили путем электрофореза в 2% агарозном геле и в 10% полиакриламидном геле. Таблица 1 – Результаты фенотипирования растений по устойчивости к засухе с помощью анатомо-морфологических, физиологических признаков и урожайности в условиях засухи

Образцы	Анатомо-морф.признаки	Устойчивость к осмотич. стрессу	Элементы продуктивности	Рекомбинация	Генотипирование по маркеру satt245
Перизат	сред.уст	чувств.	чувств.		bb
Ласточка	чувств.	чувств.	чувств.		bb
Алматы	чувств.	сред.уст	чувств.		bb
Казахстанская 2309	чувств.	чувств.	чувств.		bc
Рента	сред.уст	чувств.	чувств.	+	dd
Жансяя	чувств.	чувств.	сред.уст.	+	dd
422	чувств.	чувств.	чувств.		bb
173	чувств.	чувств.	чувств.		bb
СибНИИК 315	сред.уст	чувств.	чувств.		bb
Ана	сред.уст	чувств.	сред.уст		aa
Вилана	засухоуст.	сред.уст	чувств.	=	dd
Черемош	чувств.	засухоуст.	засухоуст.	=	dd
Устя	чувств.	чувств.	чувств.		cc
Корсак	засухоуст.	чувств.	сред.уст		bb
Зен	чувств.	засухоуст.	чувств.		bb
Танаис	чувств.	сред.уст	сред.уст		bb
Десна	чувств.	сред.уст	засухоуст.	=	dd
Селекта 302	засухоуст.	сред.уст	сред.уст		bb
Перемога	чувств.	чувств.	засухоуст.	=	dd
Воеводжанка	засухоуст.	чувств.	сред.уст		bb
Эврика	сред.уст	чувств.	чувств.		aa
Терек	чувств.	засухоуст.	сред.уст.		bb
Гибрид.670	чувств.	чувств.	засухоуст.	=	dd
Мисула	чувств.	чувств.	чувств.		bb
Букурия	засухоуст.	сред.уст	сред.уст.		bb

Анализ результатов генотипирования показал, что из изученных 10 маркеров наибольшее соответствие с фенотипированием по изучаемым образцам зафиксировано по маркеру *satt245*. Для более точных исследований необходимо расширить исследования по количеству маркеров и изучаемых образцов. В таблице 1 представлены результаты соответствия между генотипированием и фенотипированием 25 изученных образцов сои. Из данных таблиц видно, что гораздо больше соответствия обнаружено между маркером *satt245* (аллель *dd*) и фенотипированием растений по высокой продуктивности образцов сои в условиях засухи.

На рисунке 2 представлена электрофореграмма продуктов амплификации по локусу G18-M с праймером *satt245*.

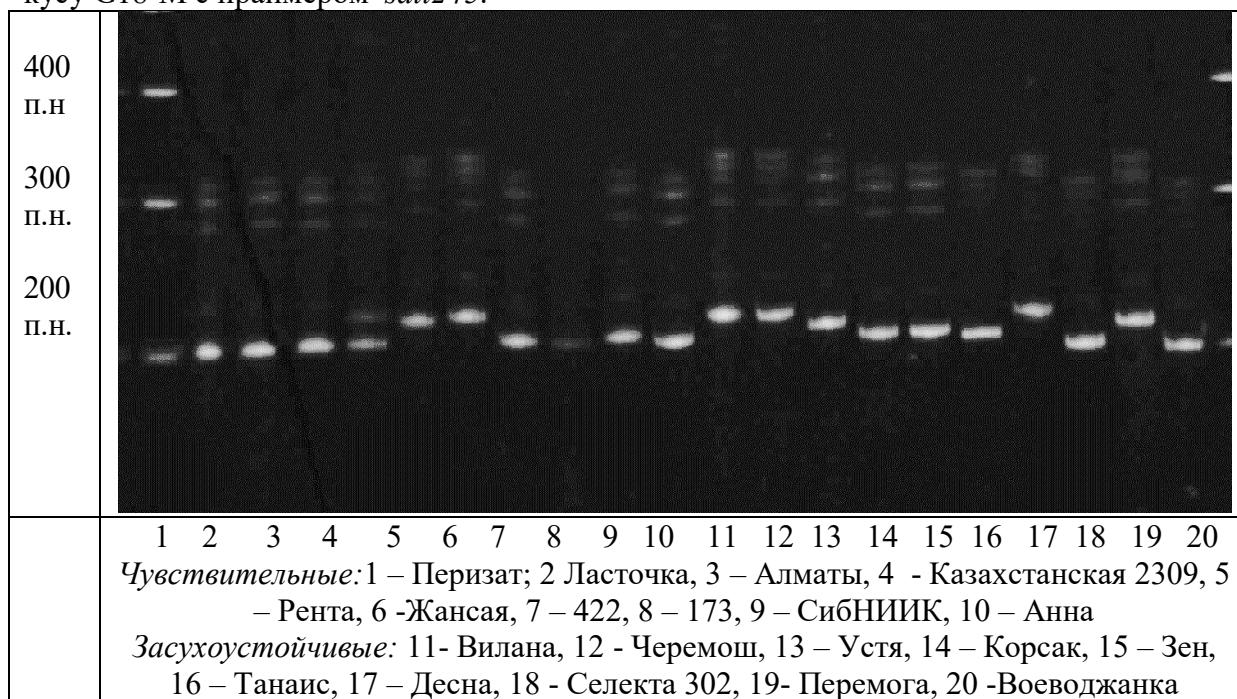


Рисунок 2 - Электрофореграмма продуктов амплификации по локусу G18-M с праймером *satt245* (разделение продуктов в 10% полиакриламидном геле)

### Выводы

Проведенное генотипирование 25 образцов сои с 10 *SSR* - маркерами тесно сцепленными с *QTL* урожайности семян (бобов) в условиях засухи показали наибольшее соответствие с фенотипированием изучаемых образцов по маркеру *satt245* (аллель *dd*). Для более точных исследований необходимо расширить исследования по количеству маркеров и изучаемых образцов.

### Список использованных источников

1 Specht J.E., Hume D.J., Kumudini S.V. Soybean yield potential - a genetic and physiological perspective // *Crop Sci.* 1999. - V. 39. - P. 1560-1570.

2 Pathan M.S., Lee J.D., Shannon J.G., Nguyen H.T. Recent advances in breeding for drought and salt stress tolerance in soybean / (Eds) Jenks M.A., Hasegawa P.M., Jain S.M. *Advances in Molecular Breeding Toward Drought and Salt Tolerant Crops.* 2007. Springer: N-Y. P. 739-773.

3 Ержебаева Р.С., Дидоренко С.В., Даниярова А. Оценка засухоустойчивости сортов сои по анатомо-морфологическим и физиологическим признакам // Вестник КазНУ. Серия биологическая. – 2015. - №3 (65). – С.285-291/

4 Weijun Du, Min Wang, Sanxiong Fu, Deyue Yu Mapping QTLs for seed yield and Drought susceptibility index in Soybean (*Glycine max* L.) across different environments// *J. Genet. Genomics.* - 2009. – 36. – P. 721-731

УДК 633.11. «321» 633.526

**РЕЗУЛЬТАТЫ И ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СЕЛЕКЦИИ ЯРОВОЙ  
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В КАЗАХСКОМ НИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ И  
РАСТЕНИЕВОДСТВА**

**Даулетов Б.Ш. магистрант, Баймагамбетова К.К. доктор биологических наук,  
Абугалиев С.Г., кандидат сельскохозяйственных наук**

ТОО «Казахский НИИ земледелия и растениеводства», Алмалыбак, Казахстан,  
[baimagambetovakk@mail.ru](mailto:baimagambetovakk@mail.ru)

В статье представлены результаты селекционной работы по созданию адаптивных сортов яровой пшеницы в Республике Казахстан и в частности в Казахском научно-исследовательском институте земледелия и растениеводства. Указаны основные направления селекционной работы в институте по яровой пшенице.

Ключевые слова: селекция, яровая пшеница, сорт, продуктивность, качество зерна.

Приоритетом для ведения устойчивого сельского хозяйства в Казахстане является качественное зерновое производство яровой пшеницы. Поскольку именно яровая пшеница является основным экспортируемым составляющим «хлебной корзины» нашей республики [1]. Её урожайность подвержена значительным колебаниям по годам выращивания и зависит от погодных условий и зоны возделывания.

В условиях Алматинской области Казахским НИИ земледелия и растениеводства в результате многолетней селекционной работы (79 лет) созданы более 70 сортов яровой мягкой пшеницы. Из них допущены к использованию в производстве во всех регионах РК (север, запад, восток, юг и юго-восток), в Кыргызстане, а также в Башкортостане, Тюменской, Курской и Челябинской областях РФ 24 сортов яровой мягкой пшеницы: Казахстанская раннеспелая, Казахстанская 4, 10, 15, 17, 19, 25, Икар, Лютесценс 32, 90, Женис, Арай, Ильинская, СКЭНТ-3, Мирас, Надежда, Алем, Женис, Алмакен, Степная 50 и Самгау, Оскемен, Самад и Жигер-2014 [2]. Они различаются по интенсивности, спелости, устойчивости к стрессовым условиям среды, болезням и вредителям, формирующих зерно сильной и особо ценной пшеницы (таблица 1).

Так, сорта Казахстанская раннеспелая, Казахстанская 4, Казахстанская 17, Лютесценс 32 и Мирас характеризуются раннеспелостью, Казахстанская 15, Самгау и Степная 50 отличаются высокой засухоустойчивостью и устойчивостью к полеганию. Сорт Лютесценс 90 обладают устойчивостью к предуборочному прорастанию зерна на корню. Сорт Казахстанская 10 относится к факультативной пшенице, поэтому он используется как в осеннем, так и при весеннем посеве, обладая слабой чувствительностью к пониженным температурам, солеустойчивостью, а также устойчивостью к полеганию и осыпанию зерна при перестое. Казахстанская 10 и Казахстанская раннеспелая на сегодняшний день являются одними из самых распространенных как в РК, так и в зарубежье.

По данным лаборатории технологической оценки качества зерна Госкомиссии РК по сортоиспытанию, сорта Казахстанская раннеспелая, Казахстанская 4, Казахстанская 15, Казахстанская 17, Казахстанская 19, Казахстанская 25, Лютесценс 32 и Лютесценс 90 отвечают требованиям ГОСТа для сильной пшеницы, а сорта Казахстанская 10, Арай, Алем и Надежда – для ценной пшеницы.

Таблица 1. Хозяйственные и биологические свойства сортов яровой мягкой пшеницы селекции КазНИИЗиР

Название сортов	Урожайность, ц/га	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Содерж.сырой клейковины, %	уд. работа. деформации теста. е.а.	Валориметрическая оценка,	Объем хлеба из 100 г. муки. мг	Общая хлебопекарная оценка, балл	Вегетационный период, дней
Казахстанская раннеспелая	22,8-50,0	801	88	34,3	290	79	910-1260	4,16	81-85
Казахстанская 4	25,2	800	94	36,5	324	77	1250	4,5	90
Казахстанская 10	33,6-42,5	791	82	36,2	253	57	870-1020	4,2	95-98
Казахстанская 15	16,7-38,7	811	94	31,3	300	90	1090-1300	4,2	75-81
Казахстанская 17	23,2-47,9	784	83	34,0	328	72	1120	4,4	81-87
Казахстанская 19	29,8-42,4	790	94	36,5	363	71	1180-1280	4,3	86-93
Казахстанская 25	23,5-38,9	773	57	30,5	459	65	1200-1400	4,3	92
Арай	37,4-50,7	800	96	32,8	373	79	990-1030	4,1	89-101
Лютесценс 32	22,9-35,1	760	87	33,9	402	70	1180-1280	4,1	83-91
Лютесценс 70	26,9-54,4	806	96	37,0	314	68	1000-1200	4,2	89-92
Алмакен	22,3-34,8	779	67	35,3	494	49	1025-1300	4,11	89-90
Самгау	26,0-40,5	790	65	39,5	293	57	1000-1280	3,7	90-94
Самад	34,1-42,6	772	82	35,8	318	59	820-1290	4,6	92-96

По результатам оценок лаборатории иммунитета и защиты растений нашего института и Научно-исследовательского института проблем биологической безопасности Национального центра биотехнологии (НИИПБП НЦБ) МОН РК групповую устойчивость к желтой и бурой ржавчинам проявляют сорта Казахстанская 10, Казахстанская 19 и Лютесценс 90, а сорт Ильинская вынослив к головневым грибам.

Из вышеназванных сортов яровой мягкой пшеницы только 8 сортов предназначены для возделывания на юге и юго-востоке РК. Это такие сорта как Казахстанская 4, Казахстанская 10, Арай, Женис, Алем, Надежда, Мирас и Алмакен. А остальные сорта - для возделывания в северных, западных и восточных регионах страны.

За последние годы проходят Государственное сортоиспытание 6 сортов яровой мягкой пшеницы селекции отдела: Степная 62, Амина, Шапагат, Айкын 58, Табыс и Наурызбай.

Перспективными направлениями деятельности отдела является селекция яровой мягкой пшеницы на продуктивность, технологические показатели продукции, устойчивость к засухе, засоленности почвы, распространенным болезням и вредителям, продолжительность вегетационного периода, устойчивость к полеганию, осыпанию и прорастаню зерна на корню, а также на факультативность растений. Так, в нашей стране в данное время по селекции яровой пшеницы первостепенной проблемой является создание раннеспелых сортов, созревающих на 4-5 дней раньше среднеранних, так как гарантированное производство зерна, особенно в северном регионе связано с возделыванием сортов разной спелости. Однако, к настоящему времени, односторонняя селекция пшеницы на максимальное повышение урожайности привела к созданию в основном среднеспелых и среднепоздних сортов, которые более чувствительны к погодным изменениям. В годы с достаточным увлажнением у них происходит удлинение вегетации, и период уборки часто совпадает с неблагоприятными погодными условиями, что вызывает потери урожая и снижение качества зерна. На сегодня, по данным ГСИ, доля



ранних и среднеранних сортов яровой мягкой пшеницы, рекомендованных к возделыванию в производстве по РК составляет 22,5%, из них 5,0% раннеспелых и 17,5% среднеранних, тогда как в структуре посевных площадей раннеспелые и среднеранние сорта должны занимать в лесостепной зоне на обыкновенных черноземах до 70%, на южных карбонатных черноземах до 15% и на темно-каштановых почвах до 10%.

Следующим направлением исследований по селекции яровой пшеницы является выведение жаро- и засухоустойчивых ее сортов, ибо в условиях РК засуха наступает в разное время вегетации растений и в разной степени интенсивности в зависимости от года и зоны ее возделывания. Создание солеустойчивых сортов этой культуры исходит из того, что в РК имеются огромные массивы засоленных и солонцеватых почв. К тому же яровая пшеница пострадает от соли в острозасушливые годы и в незасоленных нормальных почвах, так как при этом увеличивается концентрация солей в почвенном растворе и растение выгорает.

Выведение устойчивых к болезням и вредителям и высокими технологическими качествами зерна сортов сельскохозяйственных культур, и в том числе яровой пшеницы – это постоянные приоритетные направления селекционной работы.

В будущем целесообразным на наш взгляд является также проведение целенаправленных работ по селекции факультативных сортов пшеницы для условий юга и юго-востока Казахстана. Так, в настоящее время на юге и юго-востоке РК, допущены к использованию в производстве 25 сортов озимой и 13 сортов яровой мягкой пшеницы. И среди них только 4 сорта такие как Казахстанская 10, Память 47, Интенсивная и Егемен являются факультативными сортами пшеницы. При этом сорт «Интенсивная» создан учеными Киргизского НИИ земледелия, а остальные 3 сорта выведены отечественными селекционерами [2].

Факультативные сорта пшеницы в отличие от типичных яровых и озимых сортов можно высевать осенью или весной, тогда как первые дают урожай лишь при весеннем посеве, а вторые только при осеннем. Кроме того, сорта озимой пшеницы даже на юге и юго-востоке Казахстана в неблагоприятные годы перезимовки гибнут на значительных площадях, что наносят определенный вред зерновому хозяйству. А у факультативных сортов пшеницы при гибели осеннего посева от зимних неблагоприятных условий можно провести подсев ранней весной, что позволит получить хороший урожай. Факультативные сорта пшеницы в особенности незаменимы в регионах с мягким климатом в зимний период, где приходится маневрировать со сроками посева из-за организационно-производственных причин или из-за засушливых почвенно-климатических условий осенью, которые на юге и юго-востоке РК повторяются довольно часто. Однако, несмотря на перспективность использования сортов факультативного типа развития в южных и юго-восточных регионах Республики Казахстан, селекция их до настоящего времени не выделена в качестве отдельного направления исследований.

Таким образом, имеющийся сортовой арсенал пшеницы отдела селекции яровой мягкой пшеницы КазНИИЗиР и широкое использование их в производстве позволяют нам достичь новых рубежей в повышении её урожайности, качества продукции, а также устойчивости к биотическим и абиотическим стрессовым факторам окружающей среды. Однако, селекционный процесс непрерывен и с учетом современных реалий по обеспечению рынка достаточным и качественным продовольствием, требуются все новые сорта пшеницы с улучшенными количественными и качественными параметрами. В связи с этим учеными и впредь необходимо вести постоянную, целенаправленную работу по проведению методико-поисковых исследований и созданию новых, продуктивных, стрессоустойчивых сортов яровой пшеницы и с высоким качеством продукции.



#### Список литературы

1. Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. «Третья модернизация Казахстана: глобальная конкурентоспособность», 31 января 2017 г. [http://www.inform.kz/ru/brend-made-in-kazakhstan-dolzhen-stat-etalonom-ekoproduktov-pitaniya\\_a2994285](http://www.inform.kz/ru/brend-made-in-kazakhstan-dolzhen-stat-etalonom-ekoproduktov-pitaniya_a2994285).
2. Государственный реестр сортов и гибридов растений, допущенных к использованию на территории Республики Казахстан, Астана.-2016.- С.7-11

УДК: 633.34:631.527 (574.42)

### **ИЗУЧЕНИЕ ФОТОПЕРИОДИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ СЕЛЕКЦИОННЫХ НОМЕРОВ СОИ РОССИЙСКОЙ И КАЗАХСТАНСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Дидоренко С.В., кандидат биологических наук, Герасимова Е.Г., Спрягайлова Ю.Н., магистрант**

*ТОО «Восточно-Казахстанский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»*

*E-mail: [svetl.did@mail.ru](mailto:svetl.did@mail.ru)*

В статье приведены результаты сравнительного изучения селекционных номеров сои российской и казахстанской селекции в условиях Восточно-Казахстанской области с целью выявления фотопериодически нейтральных и высокоурожайных номеров. Работа выполнена в рамках бюджетной программы 217 «Развитие науки», подпрограммы 102 «Грантовое финансирование научных исследований».

Ключевые слова: соя, фотопериод, урожайность.

Придавая сое, большое значение в народном хозяйстве как стратегической культуре, Правительство Республики Казахстан запланировало значительное поэтапное расширение ее посевов. В 2016 году на территории РК соя возделывалась на площади порядка 110 тыс. гектар. Для выполнения программы по расширению посевных площадей под этой культурой необходимо, прежде всего, создавать новые сорта с высоким генетическим потенциалом продуктивности, приспособленные к разнообразным почвенно-климатическим зонам Республики, в том числе и к условиям восточных регионов, где сосредоточены основные массивы хороших земель [1-3]. В Восточном Казахстане районировано 6 сортов сои, из них: 4 – Украинской селекции и 2-Казахстанской [4]. Два сорта - украинский «Корсак» и казахстанский «Жалпаксай» не всегда успевают вызревать до заморозков.

Фотопериодическая чувствительность сои является одним из её главных лимитирующих признаков при продвижении этой культуры в северные широты. Эта культура является «растением короткого дня». Оптимальная продолжительность фотопериода для нее — 14-15 ч. С увеличением длительности летнего светового дня, чувствительные к этому фактору растения наращивают вегетативную массу, но не переходят к цветению, пока день не сократится. В результате созревание может так и не наступить. Для перехода в репродуктивную стадию сое необходим световой день меньше 16 часов.

В качестве маркерных признаков фотопериодической реакции используют продолжительность вегетационного периода, а также длительность ювенильного периода до наступления фазы цветения, реже – длительность цветения и высота растений [5]. Такие тесты позволяют наиболее точно определить естественную фотопериодическую реакцию сорта на конкретную географическую широту или диапазон длин дня.

Формируемые при различных сроках посева сои показатели продолжительности межфазных периодов, вегетационного периода и оценка урожайности существенно зависят не только от метеорологических условий вегетационного периода, но и от фотопериодической реакции сорта.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в 2015-2016 годах на полевых стационарах Восточно-Казахстанского НИИ сельского хозяйства (близ города Усть-Каменогорск, Восточно-Казахстанской области), 49°57 с.ш., 82°37 в.д.

Изучено 6 скороспелых номеров казахстанской селекции: 371/2, 460, 210, 394, 379, 370 и 4 номера российской селекции: СНК-182, СНК-294, СНК-285, СНК-292. В качестве контроля используется районированный в ВКО сорт сои украинской селекции Десна.

Фенологические реакции номеров на различные фотопериоды изучались при сроках посева в 1-й, 2-й и 3-й декадах мая. Фенологические наблюдения проводятся по методике Fehr и Caviness [6].

**Результаты и обсуждение.** Погодные условия в годы исследований резко отличались как от среднемноголетних показателей, так и друг от друга.

В течение летнего периода 2015 года июнь-август, осадков выпало 86 мм или 50% нормы. Число дней с максимальной температурой 30<sup>0</sup> и выше составило 43 дня. Наиболее жарким и засушливым был период с 11 июня по 8 августа, когда среднесуточная температура достигла 22-27<sup>0</sup>. Максимум в этот период был в пределах 32-36<sup>0</sup>. Относительная влажность воздуха в эти дни понизилась до 18-23%.

В течение летнего периода 2016 года осадков в июне выпало почти в два раза больше нормы, в июле - в три раза, а в августе наоборот - 45 % от среднемноголетнего количества. Температурный режим был близок к среднемноголетнему.

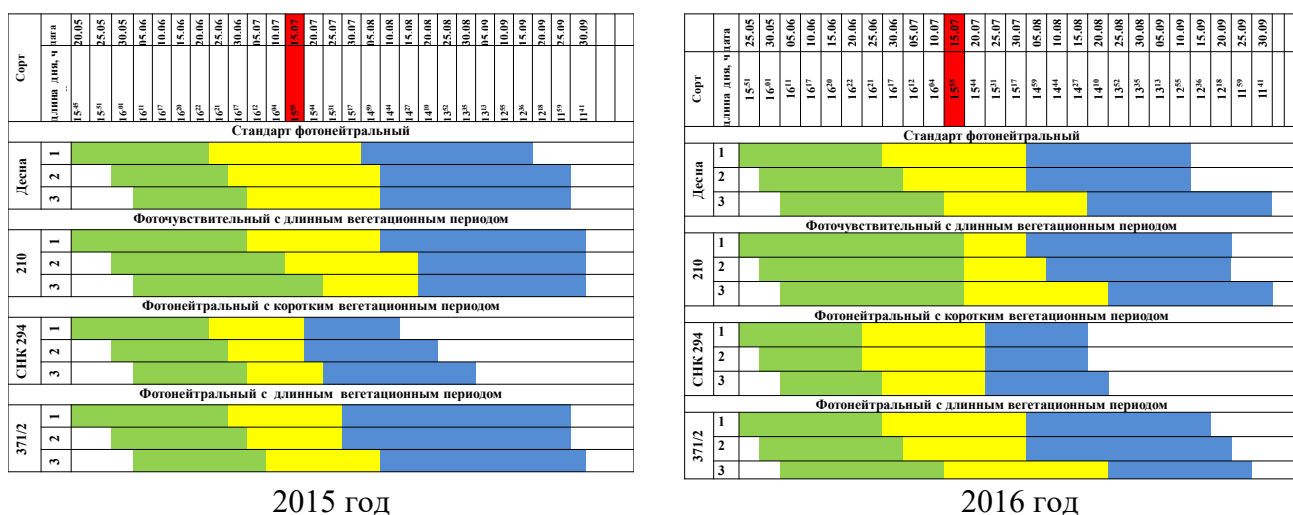
Однако такие погодные условия повлияли в большей степени на урожайность и формирование признаков продуктивности, чем на продолжительность отдельных фенологических фаз.

Изучение продолжительности отдельных фаз развития сои позволило разделить изученный материал на фоточувствительный и фотонейтральный. В нашей зоне световой день равен 16 часам начиная с 13 июля и затем идет его укорачивание. Цветение у фоточувствительных сортов начинается во второй декаде июля и позже.

По результатам фенологических наблюдений номер 210 фоточувствительный: в первом сроке сева вступил в фазу цветения 13 июля, во втором и третьем сроке 14 и 15 июля. Длина дня 16.00 часов, 15.59 и 15.56 соответственно, вегетационный период 117 дней в первом сроке сева, во втором и третьем 115 дней. У номеров 394 и СНК-294 фоточувствительность проявилась на делянках третьего срока сева, цветение началось при длине светового дня 15.56 и 16.00 часов. Вегетационный период у номера 394, третьего срока сева - 113 дней, у номера СНК 294 - 75 дней.

Остальные изучаемые сорта - фотонейтральные - вступили в цветение в период с 23 по 30 июня (первый срок сева), с 25 июня по 14 июля (второй срок сева) и с 30 июня по 15 июля (третий срок сева), длина дня - 16.06-16.21 часов. Созревание у Казахских номеров 371/2, 370, 379, 394, 460 независимо от сроков сева наступило в период с 10 по 25 сентября. Российские номера: СНК-182, СНК-294, СНК-285 и СНК-292 более скороспелые.

На примере номеров 210, СНК-294 и 371/2 нами построен феноспектр с различной реакцией номеров на фотопериод (рисунок 1).



Примечание

- Продолжительность от всходов до цветения
- Продолжительность от цветения до налива бобов
- Продолжительность от бобообразования до созревания

Рисунок 1. Феноспектр номеров сои с разной реакцией на фотопериод

Селекционный номер 210 – фоточувствительный с длинным вегетационным периодом 117 дней. Номера СНК-285, СНК-292, СНК-182– фотонейтральные с коротким периодом вегетации от 75 до 83 дней и номера 371/2, 379, 371, 460 – фотонейтральные с длинным периодом вегетации от 98 до 115 дней. Удлинение периода вегетации этих номеров связано с более длительными периодами цветения - налив бобообразование - созревание.

У изучаемых нами номеров продуктивность напрямую связана с длиной вегетационного периода. Номера российской селекции СНК-294, СНК-292, СНК-182, СНК-285 ультраскороспелые и менее урожайные, по сравнению с казахстанскими номерами. Вегетационный период российских номеров в среднем составил 79 - 86 дней, урожайность от 13,5-16,5 в засушливый 2015 год до 24,8-31,4 ц/га в год с избыточным увлажнением (таблица 1).

Таблица 1. Урожайность и созревание номеров сои в зависимости от сроков сева

Образец	Страна происхождения	2015 год		2016 год	
		урожайность, ц/га	вегетационный период, дни	урожайность, ц/га	вегетационный период, дни
Десна St	Украина	28,9	116,6	51,5	104,0
СНК 294	Россия	13,5	83,6	24,8	79,6
СНК 292	Россия	14,7	79,6	31,0	79,6
СНК 182	Россия	14,0	86,0	29,8	79,6
СНК 285	Россия	16,2	79,3	31,4	79,6
379	Казахстан	25,7	108,0	42,1	110,0
370	Казахстан	25,4	112,0	45,5	104,0
394	Казахстан	27,5	113,6	57,7	113,3
460	Казахстан	33,7	120,3	53,3	114,0
371/2	Казахстан	33,8	121,0	65,0	114,0
210	Казахстан	34,4	123,3	55,9	116,3

Казахстанские селекционные номера: 379, 370, 394, 460, 371/2 и 210 с более продолжительным периодом вегетации оказались и более высокоурожайными. Самая высокая урожайность была отмечена у номера 371/2, в засушливый год -33,8 ц/га в влагообеспеченный - 65,0 ц/га, период вегетации 114 -121 день. Самые скороспелые номера казахстанской селекции 379, 370 с вегетационным периодом 104-112 дней имели довольно высокую урожайность 25,4-25,7 ц/га в засушливый год и 42,1-53,3 ц/га во влагообеспеченном году.

По всем номерам сои наибольшая урожайность и самый короткий вегетационный период был отмечен в третьем сроке сева (последняя декада мая).

### **Выводы**

По реакции сои на различные фотопериоды, складывающиеся при разных сроках посева, номера сои 371/2, 460, 379, 370, СНК-182, СНК-285 и СНК-292 обладают пониженной фотопериодической чувствительностью, так как вступают в фазу цветения независимо от длины дня.

Номера СНК-294, СНК-292, СНК-182, СНК-285 ультраскороспелые, вегетационный период их составляет 75-86 дней. Эти номера обладают пониженной фотопериодической чувствительностью, будут гарантированно вызревать в условиях Восточного Казахстана. Однако в сравнении с другими номерами они являются низкоурожайными.

Номера 371/2, 379, 370 являются источниками пониженной фотопериодической чувствительности, так как, их переход в репродуктивную стадию не зависит от длины светового дня. Номера сочетают в себе фотонейтральность и достаточно высокую продуктивность.

По результатам исследований 2017 года селекционный номер 371/2 будет рекомендован в государственную комиссию по сортоиспытанию сортов как новый фотонейтральный, высокоурожайный сорт для Восточно-Казахстанской области.

### **Список литературы**

- 1 Дидоренко С.В., Кудайбергенов М.С., Абугалиева А.И., Сидорик И.В., Спрягайлова Ю.Н. Скороспелость сои – приоритет казахстанской селекции // 2 Биологический конгресс «Глобальные изменения климата и Биоразнообразии». - 2015. – С. 256-257.
- 2 Сидорик И.В., Плотников В.Г., Дидоренко С.В. Результаты конкурсного сортоиспытания сои в Костанайской области // Материалы международной научной конференции «Система создания кормовой базы животноводства на основе интенсификации растениеводства и использования природных кормовых угодий» посвященной 70-летию Академика Г.Т.Мейрмана. - 2016. - С. 174-176.
- 3 Дидоренко С. В. Использование ультраскороспелых сортообразцов сои в селекции // Межд. конф. студентов и молодых ученых «Мир науки». - Алматы. 2011. - С. 26-27.
- 4 Ажгалиев Т.Б., Абугалиева А.И., Жумаханова А.Ж. Сортовой генофонд сои в Казахстане // Вестник с/х науки Казахстана, 2012. - №10. – С.17-23.
- 5 Bernard, R. L. Two genes for time flowering and maturity in soybeans / R. L. Bernard // Crops Sci. – 1971. – V. 11. – P. 242-244.
- 6 Fehr W.R., Caviness C.E. (1979): Stages of soybean development. Cooperative Extension Service. Iowa State University. Ames, Iowa.

УДК: 633.15

## ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ САМООПЫЛЕННЫХ ЛИНИЙ КУКУРУЗЫ НА ЦМС

**Зайцев С.А.**

*Федеральное Государственное Бюджетное Научное Учреждение Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт сорго и кукурузы, «Россорго»*

[rossorgo@yandex.ru](mailto:rossorgo@yandex.ru)

Аннотация. В задачу исследования входило изучение и анализ реакции на ЦМС исходного материала кукурузы для дальнейшего определения путей использования, исследуемого набора генотипов. В ходе проведенных исследований была проанализирована реакция на ЦМС у исходных компонентов кукурузы, выделившихся в результате исследований по комбинационной способности и хозяйственно-ценным признакам. По результатам исследований рекомендуется: линии, как полные закрепители стерильности (РСК-354, Ад 93, РСК-125), так и частичные и полные восстановители фертильности по обоим типам ЦМС.

Ключевые слова: кукуруза, линия, гибрид, оценка, стерильность, фертильность

Семеноводство большинства гибридов кукурузы отечественной селекции ведется на стерильной основе. Использование цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) является необходимым условием организации промышленного семеноводства гибридных семян кукурузы и внедрения новых гибридов. При использовании ЦМС исключается необходимость обрывания метелок материнских растений на участках гибридизации, а следовательно, снижаются затраты труда и средства на производство гибридных семян. Но для успешного ведения семеноводства кукурузы на стерильной основе помимо полной стерильности материнской формы важным является полное восстановление фертильности в производственных посевах [5].

Практическому использованию цитоплазматической мужской стерильности кукурузы предшествует изучение реакции потенциальных родительских форм на различные типы стерильности. Способность линии закреплять стерильность или восстанавливать фертильность в значительной степени определяет тип ЦМС, на котором будет вестись семеноводство гибрида, и место линии в будущем гибриде [6]. Необходимо использовать различные типы стерильности, что позволяет увеличить цитоплазматическое разнообразие гибридов, снижает опасность потерь урожаев от болезней, связанных с цитоплазмой, во многих случаях упрощает перевод гибридов на стерильную основу и таким образом повышает эффективность использования ЦМС в семеноводстве кукурузы. В настоящее время наиболее распространенным, наряду с молдавским типом, является «С» тип ЦМС. Гибриды кукурузы на техасском типе ЦМС не используются в России с 1990 г. из-за угрозы распространения южного гельминтоспориоза расы Т, а семеноводство ведется на «М» и «С» типах ЦМС.

В задачу исследования входило изучение и анализ реакции на ЦМС исходного материала кукурузы рабочей коллекции и предоставленного из коллекции ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр Всероссийский институт генетических ресурсов растений им. Н.И. Вавилова» (ВИР) для дальнейшего определения путей использования, исследуемого набора генотипов. В ходе проведенных исследований была проанализирована реакция на ЦМС у исходных компонентов кукурузы, выделившихся в результате исследований по комбинационной способности и хозяйственно-ценным признакам.

Восстановление фертильности «М» типа контролируется геном Rf3, а «С» типа контролируется тремя комплементарными генами Rf4, Rf5, Rf6, причем полное и устойчивое восстановление фертильности происходит только при наличии всех трех ге-

нов в доминантном состоянии [3]. Восстановление мужской фертильности в «С» цитоплазме иногда может происходить и в присутствии не только трех, но и двух генов Rf4 и Rf5 или Rf4 и Rf6, однако в этом случае полнота восстановления фертильности зависит в большей степени от внешних условий и от того, на каком генотипическом фоне и в каком состоянии: гетерозиготном или гомозиготном находятся указанные гены. По силе действия гены являются не равнозначными Rf4 > Rf5 > Rf6.

Материал и методика. Посев исследуемого материала произведен сеялкой СКС 6-10. Для проведения необходимого количества учетов тесткроссы высеяны на двухрядковых делянках (длина 5,5 м, площадь делянки 7,7 м<sup>2</sup>, 34-35 растений на делянке). Повторность опыта – трехкратная. Густота стояния растений - 45 тыс. растений/га. Фертильность растений определялась путем осмотра метелок в период цветения [1, 2]. Анализ степени фертильности оценивался по 7-балльной шкале [1, 4]. Исследование тесткроссов самоопыленных линий, полученных от скрещивания со стерильными формами, позволяет разделить их на три группы генотипов по реакции на ЦМС: полные закрепители стерильности, полные восстановители фертильности, частичные и полувосстановители фертильности [1].

В 2015-2016 гг. для получения информации о коллекционном материале по реакции его на ЦМС (цитоплазматическую мужскую стерильность) М и С типа использованы гибриды коллекционных образцов со стерильными формами (РСК 3 М (Цит. S rf<sub>3</sub>rf<sub>3</sub>), РН26 С (Цит. S rf<sub>4</sub> rf<sub>4</sub>Rf<sub>5</sub>Rf<sub>5</sub>rf<sub>6</sub> f<sub>6</sub>), Пион М).

Результаты. Сортообразцы и самоопыленные линии оценены по реакции на ЦМС (таблица 1). Анализ полученных данных позволил распределить изучаемые формы по реакции на тип ЦМС (таблица 1).

Таблица 1 – Реакция самоопыленных линий кукурузы на ЦМС С и М-типа (2015-2016 г.)

Тип ЦМС	Изучено линий, шт.	Закрепители стерильности		Полувосстановители фертильности		Восстановители фертильности	
		шт.	%	шт.	%	шт.	%
М	87	22	25,3	25	28,7	40	46,0
С	69	25	36,2	18	26,1	26	37,7

В изученной коллекции отмечено следующее распределение по реакции на ЦМС: закрепителей стерильности М-типа – 19,5%, С-типа – 22,1%, восстановителей фертильности М-типа – 35,4%, С-типа – 23,0%, частичных восстановителей М-типа – 16,8 %, С-типа – 13,3%, единичных восстановителей М-типа – 5,3%, С-типа – 3,5%. По результатам исследования можно сделать вывод, что три линии являются закрепителями обоих типов стерильности (РСКМ-112, РСК-354, Ад 93. Выявлено, что МК 11, РСК-74, к-3647, к-5472, к-5768, Ставропольская 1, к-23016, Б 384 полностью восстанавливают фертильность на обоих типах ЦМС. М-типа и восстановителями С-типа. Следует отметить, что у закрепление М-типа и восстановление С-типа установлено у таких форм, как РСК-218, Ад 10, закрепление М-типа и частичное восстановление С-типа отмечено у – РСК-12, к-22056 Б 206, к-20095 КС 25.

Восстановление М-типа и закрепление С-типа выявлено у РСКН-26, РСК-7, к-23140 Ад 24, к-23198 Ад 64, к-12035 Безенчукская, РСК-11674, к-11081, к-22057 Б 223, к-22063 Б 234, к-22158 Уч43, Л-2, к-22078 Б250. Частичное восстановление М-типа и закрепление С-типа отмечено линией к-23332 Ад 155. К частично восстанавливающим оба типа ЦМС следует отнести к-9748 Gehu Maple Creer strain, к-22378 Ук32Ж1, к-21250 ХЛГ 1255

На основании данных по изучению реакции самоопыленных линий кукурузы на типы ЦМС, после их классификации на закрепители стерильности или восстановители

фертильности, намечены конкретные пути использования тех или иных форм в дальнейших селекционных программах. По результатам исследований рекомендуется: линии, как полные закрепители стерильности (РСК-354, Ад 93, РСК-125), так и частичные и полные восстановители фертильности по М и С-типам ЦМС.

Литература.

1. Галеев Г.С. Результаты изучения и селекционного использования цитоплазматической мужской стерильности на Кубанской опытной станции ВИР/ Г.С. Галеев // Стерильность в селекции и семеноводстве кукурузы. – Киев, 1962. – С. 8–38
2. Гонтаровский В.А. Генетические основы использования цитоплазматической мужской стерильности в селекции гибридной кукурузы автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биол. наук: - / В.А. Гонтаровский. - Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева, Харьков, 1986. – 47 с.
3. Горбачева А. Г. Селекционные и генетические аспекты использования мужской стерильности: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук / А. Г. Горбачева. – СПб., 2007. – 48 с.
4. Турбин Н.В. Генетические основы цитоплазматической мужской стерильности у растений / Н.В. Турбин, А.Н. Палилова // Минск: Наука и техника, 1975. 183 с.
5. Франковская, М. Т. Оценка качества семян родительских форм гибридов кукурузы / М. Т. Франковская, Л. Г. Огняник, Р. А. Лемещенко // Кукуруза и сорго. – 2010. – № 1. – С. 12-15.
6. Чалык Т.Е. ЦМС в селекции и семеноводстве кукурузы /Т.С. Чалык. — Кишинев: Штиинца,1974. — 231с.

**УДК: 632.4:633.11**  
**ИЗУЧЕНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ИНТЕНСИВНОСТИ ПОРАЖЕНИЯ**  
**ПШЕНИЦЫ СЕПТОРИОЗОМ И БУРОЙ РЖАВЧИНОЙ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ**  
**ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Зеленева Ю.В., Судникова В.П.**

*Среднерусский филиал ФГБНУ "ФНЦ им. И.В. Мичурина"*

*E-mail: [tmbsnifs@mail.ru](mailto:tmbsnifs@mail.ru)*

С 2008 по 2015 гг. проводились испытания среди промышленных и районированных сортов озимой (53 сорта) и яровой (48 сортов) пшеницы. Установлено, что среди изученных образцов отсутствовали сорта, обладающие высокой устойчивостью к септориозу и бурой ржавчине. Отмечено, что сорта яровой твёрдой пшеницы слабее поражались данными фитопатогенами по сравнению с сортами мягкой яровой и озимой пшеницы. Предложено прогнозирование интенсивности поражения пшеницы септориозом и бурой ржавчиной в полевых условиях на основании применения мультипараметрического анализа физиологических систем.

**Ключевые слова:** селекция, пшеница, септориоз, бурая ржавчина, прогнозирование, устойчивость, восприимчивость.

На территории ЦЧР районирован и предложен к районированию большой ассортимент сортов пшеницы, которые в различной степени поражаются бурой ржавчиной, септориозом и другими болезнями.

С 2008 по 2015 гг. проводились испытания среди промышленных и районированных сортов озимой (53 сорта) и яровой (48 сортов) пшеницы в инфекционном питомнике бурой ржавчины и септориоза.

В фазу выхода в трубку основной массы растений их инокулировали популяцией бурой ржавчины из расчёта 10 мг жизнеспособных спор на 1 кв. метр посева. Оценка устойчивости образцов проводилась визуально в фазу молочной спелости. Учитывали показатель интенсивности поражения сортов в процентах (количественная оценка). Интенсивность поражения определяли по шкале Петерсона и др. [1], которая предусматривает учёт уровня поражения в зависимости от площади листа, занимаемой патогеном.

Оценку устойчивости сортообразцов пшеницы к возбудителю септориоза проводили в инфекционном питомнике при заражении возбудителем *S. tritici*. Растения пшеницы заражали в фазу колошения – начала цветения. В качестве инфекционного материала использовали смесь изолятов *S. tritici*. Суспензию готовили в концентрации 10 спор/мл, которая наносилась на растения пшеницы ручным опрыскивателем из расчёта 100 мл/м. Оценка степени поражения растений проводили визуально по Международной шкале, которая предусматривает учёт процента поражения площади листовой поверхности [2].

Изучение типа эпидемической устойчивости сортов к септориозу и бурой ржавчине проводили по специализированной методике Санина, Стрижекозина, Чуприны [3]. По данной методике все сорта, находящиеся в испытании, были разделены на 3 класса:

ER I – высоко устойчивые (поражаемость < 15%), интенсивность защиты низкая;

ER II – умеренно устойчивые (поражаемость 15–40%), интенсивность защиты средняя;

ER III – слабо устойчивые (поражаемость > 40%), интенсивность защиты высокая.

Данная классификация позволяет оценивать необходимость проведения защитных мероприятий от заболевания. При градации на сортах (ER I) проводить химическую защиту от заболевания нецелесообразно. При умеренно устойчивом типе эпидемиологической устойчивости (ER II) защита зерновых проводится при благоприятных условиях для развития патогенна и прогнозируемой урожайности > 20 ц/га. При слабоустойчивом типе (ER III) защитные мероприятия необходимы и экономически оправданы.

Полученные результаты показали, что из 53 сортов озимой мягкой пшеницы 10 являлись умеренно устойчивыми к бурой ржавчине и имели класс эпидемической устойчивости ER II (19% от изученных). Это означает, что на протяжении всех лет проведённых испытаний данные сорта поражались бурой ржавчиной в пределах 15–40%. Это такие сорта, как Альмира, Дон 93, Донская Безостая, Донской Сюрприз, Донэко, Звонница, Латыневка, Московская 56, Рубин, Тарасовская 97. Остальные 43 сорта озимой мягкой пшеницы (81% от изученных) проявили себя как слабо устойчивые, их поражаемость превысила 40%. Они отнесены к ER III классу эпидемиологической устойчивости и требуют высокой интенсивности защиты.

По интенсивности поражения септориозом сорт Альмира был отнесен к умеренно устойчивому классу (ER II). Данный сорт был включен в испытания в 2015 г., и на инфекционном фоне имел степень поражения 40%. Остальные 52 сорта озимой мягкой пшеницы были отнесены к ER III классу эпидемиологической устойчивости (слабо устойчивые) (98% от изученных).

В испытании находились 33 сорта яровой мягкой пшеницы. Из них 4 сорта – Светлана, Тулайковская 10, Удача, Фаворит были отнесены к ER II классу эпидемической устойчивости сортов по поражаемости бурой ржавчиной (12%). Остальные 29 сортов отнесены к ER III классу эпидемической устойчивости (88%). Степень поражения их бурой ржавчиной составляла более 40%.



По отношению к показателю интенсивности поражения септориозом 6 сортов яровой мягкой пшеницы, а именно Анюта, Биора, Л – 400, Тулайковская 5, Удача и Фаворит отнесены в ER II класс эпидемической устойчивости (18%). На протяжении всех лет проведённых исследований интенсивность поражения септориозом данных сортов не превышала 40%. Остальные 27 сортов яровой мягкой пшеницы (82% от изученных) являлись слабо устойчивыми и требовали проведения высокой интенсивности защиты.

Сорта Удача и Фаворит имели класс эпидемиологической устойчивости ER II по отношению к интенсивности поражения септориозом и бурой ржавчиной.

В испытании на изучение эпидемиологической оценки устойчивости находились 15 сортов яровой твёрдой пшеницы. По отношению к показателю интенсивности поражения бурой ржавчиной было отобрано 8 сортов (53% от изученных), таких как Валентина, Воронежская 7, Донская Элегия, Ник, Оренбургская 10, Памяти Чеховича, Степь 3, Харьковская 46, имевшие ER II класс эпидемической устойчивости (умеренно устойчивые). Остальные 7 сортов (43%) отнесены к ER III классу эпидемической устойчивости (слабо устойчивые).

По отношению к показателю поражённости септориозом 5 сортов из 15 отнесены к ER II классу эпидемической устойчивости (умеренно устойчивые) (33%). Это такие сорта, как Безенчукская 139, Безенчукская 200, Оренбургская 10, Памяти Чеховича, Степь 3. Остальные 10 сортов (67%) отнесены к ER III типу эпидемической устойчивости (слабо устойчивые).

Сорта яровой твёрдой пшеницы Оренбургская 10, Памяти Чеховича и Степь 3 имеют класс эпидемиологической устойчивости ER II по отношению к интенсивности поражения септориозом и бурой ржавчиной.

Данные, представленные на рисунках 1, 2, наглядно показывают, что среди сортов озимой и яровой пшеницы, находящихся в испытании на протяжении 2008–2015 лет изучения, отсутствовали сорта, имеющие ER I класс эпидемической устойчивости к септориозу и бурой ржавчине.

Среди сортов озимой мягкой пшеницы только 2%, а именно один сорт из всех изученных, имел ER II класс эпидемической устойчивости к септориозу, 19% к бурой ржавчине.

Среди выборки сортов яровой мягкой пшеницы, 18% имели ER II класс эпидемической устойчивости к септориозу и 12% к бурой ржавчине.

Яровая твёрдая пшеница слабее поражалась септориозом и бурой ржавчиной. Это наглядно демонстрируется тем, что среди сортов, находящихся в испытании, 33% имели ER II класс эпидемической устойчивости к септориозу и 53% от изученных сортов – к бурой ржавчине.

В таблице 1 приведены показатели корреляции между интенсивностью поражения сортов пшеницы септориозом и бурой ржавчиной, а также многолетними погодными характеристиками.

Отмечается слабая прямая связь между показателями интенсивности поражения сортов пшеницы септориозом и бурой ржавчиной (0,20). Как показывают многолетние наблюдения, развитие септориоза на пшенице имеет слабую обратную связь со средней температурой в апреле и в июле (по –0,11 соответственно).

Развитие бурой ржавчины в Центральном Черноземье сильнее подвержено влиянию погодных условий, складывающихся в течение вегетации растений, так как, по-видимому, бурая ржавчина является заносной инфекцией, а септориоз – эндемичное заболевание пшеницы. Имеет место наличие слабой положительной корреляции между интенсивностью развития на пшенице бурой ржавчины и температурным режимом с мая по июль, средней температурой за 4 месяца, а также средним показателем влажности за 4 месяца. Отмечается наличие средней прямой корреляции с показателем суммарных осадков, выпадающих в апреле.

Таблица 1. Показатели коэффициентов корреляции между показателями интенсивности поражения сортов пшеницы септориозом, бурой ржавчиной и многолетними погодными характеристиками

(Отмеченные корреляции значимы на уровне  $p \leq 0,05$ )

	Бурая ржавчина	Септориоз
<b>Септориоз</b>	<b>0,20</b>	-
<b>Сред. температура в апреле</b>	<b>0,19</b>	<b>-0,11</b>
<b>Сред. температура в мае</b>	<b>0,17</b>	-0,06
<b>Сред. температура в июне</b>	<b>0,14</b>	-0,07
<b>Сред. температура в июле</b>	<b>0,13</b>	<b>-0,11</b>
<b>Сред. температура за 4 месяца</b>	<b>0,18</b>	-0,09
<b>Влажность в апреле</b>	<b>0,38</b>	-0,10
<b>Средний показатель влажности за 4 месяца</b>	<b>0,27</b>	0,05

На рисунке 1 представлены результаты средней интенсивности поражения пшеницы в инфекционных питомниках в период с 2008 по 2015 г. – бурой ржавчины и в период с 2009 по 2015 г. – септориоза. Следует обратить внимание, что интенсивность поражения септориозом сортов пшеницы в разные годы проведения исследований варьирует в пределах 44–49%. Исключением стал лишь 2010 г., когда складывались экстремальные погодные условия как для развития и роста растения-хозяина, так и для микозной инфекции. Такие показатели могут свидетельствовать о создании хороших инфекционных фонов на протяжении всех лет проводимых испытаний. Интенсивность поражения растений в инфекционном питомнике бурой ржавчины не отличается подобной выравненностью. Интенсивность поражения в среднем изменялась от 28% в 2009 г. до 59% в 2015 г., если не брать во внимание показатели 2010 г., когда наблюдалась глубокая депрессия в развитии гриба *Puccinia triticina* на сортах пшеницы. По-видимому, в данном случае значительную роль играют погодные условия года. Так, как было показано выше, интенсивность развития бурой ржавчины сильнее подвержена влиянию погодных условий, чем септориоза.

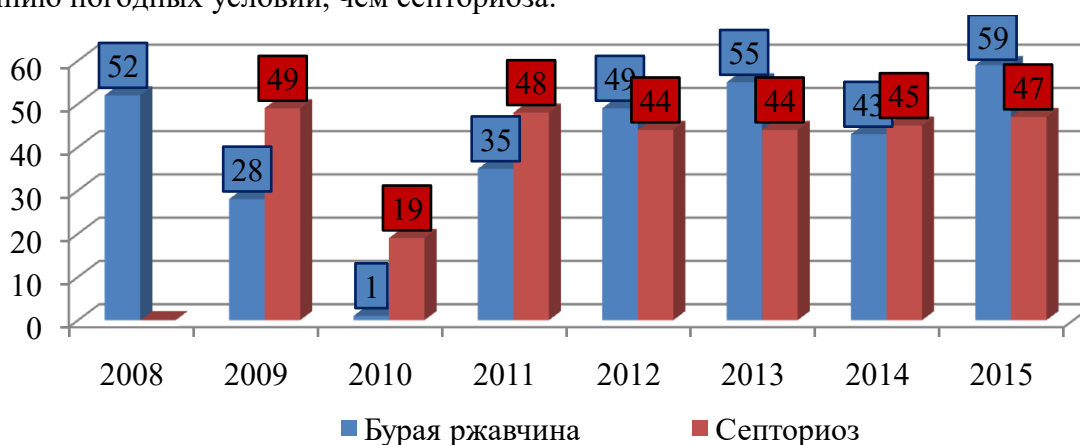


Рисунок 1. Результаты полевых исследований изучения интенсивности поражения септориозом и бурой ржавчиной пшеницы за период с 2008 по 2015 г. (в %) в зависимости от агроэкологических условий года.

Анализируя результаты интенсивности поражения септориозом и бурой ржавчиной разных жизненных форм пшеницы, можно отметить, что яровая твёрдая пшеница в среднем поразилась бурой ржавчиной на 24%, а септориозом на 29%. Что существенно ниже интенсивности поражения озимой мягкой пшеницы (38 и 46% соответ-

венно) и яровой мягкой пшеницы (48 и 45% соответственно). Септориоз в одинаковой степени поражал озимую и яровую мягкую пшеницу (по 45% соответственно), а бурая ржавчина несколько сильнее поразила яровую мягкую (48%), чем озимую мягкую пшеницу (38%).

С параметрами интенсивности поражения сортов пшеницы септориозом и бурой ржавчиной взаимосвязаны погодные условия, складывающиеся в течение вегетации растений. Поэтому нами была разработана методология составления прогноза интенсивности развития болезней в зависимости от средней температуры за апрель, май, июнь, июль и среднего количества выпадающих осадков за те же месяцы. Было применено математическое моделирование методом множественной регрессии, где регрессорами считали параметры условий среды (температура и влажность), а зависимой переменной была интенсивность поражения сортов септориозом и бурой ржавчиной в %.

В таблице 2 представлены результаты анализа для переменной интенсивности поражения бурой ржавчиной сортов пшеницы. Получено, что интенсивность поражения пшеницы детерминируется обоими экологическими параметрами, представленными в таблице в порядке убывания их прогностической значимости. Также представлены стандартизированные коэффициенты, указывающие на степень влияния соответствующих предикторов, нестандартизированные коэффициенты, отражающие размерность предикторов, а также их статистическая значимость.

Таблица 2. Результаты множественного регрессионного анализа предикторов переменной интенсивности поражения сортов пшеницы бурой ржавчиной на всех этапах исследования

	Стандартизированный регрессионный коэффициент ( $\beta$ )	Нестандартизированный регрессионный коэффициент (В)	t-критерий Стьюдента значимости регрессионного коэффициента	Статистическая значимость (p) для критерия Стьюдента
<b>Свободный член уравнения</b>		-33,90	-3,83	0,000
<b>Количество выпавших осадков (средняя величина)</b>	0,48	0,95	13,94	0,000
<b>t°C (средняя величина)</b>	0,17	2,48	5,04	0,000

На основе полученных коэффициентов составлено эмпирическое уравнение прогноза интенсивности поражения сортов пшеницы бурой ржавчиной, в %.

$$\text{ИП} = -33,90 + 0,95 \times A + 2,48 \times B,$$

где А – средняя величина выпавших осадков за апрель–июль;

В – среднемесячная t°C за период апрель–июль.

$$\text{Критерий Фишера} = 101,77 (p = 0,000). R^2 = 0,233.$$

Наличие статистически значимых предикторов и достоверность критерия Фишера демонстрирует адекватность модели, однако относительно небольшое значение коэффициента множественной детерминации ( $R^2$ ) показывает, что ИП лишь на 23,3% детерминируется данным уравнением, и существуют другие, не учтенные в данной модели, факторы.

Для показателя интенсивности поражения сортов пшеницы септориозом были осуществлены аналогичные расчёты, в результате которых получена математическая модель (таблица 3).

Таблица 3. Результаты множественного регрессионного анализа предикторов переменной интенсивности поражения сортов пшеницы септориозом на всех этапах исследования

	Стандартизированный регрессионный коэффициент (β)	Нестандартизированный регрессионный коэффициент (B)	t-критерий Стьюдента значимости регрессионного коэффициента	Статистическая значимость (p) для критерия Стьюдента
Свободный член уравнения		36,83	5,67	0,000
Количество выпавших осадков (средняя величина)	0,31	0,37	7,49	0,000
t°C (средняя величина)	-0,04	-0,38	-1,05	0,295

На основе полученных коэффициентов составлено эмпирическое уравнение прогноза интенсивности поражения сортов пшеницы септориозом, в %.

$$\text{ИП} = 36,83 + 0,37 \times A - 0,38 \times B,$$

где A – средняя величина выпавших осадков за апрель–июль;

B – среднемесячная t°C за период апрель–июль.

$$\text{Критерий Фишера} = 30,438 \text{ (} p = 0,000 \text{). } R^2 = 0,967.$$

Наличие статистически значимых предикторов и достоверность критерия Фишера демонстрирует адекватность модели, значение коэффициента множественной детерминации ( $R^2$ ) показывает, что ИП на 96,7% детерминируется данным уравнением, что говорит о его высокой достоверности.

Согласно всем критериям, самая адекватная модель получена для переменной ИП пшеницы септориозом.

Список литературы:

1. Peterson, R.F. Adigrammatic scale for estimating rust intensity of leaves and stem of cereals / R.F. Peterson, A.B. Campbell, A.E. Hannah // Can. J. Res. Sect. – 1948. – Vol. 26. – P. 490-500.
2. Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах – членах СЭВ. – Прага, Координационный центр, 1988. – 321 с.
3. Санин, С.С. Оценка эпидемической устойчивости сортов пшеницы к болезням и использование этого показателя для оптимизации биологической и химической защиты / С.С. Санин, Ю.А. Стрижекозин, В.П. Чуприна // Биологическая защита растений, как основа экологического земледелия и фитосанитарной стабилизации агроэкосистем: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 50-летию ВНИИБЗР, 21–24 сентября 2010 г. – Краснодар, 2010. – Вып. 6. – С. 540-547.

УДК: 631.532:633.11

## ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТОВ НА КАЧЕСТВО, СИЛУ РОСТА И СТЕПЕНЬ ТРАВМИРОВАНИЯ СЕМЯН

Касенов Р.Ж., младший научный сотрудник, Тлеубаева Т.Н., кандидат с/х наук  
ТОО «Казахский научно-исследовательский институт земледелия и растениеводства»

E-mail: [rinat.kasenov.83@mail.ru](mailto:rinat.kasenov.83@mail.ru)

**Аннотация.** В нашей стране и республиках СНГ большая часть посевов зерновых колосовых культур расположена в зонах неустойчивого земледелия, где с одной стороны, по агроклиматическим условиям трудно бывает получить семена высокого качества, а с другой - особенно велика потребность в таких семенах, поскольку пониженные урожайные свойства семян наиболее резко проявляются в неблагоприятных условиях возделывания.

Ключевые слова: всхожесть, посевные качества, жизнеспособность, влажность, семена, сила роста, сорт, травмирование, масса 1000 семян

Влияние почвенно-климатических условий и биотических факторов на формирование урожайных свойств семян вызывает необходимость ведения экологического подхода при организации семеноводства, т.е. концентрации его в зонах, наиболее благоприятных для производства высокоурожайных семян.

Разработка вопросов семеноведения зерновых культур в контрастных условиях РК имеет большое теоретическое и практическое значение. Вхождение Казахстана в ВТО диктует необходимость производить высококачественные семена, обладающие повышенными сортовыми и посевными показателями.

Территория Юга, Востока и Юго-Востока Казахстана расположена в различных почвенно-климатических условиях, в связи с вертикальной и широтной зональностью. Наибольшее распространение возделывания зерновых культур в следующих четырех зонах: необеспеченная и полуобеспеченная богара, поливная и горная зоны.

В этой связи нами проведены исследования по выделению экологических зон по степени благоприятности почвенно-климатических условий для производства семян зерновых культур на Юге, Юго-Востоке и Востоке Казахстана для установления экологической разнокачественности семян зерновых колосовых культур, в зависимости от особенностей экологических зон.

Исследования проводились в контрастных агроэкологических зонах Юга, Юго-Востока, Востока Казахстана в 5 областей: на предгорной равнине Заилийского Алатау – 740-801 м над уровнем моря (стационар отдела), второй предгорной зоне (Саркандский ГСУ), среднегорной (Георгиевский ГСУ), предгорно-сухой (Жамбылский филиал ТОО «КазНИИЗиР»), сухостепной (Шиелийский ГСУ), горно-лугоstepной (Зыряновский ГСУ). Почвы в предгорной зоне - от светло до темно-каштановых, среднегорной зоне - сероземы обыкновенные тяжелосуглинисты, предгорно-сухой зоне - лугово-сероземные. Сухостепной зоне - аллювиально-луговые, горно-лугоstepной зоне - лугово-черноземные. Климат во всех зонах континентальный с большими годовыми и суточными колебаниями температур и неравномерными распределениями осадков по годам и по сезонам.

Объектами исследований служили перспективные и допущенные к использованию в производстве в РК сорта озимой и яровой пшеницы.

Результаты проведенных лабораторных работ показали, что все семена изученных сортов были жизнеспособными, энергия прорастания и всхожесть семян по сортам были в пределах 95-98%.

Влажность зерна в зависимости от экологических зон была по сортам от 7,0% (Георгиевский ГСУ) до 9,5% (Саркандский ГСУ).

Анализ материалов фактического состояния массы 1000 семян позволяет заключить, что этот важнейший элемент структуры урожая подвержен значительным колебаниям в зависимости от условий их выращивания, биологических особенностей возделываемых сортов, а также агротехнических и почвенно-климатических условий.

В разрезе сортов масса 1000 семян озимой пшеницы Стекловидная 24, Фараби, Алмалы наибольшей была в условиях предгорной зоны (стационар отдела, Саркандский ГСУ) от 52,4 до 54,6 г.

Высокий урожай показали сорта, выращенные в условиях предгорной и предгорно-сухой зонах, где он составил по сортам: Карлыгаш от 42,1 ц/га до 52,1 ц/га; Алмалы от 48,5 ц/га до 55,3 ц/га; Фараби от 48,2 ц/га до 50,1 ц/га, и Стекловидная 24 от 47,1 ц/га до 58,0 ц/га.

Установлено, что на степень травмирования семян существенное влияние оказывают условия выращивания растений, особенно в период формирования зерна и уборки.

Если рассматривать процент травмирования семян по зонам, то он был в пределах от 62,0% до 74,5,0%. Так, семена сорта Карлыгаш в большей степени травмировались в условиях сухостепной зоны (Шиелийский ГСУ) - 74,5,0%, меньше в условиях предгорной зоны - 65,0%. Семена сорта Алмалы повреждались в условиях предгорной зоны - 72,5%, в меньшей степени в условиях сухостепной - 62,5%. По сорту Фараби меньше повреждений было у семян, выращенных в условиях предгорной зоны - 66,2% (рис.1).

По сортам яровой пшеницы степень травмирования составила по зонам - 69-75%.



Рисунок 1. Травмирование семян сортов озимой пшеницы Фараби, Стекловидная 24, Карлыгаш, Алмалы, выращенных в различных экологических зонах.

Таким образом, семена разных сортов, выращенных в одних и тех же условиях, повреждаются в разной степени, что связано с биологическими особенностями сортов.

Травмированные семена резко снижают урожайность культур. Опасность травмирования усугубляется тем, что его действия не проявляются сразу, а носят скрытый характер: в результате часто предполагаются иные причины снижения урожайности.

При этом высеваемые семена по заключению семенной инспекции вполне кондиционные и даже принадлежат к 1 классу.

Поэтому сельхоз формированиям предлагается обратить особое внимание на посевные качества семян и сеять при возможности семян с наименьшим травмированием.

При оценке посевных свойств семян (лабораторная всхожесть), не учитывается величина органов проростков, в частности, длины корешков и их количества, которые оказывают основное влияние на показатель полевой всхожести, мощности и дружности всходов.

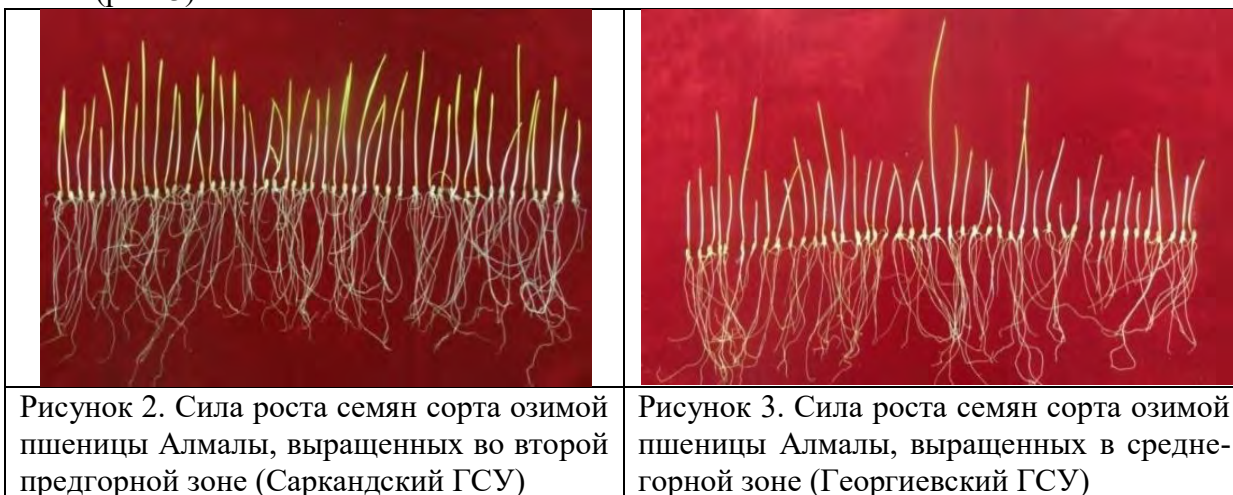
Так, наиболее полно посевные качества семян характеризуются силой роста, т.е. способностью семян к быстрому и дружному прорастанию, а также интенсивному росту растений в полевых условиях. Она определяется при проращивании семян в контролируемых условиях и выражается в процентах сильных проростков к общему количеству семян в пробе.

Интенсивность начального роста семян является основным критерием жизнеспособности семян, влияющих в дальнейшем на урожайность растений. Несмотря на большое значение показателя силы роста в оценке семян, до сих пор еще не разработан общепринятый метод, позволяющий быстро и точно определить этот показатель в лабораторных и в полевых условиях.

В течение исследования отмечена стабильно высокая интенсивность начального роста у семян, выращенных в условиях второй предгорной зоны (Саркандский ГСУ).

В среднем по сортам на 10 суток в этой зоне возшло проростков от 87,0 до 94,5%, наряду с высокой силой роста у семян при прорастании образовывались проростки с пятью корешками (рис 2).

Низкие показатели силы роста по сравнению с другими зонами были у семян сортов озимой пшеницы Алмалы, Карлыгаш, Стекловидная 24, Фараби, выращенных в среднегорной зоне (Георгиевский ГСУ), где сила роста была в пределах от 69,5 до 78,0% и при этом у семян при прорастании образовывались проростки с тремя корешками (рис. 3).



**Выводы.** Определение силы роста семян обеспечивает более высокую объективность оценки семян по способности их к прорастанию и становлению проростков, влияющих в дальнейшем на урожайность растений. Значение силы роста семян следует вводить в формулу вычисления посевной годности семян и с её учетом устанавливать норму их посева.

Для специализации семеноводства особое значение имеет размещение посевов в тех природных условиях, в которых устойчиво формируются семена высокого качества.



ва. В наших исследованиях лучшие урожайные свойства, высокую силу роста имели семена, сформированные в условиях второй предгорной зоны.

#### Список литературы

1. Сечняк Л.К. Экологические основы семеноводства и прогнозирования урожайных качеств семян озимой пшеницы - Киев: Урожай, 1980 - С. 108
2. Кашеваров Н.И., Лихенко И.Е. Проблемы семеноводства полевых культур в Сибири - Сибирский Вестник сельскохозяйственной науки - 2010 - №5 - С.106-111
3. Смирнова Л.Г., Молохова Ю.Н., Михайленко Н.И. Влияние экологических факторов в условиях микро зональности на высоту растений озимой пшеницы - Реферативный журнал - 2011 - № 3 - С. 14-16
4. Шабаетов А.И., Жолинский Н.М., Цветков М.С., Янина С.М. Агроэкологические особенности технологий возделывания озимой пшеницы в агроландшафтах Поволжья - Доклады РАСХН - 2011 - № 4 - С.23-27
5. Строна И.Г. Травмирование семян и его предупреждение - М.: Колос - 1972 - С. 220
6. Ахмедов Ш.Г. Влияние условий выращивания на структурные элементы и урожайность озимой пшеницы - 2012 - Россия, Сиб.вест.с.-х.науки, № 5 - С.130-134
7. Петрова Л.И., Первушина Н.К. Продуктивность сортов яровой пшеницы в различных агроэкологических условиях осушаемых земель - 2012 - Россия, Достиж. науки и техн. АПК, № 11 - С. 20-22
8. Глеубаева Т.Н., Альдеков А.Н., Касенов Р.Ж. Влияние экологических условий выращивания и биологических особенностей сортов на степень травмирования и силу роста семян - «Агро Элем» сельскохозяйственный журнал, 2016 - № 02 - С.32-34

**УДК 633.174:631.527**

### **ОЦЕНКА СОРТООБРАЗЦОВ ВЕНИЧНОГО СОРГО НА СОЛЕУСТОЙЧИВОСТЬ**

**Кибальник О.П., кандидат биологических наук,  
Семина Д.С., кандидат сельскохозяйственных наук,**

**Куколева С.С., научный сотрудник, Старчак В.И., младший научный сотрудник  
ФГБНУ Российский научно-исследовательский и проектно-технологический институт  
сорго и кукурузы «Россорго»  
E-mail: kibalnik79@yandex.ru**

Возделывание в севооборотах устойчивых к засолению сельскохозяйственных культур позволит получать высокие урожаи зерна и биомассы. В данной работе представлены результаты оценки сортобразцов веничного сорго на устойчивость к хлоридному засолению в лабораторных условиях. Выделены устойчивые сортобразцы веничного сорго – Мастер, Венста, Азововеничное, Артем и Венскор, К-151В, К-481, К-618, К-28А, К-431, К-494, К-324, К-418.

**Ключевые слова:** сорго, солеустойчивость, хлоридное засоление.

Известно, что засоление почв распространено на больших территориях во всем мире [6]. Причем, одна треть ирригационных мировых площадей непригодна для выращивания сельскохозяйственных культур из-за засоления почв [9]. Такие почвы не исключают их хозяйственного использования, однако оказывают негативное влияние на рост и развитие сельскохозяйственных растений, что приводит к снижению их продуктивности [7, 5, 2, 8].



В этой связи, для рекультивации засоленных земель необходимо возделывать сельскохозяйственные культуры, характеризующихся высоким уровнем солеустойчивости. К таким культурам относится сорго. Однако, даже эта культура значительно снижает урожай зерна и биомассы на почвах, содержащих избыточное количество соли. Поэтому селекция сортов сорго на повышение солеустойчивости в настоящее время является актуальной.

Начальную диагностику растений на солеустойчивость возможно проводить лабораторными методами, позволяющих оценить большой объем селекционного материала. Важным дополнением солеустойчивости растений является характеристика корневой системы проростка [3-4]. Цель исследований – оценка степени устойчивости сортообразцов сорговых культур и выявление особенностей роста и развития проростков в условиях хлоридного засоления.

**Материал и методика.** Для оценки солеустойчивости сортообразцов веничного сорго [1] в чашки Петри помещали по 50 продезинфицированных семян сорго. Для отделения слабоустойчивых образцов сорго использовали солевые растворы (NaCl) с концентрацией 1,2 МПа, а для выявления устойчивых – 1,3 МПа. Количество раствора 5 мл, повторность трехкратная. Температура в термостате на уровне  $22 \pm 2^\circ\text{C}$  в течение 7 суток. Число проросших семян в дистиллированной воде (контроль) принимается за 100%, число проросших семян в растворах соли рассчитывается в процентном отношении к контролю:

1. менее 30% – неустойчивые образцы;
2. 31-60% – среднеустойчивые образцы;
3. >61% – устойчивые образцы.

Объекты исследований: К-588, К-6376, К-518/1, Д-510, К-416, К-475, К-151 В, К-28П, К-537, К-431, К-481, К-419, К-113, К-324, К-494, К-418, К-618, К-374, Приусадебное, Венста, Декоративное, Азововеничное, Венскор, Зерноградское 38.

**Результаты исследований.** Всхожесть сортообразцов при контрольном проращивании изменялась в интервале от 75,5% до 97,5%, а при проращивании на солевом фоне – от 28,5% до 74,5% (таблица 1).

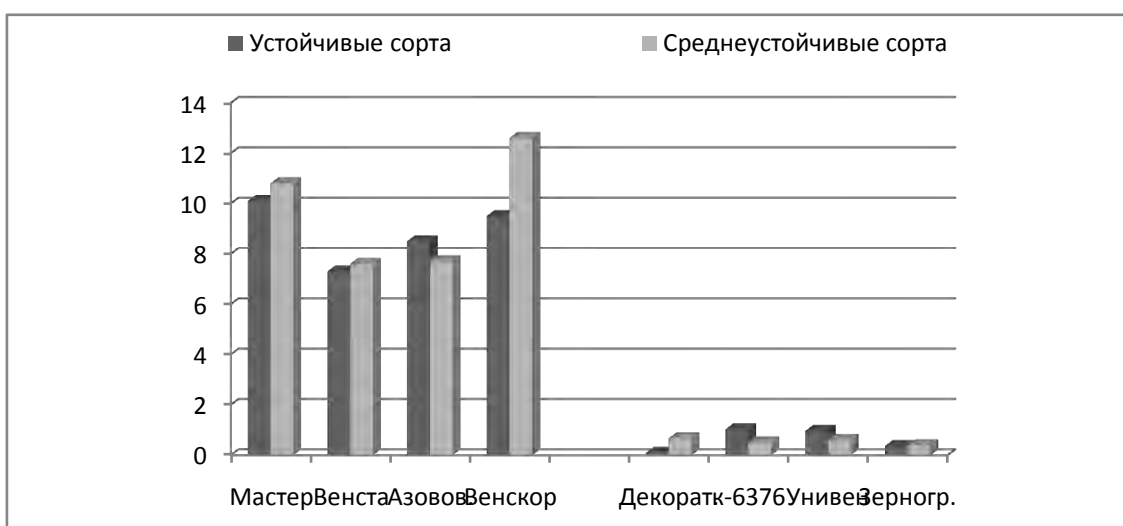
Таблица 1. Влияние хлоридного засоления на всхожесть семян сорго, 2015-2016 гг.

Сортообразцы	Всхожесть семян, %						Солеустойчивость, %		
	контроль			хлоридное засоление					
	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее
<b>Устойчивые сортообразцы</b>									
Мастер	91 с	94 de	92,5cde	73	64 def	68,5	80,3	68,1 f	74,2
Венста	74 a	80 a	77,0 a	56	68 ef	62,0	75,6	85,0 h	80,3
Азововеничное	86 bc	94 cde	90 cde	56	70 f	63,0	64,5	74,5 g	69,5
Венскор	91 с	96 e	93,5 cde	57	92 g	74,5	62,9	95,8 i	79,4
Артем	90 с	82 ab	86,0 bc	53	28 b	40,5	59,2	64,6 e	61,9
<b>Среднеустойчивые сортообразцы</b>									
Декоративное	95 с	100 e	97,5 e	79	32 b	55,5	83,1	32,0 b	57,6
Зерноградское38	73 a	78 a	75,5 a	46	36 b	41,0	63,5	46,2 c	54,9
К-6376	95 с	96 e	95,5 de	35	48 c	41,5	36,6	50,0 d	43,3
Унивен	86 с	88 bcd	87 с	33	24 a	28,5	38,5	27,3 a	32,9
F <sub>факт.</sub>	8,93*	17,05*	11,22*	2,24	119,6*	1,62	1,99	611,7*	1,83

Примечание: \*  $p \leq 0,05$ . Данные в столбцах по каждому признаку, обозначенные разными буквами, значимо различаются при  $p \leq 0,05$  в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

При этом, солеустойчивость растений варьировала в пределах 32,9-80,3%. По устойчивости к засолению сортообразцы были разделены на две группы: устойчивые – Мастер, Венста, Азововеничное, Венскор, Артем и среднеустойчивые – Декоративное, Зерноградское 38, К-6376 Scarborough Durarfznz, Унивен. Солеустойчивость сортов первой группы составила 61,9-80,3%. Более высокие показатели солеустойчивости у сортов Венскор и Венста (79,4% и 80,3%, соответственно). Солеустойчивость сортов второй группы изменялась от 32,9 (Унивен) до 57,6% (Декоративное).

Определение длины проростков сортов веничного сорго позволило выявить различия между вариантами: в солевом субстрате интенсивность ростовых процессов существенно снижается (таблица 2). Длина проростка при хлоридном засолении составила 0,09-1,03 см, тогда как на контроле 5,8-10,8 см. Сравнительный анализ интенсивности роста проростков сортообразцов веничного сорго показал, что существенных различий между группами солеустойчивости не обнаружено, но длина проростка у сортов второй группы несколько выше (рисунок 1).



*Контрольное проращивание*

*Хлоридное засоление*

Рисунок 1. Длина проростков сортов веничного сорго в зависимости от фона проращивания (среднее за 2015-2016 гг.)

Таблица 2. Влияние хлоридного засоления на длину проростка и корешка сортов веничного сорго, 2015-2016 гг.

Название сортообразцов	Проросток						Корешок					
	Контроль			Хлоридное засоление			Контроль			Хлоридное засоление		
	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее	2015 г.	2016 г.	среднее
	Устойчивые образцы											
Мастер	11,2	8,9 f	10,1	0,08 a	0,09 a	0,09	4,56 a	4,15 c	4,36	0,37 abc	0,08 a	0,22
Венста	12,2	2,4 a	7,3	1,51 e	0,55 de	1,03	7,40 bcd	3,30 bc	5,35	0,48 cd	0,28 b	0,38
Азововеничное	9,9	7,1 de	8,5	1,18 de	0,74 e	0,96	7,73 cd	3,40 c	5,57	0,56 d	0,51 c	0,53
Артем	8,5	3,1 ab	5,8	0,42 ab	0,20 ab	0,31	5,18 ab	3,00 bc	4,09	0,52 cd	0,08 a	0,30
Венскор	13,6	7,8 ef	9,5	0,60 bc	0,12 a	0,36	5,27 ab	7,25 e	6,26	0,47 bcd	0,10 a	0,28
Среднее по группе:			<b>8,2</b>			<b>0,45</b>			<b>5,13</b>			<b>0,43</b>
	Среднеустойчивые образцы											
Декоративное	13,7	5,3 c	10,8	0,86 cd	0,48 cd	0,67	5,81 abc	4,30 c	5,06	0,56 d	0,18 ab	0,37
К-6376	12,9	2,3 a	7,6	0,55 bc	0,44 bcd	0,50	4,92 a	1,52 ab	3,22	0,25 a	0,14 a	0,19
Унивен	11,1	4,2 be	7,7	0,85 cd	0,35 a-d	0,60	5,38 ab	0,10 a	2,74	0,29 a	0,10 a	0,19
Зерноградское 38	12,0	13,0 g	12,6	0,60 bc	0,18 ab	0,39	8,74 d	7,00 de	7,87	0,74 e	0,10 a	0,42
Среднее по группе:			<b>9,7</b>			<b>0,54</b>			<b>4,72</b>			<b>0,29</b>
F <sub>факт.</sub>	1,54	38,3*	1,23	12,38*	6,37*	1,86	3,81*	7,7*	1,96	6,58*	12,6*	1,55

Примечание: \* $p \leq 0,05$ . Данные в столбцах по каждому признаку, обозначенные разными буквами, значимо различаются при  $p \leq 0,05$  в соответствии с тестом множественных сравнений Дункана.

Сравнение показателей длины корешка у сортов двух групп солеустойчивости показало, что существенных различий между ними нет, однако у устойчивых сортов корешки длиннее, чем у среднеустойчивых: при обычном проращивании 5,13 см против 4,72 см; при хлоридном засолении 0,43 см против 0,29 см, соответственно (таблица 2).

Тестирование коллекционных сортообразцов веничного сорго на устойчивость к засолению выявило: 8 – устойчивых, 7 – среднеустойчивых и 3 – неустойчивых (таблица 3).

Таблица 3. Влияние хлоридного засоления на всхожесть семян веничного сорго, 2016 г.

Сортообразцы	Всхожесть семян, %		Солеустойчивость, %
	контроль	хлоридное засоление	
<b>Устойчивые сортообразцы</b>			
К-151В	96	96	100,0
К-481	100	96	96,0
К-618	84	80	95,2
К-28А	96	66	68,8
К-431	88	68	77,3
К-494	88	76	86,4
К-324	90	68	75,6
К-418	70	44	62,9
<b>Среднеустойчивые сортообразцы</b>			
К-419	100	60	60,0
К-28П	76	30	39,5
К-537	98	40	40,8
К-518/1	96	48	50,0
К-416	92	44	47,8
К-374	96	30	31,3
<b>Неустойчивые сортообразцы</b>			
К-113	80	14	17,5
К-588	60	18	30,0
К-475	64	14	21,8
Д-510	82	8	9,8

Солеустойчивость сортообразцов первой группы изменялась в пределах 62,9-100,0%. Наибольшая солеустойчивость отмечена у К-151В (100,0%), К-481 (96,0%), К-618 (95,2%). К среднеустойчивым сортообразцам следует отнести К-419, К-28П, К-537, К-518/1, К-416, К-374, солеустойчивость которых варьировала от 31,3% до 60%. Сортообразцы К-113, К-588, К-475 и Д-510 не устойчивы к хлоридному засолению.

#### **Выводы.**

Использование лабораторного метода проращивания семян веничного сорго при хлоридном засолении в 2015-2016 годах позволило дифференцировать сортообразцы на группы по солеустойчивости. Устойчивые сортообразцы – Мастер, Венста, Азововеничное, Артем, Венскор, К-151В, К-481, К-618, К-28А, К-431, К-494, К-324 и К-418, будут использоваться в качестве исходного материала в селекционной работе по выведению солеустойчивых сортов.

#### **Список литературы.**

1. Давыдова, Г.В. Определение солеустойчивости проса и сорго по проращению семян в солевых растворах (методические указания)/Г.В. Давыдова, Б.Н. Малиновский/Л., 1988.–11С.

2. Коробко, В.В. Влияние разнокачественного засоления на корнеобеспеченность проростков некоторых сортов зернового сорго/ В.В. Коробко, Р.В. Букарев// Вестник Мичуринского филиала российского университета кооперации, 2013.–№3.–С.65-67.
3. Коробко, В.В. Некоторые особенности роста растений твердой яровой пшеницы саратовской селекции в условиях разнокачественного засоления/ В.В. Коробко, О.Е. Кособрюхова// Первые международные Беккеровские чтения: сб. науч. тр. Волгоград, 2010.–Т.1–С. 106-108.
4. Коробко, В.В. Устойчивость некоторых сортов зернового сорго к разнокачественному засолению/ В.В. Коробко, Д.П. Волков// Известия Саратовского университета. Серия Химия. Биология. Экология, 2013.–Т. 13.–В.2.–С.107-111.
5. Петункина, Л.О. Физиологическая оценка устойчивости овса/ Л.О. Петункина, С.В. Свиркова, Н.А. Маевская, А.А. Старцев// Вестник КемГУ, 2012.– № 4, В.52.–Т. 1.–С.20-23.
6. Турулев, В.В. Влияние солевого, пищевого и водного режимов на урожай озимой пшеницы// Мелиорация антропогенных ландшафтов. Сб. науч. тр. НГМА. Новочеркасск, 2000.–С. 19-22.
7. Шамсутдинов, З.Ш. Выявление адаптивного потенциала флоры для фитомелиорации для засоленных земель/ З.Ш. Шамсутдинов, И.В. Савченко// Аграрная наука, 1996.–№2.–С.31-32.
8. Шихмурадов, А.З. Биоресурсный потенциал и эколого-генетические аспекты устойчивости представителей рода *Triticum* L. к солевому стрессу/А.З. Шихмурадов // Автореф. на соис. д.б.н. Дербент, 2014.–35С.
9. Frommer W. Application of transgenic plants in understanding responses to atmospheric change/ W. Frommer, Heineke D., Kauder F., Kuhn C.; Gillissen B.; Ludewig F.; Sonnewald U// Plant Cell Environm., 1999.–V.22, N 6. – P. 623-628.

**УДК 633.11**  
**ПРОБЛЕМА ИЗУЧЕНИЯ ПРИЗНАКА «СОХРАННОСТЬ РАСТЕНИЙ**  
**К УБОРКЕ» У ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Лепехов С.Б., кандидат с.-х. наук**  
*ФГБНУ Алтайский НИИСХ,*  
*E-mail: [sergei.lepehov@yandex.ru](mailto:sergei.lepehov@yandex.ru)*

Аннотация. У пяти сортов яровой мягкой пшеницы изучена выживаемость в периоды всходы – молочная спелость и всходы – полная спелость. Установлено, что количество растений на 1 м<sup>2</sup> в период молочной спелости очень сильно связано с количеством взошедших растений. С фазы молочной до полной спелости количество выживших растений в среднем по сортам сокращается на 20%, что связано с действием случайных причин при взятии снопового образца для анализа, но не со смертностью растений.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, сохранность растений к уборке, выживаемость, стеблевой хлебный пилильщик

Выживаемость растений, то есть, сохранность их ко времени уборки (уборочная густота) оказывает важное влияние на размер урожая [1, 2]. С ростом выживаемости растений наблюдается устойчивое увеличение зерновой продуктивности пшеницы [3]. Густота продуктивного стеблестоя к моменту уборки относится к одному из ведущих признаков продуктивности, определяющим преимущество лучших по урожайности сортов в степной зоне Алтайского края [4]. Однако изучение этого признака осложнено его значительным варьированием вследствие влияния случайных факторов.

Цель исследования: изучить динамику выживаемости растений различных сортов мягкой пшеницы в двух фазах развития.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследования служили 5 сортов яровой мягкой пшеницы: Алтайская 70, Алтайская 75, Алтайская 100, Алтайская 105 и Сибирский альянс. Посев осуществляли ручной сеялкой РС-1 во второй декаде мая 2016 года на опытном поле Алтайского НИИСХ. Ширина междурядий 20 см, длина – 90 см; сеяли 9 рядков каждого сорта по 80 зёрен на рядок. Первый, пятый и девятый рядки являлись защитными. В фазу полных всходов на втором – четвёртом и шестом – восьмом рядках подсчитывали количество взошедших растений. В фазу молочной спелости на втором – четвёртом рядках, а также в фазу полной спелости на шестом – восьмом рядках считали количество выживших (сохранившихся) растений от числа взошедших.

**Результаты исследований и обсуждение.** Полевая всхожесть варьировала от 50% у Алтайской 70 до 84% у Алтайской 75 и Алтайской 100 и в среднем составила 76% (табл.1). Выживаемость взошедших растений значительно различалась в зависимости от того, в какую фазу развития проводился подсчёт растений. У Алтайской 100 и Алтайской 105 сохранность растений от молочной до полной спелости значимо не изменилась; у Алтайской 70, Алтайской 75 и Сибирского альянса данный показатель существенно снизился.

Таблица 1. Полевая всхожесть и выживаемость растений яровой мягкой пшеницы

Сорт	Всхожесть, %	Выживаемость, %	
		молочная спелость	полная спелость
Алтайская 70	50±3	103±8	67±8
Алтайская 75	84±3	90±2	69±11
Алтайская 100	84±4	92±5	83±8
Алтайская 105	79±3	95±10	99±12
Сибирский альянс	81±2	98±3	62±6
Среднее	76	96	76

Ранее нами сообщалось о том, что вклад случайных факторов в изменчивость признака «выживаемость растений» очень высок и составляет 41% от его общей изменчивости. Этот факт зачастую не позволяет выявить значимых различий даже среди большого числа генотипов как по выживаемости, так и по количеству растений с 1 м<sup>2</sup>, сохранившихся к моменту уборки [5]. Последний признак также характеризуется высокой долей случайных факторов в изменчивости (33-47%) [6]. Важно отметить, что выживаемость растений по сортам, подсчитанная в фазу молочной спелости, имела более узкие доверительные интервалы, чем выживаемость в фазу полной спелости, но более широкие, чем в фазе всходов. Это свидетельствует о возрастающей роли случайных факторов к фазе полной спелости. К таковым факторам мы, прежде всего, относим вредоносное воздействие стеблевого хлебного пилильщика, которое в неодинаковой мере сказывается на различных сортах мягкой пшеницы [7]. Высокая заселённость личинками пилильщика стеблей пшеницы приводит к тому, что корневая система, по которой и ведётся подсчёт количества растений, при взятии снопового образца для анализа в момент полной спелости, у некоторых растений остаётся в почве и не попадает в учётные

снопы. В свою очередь, это приводит к занижению количества растений с 1 м<sup>2</sup> и выживаемости. Также имеет значение время суток, предшествующие погодные условия, состояние почвы. В молочной спелости, когда все растения относительно легко извлекаются из почвы, выживаемость растений в среднем по сортам составляет 96% (см. табл.). Вероятно, её последующее 20%-ное снижение к фазе полной спелости и объясняется влиянием вышеперечисленных случайных факторов.

#### Заключение

Выживаемость растений от всходов до молочной спелости у исследуемых сортов практически не различается. Последующее снижение выживаемости у некоторых сортов вызвано случайными причинами.

#### Список литературы

1. Дмитриев В.Е. Опыт и проблемы экологического испытания сортов // Селекция и семеноводство, 1983. №4. С. 23-25.
2. Мовчан В.К., Кривобочек В.Г., Шек Г.О., Малютин О.М., Рудь О.И. Направление, методы и результаты селекции на стабильность урожайности // Новые сорта и теоретические исследования по селекции в Северном Казахстане: Сборник научных трудов, 1988. Целиноград. 103 с.
3. Мухитов Л.А., Самуилов Ф.Д. Сохранность к уборке и выживаемость растений разных видов и сортов яровой пшеницы в связи с их продуктивностью в степной зоне Оренбургского Зауралья // Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2009. Т. 4. № 3 (13). С. 107-111.
4. Коробейников Н.И. Основные параметры моделей сортов яровой мягкой пшеницы для степных зон Алтайского края // Современные проблемы и достижения аграрной науки в животноводстве и растениеводстве: Юбил. междунар. науч.-практ. конф., 2003. Барнаул. С. 27-31.
5. Лепехов С.Б. Некоторые принципы селекции яровой мягкой пшеницы на засухоустойчивость и урожайность в Алтайском крае: монография. – ФГБНУ Алтайский НИИСХ. – Барнаул, 2015. – 149 с.
6. Зыбченко Д.П., Лихенко И.Е., Цильке Р.А. Изменчивость продуктивного стеблестоя мягкой яровой пшеницы в зависимости от генотипа и условий вегетации // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета, 2011. Т. 4. № 20. С. 28-33.
7. Долматова Л.С. Сравнение вредоносности хлебного стеблевого пилильщика на сортах мягкой яровой пшеницы в Приобье Алтайского края // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2013. № 5 (103). С. 66-69.

**УДК 633.193:631.52**

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ ГОРОХА КОЛЛЕКЦИИ ВИР**

**Лихачева Л.И., старший научный сотрудник**

**Козионова Е.Г., аспирант**

*ФГБНУ Уральский НИИСХ Красноуфимский селекционный центр*  
[seleksiya@bk.ru](mailto:seleksiya@bk.ru)

#### **Аннотация**

Целью исследования является выделение новых источников селекционных признаков и расширение генофонда исходного материала для создания новых сортов гороха в условиях Среднего Урала. В результате изучения мировой коллекции ВИР выделены образцы гороха с хозяйственно-ценными признаками и свойствами: высоким со-

держанием белка, устойчивые к полеганию, высокоурожайные. По продуктивности за 2014-2016 гг. выделились сортообразцы Крепыш, Кудесник, Фокор, Галисман (листочковый тип листа), Харвус, Классик, Красноуфимский 11, Чарльстон, Таловец 70 (усатый тип листа). Высокое содержание белка у сортообразцов Кудесник, Красноуфимский 11. Они могут служить исходным материалом при создании новых сортов гороха в условиях Среднего Урала.

**Ключевые слова:** горох посевной, коллекция, сорт, селекция, продуктивность, устойчивость к полеганию, устойчивость к болезням, содержание белка.

Горох (*Pisum sativum* L.) – основная зернобобовая культура в нашей стране, широко возделываемая в различных почвенно-климатических условиях. Благодаря высокой пластичности, многообразию сортов, холодостойкости и скороспелости, горох имеет широкий ареал распространения [1].

Он занимает 67% (1,1 млн. га) от среднегодовой площади зернобобовых культур, доля его производства составляет 76% (1,6 млн. тонн) от среднегодового производства зернобобовых культур в целом [2].

Горох обладает целым рядом достоинств. Ценной биологической особенностью является то, что имеет сравнительно короткий вегетационный период, устойчив против весенних заморозков. Более раннее созревание гороха позволяет разрядить напряженность на уборке, быстрее освободить поля для подготовки их к будущему урожаю.

Горох отличается высоким содержанием белка и сбалансированным аминокислотным составом. Зерно гороха – один из источников растительного белка в питании населения и рационах животных. Кроме того в семенах гороха содержится большое количество ферментов витаминов, он содержит так же ценные аминокислоты, легкоусвояемые организмом [3].

Бобовые растения вносят решающий вклад в азотный баланс наземных экосистем и агроценозов [4]. Горох, как и все бобовые культуры, усваивает свободный азот воздуха с помощью клубеньковых бактерий, живущих на его корнях. Благодаря симбиозу с клубеньковыми бактериями, в его корнях и пожнивных остатках накапливается до 70 кг/га атмосферного азота [5]. Корневая система гороха усваивает труднодоступные для других растений формы фосфора, калия и кальция из подпахотного горизонта и оставляет их в почве вместе с растительными остатками. Горох является хорошим предшественником для зерновых и других культур [6,7,8].

В кормопроизводстве горох имеет большое распространение как культура разностороннего использования. Ценность его определяется способностью давать высокую урожайность зерна и зеленой массы, охотно поедаемых всеми видами сельскохозяйственных животных [9].

Для селекции необходимо знать подробную характеристику исходного материала, особенно продолжительности вегетационного периода и фаз развития растений, продуктивности и элементам структуры урожайности, отношению к температурному и водно-воздушному режиму, требовательности к почве и элементам питания, устойчивости к различным видам болезней и вредителей, устойчивости к полеганию, осыпанию, пригодности к механизированной уборке и др.

Только глубокие и всесторонние знания исходного материала позволят наиболее эффективно его использовать и добиться желаемого успеха в селекционной работе [10].

**Условия и методика.** В Красноуфимском селекционном центре в 2014–2016 годах изучена коллекция гороха различного эколого-географического происхождения, представленная образцами ВИР им. Н.И. Вавилова и перспективными сортами различных селекционных учреждений в количестве 254, 284 и 274 образцов соответственно. Опыты закладывались на серой лесной почве стационарного севооборота (pH<sub>сол</sub>. 5,7-



7,0; гидролитическая кислотность 4,13-5,19 мг/100 г почвы; содержание гумуса 5,5–8,2 %; легкогидролизующий азот 108,6-131,8 мг/кг; обменный калий 136-185 мг/кг; содержание фтора 290-410 мг/кг). Предшественник – яровая пшеница в 2014, 2015 годах и чистый пар в 2016 году. Агротехника – общепринятая для гороха в зоне Среднего Урала. Семена высевали сеялкой ССФК-7, учетная площадь делянок – 3м<sup>2</sup>, норма высева – 120-150 зерен на 1м<sup>2</sup> в трехкратной повторности. Стандартные сорта: Марафон для листочковых форм и Красноус для усатых форм. Фенологические наблюдения осуществляли по основным фазам развития: всходы, цветение, восковая спелость, глазомерная оценка общего состояния сортов в период цветения и перед уборкой. Анализ по 15 элементам структуры урожая проводили у 25 растений, взятых из средних рядков каждой делянки. Уборка проводилась комбайном «Хеге-125». Урожай учитывался путем взвешивания зерна со всей делянки. Содержание белка в зерне определяли в аналитической лаборатории Уральского НИИСХ по Къельдалю. Учет поражения аскохитозом проводился в фазу молочно-восковой спелости согласно шкале, рекомендованной ВИР [11].

**Результаты исследований.** В результате изучения коллекционного материала гороха выделено по продуктивности 5 сортов гороха с листочковым типом листа и 5 сортов гороха с безлисточковым «усатым» типом листа.

Характеристика лучших коллекционных сортов гороха, которые по урожайности превосходили стандартные сорта представлена в таблице 1.

Таблица 1. Характеристика лучших коллекционных сортов гороха (среднее за 2014-2016 гг.)

Сорт, происхождение	Вегетационный период, дней	Урожайность		Содержание белка, %	Устойчивость к полеганию, балл	% поражения аскохитозом листьев в естественных условиях
		г/м <sup>2</sup>	% к стандарту			
<b>Листочковый морфотип</b>						
Марафон, стандарт (Уральский НИИСХ)	76	179	100	23,0	2,2	25,0
Крепыш (Украина)	75	219	122	20,1	2,5	22,5
Кудесник (Беларусь)	77	218	122	22,4	3,3	20,0
1	2	3	4	5	6	7
Фокор (НИИСХ ЦЧП им. В.В.Докучаева)	76	212	118	19,9	3,5	25,0
Талисман (Украина)	75	210	117	21,0	2,0	22,5
<b>Безлисточковый «усатый» морфотип</b>						
Красноус, стандарт (Уральский НИИСХ)	78	166	100	19,8	3,8	21,0
Харвус (Украина)	77	196	118	19,9	3,3	17,5
Классик (Франция)	76	196	118	18,4	4,6	22,5
Красноуфимский 11 (Уральский НИИСХ)	79	187	113	22,7	4,0	20,0
Чарльстон (Англия)	77	183	110	19,9	3,5	22,5
Таловец 70 (НИИСХ ЦЧП им. В.В.Докучаева)	78	183	110	21,2	3,9	17,5

Урожайность зерна у выделившихся сортов в среднем за три года составила 183 – 219 г/м<sup>2</sup>, что выше урожайности стандартных сортов на 10% – 22%. В группе листовковых форм гороха устойчивость к полеганию составляет 2,0 – 3,8 баллов, у стандарта Марафон – 2,2 балла. Поражаемость аскохитозом на уровне стандартного сорта. Содержание белка в зерне на уровне стандартного сорта или ниже.

Среди усатых сортов гороха устойчивость к полеганию была от 3,3 до 4,6 баллов. Наименьшее поражение аскохитозом – у сортов Харвус (17,5%), Таловец 70 (17,5%), Красноуфимский 11 (20,0%). Наибольшее содержание белка в зерне – у сортов Красноуфимский 11 (22,7%) и Таловец 70 (21,2 %), наименьшее – у сорта Классик (18,4%), остальные на уровне стандарта.

Анализ элементов структуры урожая (табл. 2) показал, что в группе листовковых форм гороха наибольшая урожайность сформировалась за счет крупности семян. Масса 1000 семян у сортообразцов Крепыш (220 г), Кудесник (218 г) – выше, чем у стандарта Марафон (175 г). Сортообразцы Фокор, Талисман превышают стандарт Марафон по числу продуктивных узлов и числу бобов на растении. У сорта Марафон эти показатели 2,1 и 3,3; у сорта Зубр – 2,8 и 4,5; у сорта Фокор – 2,7 и 3,9; у сорта Талисман – 2,2 и 3,5.

Из усатых форм сорт Красноуфимский 11 превышает стандарт Красноус по числу продуктивных узлов и числу бобов на растении. У Красноуса эти показатели – 2,2 и 3,7; у сорта Красноуфимский 11 – 2,8 и 4,4. Масса 1000 семян у сортообразцов Харвус (192 г), Классик (232 г), Чарльстон (203 г) выше, чем у стандарта Красноус (176 г).

Таблица 2. Элементы структуры урожая лучших коллекционных сортов гороха (2014–2016 гг.)

Сорт, происхождение	Длина стебля, см	Масса 1000 семян, г	Число продуктив- ных узлов, шт.	Число бо- бов, шт.		Число семян, шт.		Масса соломы с растения, г	Масса семян с рас- тения, г
				на растении	на продук- тивном уз- ле	в бобе	на растении		
<b>Листочковый морфотип</b>									
Марафон, стандарт (Ураль- ский НИИСХ)	61,8	175	2,1	3,3	1,6	3,5	11,2	1,6	1,7
Крепыш (Украина)	55,5	220	1,7	2,7	1,6	3,0	8,5	1,7	1,7
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кудесник (Беларусь)	39,6	218	2,2	3,0	1,4	3,2	10,3	2,1	2,0
Фокор (НИИСХ ЦЧП им. В.В.Докучаева)	34,5	202	2,7	3,9	1,4	3,1	12,0	2,2	2,3
Талисман (Украина)	64,6	199	2,2	3,5	1,6	3,0	9,8	1,8	1,7
<b>Безлисточковый «усатый» морфотип</b>									
Красноус, стандарт (Ураль- ский НИИСХ)	47,4	176	2,2	3,7	1,6	3,4	12,5	2,4	2,1
Харвус (Украина)	49,8	192	2,3	3,5	1,5	3,2	11,1	2,6	2,1
Классик (Франция)	43,9	232	1,7	2,6	1,5	3,3	8,6	2,2	1,9
Красноуфимский 11 (Уральский НИИСХ)	47,1	166	2,8	4,4	1,6	3,2	13,6	2,5	1,9
Чарльстон (Англия)	26,2	203	1,8	2,4	1,3	3,6	8,8	1,6	1,7
Таловец 70 (НИИСХ ЦЧП им. В.В.Докучаева)	42,1	183	1,7	2,7	1,5	3,6	9,8	2,0	1,8

За три года изучения коллекционного материала выявлены сорта, устойчивые к поражению аскохитозом в естественных условиях: Аксайский усатый (Донской Зо-

нальный НИИСХ) – 12,5 %, Уладовский 6 (Украина) – 15 %, Красноуфимский 93 (Уральский НИИСХ) – 15 %, Таловец 60 (НИИСХ ЦЧП им. Докучаева) – 15 %.

Нами выделены сортообразцы с оптимальной продолжительностью вегетационного периода (75 дней): Орлан (ВНИИЗБК), Orb (Великобритания), Чишминский 229 (Башкирский НИИСХ), Талисман (Украина), Крепыш (Украина), Львовский 16 (Курский НИИСХ), Флагман 5 (Самарский НИИСХ). Наибольшее содержание белка в зерне у сортов: Варяг (Алтайский НИИСХ) – 26,8 %, Чишминский 210 (Башкирский НИИСХ) – 24,9 %, Красноуфимский 70 (Уральский НИИСХ) – 24,9%, Спрут (ВНИИЗБК) – 24,9 %, ЛУ-288-99 (ВНИИЗБК) – 24,9 %, Гусар (Новосибирский НИИСХ) – 24,8%, ЛУ-139 (ВНИИЗБК) – 23,8 %, Красноуфимский 93 (Уральский НИИСХ) – 23,7 %, Ниа 51335 – 23,5 % (Финляндия).

Наиболее устойчивыми к полеганию (4,6–4,7 баллов) были сорта: Красноуфимский 11 (Уральский НИИСХ), Мадонна (Германия), Стоик (НИИСХ Северного Зауралья), Аз-131 (ВНИИЗБК), Классик (Франция), Аз-176 (ВНИИЗБК). Наиболее ценными источниками для селекции по комплексу признаков в нашем опыте выделены сорта: Красноуфимский 11 (Уральский НИИСХ), Красноуфимский 93 (Уральский НИИСХ), Крепыш (Украина), Таловец 70 (НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева).

**Выводы.** По итогам трехлетнего изучения сортообразцов гороха коллекции ВИР в условиях Среднего Урала выявлен перспективный исходный материал для селекции гороха – сорта с высоким потенциалом урожайности, устойчивые к полеганию, с высоким содержанием белка. Сортообразцы Крепыш, Кудесник, Фокор, Талисман (листочковый тип листа), Харвус, Классик, Красноуфимский 11, Таловец 70 (усатый тип листа) уже используются в Красноуфимском селекционном центре в качестве родительских форм для гибридизации.

Список литературы:

1. Васякин, Н. И. Селекция зернобобовых культур в Западной Сибири: дис. в виде науч. докл. ... д-ра с.-х. наук / Н. И. Васякин. - Новосибирск, 2003.
2. Динамика, география и структура выращивания зернобобовых культур в Российской Федерации. Электронный ресурс [www.mcx.ru](http://www.mcx.ru)
3. Сортовая политика и технологии производства зерна на Среднем Урале // Уральский НИИСХ. Под общей редакцией Н.Н.Зезина. – Екатеринбург, 2008. – с.116-126
4. Vance С.Р. Symbiotic nitrogen fixation and phosphorus acquisition. Plant nutrition in a world of declining renewable resources / С.Р. Vance // Plant Physiol. – 2001. – Bd. 127.–P. 390 – 397.
5. Попов Б.К., Ф.А.Давлетов. Результаты селекции гороха / Достижения науки и техники АПК, № 2-2007г С.18-19.
6. Зеленов А.Н., Кондыков И.В., Задорин А.Д., Сидоренко В.С. Роль морфотипа в селекции гороха на высокую урожайность зерна / А.Н.Зеленов, И.В.Кондыков, А.Д.Задорин, В.С.Сидоренко // Зверник научных прац Луганського національного аграрного університету. Луганськ, - 2002. - 20/32. С.40-47.
7. Зеленов А.Н. Селекция гороха на высокую урожайность семян «Диссертация в форме научного доклада на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук». – Брянск. 2001. – 60 с.
8. Макашева Р.Х., Горох. – М; Колос, 1973. – 312 с.
9. Васхнил, Д.Д, Хвостова В.В., Макашева Р.Х Генетика и селекция гороха М.: Наука. 1975. – 268 с.
10. Федотов В.С. Горох. – Москва, 1960. – 257 с.
11. Таранухо Г.И. Селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. АгроСборник.Ру © 2011-2016.
12. Методические указания по изучению коллекции зернобобовых культур. Л.: ВИР, 1975. 59 с.

УДК 633.1:631.524.7

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИЗНАКОВ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ЯРОВОЙ ТРИТИКАЛЕ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН

**Маннапова Гульнара С., научный сотрудник, Илалова Л.В., научный сотрудник, Хусаинова Н.Ш., младший научный сотрудник, Гадельзянова Г.М., младший научный сотрудник**

*ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».*

*E-mail: gulnara.mannapova@yandex.ru*

**Аннотация.** В 2011-2013 гг. проведена оценка 63 коллекционных образцов яровой тритикале из 9 стран, полученных из ФИЦ «ВНИИР им. Н.И. Вавилова» в условиях Республики Татарстан в сравнении со стандартом Гребешок. Изучены коллекционные образцы по признакам: масса 1000 зерен, натурная масса, содержание белка в зерне. Определен характер межсортовой изменчивости признаков качества зерна внутри групп образцов по происхождению.

**Ключевые слова:** яровая тритикале, коллекционные образцы, изменчивость, масса 1000 зерен, белок, натурная масса зерна.

**Введение** Многообразие возделываемых культур является залогом успешного производства зерна. Тритикале является самой молодой зерновой культурой и первым злаком, синтезированным человеком. Сочетая свойства пшеницы и ржи, данная культура может давать высокие урожаи в районах с неблагоприятными почвенно-климатическими условиями (засушливые районы, суровые условия в зимний период, низкоплодородные почвы), а по устойчивости к болезням тритикале не уступает ржи [2, 4]. Выросшая в последнее время во всем мире популярность тритикале обусловлена ее способностью формировать высокие урожаи зерна и зеленой массы в широком спектре условий возделывания, устойчивостью ко многим вредоносным патогенам и многоцелевым использованием конечной продукции. Культуре нашлось применение по многим направлениям использования: зернофуражному, кормовому и продовольственному [5]. Независимо от направления селекции тритикале, основной целью является дальнейшее увеличение урожайности при сохранении нынешнего преимущества над другими хлебными злаками в отношении питательной ценности [6]. Однако значительное расширение посевов тритикале поставило перед селекцией новые задачи: повышение устойчивости к биотическим и абиотическим стрессорам, улучшение качества зерна и его хлебопекарных свойств [3].

В России ученые работают над созданием сортов продовольственного и кормового направления как озимого, так и ярового типа развития. По уровню содержания белка в зерне (13-15%) яровая тритикале достоверно превышает озимую. Отдельные сортообразцы характеризуются содержанием белка более 16% при достаточно высоком уровне продуктивности. Кроме того, яровая тритикале в 1,5 раза превосходит ячмень по содержанию белка и в 1,6 раза озимую рожь по содержанию важнейшей незаменимой аминокислоты метионина.

Сочетание высокого адаптивного потенциала сортов со стабильной урожайностью по годам, может быть реализовано на основе нового исходного материала, так как генетический пул современных сортов в большинстве случаев весьма ограничен. Поэтому изучение генофонда яровой тритикале в условиях Республики Татарстан, несомненно, актуально.

**Цель исследования** – оценить коллекционные образцы яровой тритикале по качественным характеристикам зерна.

**Материал и методы исследований.** На опытных полях ФГБНУ «ТатНИИСХ» в 2011-2013 гг. был заложен полевой опыт в двукратной повторности для изучения 63

сортообразцов яровой тритикале, полученных из ФИЦ «Всероссийский институт генетических ресурсов растений имени Н.И. Вавилова» (ранее ВИР). По эколого-географическому происхождению коллекционные образцы представлены 9 странами (рис. 1).



Рисунок 1. Генофонд яровой тритикале, 2011-2013 гг.

Коллекционные образцы высевались вручную в первой декаде мая на делянках с учетной площадью 1 м<sup>2</sup> с нормой посева 500 всхожих зерен для сравнения со стандартом – яровой тритикале Гребешок.

Анализ зерна на содержание белка проводился на ИК-спектрометре «Infratec 1275 Analyser». Натурная масса зерна оценивалась с помощью микропурки на 100 мл. Математическая обработка результатов исследований проведена с использованием пакета программ Excel 7.0. Согласно данным метеостанции института, в 2011-2013 гг. за период вегетации яровой тритикале (май-август) средняя температура воздуха колебалась от 18,5°C до 19,3 °C (норма 17,3°C), сумма осадков – от 155 мм (2013 г.) до 265 мм (2011 г.) при норме 228 мм, ГТК – от 0,65 до 1,17 при норме 1,08.

**Результаты исследования и обсуждение.** Культура яровой тритикале востребована сельхозпроизводителями, но число сортов, предложенных к возделыванию на территории РФ небольшое. В Государственный реестр РФ по данным за 2016 г. включено только 13 сортов. Поэтому в селекции тритикале ставится задача – создать новые сорта, для различных почвенно-климатических условий, сочетающие высокие значения продуктивности и качества зерна.

Масса 1000 зерен является одним из важных элементов продуктивности яровой тритикале и других зерновых культур. Этот признак характеризует крупность и тяжеловесность зерна, обуславливая выход муки. Кроме того семена с высокой массой 1000 зерен обладают, как правило, достаточным запасом питательных веществ и имеют обычно высокие посевные и урожайные свойства. В среднем этот показатель изменялся от 25,5 г (Австралия) до 42,9 г (Украина). Наиболее высокую массу 1000 зерен имели украинские, канадские, российские и мексиканские сорта (37,9; 36,1; 36,2 и 36,6, соответственно) (табл. 1).

Не менее важным признаком при изучении технологических качеств зерна является натурная масса зерна. Базисная норма, которой для зерна тритикале равна 700 г/л. [1] Среди изученного генофонда по средним значениям выделились украинские (672 г/л), мексиканские сорта (646 г/л), российские (635 г/л), канадские (626 г/л) сортообразцы. Но следует отметить, что этот признак у многих сортов не достигал требуемого уровня, и он нуждается в обязательном селекционном улучшении.

Содержание белка является важным свойством любой злаковой культуры и характеризует биологическую ценность зерна. По содержанию белка в зерне выделялись

сорта из США (16,0%), Австралии (15,6%), Канады (15,1%), Белоруссии (14,7%), Франции (14,7%). Они существенно превышали уровень стандартного сорта Гребешок (14,12%). Поэтому высокобелковые сорта, выделенные из этих эколого-географических групп, могут быть использованы в селекции на повышение данного показателя.

Сгруппировав сорта по экологическому принципу, нами выявлено, что для каждой группы сортов коллекционных образцов яровой тритикале характерны преимущества по определенным признакам. Так, сорта из Украины, Канады, Мексики и России отличаются хорошей крупностью и натурной массой зерна. Из этого набора стран селекционную ценность представляют сортообразцы из Канады, которые обладают еще высоким содержанием белка (15,1%). Сортообразцы из США являются хорошими источниками для повышения питательной ценности зерна в селекционном процессе.

Таблица 1. Изменчивость признаков качества зерна сортов яровой тритикале, 2011-2013 гг.

Страны	Масса 1000 зерен, г		
	Среднее значение $X \pm S_x$	Амплитуда варьирования	Коэффициент вариации, %
Россия	36,2±0,9	31,9-39,7	7,4
Белоруссия	33,9±0,7	31,1-36,5	5,6
Украина	37,9±0,8	33,1-42,9	6,8
Польша	32,6±0,7	29,3-35,2	5,7
Франция	35,0±1,7	30,0-37,6	9,8
США	32,5±1,0	29,0-34,5	7,2
Канада	36,1±1,2	32,9-40,8	8,2
Мексика	36,6±0,6	33,3-39,0	5,1
Австралия	32,5±3,7	25,5-38,1	19,7
Натурная масса зерна, г/л			
Страны	Среднее значение $X \pm S_x$	Амплитуда варьирования	Коэффициент вариации, %
Россия	635±11	589-681	5,2
Белоруссия	612±8	584-648	3,5
Украина	672±3	649-686	1,5
Польша	608±6	582-637	2,7
Франция	592±19	551-625	6,3
США	597±8	578-622	2,9
Канада	626±14	597-686	5,3
Мексика	646±8	599-680	3,8
Австралия	588±11	567-600	3,2
Белок, %			
Страны	Среднее значение $X \pm S_x$	Амплитуда варьирования	Коэффициент вариации, %
Россия	14,5±0,2	13,4-15,5	4,6
Белоруссия	14,7±0,5	12,9-17,0	8,7
Украина	13,8±0,1	12,9-14,5	3,4
Польша	13,4±0,3	12,4-14,6	6,0
Франция	14,7±0,5	13,8-15,7	6,7
США	16,0±0,2	15,4-16,6	2,9
Канада	15,1±0,2	14,4-15,8	3,5
Мексика	14,3±0,2	12,6-15,3	5,3
Австралия	15,6±0,3	15,2-16,1	2,9

Следует отметить, что по массе 1000 зерен и содержанию белка в зерне группа мексиканских и канадских сортообразцов занимают второе и третье место и имеют меньший коэффициент вариации по сравнению с остальными группами (5,1 и 3,5%, соответственно). По натурной массе зерна украинские сортообразцы выделились по амплитуде (максимальное значение - 686 г/л) признака и имеют коэффициент вариации 1,5%. Первые шесть стран не сильно отличаются по количеству сортообразцов и можно их сравнить по внутригрупповой изменчивости признаков.

Уровень межсортового варьирования характеризует разнообразие изучаемого генофонда и, следовательно, возможность отбора генотипов, характеризующихся наилучшими значениями того или иного показателя. По массе 1000 зерен межсортовая изменчивость находилась в пределах: 5,1% (Мексика) - 19,7% (Австралия). Коэффициент вариации по натурной массе зерна колебался от 1,5% (Украина) до 6,3% (Франция). Содержание белка варьировало от 2,9% (США) до 8,7% (Белоруссия). Таким образом, по данным межсортового варьирования, можно отметить, что изученный нами генофонд весьма разнообразен по качественным показателям.

**Выводы.** В результате изучения коллекционного генофонда яровой тритикале в условиях Республики Татарстан нами выделены группы сортообразцов, положительно отличившиеся по признакам качества зерна. В дальнейшем они будут использоваться в программе селекции яровой тритикале, направленной на повышение качества зерна. Изученный генофонд яровой тритикале располагает большим разнообразием по исследованным показателям.

#### Список литературы

1. Орлова Н.С., Каневская И.Ю., Касынкина О.М. Селекция тритикале в Нижнем Поволжье: история создания, биологические особенности, использование. Саратов: ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». 2011. 180 с.
2. Орловская. О.А., Корень Л.В., Хотылева Л.В. Оценка генетического полиморфизма образцов яровой тритикале (*Triticosecale* Wittmack) посредством RAPD- и ISSR-маркеров // Вавиловский журнал генетики и селекции. 2012. Т.16. № 1. С.279-284.
3. Поминов А.В. Исходный материал для селекции тритикале в Нижнем Поволжье: дисс. кандидата биологических наук. Саратов. 2015. 159 с.
4. Пономарев С.Н., Пономарева М.Л. Задачи селекции озимой тритикале в Лесостепной зоне Среднего Поволжья // Материалы Международной научно-практической конференции «Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов» и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН. Ростов-на-Дону, 2010. С. 138-142.
5. Пономарев С.Н., Пономарева М.Л., Гильмуллина Л.Ф., Фомин С.И., Маннапова Гульназ С., Маннапова Гульнара С. Источники ценных признаков для селекции яровой тритикале в Среднем Поволжье // Плодоводство и ягодоводство России. 2016. Т. XXXXVI. С.319-323.
6. Фомин С.И., Пономарева М.Л., Пономарев С.Н. Ценность коллекционных образцов озимой тритикале в селекции на продуктивность // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 4. С.371-376.



УДК 633.367.1

## СЕЛЕКЦИЯ ЛЮПИНА ЖЕЛТОГО И ОЦЕНКА ФИТОСАНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ В УСЛОВИЯХ БРЯНСКОЙ ОБЛАСТИ

Новик Н.В.<sup>1</sup>, к.с.-х.н., доцент, вед. н.с., Симонов В.Ю.<sup>2</sup>, к.с.-х.н., доцент, Гордеенко А.А.<sup>3</sup>, аспирант, Мелешенко К.А.<sup>4</sup>, магистр  
ФГБНУ ВНИИ люпина<sup>1,3</sup>, ФГБОУ ВО Брянский ГАУ<sup>2,4</sup>  
E-mail: [simonov\\_84@mail.ru](mailto:simonov_84@mail.ru)

Главная роль в люпиносеянии в России принадлежит сорту. В селекции люпин молодая культура. Несмотря на успехи селекции, существующий сортимент люпина обладает рядом недостатков это, прежде всего, слабая устойчивость к био- и абиотическим факторам, особенно к патогенной микрофлоре.

В настоящее время наиболее вредоносным заболеванием является антракноз. Наиболее действенный путь снижения вредоносности антракноза – селекционный.

Были проведены исследования по оценке коллекционного, гибридного, мутантного, селекционного материала, индивидуальных отборов из него, их потомств по поражаемости антракнозом, фузариозом и вирусными болезнями.

Продолжением селекционного процесса и главным условием использования селекционного достижения является семеноводство. Именно через семена происходит распространение любого сорта.

Вегетационный период 2015 года отличался повышенной температурой воздуха, превысившей среднюю многолетнюю норму. Сумма осадков при этом приближалась к норме, и ГТК равнялся 1. Майская жара ослабила растения люпина желтого в начальных фазах роста и развития. Засушливые условия вызвали вспышку размножения и распространения тли. Последовавшие дожди с ветром способствовали полеганию, а высокие температуры и влажность - появлению антракноза. Таким образом погодные условия не способствовали благоприятному развитию люпина.

Почвенные условия пригодны для использования при условии внесения фосфорно-калийных удобрений.

На фитопатологической ситуации в опытных посевах, сказались погодные условия, высокая степень содержания в почве патогенной микрофлоры, заражённость семенного материала. В период всходов на люпине желтом отмечались антракноз, альтернариоз и ризоктониоз. В коллекционном питомнике отмечено развитие фузариоза, которое проявлялось как выпадение отдельных растений, так и полностью делянок наименее устойчивых номеров. В питомниках размножения происходило выпадение растений на протяжении всего периода вегетации, а в питомниках испытания потомств, наблюдалось 100% поражение.

С фазы сизого боба на люпине желтом стал проявляться антракноз, что привело к необходимости второй обработки фунгицидом (первая в фазу стеблевания) питомников размножения, ПИПов, ПСИ. Остальные питомники оставались без фунгицидной обработки и фитопрочисток для выявления наиболее устойчивых к заболеванию номеров. У многих номеров было отмечено наличие с недоразвитыми полузасохшими бобами, что соответствует четвертому, наиболее максимальному баллу поражения антракнозом. В целом ситуацию можно охарактеризовать как среднеэпифитотийную.

Методологической основой проведения работы являлась схема единого селекционно-семеноводческого процесса. Исследования проводились по следующим этапам селекционного процесса: коллекционный питомник; питомники индивидуальных отборов, гибридизация, гибридный, мутагенеза; селекционные питомники 1-2 годов; малый, контрольный, большой контрольный питомники; питомники отбора, а также питомники испытания потомств 1-2 годов люпина желтого Новозыбковский 100 и Дружный 165 и питомники размножения 1-го и 2-го годов сорта Новозыбковский 100.



Во всех питомниках селекционного процесса проведена оценка морфологических признаков растений с целью выявления возможных маркёров ценных хозяйственно-биологических признаков. Также проведен учет количества пораженных антракнозом и вирусными болезнями, а в коллекционном питомнике еще и фузариозом. В фазу бутонизации в селекционных питомниках и питомниках испытания потомств определена алкалоидность каждого растения. При обнаружении хотя бы одного алкалоидного растения уничтожалось полностью всё потомство. В селекционных питомниках использовались фитопрочистки. В конце вегетации подсчитано количество сохранившихся внешне здоровых растений.

Меньшей пораженностью антракнозом в условиях естественного распространения болезни отличаются формы, имеющие на вегетативных органах антоциановый пигмент. Впервые эти наблюдения подверглись математической обработке. Стандартный сорт Бригантина и два коллекционных образца ИО СП-2-09 д.981 и ИО СП-1-10 д.30, явно различающиеся по антоциановой пигментации листьев и стебля, оценивались на пораженность антракнозом по методике А. С. Якушевой. Образцы и стандарт располагались рядом в коллекционном питомнике, где проводилась однократная защита растений фунгицидом в фазу стеблевания. Каждый вариант включал 30 растений, 10 растений в каждой повторности. Три крайних растения из учетов исключались. Проведена балльная оценка развития антракноза на каждом растении по шкале поражённости в фазы полного цветения центральной кисти и сизого боба. Рассчитана интенсивность развития болезни, определен балл устойчивости и степень устойчивости.

Таблица 1. Поражение антракнозом коллекционных образцов с разной степенью антоциановой пигментации, 2015 год

Сорт, коллекционный номер	Степень проявления антоциановой пигментации	Балл поражения антракнозом		Интенсивность развития болезни, %		Балл устойчивости	
		цветение	сизый боб	цветение	сизый боб	цветение	сизый боб
БригантинаSt	Слабая (3)	0,70	1,73	18	43	7	5
ИО СП-2-09 д.981	Средняя (5)	0,43	0,63	11	16	8	8
ИО СП-1-10 д.30	Сильная (7)	0,20	0,43	5	11	8	8
НСР <sub>05</sub>		0,43	0,70				

Выводы. Однофакторный дисперсионный анализ показал достоверные различия по баллу поражения в фазу сизый боб между среднеустойчивым стандартом и высокоустойчивыми испытываемыми образцами в естественных полевых условиях. В фазу цветения существенных различий вариантов не выявлено. Накопление новых фактов и анализов полученных результатов позволят установить их ряд, сопряженных с уровнем реализации генетического потенциала в каждом конкретном случае возделывания и использования люпина желтого.

#### Список литературы

1. Анохина, В.С. Люпин: селекция, генетика, эволюция/ В.С. Анохина, Г.А. Дебелый, П.М. Конорев. – Минск: БГУ, 2012. – 271 с.
2. Бернацкая, М.Л. Использование химических мутагенов в селекции люпина желтого / М.Л. Бернацкая, З.В. Шошина, Т.И. Иванченкова // Ускорение научно-технического прогресса в агропромышленном комплексе Брянской области: Тез. докл. науч-практ. конференции – Брянск, 1992. – С. 134-138.
3. Дебелый, Г.А. Зернобобовые культуры в Нечерноземной зоне РФ/ Г.А. Дебелый. – Москва- Немчиновка, 2009. – 258 с.

4. Майсурян Н.А., Атабекова А.И. Люпин. – М.: Колос, 1974. – 463 с.
5. Чекалин Н.М., Корсаков Н.И., Варлахов М.Д., Агаркова С.Н., Голубев А.А., Кудрин А.И., Лаханов А.П. Селекция зернобобовых культур/ Всесоюз. акад. с.-х. наук им. В.И. Ленина.- М.: Колос, 1981.–С.60-81 с.
6. Новик, Н.В. Действие эсфона на люпин желтый / Н.В. Новик, М.В. Захарова, А.А. Лебедев // Вестник БГСХА, 2013. - №1. – С. 34-37.
7. Якушева, А.С. Оценка люпина на устойчивость к антракнозу: Метод. рекомендации / А.С. Якушева, Н.Н. Соловьянова. – Брянск: ВНИИ люпина, 2001. – 18 с.
8. Белоус, Н.М. Отраслевые регламенты. Зернобобовые культуры и однолетние бобовые травы: биология и технология возделывания / Н.М. Белоус, В.Е. Торилов, О.В. Мельникова, И.Я. Моисеенко. - Брянск: Изд-во Брянской ГСХА, 2010. - 150 с.
9. Белоус, Н.М. Саввичев Константин Иванович – учёный селекционер, педагог, наставник / Н.М. Белоус // Научные чтения, посвящённые выдающимся учёным академику Николаю Ивановичу Вавилову и селекционеру Константину Ивановичу Саввичеву: сборник научных статей. – Брянск, 2011. – С. 3-6.
10. Торилов, В.Е. Состояние и перспективы развития отрасли растениеводства в Брянской области / В.Е. Торилов, Т.В. Иванюга // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии.- 2015.- № 3 (2015). - С. 21-26.
11. Шпилев, Н.С. Варианты совершенствования селекционного процесса / Н.С. Шпилев, В.Е. Торилов // Вестник Брянского государственного университета им. академика И.Г. Петровского. – Брянск, 2013. - № 4- С.184-187.
12. Шпилев, Н.С. Эффективность селекционных инноваций /Шпилев Н.С., Лебедев Л.В., Юхневская Л.Г.//Зерновое хозяйство России. 2012. № 5. С. 69-71.
13. Артюхов, А.И. Адаптация видов люпина в агроландшафты России /Артюхов А.И. //Зернобобовые и крупяные культуры. 2015. № 1 (13). С. 60-67.
14. Артюхов, А.И. Обратите внимание на люпин! /Артюхов А.И.//Защита и карантин растений. 2013. № 4. С. 8-10.

УДК: 633.11.004.12:574

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА УРОЖАЯ И ЕГО ОЦЕНКИ В СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ**

**Прянишников А.И., д.с.-х н., член-корр. РАН, Лящева С.В., к.с.-х н.,  
Кулеватова Т.Б., к.б.н., Андреева Л.В., к.с.-х н., Бекетова Г.З., к.с.-х н.  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»  
E-mail: [raiser\\_saratov@mail.ru](mailto:raiser_saratov@mail.ru)**

Создание сортов с высоким качеством зерна – один из ведущих факторов повышения эффективности сельскохозяйственного производства. Хотя данный признак относится к наследственно закрепленным у пшеницы, тем не менее, он подвержен сильным изменениям в зависимости от условий выращивания. Показано, что в условиях Поволжья влияние фактора «годы» на формирование качества зерна озимой пшеницы, оцениваемое по его вкладу в общую сумму всех других факторов, определяющих величину и разнообразие признака, является преобладающим (табл. 1) [3]. Поэтому прогресс селекционных программ, ориентированных на создание адаптивных по качеству зерна сортов, не возможен без глубоких исследований взаимодействия «генотип-среда», имеющих особую значимость для понимания онтогенетической изменчивости показателей зерна [4]. Актуальность исследований усиливается сужающим спектром генетического разнообразия на завершающих этапах селекции, когда решается задача выделения лучших генотипов из почти однотипных (сходных) по качеству зерна генотипов [8].

Таблица 1. Вклад фиксированных и случайных факторов в формирование качества зерна, %

Показатели качества зерна	Факторы		
	Сорта (6)	Годы (10)	Случайные
Содержание клейковины в муке	8,6	80,1*	11,3
Показатель ИДК-1	18,2	49,5*	32,3
Упругость теста (P)	19,5	54,8*	25,7
P/L	7,5	67,1*	25,4
Удельная работа деформации теста (W)	16,5	59,3*	24,2
Объемный выход хлеба	5,5	51,2*	43,3
Пористость хлеба	7,3	37,8*	54,9

\* – Влияние фактора значимо на 5%-ном уровне.

**Примечание.** В скобках количество лет и сортов.

Исследования критериев качества зерна проводили на селекционном материале конкурсного сортоиспытания озимой и яровой мягкой пшеницы с 1991 по 2015 гг. Анализу подвергали результаты как каждого года в отдельности, так и в динамике за весь исследуемый период лет. Изучение особенностей динамики качественных показателей у культур проводили с помощью модельных сортов яровой мягкой пшеницы – Лютесценс 62, Саратовская 29 и Саратовская 42, а у озимой пшеницы – Лютесценс 230, Саратовская 8 и Мироновская 808. В исследованиях использовали кластерный, корреляционный и факторный анализы, в частности одну из его модификаций – метод главных компонент [13]. Вся статистическая обработка велась по компьютерным программам пакета Агрос.

Анализ сопряженности показателей качества зерна с метеорологическими факторами в межфазные периоды вегетации у модельных сортов озимой пшеницы Мироновской 808 и яровой пшеницы Лютесценс 62 подтверждает, что уровень гидротермических условий играет важную роль при формировании качественных характеристик зерна. Достоверные корреляции подчеркивают, что высокий температурный фон в период налива и созревания зерна, а также низкий уровень выпадения осадков в период формирования зерновки благоприятствуют высокой выраженности показателей (табл. 2-5).

Таблица 2. Корреляция показателей качества зерна со среднесуточной температурой в межфазные периоды вегетации у сорта Мироновская 808 (КСИ, 1990-2015 гг.)

	Фазы развития озимой пшеницы			
	Колошение	Формирование зерновки	Налив зерна	Созревание зерновки
Содержание клейковины, в %	0,18	0,14	-0,16	<b>0,62*</b>
Показатель ИДК-1, е.п.	-0,08	-0,15	<b>-0,50*</b>	0,26
Упругость теста (P)	<b>-0,41*</b>	-0,02	0,01	-0,21
Отношение P/L	<b>-0,39*</b>	-0,10	0,15	-0,31
Удельная работа деформации теста (W), е.а.	-0,20	0,29	-0,09	0,21
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	0,22	-0,06	-0,27	0,30
Пористость хлеба, балл	0,24	<b>-0,52*</b>	<b>-0,38*</b>	0,08

\* – достоверно на 5% уровне значимости

К особенностям величины сопряженности метеорологических условий с отдельными признаками следует выделить критерии, отвечающие за качественное наполнение зерна (показатель ИДК, реологические свойства теста), чем их количественную

выраженность. Это подтверждает выводы ведущих селекционеров, что генетически детерминированные показатели качества белка, реологических свойств теста имеют более узкие границы реакции на изменения климатических факторов, чем содержание белка и клейковины, которые более пластичны в своем ответе на почвенно-климатические условия и технологию возделывания [6]. В связи с этим, достоверные корреляции косвенно свидетельствуют в большей степени об адаптированности сортов по изучаемым признакам на фенотипическом уровне [3].

Таблица 3. Корреляция показателей качества зерна со среднесуточной температурой в межфазные периоды вегетации у сорта Лютесценс 62 (КСИ, 1991-2015 гг.)

	Фазы развития яровой пшеницы			
	Колошение	Формирование зерновки	Налив зерна	Созревание
Содержание клейковины, в %	0,31	-0,13	0,06	<b>-0,44*</b>
Показатель ИДК-1, е.п.	0,11	-0,09	0,04	-0,21
Упругость теста (P)	0,07	0,07	0,33	<b>0,49*</b>
Отношение P/L	-0,31	-0,01	0,05	0,26
Удельная работа деформации теста (W), е.а.	<b>0,40*</b>	0,18	<b>0,47*</b>	0,30
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	-0,15	0,06	-0,05	-0,20
Пористость хлеба, балл	-0,33	0,13	0,07	0,34

\* – достоверно на 5% уровне значимости

Среди различий культур по типам развития выделяется более четкая зависимость реологических свойств зерна от режима выпадения осадков в период формирования зерновки у яровой пшеницы, в то время как у озимой пшеницы выделяются достоверные корреляции с температурным режимом во время колошения, налива и созревания зерна. Полученные результаты свидетельствуют не только о различиях, сопряженных с типом развития растений, но и сложном механизме влияния постоянно изменяющихся внешних условий на реализацию генетической информации в онтогенезе.

Таблица 4. Корреляция показателей качества зерна и суммы осадков в межфазные периоды вегетации у сорта Мироновская 808 (КСИ, 1990-2015 гг.)

	Фазы развития озимой пшеницы			
	Колошение	Формирование зерновки	Налив зерна	Созревание зерновки
Содержание клейковины	-0,32	-0,02	0,18	-0,06
Показатель ИДК-1	0,00	-0,04	0,18	0,17
Упругость теста (P)	<b>0,40*</b>	-0,21	-0,21	0,14
Отношение P/L	<b>0,66*</b>	-0,07	-0,23	0,22
Удельная работа деформации теста (W)	-0,09	-0,35	-0,15	0,00
Объемный выход хлеба	-0,08	0,14	<b>0,38*</b>	0,05
Пористость хлеба	0,21	0,13	0,28	0,23

\* – достоверно на 5% уровне значимости

Успех решения селекционных задач, связанных с адаптированностью сортов по качеству зерна во многом определяется системностью подходов с привлечением комплексных генетико-цитологических, биохимических и ДНК-маркированных исследований растений. Приоритетом фундаментальных исследований в данном направлении становится глубокое изучение генетической природы адаптации, усиление исследований по физиологии ответа растительной системы на постоянно меняющуюся климатическую обстановку с возможностью построения модели поведения растительного орга-

низма на всех этапах формирования признака [10]. В связи с этим основными задачами, решаемыми на первом этапе исследований, стали:

1. Типизация качественных показателей зерна, формируемого яровой и озимой пшеницей, и систематизация погодных условий, способствующих их проявлению.
2. Оценка информативности критериев качества и их селекционной значимости применительно к постоянно изменяющейся погодной обстановке во время формирования зерновой продукции.
3. Выработка алгоритмов отборов высококачественных генотипов в связи с селекционными задачами в конкретно сложившихся условиях среды.

Таблица 5. Корреляция показателей качества зерна и суммы осадков в межфазные периоды вегетации у сорта Лютесценс 62 (КСИ, 1991-2015 гг.)

	Фазы развития яровой пшеницы			
	Колошение	Формирование зерновки	Налив зерна	Созревание зерновки
Содержание клейковины, в %	-0,32	0,10	0,13	0,24
Показатель ИДК-1, е.п.	-0,35	<b>0,53*</b>	-0,07	-0,04
Упругость теста (P)	0,08	<b>-0,39*</b>	-0,06	-0,18
Отношение P/L	0,22	-0,14	-0,14	-0,06
Удельная работа деформации теста (W), е.а.	-0,07	<b>-0,45*</b>	-0,05	-0,18
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	-0,15	-0,05	0,05	0,21
Пористость хлеба, балл	0,12	-0,27	0,16	0,04

\* – достоверно на 5% уровне значимости

Для изучения взаимодействия «генотип-среда» систематизировали годы по их влиянию на формирование качественных критериев зерна. Типизацию лет проводили на основе кластерного анализа показателей зерна модельных сортов озимой и яровой пшеницы, репродуцированных в разные по погодным условиям с 1991 по 2015 годы. Кластеры выделяли графическим способом с последующим анализом матрицы меж- и внутрикластерных евклидовых расстояний [10]. По вертикальной линии дендрограммы откладывали евклидовы расстояния, по горизонтальной – исследуемые годы. На рисунках 1 и 2 представлены дендрограммы кластерного анализа лет у сортов Мироновская 808 (озимая пшеница) и Лютесценс 62 (яровая пшеница) (рис. 1, 2).

Кластерный анализ эффектов года на качественные характеристики зерна позволил выявить четыре группы лет, которые способствовали формированию определенному их уровню и соотношения между собой (табл. 6, 7; рис. 3, 4). На долю основного (или стандартного) типа зерна, формируемого как озимой, так и яровой пшеницей, приходилось более половины случаев лет (соответственно 54,8% и 58,3%). Степень выраженности большей части критериев качества зерна, формирующих данный тип зерна, характеризовалась среднепогодными или же близкими к ним значениями, за исключением показателей реологических свойств теста. Так, показатели упругости теста (P) и отношения упругости теста к его растяжимости (P/L) у сравниваемых культур оказались достоверно ниже нормализованных показателей. Отличие же культур при данном типе зерна стал критерий удельной работы деформации теста (или сила муки, W), который у озимой пшеницы характеризовался на уровне среднепогодных величин, а у яровой пшеницы отличался в худшую сторону (менее 90%).

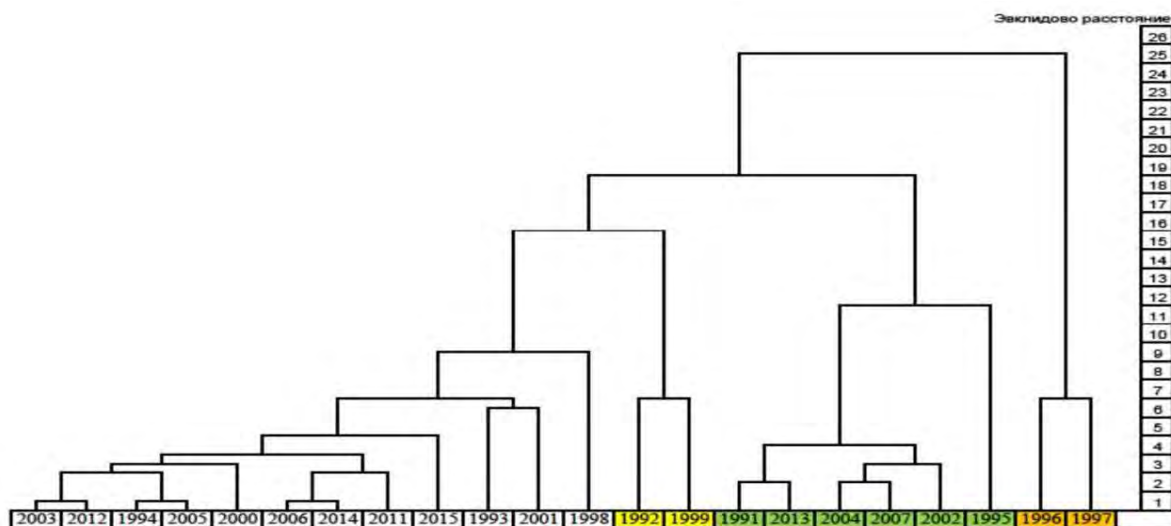


Рисунок 1. Дендрограмма кластерного анализа лет по критериям качества зерна сорта озимой пшеницы Мироновская 808

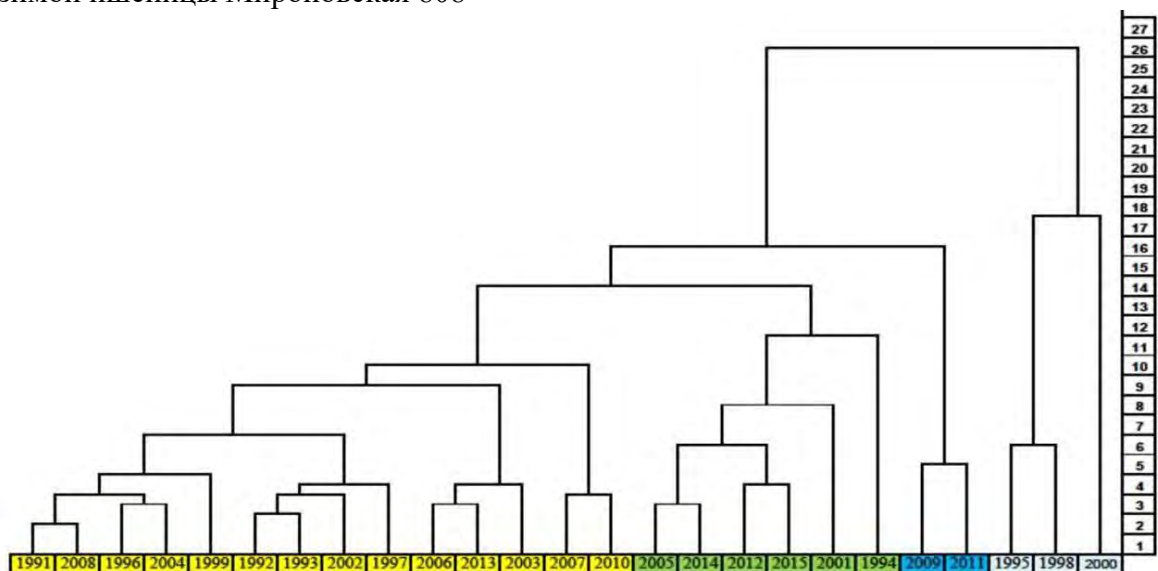


Рисунок 2. Дендрограмма кластерного анализа лет по критериям качества зерна сорта яровой пшеницы Лютесценс 62

Таблица 6. Количественная выраженность критериев качества зерна у сорта озимой пшеницы Мироновская 808 по типам лет (кластерным группам)

Показатели качества	Типы качества			
	1	2	3	4
Содержание клейковины, в %	34,9	23,8	35,4	19,4
Показатель ИДК-1, е.п.	83,6	66,3	79,0	76,0
Упругость теста (P)	75,4	75,5	149,5	150,5
Отношение P/L	1,3	2,0	2,6	5,8
Удельная работа деформации теста (W), е.а.	191,8	113,2	389,5	108,0
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	850,0	680	885,0	745,0
Пористость хлеба, балл	4,9	4,5	5,0	4,8
Частота лет, %	54,8	27,3	9,1	9,1

В менее половины случаев лет отмечаются различные вариации сочетания качественных характеристик в зерне. Среди их многообразия у культур выделяются груп-

пы, идентичные по степени выраженности качественных критериев. Так, у тождественных типов зерна 2-го у яровой пшеницы и 4-го у озимой, в противоположность, описанному выше основному типу, отмечались абсолютные показатели значений упругости теста (P) и отношения упругости теста к его растяжимости (P/L). Частота проявления данного типа у яровой составила 25% случаев лет, а у озимой пшеницы – немного более 9%.

Сходными по направленности сочетания критериев зерна оказались третьи типы яровой (8,3% случаев) и озимой пшеницы (9,1%), которые выделялись сбалансированностью характеристик изучаемого комплекса качественных показателей, выгодно отличаясь от основного типа по реологическим свойствам теста, достоверно превосходя по упругости (P) и удельной работе деформации теста (W).

Таблица 7. Количественная выраженность критериев качества зерна сорта яровой пшеницы Лютесценс 62 по типам лет (кластерным группам)

Показатели качества	Типы качества			
	1	2	3	4
Содержание клейковины, в %	32,8	26,3	27,2	41,8
Показатель ИДК-1, е.п.	79,4	70,0	79,0	88,0
Упругость теста (P)	71,4	93,0	107,5	48,0
Отношение P/L	1,0	2,1	1,2	0,6
Удельная работа деформации теста (W), е.а.	169,6	162,3	297,5	125,7
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	752,4	707,5	600,0	633,3
Пористость хлеба, балл	4,6	4,7	4,4	3,5
Частота лет, %	58,3	25,0	8,3	12,4

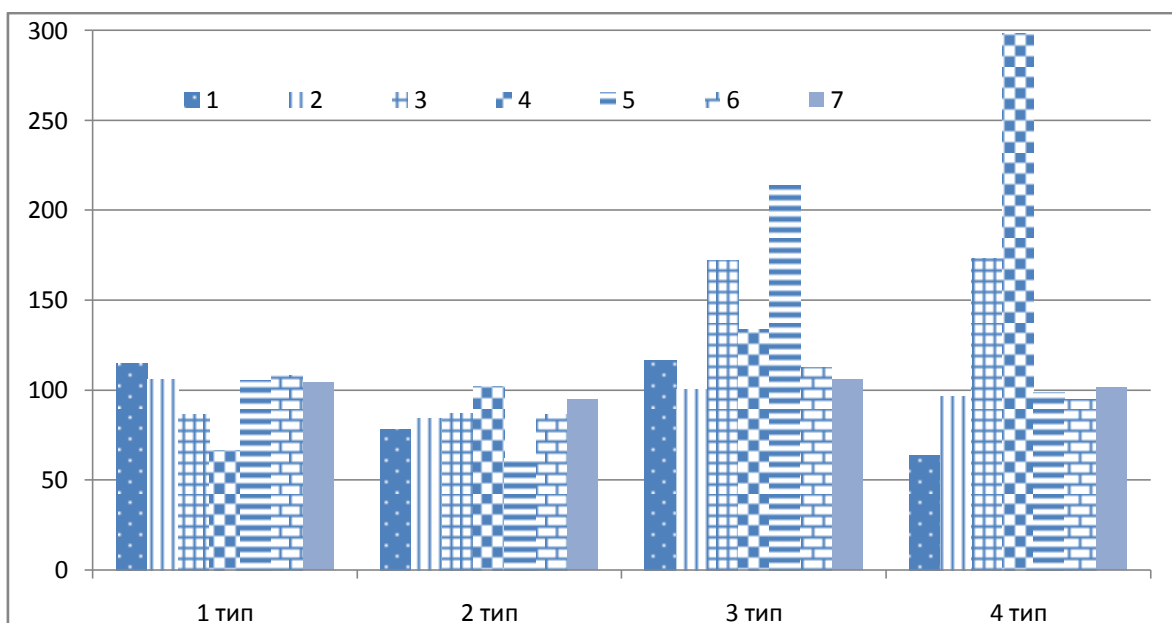


Рисунок 3. Типы зерна по признакам качества у озимой пшеницы.

1 – содержание клейковины, 2 – показатель ИДК-1, 3 – упругость теста (P), 4 – отношение P/L, 5 – удельная работа деформации теста (W), 6 – объем хлеба, 7 – пористость хлеба

Кластерным анализом также были выделены типы зерна, которые на текущий момент свойственны только для озимой и яровой пшеницы. Так, второй тип зерна у озимой пшеницы (27,3% лет) характеризовался пониженным уровнем проявления всех критериев качества (рис. 3, табл. 6). А четвертый тип у яровой пшеницы отличался вы-

соким содержанием клейковины в зерне и слабым ее качеством, низкими реологическими свойствами теста и хлебопекарной оценки за все годы исследований (рис. 4, табл. 7).

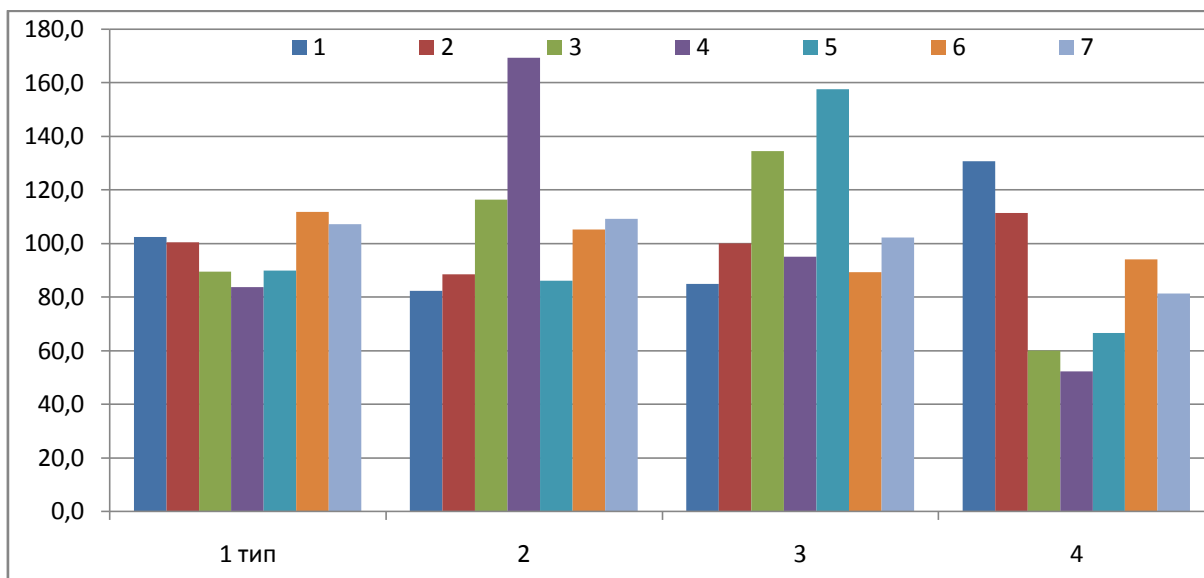


Рисунок 4. Типы зерна по признакам качества у яровой пшеницы.

1 – содержание клейковины, 2 – показатель ИДК-1, 3 – упругость теста (P), 4 – отношение P/L, 5 – удельная работа деформации теста (W), 6 – объем хлеба, 7 – пористость хлеба

Типизация погодных условий подчеркнула их значимость в процессах, протекающих внутри растений в различные межфазные периоды формирования качественных свойств зерна, и оказывающие непосредственное влияние на онтогенетическую изменчивость изучаемых признаков. Сокращение продолжительности периода «цветение-молочная спелость» сказывается, прежде всего, на донорно-акцепторных отношениях различных органов растений и побегов кущения [4]. Засушливость в этот период приводит к снижению интенсивности фотосинтеза, создает напряженность в работе ассимиляционного аппарата. В годы с высокой экстремальностью для сортов экстенсивного типа большое значение в накоплении пластических веществ в зерновке колоса имеет процесс реутилизации сухого вещества из вегетативных органов растений. В благоприятные годы поступление пластических веществ осуществляется за счет непосредственного поступления продуктов фотосинтеза из ассимилирующих органов. В период «молочная – восковая спелость» в засушливых условиях произрастания ведущую роль в накоплении веществ выполняет процесс реутилизации. В межфазный период «восковая – полная зрелость» в активную деятельность вступают процессы превращения накопленных веществ в запасные [5].

К основным отличиям температурного режима, сопутствующего формированию качественных критериев зерна у яровой пшеницы, следует отнести повышенный уровень (свыше 20 °C), которые объясняются более поздними сроками прохождения фаз (Рис 5, 6). При этом у нее более четко просматривается момент относительного снижения среднесуточных температур в период «колошение-формирование зерна», что на общем фоне динамики смягчает условия для формирования зерновки растениями. У озимой пшеницы же период колошения и формирования зерновки проходят на фоне относительных умеренных температур (от 17 до 20 °C) с последующим нарастанием температур в период созревания до 22-23 °C. Помимо этого для яровой пшеницы в период «налив-созревание» динамика температур в отличие озимой пшеницы характери-



зается нестабильностью и большей амплитудой, а также ярко выраженным разнообразием сценариев (Рис 7, 8,).

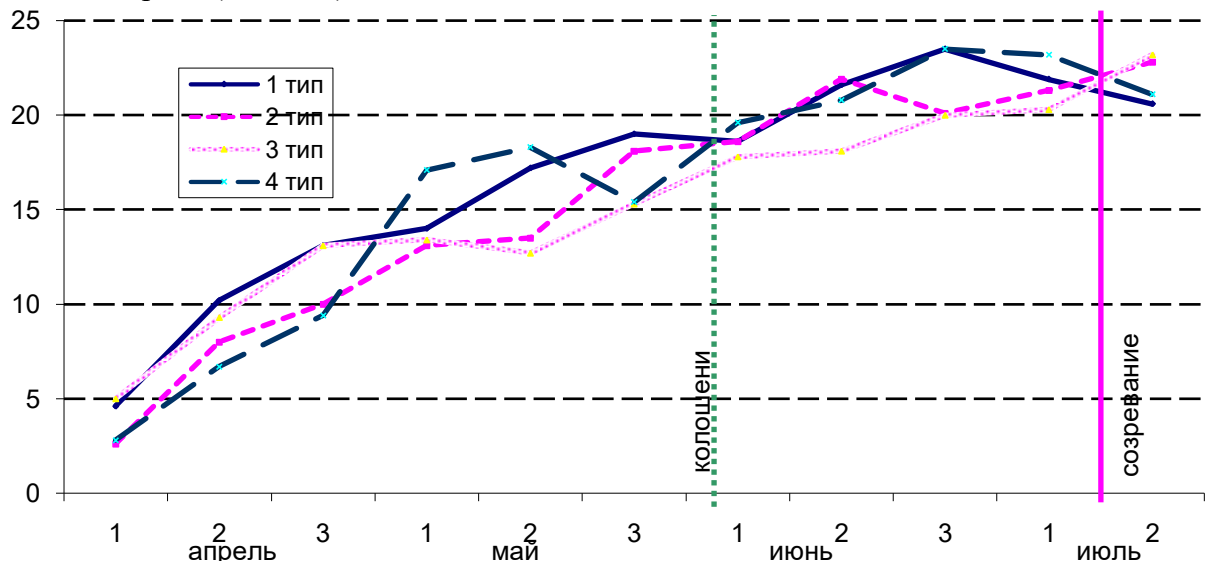


Рисунок 5. Динамика среднесуточных температур при формировании озимой пшеницей разных типов качества зерна

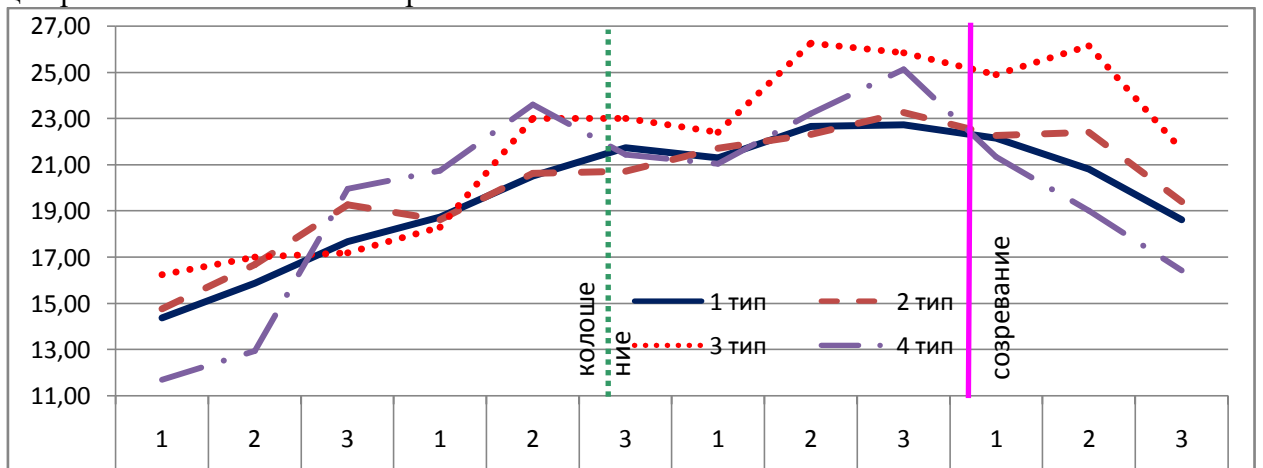


Рисунок 6. Динамика среднесуточных температур при формировании яровой пшеницей разных типов качества зерна

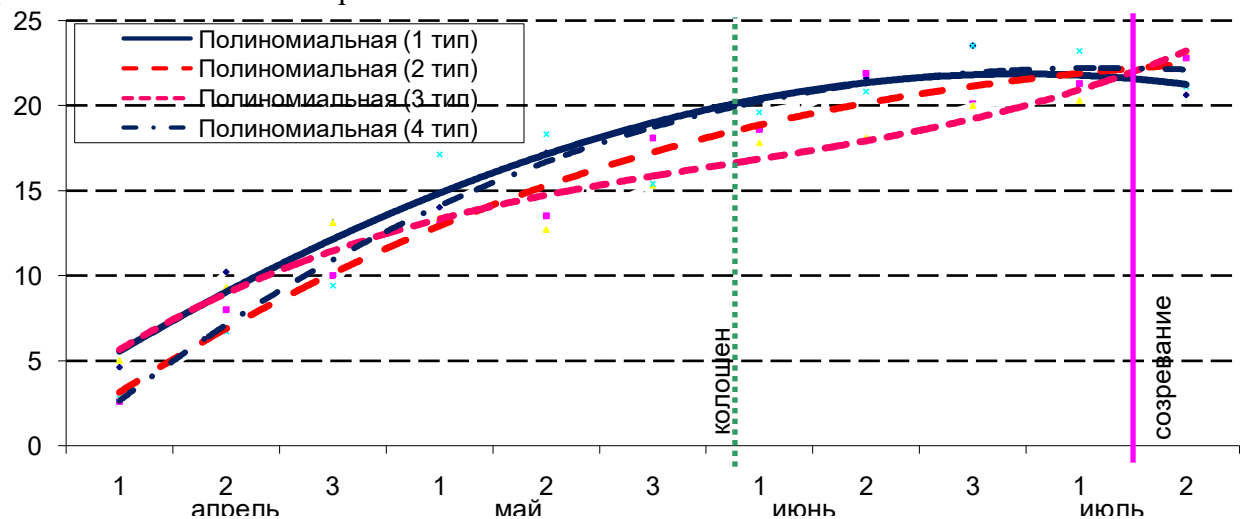


Рисунок 7. Тренды динамики среднесуточных температур при формировании разных типов качества зерна у озимой пшеницы

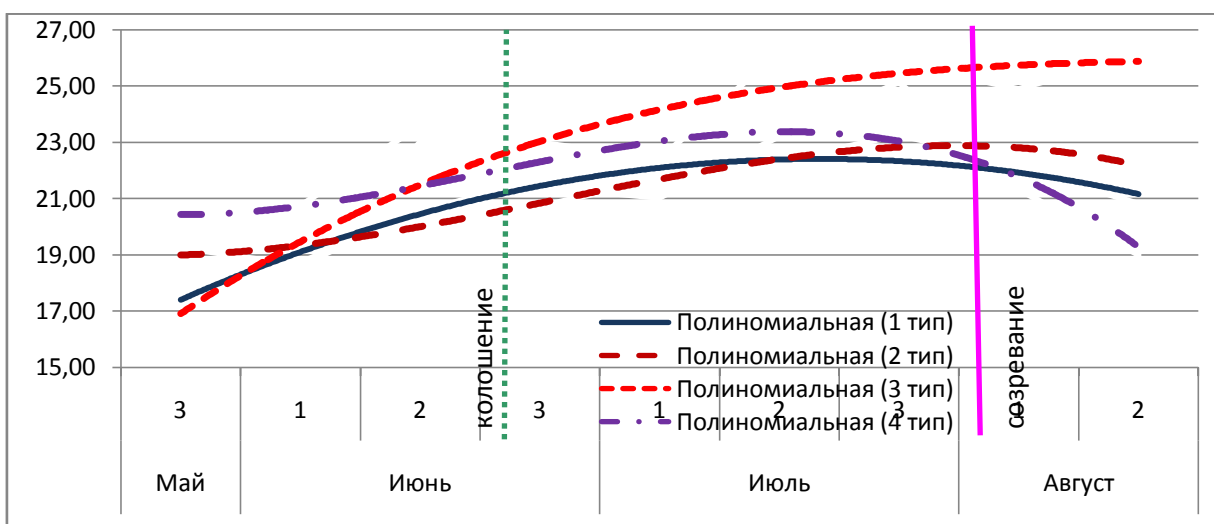


Рисунок 8. Тренды динамики среднесуточных температур при формировании разных типов качества зерна у яровой пшеницы

Годы, когда формировался основной (стандартный) тип качества зерна и у озимой и яровой пшеницы, характеризовались и схожими тенденциями динамики среднесуточных температур в период от колошения до созревания (рис. 8, 9). Вместе с тем для озимой пшеницы температурный режим, сопутствующий формированию данного типа зерна, выделялся максимальным уровнем хода, в то же время для яровой это оказался умеренный режим, – со среднесуточными температурами не выше 23 °С. К общим тенденциям изменения температур для этого типа качества отмечается ее задержка в повышении, и даже некоторое снижение в период «колошение-формирование зерновки» (рис. 5, 6).

Схожими тенденциями в динамике температур характеризовались и годы с четвертым типом качества у озимой и второго у яровой пшеницы, где до созревания общий уровень среднесуточных температур не превышал 23 °С. Отличием лет с формированием данных типов качества от предшествующего является поступательное повышение температур на всем протяжении от колошения до созревания зерна.

Абсолютно высоким уровнем хода среднесуточных температур отличалась динамика в годы, когда формировался третий тип качества зерна у яровой пшеницы. Колошение яровой пшеницы проходило при температурах на уровне 23 °С, а период созревания – при температурах близких к 27 °С. Но даже на таком повышенном режиме температур отмечается период с их понижением во время формирования зерновки. У озимой же пшеницы в годы, когда формировался схожий с яровой тип качества, наоборот отмечался пониженный температурный режим с устойчивым его повышением к моменту созревания зерновки (рис. 5, 6).

Главными особенностями выпадения осадков для яровой пшеницы выделяются максимальные их количества в момент колошения с последующим снижением на других этапах формирования качественных критериев зерна. Разница лет формирующих различные типы качества зерна – в уровне данного снижения к моменту созревания. Так для лет, когда формируются качественные показатели зерна основного типа, отмечается выпадение осадков на уровне 15-20 мм, в то время как в другие годы, оставшихся типов качества, уровень выпадения осадков отмечался на уровне 5-10 мм (рис. 9-12). Наиболее жестким в этом отношении оказались годы с третьим типом качества, когда период с момента налива зерновки практически проходил при отсутствии эффективных осадков (менее 5 мм).

У озимой же пшеницы разница типов определялась моментом выпадения максимальных величин осадков в период от колошения до созревания зерна. Так в годы с третьим типом качества в период налива и достижения молочно-восковой спелости

уровень осадков достигал 25-30 мм, а максимальные значение осадков лет с первым и вторым типом качества к моменту восковой спелости и созревания зерна. Особое положение занимают годы, когда формировалось зерно с четвертым типом качества, которое отличалось средним уровнем увлажнения (более 15 мм.) практически на всем отрезке вегетации озимой пшеницы от колошения до созревания, а обильные осадки (до 44 мм) до колошения способствовали общему повышенному фону увлажнения в такие годы.

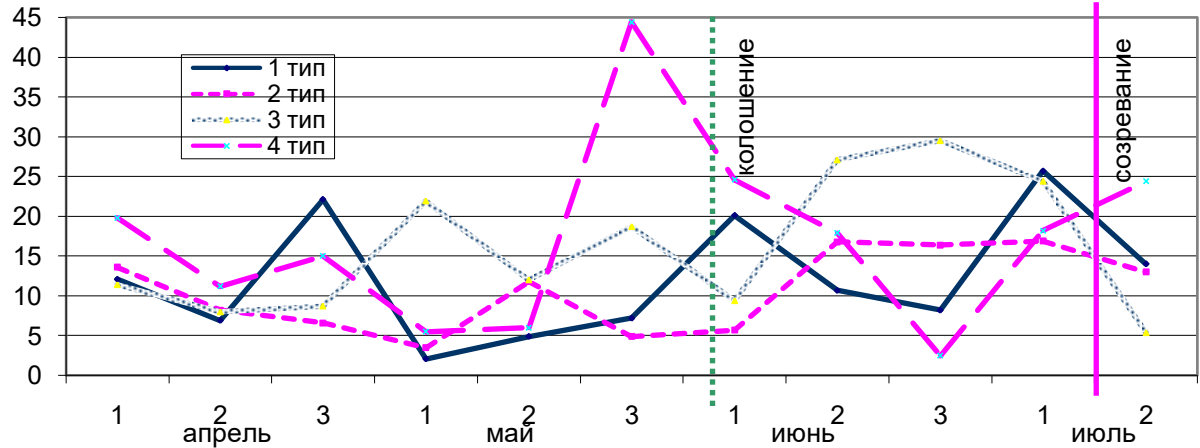


Рисунок 9. Динамика выпадения осадков (мм) при формировании озимой пшеницей разных типов качества зерна

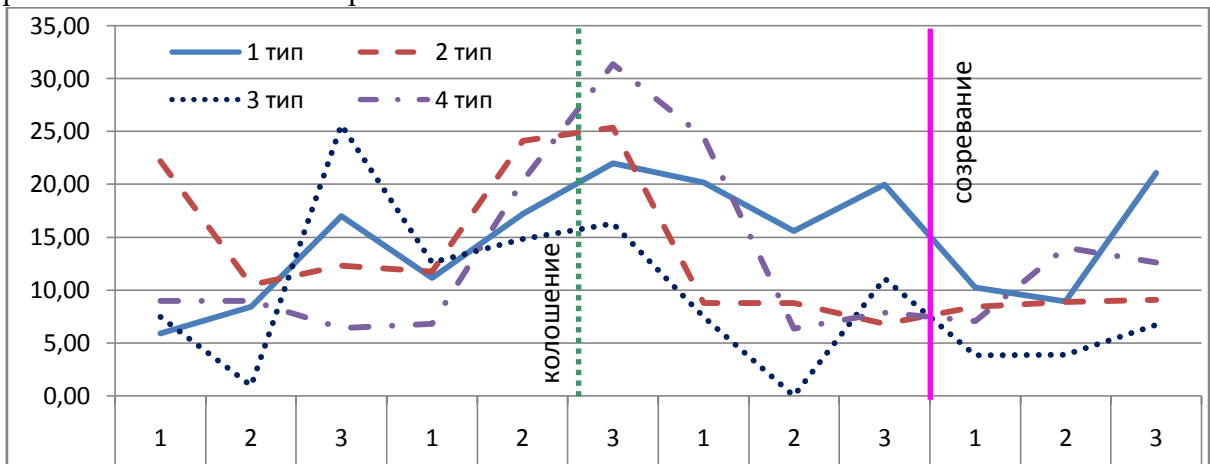
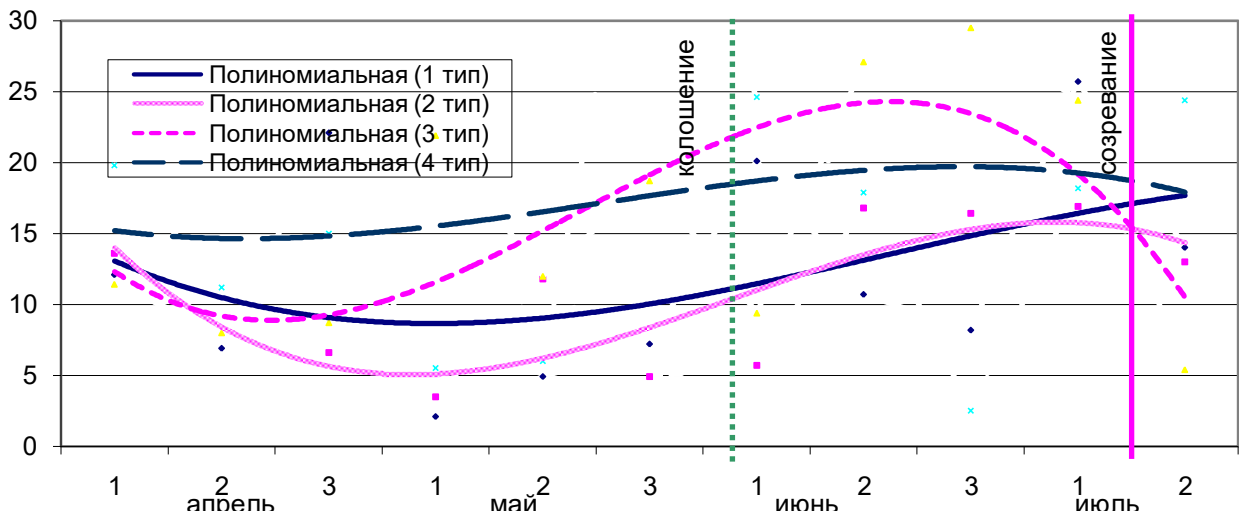


Рисунок 10. Динамика выпадения осадков (мм) при формировании яровой пшеницей разных типов качества зерна

Рисунок 11. Тренды выпадения осадков (мм) при формировании озимой пшеницей разных типов качества зерна



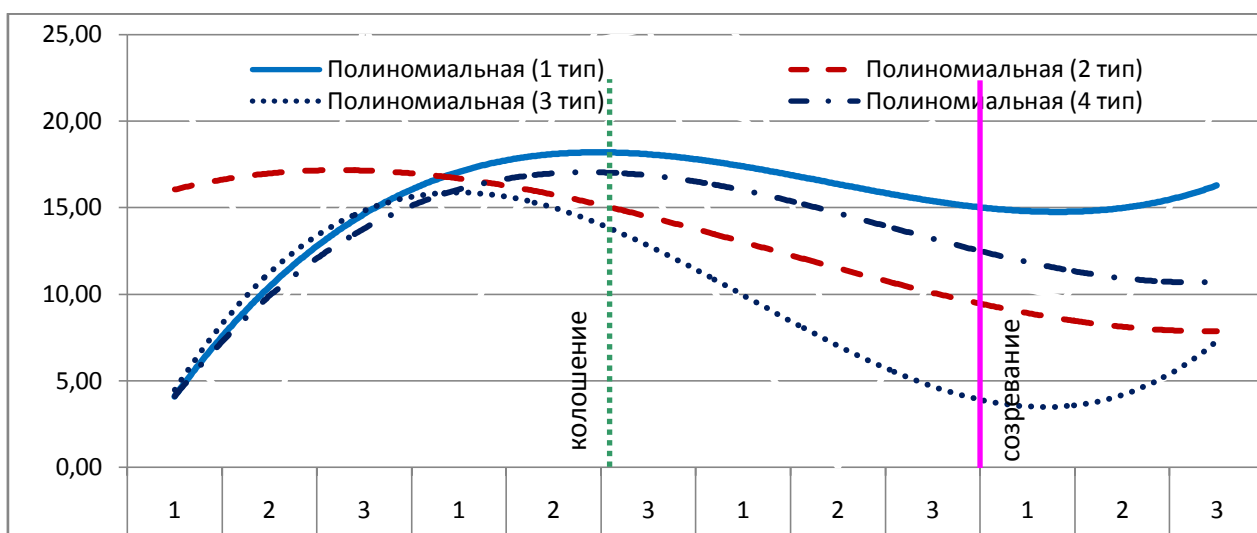


Рисунок 12. Тренды выпадения осадков (мм) при формировании яровой пшеницей разных типов качества зерна

На природу отличий сопряженности метеорологических факторов с качеством зерна различных по типу развития растений указывают результаты факторного анализа модельных сортов озимой и яровой пшеницы, который проводили за период с 1991 по 2015 гг. (табл. 8). Прежде всего, результаты свидетельствуют о степени участия сопряженных критериев в динамике их изменений, сопровождаемой той или иной погодной обстановкой. Так, исследование, проведенное с помощью метода главных компонент, позволило выделить две компоненты, определяющие динамику качественных критериев (от 66,4% их дисперсии по яровой до 69,5% по озимой пшенице) за указанный период, и вычленили характеристики, имеющие наибольшие веса в данных компонентах. При озимом типе развития в первой компоненте высокими факторными нагрузками выделялись критерии, характеризующие содержание клейковины в зерне и ее качество, а также хлебопекарная оценка, в то время как у яровой пшеницы объем выпекаемого хлеба был сопряжен с удельной работой деформации теста (сила муки), интегрированные отдельно во второй компоненте. У озимой же пшеницы реологические свойства зерна интегрировались в отдельную вторую компоненту качественного комплекса зерна.

Таблица 8. Факторные нагрузки анализа показателей качества озимой и яровой пшеницы\* в период с 1991 по 2015 гг.

	Компонента (С-1)		Компонента (С-2)	
	Озимые	Яровые	Озимые	Яровые
Содержание клейковины, в %	<b>0,77**</b>	<b>0,75**</b>	0,37	0,20
Показатель ИДК-1, е.п.	<b>0,68**</b>	<b>0,78**</b>	0,12	0,04
Упругость теста, (P)	0,25	<b>0,79**</b>	<b>0,90**</b>	0,42**
Отношение P/L	0,62**	<b>0,70**</b>	0,50**	0,32
Удельная работа деформации теста, е.а.	0,36	0,34	<b>0,71**</b>	<b>0,75**</b>
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	<b>0,78**</b>	0,27	0,26	<b>0,75**</b>
Пористость хлеба, балл	0,61**	0,68**	0,14	0,43**

\*) – факторные веса приводятся в средних величинах по трем модельным сортам каждого типа развития пшеницы

\*\* ) - значимо на 5%-ном уровне

\*\*\*) - здесь и далее жирным курсивом выделены сильные по степени наиболее весомые факторные нагрузки для данной компоненты

Четкость распределения признаков по компонентам позволяет судить об уровне информативности выбранных критериев и их независимости для селекционной оценки. Вполне вероятно, что различия факторной структуры анализируемых критериев зерна могут быть связаны не только с особенностями условий среды, сопряженных с типом развития растений, но и их различиями на генетическом уровне, что потребовало отдельных исследований. Для этого по годам провели факторный анализ качественных характеристик и их систематизацию по выделенным типам формируемого зерна у образцов конкурсного сортоиспытания озимой и яровой пшеницы.

В, отличии от результатов, полученных при анализе динамики критериев зерна модельных сортов в период с 1991 по 2015 гг., факторная структура зерна у пшениц каждого года испытаний имела свои особенности (табл. 9, 10, 11). Так, яровая пшеница характеризуется существенными корреляциями всех критериев качества зерна (или их присутствием) в первой компоненте по всем выделенным ранее типам, в то время как у озимой такими весами выделяются только 2 и 3 типы. Помимо этого, у яровой пшеницы отмечается размытость факторной структуры в плане присутствия в них отдельных критериев зерна, что вполне определенно указывает на то, что размах варьирования погодной обстановки при формировании качественных критериев зерна по годам в период с 1991 по 2015 гг. оказался шире внутригодовых границ дифференциации селекционного материала по изучаемым показателям.

Таблица 9. Факторные нагрузки анализа показателей качества озимой и яровой пшеницы в годы формирования 1 типа качественного комплекса

	Озимые			Яровые		
	С-1	С-2	С-3	С-1	С-2	С-3
Содержание клейковины, в %	0,38	0,22	<b>0,79*</b>	0,60*	0,36	0,41*
Показатель ИДК-1, е.п.	<b>0,68*</b>	0,28	0,25	0,64*	0,28	0,40*
Упругость теста, (Р)	<b>0,91*</b>	0,26	0,17	<b>0,90*</b>	0,24	0,17
Отношение Р/L	<b>0,78*</b>	0,28	0,20	<b>0,81*</b>	0,21	0,25
Удельная работа деформации теста, е.а.	<b>0,77*</b>	0,16	0,40*	<b>0,67*</b>	0,42*	0,30
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	0,34	<b>0,76*</b>	0,28	0,54*	0,53*	0,24
Пористость хлеба, балл	0,37	<b>0,82*</b>	0,12	0,42*	<b>0,66*</b>	0,29

\* - значимо на 5%-ном уровне

Таблица 10. Факторные нагрузки анализа показателей качества озимой и яровой пшеницы в годы формирования схожих по типу качественного комплекса

	Озимые (4 тип)			Яровые (2 тип)		
	С-1	С-2	С-3	С-1	С-2	С-3
Содержание клейковины, в %	<b>0,82*</b>	0,25	0,29	0,60*	0,39	0,35
Показатель ИДК-1, е.п.	0,40*	<b>0,65*</b>	0,60*	0,56*	0,34	0,34
Упругость теста, (Р)	<b>0,70*</b>	0,44*	0,30	<b>0,70*</b>	0,52*	0,32
Отношение Р/L	0,38	<b>0,69*</b>	0,34	0,59*	0,30	0,40*
Удельная работа деформации теста, е.а.	0,38	0,62*	0,23	0,46*	0,64*	0,35
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	<b>0,83*</b>	0,30	0,11	<b>0,68*</b>	0,44*	0,35
Пористость хлеба, балл	<b>0,81*</b>	0,07	0,18	<b>0,71*</b>	0,39	0,32

\* - значимо на 5%-ном уровне

Таблица 11. Факторные нагрузки анализа показателей в годы формирования различающихся типов качества зерна у озимой и яровой пшеницы

	Озимые (2 тип)			Яровые (4 тип)		
	С-1	С-2	С-3	С-1	С-2	С-3
Содержание клейковины, в %	0,47*	0,51*	0,51*	0,64*	0,08	0,04
Показатель ИДК-1, е.п.	0,50*	0,41*	0,49*	<b>0,69*</b>	0,07	0,34
Упругость теста, (P)	<b>0,91*</b>	0,29	0,19	<b>0,90*</b>	0,28	0,14
Отношение P/L	<b>0,74*</b>	0,29	0,41*	<b>0,73*</b>	0,32	0,49*
Удельная работа деформации теста, е.а.	<b>0,85*</b>	0,26	0,03	<b>0,76*</b>	0,21	0,30
Объемный выход хлеба, мм <sup>3</sup>	0,50*	<b>0,68*</b>	0,26	0,45*	<b>0,69*</b>	0,13
Пористость хлеба, балл	0,42*	0,62*	0,45*	<b>0,71*</b>	0,55*	0,06

Для факторной оценки экспериментального материала четкость распределения признаков по компонентам, выраженная их значимостью только в одной компоненте при несущественных или же достоверно низких величинах факторных весов в других, считается важным элементом оценки [3]. Это позволяет легче интерпретировать природу или физический смысл компонент, а также судить о корректности оценки, проводимой в год изучения. Примером служит факторная структура основного типа качества зерна, формируемого озимой и яровой пшеницей. В первой компоненте качественного комплекса зерна у озимой выделяются показатели качества клейковины (ИДК) и характеристики реологических свойств теста (упругость теста (P), отношение P/L, и удельная работа деформации теста (W)), вторая компонента – хлебопекарными качествами (объем хлеба и его пористость), а третья – количественной выраженностью содержания клейковины в зерне. По яровой пшенице описанная тенденция формирования типа качества просматривается в меньшей степени. Так хлебопекарная оценка яровой пшеницы оказалась размытой своим присутствием в первой и второй компоненте (0,54 и 0,53 соответственно), а содержание клейковины – первой и третьей компоненте (0,60 и 0,41).

Четким расхождением признаков по компонентам также характеризуется четвертый тип зерна озимой пшеницы, где отмечаются высокие факторные нагрузки содержания клейковины, упругости теста (P) и хлебопекарной оценки, интегрированных в первой компоненте, в то время как характеристики отношения P/L и удельной работы деформации теста (W) отмечаются высокими факторными весами во второй компоненте (табл. 10).

Факторный анализ селекционного материала внутри года не подтвердил выявленной выше закономерности абсолютной интеграции связи хлебопекарных оценок с реологическими свойствами теста у яровой пшеницы, а также с содержанием клейковины и ее качества у озимой. Это позволяет судить о независимости, используемых в селекционном процессе оценок на качество зерна.

Результаты исследований подтверждают, что при работе на завершающих этапах селекционного процесса не всегда удастся четко разграничить экспериментальный материал по отдельным критериям качества, что в целом затрудняет общую оценку материала и отбор перспективных форм. Использование алгоритмов информационной биологии в оценке экологических основ формирования качественных критериев зерна позволяет систематизировать отбор высококачественного материала в зависимости от складывающихся условий. Среди основных моментов использования биометрических методов в повышении информативности оценки селекционного материала следует выделить:

1. Вертикальная оценка. Обобщенная оценка условий года, ориентированная на вычленение его эффектов и места в общей иерархии влияния климатических ус-

ловий на изучаемый признак. Использование кластерного и факторного анализа результатов конкретного года в общей системе качественных критериев за ряд лет позволяет информативно судить о типе зерна, оценить насколько независимы критерии оценки зерновой продукции в год изучения.

2. Горизонтальная оценка. Оценка генетического разнообразия внутри года с выявлением критериев зерна, по которым исследуемый селекционный материал наиболее дифференцирован и по которым эффективность отбора будет высокой. Ориентированность и последующая нормализация качественных критериев к стандартному типу зерна позволяет провести отбор перспективного материала с положительными сдвигами по наиболее информационно значимым критериям на фоне неинформативных или же посредственных показателей зерна в конкретный год испытаний.

#### Список литературы.

1. Бебякин В.М., Прянишников А.И., Сергеева А.И. Адаптированность сортов озимой пшеницы в условиях Поволжья и вклад генотипа в формирование качества зерна. // С. – х. биология. – 2005. - №1. – С. 55-58.
2. Бебякин В.М., Сергеева А.И. и др. Фенотипическая стабильность сортов озимой пшеницы по критериям качества зерна. //Агро XXI. – 2007., № 4-6. – с. 14-16.
3. Бебякин В.М., Мартынов С.П. Эффекты взаимодействия генотип-среда по признакам качества зерна. // Селекция и семеноводство. – № 11, 1983. – С. 10-11.
4. Бебякин В.М., Мартынов С.П. Факторный анализ информативности показателей качества зерна в связи с селекцией пшеницы. // Сельскохозяйственная биология. - №2, 1983. – С. 18-27.
5. Бебякин В.М., Ишина Г.Ф., Стадник Г.И. Зависимость качества зерна от условий выращивания. // Зерновое хозяйство. – № 6, 1983. – с. 19.
6. Васильчук Н.С. Селекция яровой твердой пшеницы. – Саратов, 2001. – 123 с.
7. Жученко А.А. Адаптивное растениеводство (эколого-генетические основы). – М.: «Агрорус», в 3 томах, 2008.
8. Кузьменко А.И. Саратовские сорта яровой мягкой пшеницы (практическая селекция). – Саратов: Изд-во Саратовского ун-та, 2005. – 300 с.
9. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
10. Окунь Я. Факторный анализ. – М.: Статистика, 1974. – 200 с.
11. Прянишников А.И., Андреева Л.В. Постановление проблемного совета по качеству зерна отделения растениеводства РАСХН. // Аграрный вестник Юго-Востока. – № 1 (4), 2010. – С. 4-6.
12. Прянишников А.И. Экологические основы адаптивной селекции озимой пшеницы на Юго-Востоке. – Саратов, 2016. – 116 с.
13. Прянишников А.И., Масловская Э.Н. и др. Развитие методологических подходов в селекции озимой пшеницы на Юго-Востоке // Пшеница и тритикале. – Краснодар, 2001. – С. 265-273.
14. Смиряев А.В., Мартынов С.П., Кильчевский А.В. Биометрия в генетике и селекции растений. – М.: Изд-во МСХА, 1992. – 269 с.

**ОЦЕНКА СТАБИЛЬНОСТИ ГЕНОТИПОВ ЯЧМЕНЯ ЯРОВОГО  
С ПОМОЩЬЮ АММИ АНАЛИЗА**

**Солонечный П.Н.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
*Институт растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины*  
E-mail: [pashabarley86@gmail.com](mailto:pashabarley86@gmail.com)

В статье представлены результаты оценки взаимодействия генотип-среда восьми перспективных линий ячменя ярового и двух сортов-стандартов с помощью АММИ (Additive Main effect and Multiplicative Interaction) анализа. Результаты исследований указали на линии 09-837 и 08-1385, как наиболее урожайные и стабильные. Эти линии переданы в Государственное сортоиспытание Украины под названием «Лорд» и «Велес».

*Ключевые слова:* АММИ, ячмень, урожайность, адаптивность, стабильность

Наличие стабильной урожайности и экономической рентабельности является важнейшей проблемой для селекционеров и фермеров. Успешные сорта должны быть адаптированы к широкому диапазону условий окружающей среды для стабильной реализации своего генетического потенциала и эффективного использования технологий выращивания. Разница в реакции сортов на изменение почвенно-климатических условий обусловлена взаимодействием генотипа и среды. Взаимодействие генотип-среда (genotype-environment interaction (GEI) усложняет процесс отбора лучших генотипов, поэтому селекционерам важно постоянно вести скрининг исходного и селекционного материала для выделения и внедрения в производство сортов, адаптированных к различным условиям среды.

Существует несколько статистических методов, с помощью которых можно определить степень влияния GEI на урожайность и выделить генотипы, в которых это влияние минимально и возможно прогнозировать их фенотипическую реакцию на изменение условий окружающей среды. Одними из наиболее эффективных методов квантификации GEI и оценки стабильности урожайности являются модели АММИ и GGE biplot, базирующиеся на методе главных компонент [1, 2, 6, 9].

Дисперсионный анализ (ANOVA) является просто аддитивной моделью, в которой GEI является источником вариации, но его внутренние эффекты не анализируются. В контрасте, метод главных компонент (principal component analysis (PCA) является мультипликативной моделью и, следовательно, не представляет аддитивные основные эффекты ни окружающей среды, ни генотипа [7]. Однако модель АММИ (аддитивные основные эффекты и мультипликативное взаимодействие) включает в себя анализ ANOVA и PCA в едином подходе, который можно применять для оценки адаптивности генотипов. АММИ использует ANOVA для проверки основных эффектов генотипа и среды, PCA для анализа остаточного мультипликативного взаимодействия между генотипами и окружающей средой, с целью определения суммы квадратов GEI с минимальным количеством степеней свободы. Поскольку ANOVA и PCA является частью модели АММИ, эта модель является одной из наиболее эффективных для характеристики GEI [10].

Целью данного исследования была оценка генотип-средового взаимодействия линий ячменя ярового с использованием АММИ и GGE biplot анализа и вспомогательных непараметрических статистик, для отбора генотипов с высокой урожайностью и фенотипической стабильностью.

**Материалы и методы.** Исследования проведены в 2012-2015 гг. в лаборатории селекции и генетики ячменя Института растениеводства им. В. Я. Юрьева НААН Украины. Исходным материалом для исследований служили восемь перспективных линий ячменя ярового и два сорта-стандарта Взирец и Командор. Площадь учетной делянки



10 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Предшественник горох на зерно. Результаты экологического испытания были проанализированы с помощью АММИ анализа [10]. Уровень фенотипической стабильности генотипов определяли по показателю ASV, рассчитанный по формуле Purchase et al. [8].

Математическую обработку данных урожайности осуществляли с использованием программы Genstat 12.

**Результаты и обсуждение.** Контрастные гидротермические условия лет исследований позволили достоверно оценить генотипы по стабильности и адаптивности. Средняя урожайность исследованных сортов и линий колебалась от 2,79 т / га в 2013 году до 6,55 т / га в 2014 году (табл. 1).

Таблица 1. Урожайность линий ячменя ярового в 2012-2015 гг., т/га

Сорт, линия	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	Среднее по генотипу
Взирец	4,60	2,23	6,71	4,73	4,57
Командор	4,60	2,10	6,24	4,42	4,34
05-393	4,31	3,81	6,58	4,36	4,77
06-652	4,48	2,65	6,73	5,20	4,77
08-2455	5,12	2,59	6,40	5,06	4,79
09-791a	3,43	2,60	6,52	4,47	4,26
09-2162	3,69	2,78	5,89	3,43	3,95
09-837	4,75	3,16	7,16	5,04	5,03
08-1385	5,08	3,27	6,90	5,18	5,11
09-409	4,63	2,70	6,34	4,37	4,37
Среднее по среде	4,47	2,79	6,55	4,63	4,61

С помощью дисперсионного анализа сумма квадратов урожайности была разделена на эффекты генотипа, окружающей среды и взаимодействия генотип-среда (табл. 2). Самый высокий вклад в изменчивость урожайности вносил эффект окружающей среды (85,8 %), значительно меньший – генотип (8,1 %) и взаимодействие генотип-среда (6,1 %). Большой вклад фактора среда в общую дисперсию урожайности связан со значительной изменчивостью гидротермических условий в годы проведения исследований. Взаимодействие GE была дополнительно разделено с использованием метода главных компонент. Первые две оси ПРСА объясняют 95,7 % вариабельности взаимодействия, что делает достоверной оценку стабильности генотипов по этим двум компонентам.

Таблица 2. АММИ модель дисперсионного анализа урожайности генотипов ячменя ярового

Источник дисперсии	df	SS	ms	Доля изменчивости, %	Доля изменчивости взаимодействия, %
Общая	159	331,20	2,083		
Генотип (G)	9	24,87	2,763	8,1	
Среда (E)	3	263,10	87,701	85,8	
Взаимодействие (GE)	27	18,66	0,691	6,1	
ПРСА 1	11	11,98	1,090		64,2
ПРСА 2	9	5,87	0,652		31,5
ПРСА 3	7	0,81	0,116		4,3
ПРСА 4	5	0,00	0,000		0,0
Ошибка	108	16,95	0,157		

Модель АММІ не предусматривает количественной оценки степени стабильности, поэтому для количественной оценки и ранжирования генотипов по стабильности урожайности Purchase et al. (2000) [8] предложили показатель ASV (AMMI stability value). ASV представляет собой расстояние от центра (нуля) в двухмерной скаттерграмме с IPCA1 (осью первого главного компонента взаимодействия) и IPCA2 (осью второго главного компонента взаимодействия). Поскольку IPCA1 вносит больший вклад в сумму квадратов взаимодействия генотип-среда (см. табл. 2), он должен иметь пропорционально больший вклад по сравнению с IPCA2, чтобы компенсировать часть относительного вклада IPCA1 и IPCA2 в общее взаимодействие GE. В модели ASV генотипы с наименьшим уровнем ASV являются наиболее стабильными. Соответственно, среди изучаемых генотипов линии 08-1385, 09-837 и 09-409 были наиболее стабильными, а линии G3 и G7 характеризовались значительным варьированием урожайности (табл. 3).

Таблица 3. Урожайность и статистические показатели стабильности генотипов ячменя ярового

Сорт, линия	Y, т/га	Ранг	IPCA1	IPCA2	ASV	Ранг	YSI
Взирец	4,57	5	0,424	0,114	0,378	6	11
Командор	4,34	7	0,382	-0,199	0,338	5	12
05-393	4,77	4	-0,741	0,224	1,170	9	13
06-652	4,77	4	0,316	0,238	0,260	4	8
08-2455	4,79	3	0,395	-0,519	0,587	8	11
09-791a	4,26	8	-0,065	0,661	0,446	7	15
09-2162	3,95	9	-0,765	-0,432	1,381	10	19
09-837	5,03	2	0,079	0,246	0,074	2	4
08-1385	5,11	1	0,029	-0,019	0,002	1	2
09-409	4,37	6	-0,056	-0,311	0,103	3	9
НСР <sub>05</sub>	0,28	–	–	–	–	–	–

Y – средняя урожайность, IPCA1 и IPCA2 – ось первого и второго главного компонента взаимодействия, ASV – AMMI stability value, YSI – индекс стабильности урожайности.

Стабильность сама по себе, однако, не является единственным параметром при оценке генотипов, так как стабильные генотипы зачастую низкопродуктивны [3, 4]. Таким образом, существует необходимость в интегральной оценке, для одновременного отбора по урожайности и стабильности. Поскольку ASV учитывает IPCA1 и IPCA2, которые включают большую часть вариации GEI, ранг ASV является достоверной оценкой стабильности генотипов. Сумма рангов ASV и урожайности (Y) дают комплексную оценку генотипов по стабильности и урожайности, так называемый «индекс стабильности урожайности» (yield stability index (YSI)). Генотипы с наименьшим YSI считается наиболее стабильным и урожайными (см. табл. 3). В наших исследованиях такими генотипами были линии 08-1385 и 09-837.

Выводы. По результатам исследований были выделены линии 08-1385 и 09-837, как наиболее перспективный селекционный материал. Эти линии переданы в Государственное сортоиспытание Украины под названием Велес и Лорд.

Данные исследования показали, что АММІ анализ является информативным методом оценки адаптивных особенностей перспективного селекционного материала на завершающем этапе селекционного процесса.

#### Список литературы

1. Kiliç H. Additive Main Effects and Multiplicative Interactions (AMMI) Analysis of Grain Yield in Barley Genotypes Across Environments / H. Kiliç // Tarım Bilimleri Dergisi – Journal of Agricultural Sciences. – 2014. – 20. – P. 337-344.
2. Mirosavljević M. Analysis of new experimental barley genotype performance for grain yield using AMMI biplots / M. Mirosavljević, N. Pržulj, P. Čanak // Selekcija i Semearstvo. – 2014. – XX (1). – P. 27-36.
3. Mohammadi R. Comparison of parametric and non-parametric methods for selecting stable and adapted durum wheat genotypes in variable environments / R. Mohammadi, A. Amri // Euphytica. – 2008. – № 159. – P. 419–432.
4. Mohammadi R. Interpreting genotype- environment interactions for durum wheat grain yields using non-parametric methods / R. Mohammadi, A. Abdulahi, R. Haghparast, M. Armion // Euphytica. – 2007. – № 157. – P. 239–251.
5. Moreno-González J. Genotype × environment interaction in multi-environment trials using shrinkage factors for AMMI models / J. Moreno-González, J. Crossa, P. L. Cornelius // Euphytica. – 2004. – № 137. – P. 119-127.
6. Mortazavian S. M. M. GGE Biplot and AMMI Analysis of Yield Performance of Barley Genotypes across Different Environments in Iran / S. M. M. Mortazavian, H. R. Nikkhah, F. A. Hassani, M. Sharif-al-Hosseini, M. Taheri, M. Mahlooji // J. Agr. Sci. Tech. – 2014. – 16. – P. 609-622.
7. Oliveira E. J. AMMI analysis of the adaptability and yield stability of yellow passion fruit varieties / E. J. Oliveira, J. P. X. Freitas, O. N. Jesus // Sci. Agric. – 2014. – Vol.71, n.2. – P. 139-145.
8. Purchase J. L. Genotype × environment interaction of winter wheat (*Triticum aestivum* L.) in South Africa: Stability analysis of yield performance / J. L. Purchase, H. Hatting, C. S. Vandeventer // South Afric. J. Plant Soil. – 2000. – 17. – P. 101-107.
9. Solonechnyi P. GGE biplot analysis of genotype by environment interaction of spring barley varieties / P. Solonechnyi, N. Vasko, O. Naumov, O. Solonechna, O. Vazhenina, O. Bondareva, Y. Logvinenko // Zemdirbyste-Agriculture. – 2015. – 102(4). – P. 431-436.
10. Zobel R.W. Statistical analysis of a yield trial / R. W. Zobel, A. J. Wright, H. G. Gauch // Agronomy Journal. – 1988. – 80. P. 388-393.

УДК : 633.11«321»:631[24+51] (476)

#### ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ НА ЗЕРНО И СЕМЕНА В УСЛОВИЯХ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Холодинский В.В., канд. с.-х. наук, И.С. Акулич, научный сотрудник  
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», 222164,  
Республика Беларусь, Минская область, г. Жодино,  
e-mail: [adaptiv@tut.by](mailto:adaptiv@tut.by).

Представлены результаты исследований по изучению эффективности фунгицидов при возделывании яровой пшеницы на зерно и семена, полученные в условиях дерново-подзолистых почв Республики Беларусь. Показано, что как разовая, так и двукратная обработка препаратами Абакус, 1,75 л/га и Осирис, 1,25 л/га в сравнении с контролем обеспечивают достоверное повышение урожайности и выход семян яровой пшеницы.

Ключевые слова: яровая пшеница, технология возделывания, фунгициды, урожайность.

Среди возделываемых в республике яровых зерновых культур, яровая пшеница является одной из урожайных. По данным Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь посевные площади под этой культурой в 2016 году составляли 168,7 тыс. га, что составляет 6,7% от общей посевной площади зерновых культур при средней урожайности 31,9 ц/га.

Основным фактором, определяющим реализацию потенциала культуры, является четкое соблюдение технологии возделывания. Интенсификация технологии возделывания (расширение спектра агротехнических приемов) обеспечивает повышение урожайности за счет изменения количественных характеристик формирующихся элементов структуры урожайности [1, 3].

Целью наших исследований являлось изучение влияния применения фунгицидов в период вегетации на формирование урожайности зерна и выход семян яровой пшеницы.

Полевые опыты с яровой пшеницей проводились в 2010-2011 гг. на опытном поле РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию».

Почва на опытном участке дерново-подзолистая легкосупесчаная, хорошо окультуренная. Пахотный горизонт характеризуется следующими агрохимическими показателями: рН (КС1) – 6,0-6,2, содержание гумуса - 2,2-2,6%, фосфора 300-370 и калия - 300-360 мг на кг почвы. Предшественником для яровой пшеницы была кормовая свекла. Площадь делянки 0,02 га, повторность четырехкратная.

Объектом исследования являлась яровая пшеница сорт Рассвет – среднеспелый сорт, вегетационный период 96-99 дней. Средняя урожайность в Государственном сортоиспытании - 47,9 ц/га, максимальная - 93,0 ц/га. Сорт устойчив к полеганию, относительно устойчив к грибным болезням. Масса 1000 семян - 33,0–40,2 г. Среднее содержание белка 16,6%. Содержание клейковины 34,2%. Сорт отличается равномерным созреванием [4].

Закладку полевых опытов и статистическую обработку полученных результатов проводили по Б.А. Доспехову [2].

Погодные условия вегетационного периода 2010 года отличались избыточным выпадением осадков в мае, июне и первой декаде июля наблюдалось. Температура воздуха почти каждую декаду в течение весенне-летней вегетации превышала средние многолетние значения на 2,0-6,5°C.

Условия весенне-летней вегетации 2011 года исследований преимущественно были благоприятными. Только в первой декаде июня наблюдались засушливые явления (дефицит осадков и превышение среднесуточной температуры над средней многолетней на 5,6 °С). В третьей декаде июня и первой декаде июля наблюдалось избыточное выпадение осадков. Температура воздуха во второй и третьей декадах июля – на 4,2-5,5°C превысила среднюю многолетнюю. Высокая температура в сочетании с выпадением осадков способствовали распространению болезней колоса и инфицированности зерна.

Схема исследований включала в себя следующие варианты:

1. Контроль (без обработки фунгицидом).
2. Рекс дуо, 0,6 л/га в стадии 37-39.
3. Абакус, 1,75 л/га в стадии 37-39.
4. Рекс дуо, 0,6 л/га в стадии 59-60.
5. Осирис, 1,25 л/га в стадии 59-60.
6. Абакус, 1,5 л/га в стадии 37-39 + Рекс дуо, 0,6 л/га в стадии 59-60.
7. Абакус, 1,5 л/га в стадии 37-39 + Осирис, 1,25 л/га в стадии 61-65

Азот в дозе N<sub>70</sub> вносили под предпосевную культивацию в форме карбамида. В качестве протравителя использовали препарат Кинто дуо, 2,25 л/т. Посев проводили

при прогревании почвы на глубине 10 см до + 5 °С. Норма высева семян – 5,0 млн./га. Борьба с сорняками и вредителями препаратами - Серто плюс, 0,2 кг/га + Фастак, 0,1 л/га. Регулятор роста – Це Це Це 750 с нормой расхода 1,0 л/га. В конце кушения проводили подкормку азотными удобрениями в дозе N<sub>30</sub>.

Продуктивный стеблестой в среднем по опыту при уборке был равен 424±15 колосьев/м<sup>2</sup> посева. При этом статистически достоверно меньше, чем в контроле, было колосьев во втором, а больше – в шестом варианте.

Под влиянием защиты препаратом рекс дуо число зерен в колосе увеличилось на 0,4-2,8 штук (при этом следует учитывать положительный компенсаторный эффект меньшего числа колосьев на единице площади в варианте 2), препаратом Абакус – на 1,8-4,4 штук (отрицательный компенсаторный эффект большего числа колосьев в варианте 6). Самое большое увеличение числа зерен в колосе отмечено при применении препарата Осирис – плюс 4,4-6,1 зерна.

Максимальные значения массы 1000 зерен в нашем опыте колебались от 37,7 - вариант 5 до 42,9 г - вариант 2 и в значительной степени зависели от числа зерен в колосе ( $r = - 0,63$ ), что свидетельствует о наличии отрицательных компенсаторных отношений между обсуждаемыми элементами структуры урожайности.

Масса 1000 зерен, регистрируемая при уборке была большей в вариантах, где применялся фунгицид Абакус.

Любая защита посевов яровой пшеницы в годы исследований, включающая протравливание семян препаратом Кинто дуо, 2,25 л/т и одну или две обработки посевов фунгицидами в сравнении с контролем (только протравливание семян) приводили к повышению урожайности (таблица 1).

Высокую эффективность показала двойная обработка посевов фунгицидами, при этом самая большая доля сохраненного урожая получена в варианте обработки посевов препаратом Абакус, 1,5 л/га в стадии 37-39 + Осирис, 1,25 л/га в стадии 59-60.

В результате благоприятных погодных условий и защиты колоса от болезней было сформировано крупное зерно. Более 50% всей массы зерна в вариантах с защитой сходило с сита с ячейками 3 мм (в контроле 43,66%). В семеноводстве принято формировать партию семян только из выравненного по крупности зерна: фракции, обеспечивающей основную массу в данной партии зерна, плюс смежная фракция, занимающая по массе второе место.

Таблица 1 – Урожайность яровой пшеницы в зависимости от систем защиты посевов от болезней

Вариант		Урожайность		
препарат, норма расхода	ВВСН	ц/га	± к контролю	
			ц/га	%
1. Контроль	-	<b>44,8</b>	-	
<b>Рекс дуо</b>				
2. Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39	<b>47,5</b>	<b>2,7</b>	<b>6,0</b>
4. Рекс дуо, 0,6 л/га	59-60	<b>50,9</b>	<b>6,1</b>	<b>13,6</b>
<b>Абакус</b>				
3. Абакус, 1,75 л/га	37-39	<b>52,1</b>	<b>7,3</b>	<b>16,3</b>
6. Абакус, 1,5 л/га + Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39 59-60	<b>53,4</b>	<b>8,6</b>	<b>19,2</b>
7. Абакус, 1,5 л/га + Осирис, 1,25 л/га	37-39 59-60	<b>55,8</b>	<b>11,0</b>	<b>24,6</b>
<b>Осирис</b>				
5. Осирис, 1,25 л/га	59-60	<b>51,2</b>	<b>6,4</b>	<b>14,3</b>
7. Абакус, 1,5 л/га + Осирис, 1,25 л/га	37-39 59-60	<b>55,8</b>	<b>11,0</b>	<b>24,6</b>

Защита посевов препаратом Абакус обеспечивала более высокий процент крупного зерна (таблица 2).

Таблица 2 – Фракционный состав зерна яровой пшеницы в зависимости от систем защиты посевов от болезней

Вариант		Размеры ячеек, мм				
препарат, норма расхода	<i>ВВСН</i>	2	2,2	2,5	2,8	3
1. Контроль	-	0,61	2,97	14,83	37,93	43,66
2. Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39	0,31	1,52	10,19	32,45	55,54
3. Абакус, 1,75 л/га	37-39	0,16	1,09	7,66	26,07	65,02
4. Рекс дуо, 0,6 л/га	59-60	0,31	1,83	10,96	36,83	50,07
5. Сириус, 1,25 л/га	59-60	0,39	2,17	12,16	34,19	51,09
6. Абакус, 1,5 л/га + Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39 59-60	0,38	1,45	9,97	31,38	56,83
7. Абакус, 1,5 л/га + Сириус, 1,25 л/га	37-39 59-60	0,27	1,62	9,58	31,71	56,83

Крупность зерна является одним из показателей качества, влияющим в мукомольной промышленности на выход муки, а в семеноводстве – на посевные и хозяйственные свойства семян [5]. Различия фракционного состава зерна по массе представлены в таблице 3.

К моменту уборки в годы исследований часто проходили дожди и температура воздуха была выше средней многолетней. Погодные условия в период формирования и налива зерна способствовали развитию болезней. В результате инфицированность зерна достигла 100 % независимо от вариантов защиты посевов. Особенно высокая инфицированность наблюдалась фузариозом и альтернариозом

Таблица 3 – Масса 1000 зерен яровой пшеницы в зависимости от систем защиты посевов от болезней

Вариант		Размеры ячеек, мм				
препарат, норма расхода	<i>ВВСН</i>	2	2,2	2,5	2,8	3
1. Контроль	-	14,5	17,2	27,8	38,9	44,9
2. Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39	18,3	20,1	24,7	37,0	45,7
3. Абакус, 1,75 л/га	37-39	22,2	20,3	27,5	36,5	46,5
4. Рекс дуо, 0,6 л/га	59-60	16,0	20,5	27,1	36,9	44,5
5. Сириус, 1,25 л/га	59-60	15,2	19,8	26,7	36,4	45,1
6. Абакус, 1,5 л/га + Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39 59-60	15,1	21,2	27,8	36,8	46,0
7. Абакус, 1,5 л/га + Сириус, 1,25 л/га	37-39 59-60	18,8	21,2	27,3	36,9	46,9

Относительный выход семян в зависимости от вариантов опыта колебался от 72,0 (контроль) до 86,2% от общей массы зерна (3-ий вариант, Абакус, 1,75 л/га в стадии 37-39) (таблица 4).

Защита посевов пшеницы обеспечила повышение выхода семян на 8,6-14,2%, а урожайность семян – 5,3-12,9 ц/га. Особо высокую эффективность по производству семян обеспечили варианты защиты посевов препаратом Абакус.

Таблица 4 – Выход и урожайность семян яровой пшеницы в зависимости от вариантов защиты от болезней

Вариант		Выход семян, %	Урожайность семян, ц/га
препарат, норма расхода	<i>BBCN</i>		
1. Контроль	-	72,0	36,5
<b>Рекс дуо</b>			
2. Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39	80,6	41,8*
4. Рекс дуо, 0,6 л/га	59-60	80,6	44,2*
<b>Абакус</b>			
3. Абакус, 1,75 л/га	37-39	86,2	<b>47,5*</b>
6. Абакус, 1,5 л/га + Рекс дуо, 0,6 л/га	37-39 59-60	82,4	<b>47,1*</b>
7. Абакус, 1,5 л/га + Осирис, 1,25 л/га	37-39 59-60	82,4	<b>49,4*</b>
<b>Осирис</b>			
5. Осирис, 1,25 л/га	59-60	77,9	43,7*
7. Абакус, 1,5 л/га + Осирис, 1,25 л/га	37-39 59-60	82,4	49,4*

*HCP<sub>05</sub>*

$F\phi < F_k$

3,45

### Заключение

1. Разовая (однократная) защита посевов яровой пшеницы от болезней на стадии 37-39 препаратом Абакус, СЭ, 1,75 л/га в сравнении с контролем обеспечила достоверное увеличение массы 1000 зерен на 3,0 г (7,1%), повышение урожайности зерна на 7,3 ц/га (16,3%), урожайности семян на 11,0 ц/га (23,1%) без снижения качества зерна и семян.
2. Однократная защита посевов яровой пшеницы от болезней на стадии 59-60 препаратом Осирис, СЭ, 1,25 л/га в сравнении с контролем обеспечила достоверное увеличение на 6,1 (17,2%) зерна в колосе, повышение урожайности зерна на 6,4 ц/га (14,3%), урожайности семян на 7,2 ц/га (19,7%) без снижения качества зерна и семян.
3. Двукратная защита посевов яровой пшеницы от болезней стадии 37-39 препаратом Абакус, СЭ, 1,75 л/га и на стадии 59-60 препаратом Осирис, СЭ, 1,25 л/га в сравнении с контролем обеспечила достоверное увеличение числа зерен в колосе на 4,4 шт. (15,0%), массы 1000 зерен на 2,3 г (5,9%), повышение урожайности зерна на 11,0 ц/га (24,6%), урожайности семян на 12,9 ц/га (35,3%) без снижения качества зерна и семян.

### Список литературы

1. Гриб С.И. Адаптивная интенсификация – стратегический путь развития земледелия и растениеводства Беларуси в XXI веке // Актуальные проблемы адаптивной интенсификации земледелия на рубеже столетий. Материалы международной конференции. – Минск, 2000. – С. 12–18.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта: С основами статистической обработки результатов исследований. /Б.А Доспехов / Изд. 4-е, перераб. и доп. - Москва: Колос. - 1979. - 416 с.
3. Ламан, Н.А. Потенциал продуктивности хлебных злаков (технологические аспекты реализации) / Н.А. Ламан, Б.Н. Янушкевич, К.И. Хмурец / Наука и техника. – Минск, 1987. - 224 с.
4. Семена пшеницы [Электронный ресурс]. – 2011. – Режим доступа: <http://export.by/?act=products&mode=view&id=7868>. Дата доступа: 16.02.2017.
5. Строна, И.Г. Проблема семеноводства и семеноведения на современном этапе. /И.Г. Строна //В сб. «Селекция и семеноводство», 1986. – Вып. 56. – С. 85-89.

УДК 633.1:631.524.84

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ  
РАЗНОГО ГЕОГРАФИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ  
ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ ПРОДУКТИВНОСТИ КОЛОСА**

**Хусаинова Н.Ш., младший научный сотрудник,  
Гадельзянова Г.М., младший научный сотрудник, Илалова Л.В., научный  
сотрудник, Маннапова Гульнара С., научный сотрудник**  
*ФГБНУ «Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства».*  
E-mail: cimba93@inbox.ru

**Аннотация.** Изучено 82 сортообразца озимой тритикале отечественной селекции из мировой коллекции ВИР. Приводятся результаты двухлетней оценки по основным показателям продуктивности колоса. Выявлены особенности образцов из разных географических областей. Выделены перспективные формы по отдельным признакам продуктивности и их комплексу.

**Ключевые слова:** озимая тритикале, отечественные сорта, элементы продуктивности, изменчивость.

**Введение.** Тритикале является первым злаком, синтезированным человеком и объединяющим в себе ряд ценных характеристик двух разных ботанических родов пшеницы и ржи. Она сочетает в себе многие ценные признаки: высокая урожайность, высокая биологическая ценность зерна и продуктов его переработки, толерантность к уровню плодородия почвы, засухоустойчивость, зимостойкость. Культура озимой тритикале для Республики Татарстан имеет ряд агрономических преимуществ в сравнении с традиционными злаками - пшеницей и рожью. Средняя урожайность культуры за 6 лет (исключая крайне экстремальный 2010 г) составила 2,4 т/га, а площадь возделывания составляет 5% озимого клина [1]. Однако дальнейшее распространение культуры в зоне исследования сдерживается значительными колебаниями урожайности и отсутствием адаптированных сортов, отвечающих разнообразным агроклиматическим условиям производства [2].

**Цель данного исследования** – выявить среди российского генофонда перспективные сорта и образцы озимой тритикале по элементам продуктивности колоса для возделывания и селекции в почвенно-климатических условиях Республики Татарстан.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в 2014-2015 гг. в лаборатории селекции тритикале ФГБНУ «Татарский НИИСХ». Генофонд изучаемых образцов состоял из 82 отечественных сортов, полученных из коллекции ВИР (рис.1). Изучение элементов продуктивности проводилось методом структурного анализа выборки, состоящей из 20 растений. Агротехника проведения полевых работ общепринятая для зоны исследования. Статистическая обработка результатов исследований проводилась методами вариационного и дисперсионного анализов с использованием программы Microsoft Excel.

**Результаты и обсуждение.** Сорта, которые получают в определенных климатических и агроэкологических условиях, могут существенно различаться по элементам продуктивности. Это несходство выявляется при оценке коллекций, состоящих из образцов неодинакового географического происхождения. Н.И. Вавилов, рассматривая географическую изменчивость в связи с исследованиями происхождения видов, отмечал также перспективность ее использования для расширения возможностей селекции [3].

Колос зерновых культур, в том числе и тритикале, состоит из членистого стержня, который является продолжением стебля, и колосков, размещенных на выступлении этого стержня. Собственно от количества члеников и зависит длина колоса [4]. Известно, что в колосьях тритикале удастся сочетать такие морфологические признаки расте-



ния, влияющие на продуктивность зерна, как многоколосковость колоса ржи и многоцветковость колоска пшеницы. Это указывает на большие, чем у родительских форм, потенциальные возможности тритикале в повышении продуктивности зерновой массы.

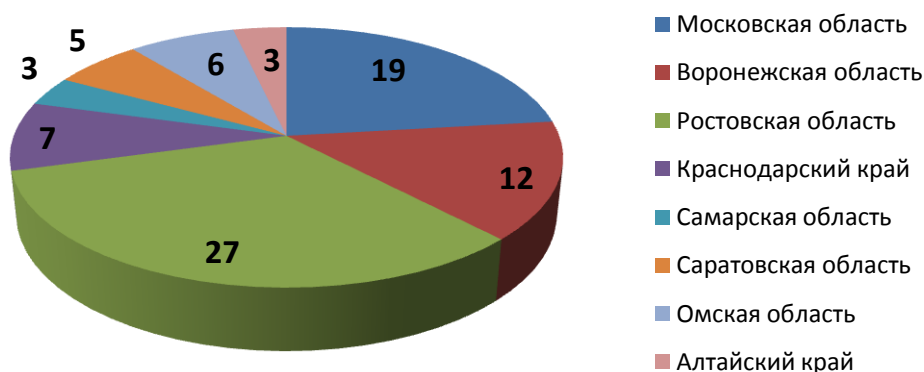


Рисунок 1. Генофонд отечественных сортов озимой тритикале, 2014-2015 гг.

Наши исследования показали, что у сортообразцов из разных областей России значения по признаку длина колоса колебались от 6,8 см до 14 см (табл.1). При этом 56% исследованных образцов являются среднеколосыми с длиной колоса от 11 до 14 см. По данному показателю из изученных нами сортообразцов отличились сорта АД 127, АД-3753, 1 ohAg 5498 (Московская область), Привада (Воронежская область), 21406/96, Кентавр, Сколот, Ацтек (Ростовская область), Мир, Союз, Сотник (Краснодарский край), Варвара (Самарская область), Святозар (Саратовская область), СНТ 5/92, ОГМ 1 (Омская область). Изменчивость данного признака варьировала в пределах от 3,48% (Алтайский край) до 13,44%(Московская область). Из полученных данных следует, что в качестве исходного материала нужно привлекать сортообразцы из Московской и Саратовской областей.

Колос тритикале, как правило, достаточно крупный и характеризуется большими потенциальными возможностями продуктивности. Среднее число колосков с главного колоса по двум годам составило 25,8 шт. Среднее значение признака по выборке в 2014 году составило 26,2 шт., в 2015 году – 25,5 шт. Вариация по данному признаку отмечается от 2,37% (Самарская область) до 10,17% (Саратовская область). Наибольшим числом колосков с главного колоса по двум годам отличились сорта ЛОГ 8 (30,60 шт.) и ОГМ 1 (30,05 шт.) Омской селекции. Также высокие показатели отмечались у сортов АД-3753, АД 127 (Московская область), Сколот, Торнадо (Ростовская область), СНТ 13/64 (Омская область), Алтайская 4, Алтайская 5 (Алтайский край).

Плотность колоса – густота расположения колосков в колосе – является важным и довольно константным признаком характеристики сорта [4]. Плотность колоса определяли соотношением числа колосков с главного колоса на длину главного колоса. В наших исследованиях различие по средней плотности колоса по разным областям оказалась незначительной. Размах варьирования по плотности колоса находится в пределах от 3,89 (Снегиревская – Московская область) до 1,69 (3 ohAg 3690 – Московская область). Среднее значение признака в 2014 году составило 2,43 шт., а в 2015 году – 2,25 шт. Коэффициент вариации по данному признаку колебался от 2,21% (Алтайский край) до 13,65% (Ростовская область). Наибольшим средним показателем по двум годам по плотности колоса отличились сорта Аккорд, Торнадо (Ростовская область) Немчиновский 56, Антей (Московская область), ЛОГ 8 (Омская область).

Таблица 1. Изменчивость озимой тритикале разного географического происхождения по морфологическим признакам главного колоса (2014-2015 гг.).

Происхождение	Длина колоса, см			Число колосков в колосе, шт.			Плотность колоса, шт./см		
	X±Sx	Max-min	Cv, %	X±Sx	Max-min	Cv, %	X±Sx	Max-min	Cv, %
Московская область	11.16±0.34	14-6.8	13.44	25.93±0.56	29.05-20.15	9.38	2.37±0.1	3.89-1.69	19.27
Воронежская область	11.15±0.23	12.4-9.3	7.09	24.82±0.57	26.9-19.25	8.02	2.23±0.05	2.5-2.04	7.29
Ростовская область	10.89±0.18	12.4-8.8	8.57	25.44±0.38	28.45-20.6	7.76	2.35±0.05	3.14-2.03	10.89
Краснодарский край	11.81±0.28	12.6-10.4	6.37	26.34±0.37	27.3-24.95	3.75	2.23±0.04	2.4-2.14	4.19
Самарская область	11.42±0.48	12.1-10.5	7.23	25.6±0.35	26.15-24.95	2.37	2.25±0.07	2.38-2.16	5.05
Саратовская область	11.17±0.52	12.95-9.85	10.51	24.09±1.1	27.35-21.15	10.17	2.16±0.03	2.25-2.07	3.44
Омская область	11.65±0.29	12.6-10.7	6.17	28.53±0.61	30.6-27.25	5.21	2.45±0.05	2.63-2.3	5.19
Алтайский край	10.38±0.21	10.8-10.15	3.48	28.08±0.68	29.2-26.85	4.2	2.70±0.03	2.76-2.65	2.21

Число зерен в колосе является одним из важнейших элементов продуктивности растений и представляет значительный интерес для селекции. Увеличение числа зерен в колосе является реальным резервом повышения продуктивности, т.к. формирование элементов колоса происходит в относительно благоприятных по водному режиму условиях, чем закладка колосков [5]. Данный показатель в изучаемом генофонде варьировал в пределах от 25 шт. у образца 5 ohAg 3484 (Московская область) до 69,2 шт. у образца Зимогор (Ростовская область). Также высокими показателями по данному признаку отличились сорта Доктрина 110 (Воронежская область), 17127/88, Корнет, Скиф, Ацтек (Ростовская область), Валентин 90 (Краснодарский край), Кроха (Самарская область), СНТ 53/96, ОГМ 1 (Омская область). Группировка изучаемых сортообразцов по происхождению показала, что наибольшей озерненностью колоса обладают представители из Ростовской, Омской областей и Краснодарского края. Коэффициент вариации в среднем составил 12,6%. Изменчивость данного признака колебалась в пределах от 5,74% (Саратовская область) до 21,53% (Московская область) (табл.2).

Масса зерна с колоса отражает суммарное выражение ряда признаков. Продуктивность колоса находится в прямой связи с числом зерен в колосе и с массой одного зерна. Число зерен, в свою очередь, коррелирует с числом колосков в колосе и числом зерен в колоске. Каждый из элементов колоса на всех этапах онтогенеза тесно взаимодействует с условиями внешней среды. Масса зерна с главного колоса у изученных сортообразцов варьировала от 1,16 г у сорта 5 ohAg 3484 (Московская область) до 3,52 г у сорта Ацтек (Ростовская область). Высокие показатели по этому признаку были у сортов: 3/9 ohAg 4418 (Московская область), Корнет, Зимогор, Алмаз, Топаз, Сколот (Ростовская область), СНТ 5/92, ОГМ1 (Омская область).

Таблица 2. Изменчивость озимой тритикале разного географического происхождения по признакам продуктивности главного колоса (2014-2015 гг.)

Происхождение	Число зерен с колоса, шт			Масса зерна с колоса, г		
	X±x	Max-min	CV, %	X±x	Max-min	CV, %
Московская область	47,52±2,35	59,05-25	21,53	2,19±0,12	3,32-1,16	23,19
Воронежская область	50,36±1,99	60,1-37,9	13,67	2,35±0,06	2,6-1,81	9,29
Ростовская область	55,81±1,09	69,2-44,6	10,11	2,75±0,07	3,52-1,8	13,65
Краснодарский край	53,36±2,11	62,05-44,45	10,46	2,56±0,12	2,99-2,06	12,87
Самарская область	55,45±2,67	60,45-51,35	8,33	2,64±0,04	2,73-2,58	2,87
Саратовская область	47,32±1,21	50,9-44	5,74	2,23±0,08	2,44-2,04	7,81
Омская область	57,70±2,44	63-46,65	10,38	2,72±0,14	3,05-2,12	12,68
Алтайский край	48,65±5,78	58,3-38,3	20,59	2,18±0,16	2,34-1,87	12,4

**Выводы.** Для использования в селекционной программе нами были выделены:

- 15 сортов с высоким значением длины колоса: АД 127, АД-3753, 1 ohAg 5498 (Московская область), Привада (Воронежская область), 21406/96, Кентавр, Сколот, Ацтек (Ростовская область), Мир, Союз, Сотник (Краснодарский край), Варвара (Самарская область), Святозар (Саратовская область), СНТ 5/92, ОГМ 1 (Омская область);
- 9 образцов, обладающим наибольшим числом колосков в главном колосе: ЛОГ 8 (30,60 шт.) и ОГМ 1 (30,05 шт.) (Омская область), АД-3753, АД 127 (Московская область), Сколот, Торнадо (Ростовская область), СНТ 13/64 (Омская область), Алтайская 4, Алтайская 5 (Алтайский край);
- 10 образцов с наиболее высокой озерненностью колоса: Зимогор (Ростовская область), Доктрина 110 (Воронежская область), 17127/88, Корнет, Скиф, Ацтек (Ростовская область), Валентин 90 (Краснодарский край), Кроха (Самарская область), СНТ 53/96, ОГМ 1 (Омская область);
- 9 образцов с высоким показателем массы зерна с главного колоса: Ацтек (Ростовская область), 3/9 ohAg 4418 (Московская область), Корнет, Зимогор, Алмаз, Топаз, Сколот (Ростовская область), СНТ 5/92, ОГМ 1 (Омская область);
- 5 образцов с наиболее высокими показателями по признаку плотности колоса: Снегиревская (Московская область), Аккорд, Торнадо (Ростовская область), Немчиновский 56, Антей (Московская область), ЛОГ 8 (Омская область).

По комплексу изученных признаков выделили 5 сортов: Корнет, Зимогор, Сколот, Ацтек (Ростовская область), ОГМ 1 (Омская область).

### Список литературы

1. С.Н. Пономарев, М.Л. Пономарева. Генетический потенциал и селекционная значимость тритикале в Республике Татарстан // Материалы международной научно-практической конференции «Роль тритикале в стабилизации производства зерна, кормов и технологии их использования». Ростов-на-Дону, 2016. – С.163-172.
2. С.Н.Пономарев, М.Л. Пономарева Задачи селекции озимой тритикале в Лесостепной зоне Среднего Поволжья // Материалы Международной научно-практической конференции «Роль тритикале в стабилизации и увеличении производства зерна и кормов» и секции тритикале отделения растениеводства РАСХН. Ростов-на-Дону, 2010. С. 138-142.

3. А.В. Железнов, Н.Б. Железнова, Т.В. Кукоева, Н.В. Бурмакина. Изменчивость ячменя (*Hordeum vulgare L.*) разного географического происхождения по элементам структуры урожая // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – №1. – С.33-40.
4. К.У. Куркиев, М.Г. Муслимов, М.С. Мирзабекова, З.М. Алиева и др. Влияние различных условий выращивания на проявление морфологических признаков колоса у гексаплоидной тритикале // Юг России: экология, развитие. – 2016.0 – Т.11. – № 2. – С.160-169.
5. Мединский, А.В. Результаты изучения элементов продуктивности озимой тритикале / А.В. Мединский // Сибирский Вестник с-х науки. - 2014. - № 4. - С.49-53.

## НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ

УДК 633.21 (470.6)

### МЯТЛИК ЛУКОВИЧНЫЙ (*POA BULBOSA L.*) - КАК ПАСТБИЩНАЯ КУЛЬТУРА

Бедило Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства,  
E-mail: [natalya.bedilo@mail.ru](mailto:natalya.bedilo@mail.ru)

Мятлик луковичный - это эфемероидное растение с высокими кормовыми достоинствами сочетает высокую урожайность в сильно засушливых районах с неприхотливостью к почве. Используя небольшие запасы влаги в осенний, зимний и весенний период, рано трогается в рост и до начала апреля дает пастбищепригодную массу. До фазы выбрасывания метелок отлично поедается овцами. В культуре образует пастбищостойчивый травостой и дает хорошие урожаи с первого, но, особенно, со второго – третьего года жизни.

Исходя из литературных источников [1, 3, 7, 8] урожай пастбищного корма у мятлика составляет 3,5 – 4 ц сухой массы с 1 га. В благоприятные влажные годы дает 5 – 6 ц/га, а в посевах до 12 ц/га сена и более. Хорошо выносит вытаптывание.

В опытах М.Х. Халилова [8], проведенных в 1968 году в полынно-эфемеровых пустынях Узбекистана, на втором году жизни он дал сухой массы 4 – 5 ц/га, что в 3 – 4 раза больше, чем с естественных выпасов.

Считается, что мятлик целесообразно возделывать в одновидовых травостоях. При коренном улучшении пастбищ его используют в травосмеси с житняком, эспарцетом, люцерной желтой.

В 100 кг травы в фазе кущения содержится 21,8 кормовой единицы, 4,4 кг переваримого протеина, 1,7 г каротина, в состоянии сухостоя – 4,4 кормовой единицы и 3,8 кг переваримого протеина; в 100 кг сена содержится 54,8 кормовой единицы и 5,7 кг переваримого протеина [1].

Растение хорошо отзывается на удобрение и орошение; при поливе урожай сена повышается более чем в три раза. Пастбищное использование из-за недостаточной якорности молодой корневой системы рекомендуется проводить не ранее чем через три года после посева; выпас скота при этом должен быть умеренным. Убирать на сено следует в ранние сроки, иначе снижается поедаемость. Луковички легко осыпаются, поэтому их нужно собирать за три – четыре дня до полного созревания [1].

Определение вида растения проводилось по «Определителю высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья» И.С. Косенко [2]. Мятлик луковичный имеет синонимы: живородящий, тонконог, месячник – *Poa bulbosa L.* Он является многолетним эфемероидным мелкодернистым растением с тонкими неглубокими мочковатыми корнями, тремя-десятью генеративными побегами, высотой 10 – 50 см, которые у основания имеют мелкие луковичкообразные утолщения величиной с пшеничное зерно. Побеги состоят из трех междоузлий и трех стеблевых листочков. Соцветие – метелка [1]. Многочисленные прикорневые листья образуют дерновинки диаметром 1 – 5 см и высотой около 7 см, что весьма удобно для пастбы всеми видами животных, особенно овцами и лошадьми, которые не отрывают, а срезают вегетативную массу.

Наиболее широко распространена живородящая форма мятлика луковичного (*Poa bulbosa L. var vivipara Koeler*). В его колосках нет тычинок и пестика, а цветочные чешуи разрастаются и образуют выводковые почки – луковички, которые после созре-

вания осыпаются и с наступлением дождей прорастают. Всхожесть выводковых почек – луковичек сохраняется в течение восьми – двенадцати лет. В пустынных районах мятлик луковичный размножается только луковичками [1].

Широко распространен мятлик луковичный на черноземах, каштановых и сероземных почвах, уплотненных песках, в сухих степных, полупустынных, пустынных и предгорных районах Средней Азии, Казахстана, Кавказа, Крыма, а также на юге европейской части России и в Западной Сибири.

Мятлик луковичный – растение засухоустойчивое, выносит солонцеватость и щебенчатость почв, морозоустойчиво. Весной отрастает рано, иногда при благоприятных условиях осенью или зимой; быстро развивается, в течение 30 – 35 дней заканчивает вегетацию и засыхает.

Урожайность мятлика луковичного определялась путем скашивания на уровне почвы и взвешивания зеленой массы с 1 м<sup>2</sup> травостоя с последующим пересчетом в ц/га. Полный зоотехнический анализ качества зеленой массы изучаемой культуры проведен в лаборатории качества кормов ФГБНУ СКНИИЖ.

По нашим наблюдениям мятлик луковичный является типичным эфемером, который на Кубани в 2016 году начал вегетацию в конце февраля, а в первой декаде мая уже прекратил свою вегетацию, впад в анабиоз до влажной осени. В начале октября начал отрастать и к 16 ноября 2016 г. находился в фазе кушения. Высота травостоя достигла 7 см, плотность составляет 127 растений/м<sup>2</sup>, урожайность зеленой массы – 85 ц/га. Образование семян нами не обнаружено. В наших условиях он размножается образующимися в метелке живородящимися луковичками.

Природная флора, как давно заметили многочисленные исследователи, более чутко реагирует на происходящие, подчас незаметные для человеческого глаза изменения в окружающей среде, чем измеряемые приборами оценки отдельных показателей ее качества в силу того, что живые растения реагируют не на один, а на весь комплекс условий и демонстрируют, как правило, кумулятивный эффект накопления воздействий. Это дает возможность использовать биоиндикацию в прогнозе назревающей экологической опасности. Еще раньше внедрение мятлика луковичного в естественные травостои в зоне промышленного овцеводства давало безупречно четкий сигнал аграрникам и животноводам из сухостепных и полупустынных регионов России о том, что эти угодья излишне перетравлены животными и необходимо срочно переходить к более щадящему режиму их использования [5, 6].

Луговоды издавна ищут возможность получения возможно более раннего пастбищного корма, чтобы сократить малокомфортный стойловый период для домашнего скота. Ведь пастбищный сезон в нашем крае обычно наступает довольно поздно: в лучшем случае только в конце апреля, а то и в первой декаде мая. А пастбище – это обилие молокогонного и дешевого корма, здоровье животных, диетическое и сыропригодное молоко, высокий процент выхода телят.

По нашим наблюдениям мятликолуковичные травостои весной 2016 года дали пастбищный корм, вполне пригодный для скармливания, уже к 5 марта. При этом валовая урожайность его монодоминантного сомкнутого сообщества составила 136 ц/га зеленой массы или 29 ц/га абсолютно-сухого корма при содержании в нем сырого протеина 18,37 %, сырой клетчатки 27,5 %, сырого жира 3,12 %, сырой золы 12,77 %, безазотистых экстрактивных веществ 8,11 %, кальция 1,65 % и фосфора 1,53 %. Отношение фосфора к кальцию составляет 0,93, что является даже более высоким показателем, чем требуется по зоотехнической норме (не менее 0,5 – 0,8).

В начале ноября урожайность зеленой массы после летнего покоя составила 85 ц/га зеленой, или 196 ц/га абсолютно-сухой массы при высоте травостоя 7 см.

В позднеосеннем корме (таблица 1) концентрация сырого протеина превышала этот показатель по сравнению с весенним на 5,93 абсолютных процента, а клетчатки было на 3,9 % ниже. Отмечено снижение на 0,82 % содержание жира, но увеличение на

3,37 % золы, повышение содержание БЭВ на 1,35 %, Са – на 0,88 мг/кг, но снижение на 0,09 мг/кг фосфора. Отмечено громадное содержание в зеленой массе каротина – 96,5 мг/кг.

Таблица 1. Продуктивность и питательная ценность сомкнутого травостоя мятлика однолетнего.

Показатели продуктивности и качества пастбищного корма	Весенний пастбищный корм (05.III. 2016 г.)	Поздне-осенний пастбищный корм (16.XI. 2016 г.)
Урожайность зеленой массы, ц/га	136	85
Урожайность абсолютно-сухого корма, ц/га	29	19,6
В абсолютно сухом корме		
Сырой протеин, %	18,37	24,3
Сырая клетчатка, %	27,5	23,6
Сырой жир, %	3,12	2,30
Сырая зола, %	12,77	16,14
В натуральном корме		
БЭВ, %	8,11	9,45
Са, мг/кг	1,65	2,53
Р, мг/кг	1,53	1,44
Соотношение Р/Са	0,93	1,76
Каротин, мг/кг	нет данных	96,5

Установлено, что растение устойчиво к вытаптыванию, быстро развивается и, как правило, через 50 – 60 дней заканчивает вегетацию. Отрастание после весеннего стравливания в условиях Кубани крайне незначительное, хотя в равнинной части Дагестана при ранних сроках первой пастбы иногда отмечалось нарастание отавы. По наблюдениям, проведенным в Азербайджане и Дагестане [3, 7], в мягкие зимы мятлик луковичный остается зеленым и накапливает исключительно большое количество белка и жира (соответственно 24,4 и 6,4 %), что значительно больше, чем в мае (13,2 и 3,4 %) и поедается с жадностью всеми видами животных, особенно овцами, для которых мятликовые пастбища дают нажировочный корм. По наблюдениям чабанов большие животные и молодняк поправляются на зимних мятликовых пастбищах буквально через несколько дней. Как уже упоминалось, кроме зеленой массы мятлик в конце своей весенней вегетации формирует значительное количество выводковых луковичек, которые также являются концентрированным кормом высокой питательной ценности [3]. Так, в полупустыне Западного Казахстана запас выводковых луковичек достигал 2 ц/га воздушно-сухой массы, в которых содержалось 9,6 кг переваримого белка и 98,4 кормовых единицы [2].

Мятлик луковичный хотя и низкорослый, но при обильных весенних осадках или на орошаемых участках может выкашиваться на сено. Оно, при заготовке не позже начала образования вивипарий, прекрасно поедается всеми видами животных. Но при уборке уже отмершего сухого травостоя поедаемость низкая, так как корм состоит из почти голых неолиственных стеблей.

Что способствовало проникновению мятлика луковичного в травостой северной и центральной зон Краснодарского края?

Дело в том, что на верхушке созревшего вивипария формируется хохолок из четырех сросшихся мягких извивистых остей, усиливающих парусность, благодаря чему он может подхватываться ветровым потоком и переноситься на сотни километров, чем и можно объяснить его массовое распространение. Вероятнее всего, этому способство-

вали сильные летние ветры-суховеи: западные – со стороны крымских степей, северо-восточные – со стороны Калмыкии, Ставрополя, а также восточных засушливых степей Ростовской области.

Ботаники считают, что хохолок в мире растений принадлежит к наиболее совершенным приспособлениям этого рода. Его положение – выше центра тяжести – особенно удачно, так как он находится на носике, что придает семенам определенную устойчивость в полете и повышает динамическую подъемную силу, действующую на семянку [4].

Переселение мятлика луковичного из зоны сухих степей и полупустынь в наш значительно более влажный регион не прошло для него бесследно. Вероятно, из-за отсутствия иммунитета он в конце весенней вегетации (27.04.16.) начал массово болеть несвойственными ему на родине грибными болезнями: бурой ржавчиной (27 % растений), мучнистой росой (34 % растений) и обеими болезнями одновременно (8 % растений), тогда как, в отличие от него, кубанские аборигенные злаки (пырей сизый, мятлик луговой, ежа сборная, овсяница луговая) не имели признаков этих заболеваний.

При возникновении необходимости создания ультраранних и ультрапоздних пастбищных травостоев их можно закладывать осенью под зиму с нормой высева 24 кг/га, а в смеси с другими луговыми растениями 5 – 6 кг/га вивипариев. Глубина заделки 1,0 – 1,5 см.

Выводы. В качестве источника весеннего зеленого корма мятлик луковичный обеспечивает в степной зоне края получение 136 ц/га зеленой или 29 ц/га абсолютно-сухой массы на месяц раньше, чем другие районированные луговые травы, а глубокой осенью 85 ц/га зеленой или 19,6 ц/га абсолютно-сухой массы. Данная культура может быть рекомендована для включения в травосмесь культурных пастбищ с целью получения ультрараннего и ультрапозднего пастбищного корма.

#### Список литературы

1. Дмитриева, С.И. Растения сенокосов и пастбищ/ С.И. Дмитриева, В.Г. Игольков, Н.С. Конюшков, В.М. Раменская/ Москва, Колос, 1974. – С. 16 – 17.
2. Косенко, И.С. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья/ И.С. Косенко// Москва, 1970. – 485 с.
3. Ларин, И.В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР/ под ред. И.В. Ларина/ Т. I Государственное издательство сельскохозяйственной литературы, Москва – Ленинград, 1950.- С. 354 -360.
4. Тахтаджян, А.Л. Жизнь растений/ А.Л. Тахтаджян//т.5 (2), Москва, Просвещение. - 1982. – 345 с.
5. Работнов, Т.А. Фитоценология/ Т.А. Работнов/ Изд-во Московского ун-та, 1978. – 315 с.
6. Воронов, А.Г. Геоботаника/ А.Г. Воронов/ Москва, Высшая школа. - 1973. – 218 с.
7. Онуфриев, В.А. Зимние пастбища Азербайджана/ В.А. Онуфриев/ Доклады ВАСХНИЛ, вып. I. - 1947. – С.17 – 21.
8. Баян, Г.А. Культурные пастбища для овец/ Г.А. Баян// Москва, Колос. – 1980. – С. 47 – 48.



УДК 633.3.

## УРОЖАЙНОСТЬ ПАСТБИЩНЫХ ТРАВосМЕСЕЙ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

**Бедило Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук**

*ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства,*

E-mail: natalya.bedilo@mail.ru

Изучение продуктивности сортов люцерны желтой в условиях Северного Кавказа, восстановление ассортимента желтых люцерн селекции прошлых лет, создание гибрида люцерны желтой Кубанской с люцерной румынской, обладающей повышенной генетической засухоустойчивостью являлось целью проведенных исследований.

Для решения поставленной задачи привлечено 7 селекционных сортов люцерны желтой (*Medicago falcata*) и дикорастущая люцерна румынская (*Medicago romanica*), которые до настоящего времени еще не использовались ни в производственных, ни селекционных целях.

В связи с наметившимся в регионе ростом поголовья крупного рогатого скота мясных пород, предполагается востребованность долголетних пастбищных сортов бобовых трав, максимально неприхотливых даже в ущерб продуктивности [4].

Участившиеся засушливые периоды, которые происходят в последние годы на Кубани, требуют поиска бобовых трав, способных обеспечить поступление зеленой пастбищной массы не только в первую, но и во вторую половину пастбищного сезона.

Одним из решающих факторов при подборе кормовых культур становится их адаптивность к периодической в течение вегетационного периода нехватке влаги. Поэтому в регионах с неустойчивым увлажнением приоритетное значение приобретает возделывание люцерны [2].

В связи с этим возникла проблема изучения и может быть восстановления ассортимента желтых люцерн селекции прошлых лет.

Сравнительное изучение привлеченных сортов люцерны проводилось в нескольких опытах на экспериментальной базе СКНИИЖ в ФГУП «Рассвет» согласно методике опытных работ на сенокосах и пастбищах [5]. Почва опытного участка – нейтральный выщелоченный тяжелосуглинистый чернозем с низким содержанием гумуса (3,06 – 3,22 %) и подвижного фосфора (30,6 – 34,2 мг/кг). Система обработки почвы – общепринятая. Количество осадков по годам за вегетационный период составило: 2011 г. – 254,4 мм, 2012 г. – 216,6 мм, при норме – 366 мм за период март - сентябрь. Схема опытов представлена в таблицах 1, 2, 3, 7.

Было проведено сравнительное изучение семи селекционных сортов желтой люцерны: Кубанской, Нарэчэной Пивночи, Марусинской-425, Павловской-7, Краснокутской-4009, Якутской желтой и уже вышедшей в тираж Кинельской. Наряду с ними для сортоиспытания и для последующего включения в селекцию засухоустойчивой желтой люцерны включена дикорастущая люцерна румынская, завезенная нами из заповедника Аскания-Нова.

Наибольшая урожайность зеленой массы в первый год жизни получена у сорта Степная-600 (среднеповолжского происхождения) – 295,8 ц/га. Практически одинаковую урожайность показал сорт Кинельская – 294,3 ц/га и Краснокутская 4009 – 277 ц/га, тогда как Кубанская желтая – только 145,8 ц/га. А наиболее близкая к экологическим условиям Северного Кавказа Павловская 7 (Саратовского и Воронежского происхождения) имела урожайность 247,2 – 256,9 ц/га зеленой массы. Самую низкую урожайность пастбищного корма из-за приземного расположения распростертых побегов показала Якутская желтая (восточно-сибирского происхождения) – 131,3 ц/га.

На второй год жизни наибольшую урожайность зеленой и воздушно-сухой массы чистых (одновидовых) травостоев люцерны желтой обеспечил сорт Краснокутская-

4009. По сравнению с контрольным сортом Кубанской желтой она была урожайнее вдвое. Наименее урожайной оказалась Якутская желтая, которая практически выпала из травостоя, так как оказалась неконкурентной в сообществе с сорными растениями (горец птичий).

В составе кострцево-бобовых травосмесей все бобовые показали практически одинаковую урожайность зеленой массы в пределах от 123,8 до 126,1 ц/га.

На второй год вегетации самую большую урожайность показала злаково-бобовая травосмесь с Кубанской желтой (152,0 ц/га зеленой массы). Несколько более низкими показателями (131,6 ц/га) характеризовалась травосмесь с украинским сортом Нарэчна Пивночи. Самая низкая урожайность, как и в предыдущем году, была у травосмеси с участием сорта Якутская желтая. К концу срока испытания она полностью выпала как из одновидовой, так и злаково-бобовой травосмеси, что объясняется несоответствием этого сорта местным погодным условиям [6].

В другом опыте наиболее урожайным оказался одновидовой травостой из люцерны румынской (292,9 ц/га зеленой массы). На втором месте была люцерна желтая Кубанская (282,5 ц/га), на третьем месте – лядвенец рогатый – 267 ц/га.

Урожайность зеленой массы травосмеси с люцерной желтой, люцерной румынской, лядвенцем рогатым, пыреем средним и пыреем удлинённым составила 272,4 ц/га, а у травосмеси из люцерны желтой, лядвенца рогатого, кострца безостого и овсяницы луговой – 229,3 ц/га. Самой низкой урожайностью характеризовалась травосмесь из люцерны румынской, пырея среднего и пырея удлинённого (183,0 ц/га). Это объясняется большой агрессивностью высокорослых пыреев [1], которые затеняли люцерну и угнетающе действовали на ее развитие.

Для селекции исходных форм засухоустойчивой люцерны желтой проведена гибридизация люцерны румынской с люцерной желтой и люцерной прямой, интродуцированной нами из Азово-Сивашского заповедника, которая характеризуется более мощным ростом, чем люцерна румынская.

Она имеет более высокую продуктивность по сравнению с люцерной румынской, хотя является ее разновидностью [3]. Так, если один куст люцерны румынской за вегетацию дает 1 кг зеленой массы, то куст люцерны прямой в полтора раза больше. Потомство с люцерной румынской, опыленной пылью люцерны желтой, уже в первом поколении по внешним признакам практически нельзя отличить от люцерны желтой, в то время как у потомства люцерны желтой, опыленной люцерной румынской, внешние признаки гибридности отсутствуют. Установлено, что опыление люцерны румынской люцерной прямой дает вспышку гетерозиса и урожай кондиционных семян с одного куста достигает 31 г. При обратном опылении (люцерна прямая на люцерну румынскую) гетерозис не проявился: урожай семян с одного куста составляет всего 41,9 % от предыдущего гибрида.

Выводы. Наибольшую продуктивность в одновидовых травостоях в первый год жизни имеет сорт Степная-600, а в составе кострцево-бобовой травосмеси Кубанская желтая. Сорт Степная-600, несмотря на самую высокую продуктивность, пока что нельзя применять в пастбищных травосмесях из-за наличия значительного количества си-неокрашенных особей, которые могут, во-первых, при определенных условиях вызвать тимпанию крупного рогатого скота, а во-вторых, сократить долгосрочность пастбища.

Исходные гибридные формы люцерны желтой на люцерну румынскую и люцерны румынской на люцерну прямую имеют перспективу для работы по выведению засухоустойчивого сорта люцерны желтой.

#### Список литературы

1. Абалдов А.Н., Багринцева Н.А., Вахопский Э.К., Володин А.Б., Гринев Н.Ф. и др. Сорта сельскохозяйственных культур Ставропольского НИИСХ, Михайловск, 2004, с.72.
2. Бедило Н.А., Осецкий С.И. Злаково-бобовые пастбищные травосмеси в условиях Западного Предкавказья. Сб. Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам IX Всероссийской конференции молодых ученых, Краснодар, 2016. – С. 615 – 616.
3. Ларин И.В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР, Москва, 1950, том 2, с. 594-608.
4. Косолапов В.М., Трофимов И.А. Научные школы кормопроизводства России. Кормопроизводство № 3, 2012.
5. Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах, Москва, Сельхозгиз, 1961.
6. Панова Л.С., Протопопова В.В. Степові рослини, Киев, Радянська школа, 1983, с. 110.

УДК: 581.1(04) + 631.8

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН ОГУРЦА (*Cucumis sativus* L.) ФИТОРЕГУЛЯТОРАМИ**

**Беленко Д.П., студент, Роньжина Е.С., доктор биологических наук,  
Григорович Л.М., кандидат биологических наук  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет»  
E-mail: belenkospiker@mail.ru**

Изучена эффективность действия препаратов, разработанных на основе биологически активных веществ природного происхождения (Циркон, Эпин-Экстра, Иммуноцитифит, НВ-101, Байкал ЭМ1) на посевные качества семян огурца. Все изученные препараты оказывали позитивное действие, стимулируя прорастание. Наиболее эффективными были Эпин-Экстра и НВ-101, повысившие энергию прорастания и всхожесть семян практически до 100% (примерно на 10 и 30% соответственно). Сделан вывод о принципиальной возможности и целесообразности применения в растениеводстве биологически активных веществ природного происхождения и/или их синтетических аналогов с целью улучшения посевных качеств семян.

*Ключевые слова:* *Cucumis sativus* L. – фиторегуляторы – Циркон - Эпин-Экстра – Иммуноцитифит – НВ-101 – Байкал ЭМ1 – энергия прорастания семян – всхожесть семян

Значительная часть регионов России находится в умеренной климатической зоне, что оказывает существенное влияние на возделывание сельскохозяйственных культур. В Калининградской области устойчивый переход среднесуточной температуры через плюс 10<sup>0</sup>С происходит в конце апреля – начале мая, а период со среднесуточной температурой выше плюс 15<sup>0</sup>С составляет 70-85 дней [1], что для полноценной вегетации с формированием высоких урожаев многих овощных культур недостаточно. В связи с этим в сельскохозяйственной практике активно используют рассадный метод выращивания овощных культур, а также различные научные разработки, позволяющие сократить период проращивания семян, увеличить их энергию прорастания и всхожесть, стимулировать ростовые процессы. Одним из таких методов является предпосевная обработка семян биологически активными препаратами - регуляторами роста и развития растений [2].

На современном рынке пестицидов представлено большое количество фитопрепаратов, разработанных на основе биологически активных веществ природного происхождения [3]. Однако научно обоснованная теория применения большинства из них в растениеводстве пока отсутствует, что вызывает необходимость изучения их влияния на растительный организм. Выяснение этого вопроса позволит разработать систему управления урожаем путем целенаправленной обработки сельскохозяйственных культур препаратами биологически активных веществ. Сложность решения поставленной задачи связана с высокой специфичностью и концентрационной зависимостью действия фиторегуляторов [4], что требует проведения исследований отдельно для каждой культуры на разных этапах онтогенеза.

Поэтому целью данной работы явилось изучение действия новых препаратов биологически активных веществ природного происхождения или их синтетических аналогов на процессы, происходящие на начальном этапе онтогенеза, при прорастании семян на примере одной из важнейших овощных культур - огурцов.

Объектом исследования явились семена огурца (*Cucumis sativus* L., сорт Конкурент). Для обработки семян использовали фитопрепараты с минимальной токсичностью (класс опасности – 4), разработанные на основе природных соединений: Циркон (действующее вещество (д.в.) - гидроксикоричные кислоты; производитель - ННПП «НЭСТ М», Россия), Эпин-Экстра (д.в. 24-эпибрасинолид; производитель - ННПП «НЭСТ М», Россия), Иммуноцитифит (д.в. - этиловый эфир арахидоновой кислоты; производитель - ЗАО «Агропромышленная компания ГИНКГО», Россия), НВ-101 (д.в. - экстракт кедра, кипариса, сосны и подорожника; производитель – Flora Co.Ltd, Япония); Байкал ЭМ1 (д.в. – консорциум из порядка 60 высокоэффективных штаммов живых микроорганизмов: молочнокислых фотосинтезирующих, азотофиксирующих бактерий, аэробных и анаэробных дрожжей, в том числе *Torulopsis Curunga*, ферментирующих грибов типа *Aspergillus sp.* и *Penicillium sp.* и других, компоненты питательных сред и продукты жизнедеятельности этих микроорганизмов; производитель - ООО «НПО «Биотех союз»» по заказу ООО «Биоснова», Россия) [3].

Перед проращиванием семена опытных растений обрабатывали водным раствором одного из препаратов. Концентрацию препаратов (табл. 1) и время обработки семян ими подбирали с учетом рекомендаций фирм-производителей [3]. Время предобработки семян составляло 3, препаратом НВ-101 – 12 ч. Контролем служили семена, аналогичным образом обработанные водой. Опыт проводили при постоянной температуре 25 °С [5].

Таблица 1. Концентрации растворов фиторегуляторов для изучения их действия на посевные качества семян огурца (*Cucumis sativus* L.)

Препарат	Концентрация действующего вещества
Вода (контроль)	-
Циркон	0,05 мкМ
Иммуноцитифит	9,96 мкМ
Эпин-Экстра	0,03 мкМ
НВ-101	$3,67 \cdot 10^{-7} \%$
Байкал ЭМ1	<b>625 млрд. м.-орг./л</b>

Определяли всхожесть и энергию прорастания семян по ГОСТ 12038-84 [5]. Воспроизведение опыта – 4-кратное, биологическая повторность в каждом варианте - 100-кратная.

Результаты обработаны статистически. Оценку достоверности различий между вариантами проводили по *t*-критерию Стьюдента при  $\alpha = 0,05$ .

Проведенные исследования свидетельствовали о стимулирующем действии всех изученных препаратов на всхожесть и энергию прорастания семян (рис. 1, 2).

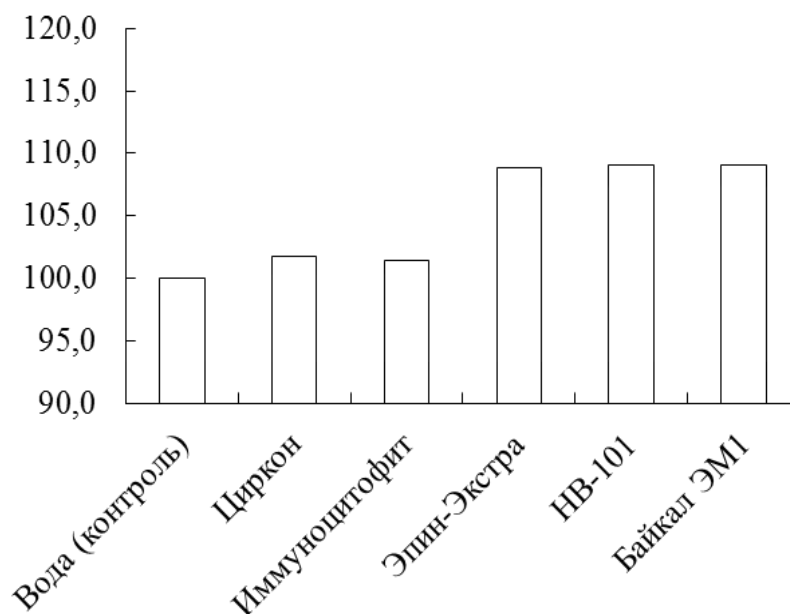


Рисунок 1. Действие биологически активных веществ на энергию прорастания семян огурца (*Cucumis sativus* L.). Относительная ошибка лежит в пределах от 9,5 до 15,4%.

Наиболее эффективными оказались препараты Эпин-Экстра и НВ-101. Они восстанавливали сниженную на 10% энергию прорастания, и сниженную на треть всхожесть семян, доводя эти показатели практически до 100%. Остальные препараты тоже обладали такой способностью, но менее выраженной. По совокупному воздействию на оба изученных параметра у семян огурца все изученные препараты можно расположить в ряд: Эпин-Экстра  $\geq$  НВ-101 > Циркон  $\geq$  Байкал ЭМ1  $\geq$  Иммуноцитофит (рис. 1, 2).

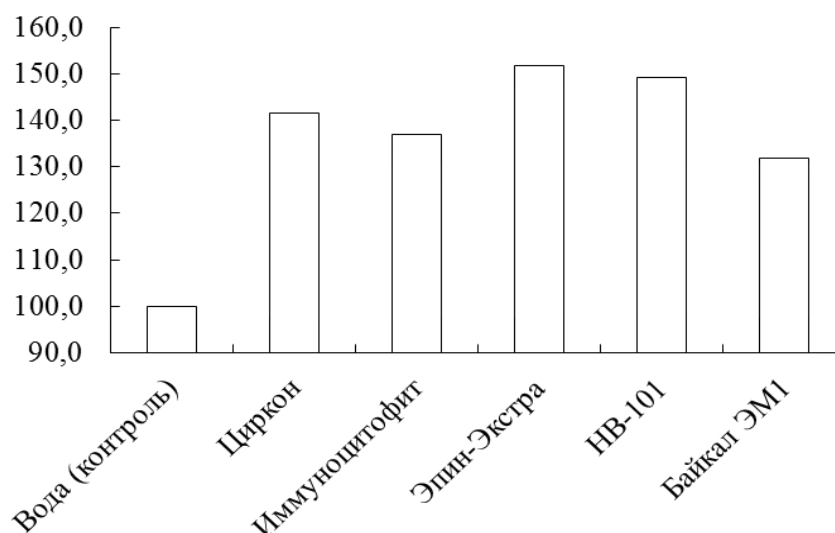


Рисунок 2. Действие биологически активных веществ на всхожесть семян огурца (*Cucumis sativus* L.). Относительная ошибка лежит в пределах от 3,0 до 12,9%.

Вероятно, биологически активные вещества этих препаратов положительным образом воздействовали на параметры, естественным образом сформированные в онтогенезе растений огурца на этапе созревания семян и ответственные за их прорастание.

В целом, полученные данные дают основание считать внедрение предпосадочной обработки семян овощных культур препаратами биологически активных веществ природного происхождения и/или их синтетических аналогов (в первую очередь, изученных нами препаратов Эпин-Экстра и НВ-101, в меньшей степени Циркон, Байкал

ЭМ1, Иммуноцитифит) перспективным приемом современного растениеводства, позволяющим улучшить посевные качества семян.

#### Выводы

1. Применение этих препаратов является перспективным направлением растениеводства благодаря возможности улучшения с их помощью посевных качеств семян (повышения всхожести и энергии прорастания).

2. Все изученные препараты по способности повышать всхожесть и энергию прорастания семян огурца можно расположить в ряд: Эпин-Экстра  $\geq$  НВ-101 > Циркон  $\geq$  Байкал ЭМ1  $\geq$  Иммуноцитифит.

#### Список литературы

1. Панасин, В.И. Экологическое состояние и плодородие почв Калининградской области: моногр. / В.И. Панасин, Е.С. Роньжина, В.В. Долинина, Д.А. Рымаренко; под ред. Е.С. Роньжиной. - Калининград: Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. - 276 с.
2. Брысозовский, И.И. Справочник агронома по химизации сельского хозяйства. - 2-е изд., доп. / И.И. Брысозовский, В.И. Панасин, Л.М. Григорович. - Калининград: ИП Мишуткина И.В., 2008. - 351 с.
3. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. - Москва, 2016. - 932 с.
4. Основы химической регуляции роста и продуктивности растений / Г.С. Муромцев, Д.И. Чкаников, О.Н. Кулаева, К.З. Гамбург. - Москва: Агропромиздат, 1987. - 384 с.
5. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести. - Москва, 1986. - 60 с.

#### УДК 635.649

### СТИМУЛЯТОРЫ РОСТА И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ КАК ФАКТОР БИОЛОГИЗАЦИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НУТА

**Бондаренко А.Н.**, кандидат географических наук  
ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия»  
Россия, Астраханская область  
E-mail: an\_bondarenko@list.ru

Урожайность сельскохозяйственной культуры зависит от условий выращивания, одни из которых являются регулируемы, другие – определяются особенностями данной природно-климатической зоны [1,3].

Впервые в условиях севера Астраханской области определяется эффективность внекорневых подкормок стимуляторами роста (Мегафол, Пантафол 10:54:10, Лигногумат) нута сорта Приво 1 в различных фазах развития растений (ветвление, бутонизация, цветение), а также в предпосевной инокуляции различными микробиологическими препаратами для организации полноценного минерального питания.

**Цель исследования** заключалась в сравнительной оценке продуктивности нута в зависимости от использования ростостимулирующих препаратов направленных на биологизацию земледелия в условиях севера Астраханской области.

#### Схема закладки и проведения опыта

Размещение делянок систематическое в трехкратной повторности [2]. Общая площадь под опытом -150м<sup>2</sup>. Почва опытного участка светло-каштановая солонцовая,

среднесуглинистая с маломощным гумусовым горизонтом (0,2-0,25 м) и низким содержанием гумуса 0,92-1,05 % в пахотном слое.

Схема опыта предусматривала следующие варианты:

V1(контроль без обработки); V2-522; V3-527; V4-Н-27; V5-065; V6-мегафол+плантафол; V7-лигногумат.

В опыте изучались два варианта стимуляции роста и развития нута: в одном случае перед посевом семена были обработаны различными микробиологическими препаратами с нормой расхода препаратов 600г/га, в другом в различные фазы развития растений проводились внекорневые обработки стимуляторами роста.

#### Результаты исследований

Результаты проведенного изучения 2014-2016гг. по возделыванию нута сорта Приво 1 в условиях орошения при применении различных вариантов ростостимулирования показали, что наиболее экономически эффективным и рентабельным вариантом оказался V4 (штамм Н-27) и V6 (мегафол+плантафол) с урожайностью 1,51 и 1,53 т/га.

По результатам полученных урожайных данных, в 2014 году по возделыванию нута сорта Приво 1, как при использовании микробиологических препаратов, так и при листовых обработках различными стимуляторами роста выделились следующие лучшие варианты по коэффициенту водопотребления. Среди вариантов с использованием штаммов это штамм Н-27 2093 м<sup>3</sup>/т и штамм 522- 2031 м<sup>3</sup>/т, среди стимуляторов роста совместное применение баковой смеси мегафол+плантафол 1936 м<sup>3</sup>/т.

В 2015 году были выделены варианты по коэффициенту водопотребления, среди вариантов с использованием штаммов это штамм Н-27 2157 м<sup>3</sup>/т, при урожайности 1,52 т/га. Среди стимуляторов роста - совместное применение баковой смеси мегафол+плантафол 2101,0 м<sup>3</sup>/т, при урожайности 1,56 т/га.

Результаты 2016 года показали, что из всех вариантов, находящихся в изучении по возделыванию нута при различных вариантах ростостимулирования . меньше всего расход воды на формирование товарной продукции пришелся на вариант с предпосевной инокуляцией микробиологическим препаратом штамм 065 и штамм Н-27. Коэффициент водопотребления по данным вариантам составил 2258,0 и 2356,0 м<sup>3</sup>/т при урожайности 1,44 и 1,32 т/га.

Таблица 1- Коэффициент водопотребления нута, ПНИИАЗ, 2014-2016гг.

Вариант	Урожайность, т/га				Коэффициент водопотребления, м <sup>3</sup> /т			
	2014г.	2015г.	2016г.	среднее за 2014-2016гг.	2014г.	2015г.	2016г.	среднее за 2014-2016гг.
V1 (контроль)	1,53	1,11	1,15	1,26	2163,0	2953,0	2827,0	2648,0
V2 (штамм 522)	1,58	1,21	1,27	1,35	2095,0	2709,0	2560,0	2455,0
V3 (штамм 527)	1,53	1,24	1,35	1,37	2163,0	2644,0	2408,0	2225,0
V4 (штамм Н-27)	1,63	1,52	1,38	1,51	2031,0	2157,0	2356,0	2181,0
V5 (штамм 065)	1,75	1,25	1,44	1,48	1891,0	2622,0	2258,0	2257,0
V6 (мегафол+плантафол)	1,71	1,56	1,32	1,53	1936,0	2101,0	2463,0	2167,0
V7 (лигногумат)	1,66	1,45	1,26	1,46	1994,0	2261,0	2580,0	2278,0
Суммарное водопотребление, м <sup>3</sup> /т					3310,0	3278,0	3251,0	3280,0

Средние многолетние данные 2014-2016 гг. показали два варианта с меньшим расходом воды вариант V4 и V6. При этом коэффициент водопотребления составил на варианте V4 (Н-27) 2181,0 м<sup>3</sup>/т и на варианте V6 (мегафол+ плантафол) 2181,0 м<sup>3</sup>/т.

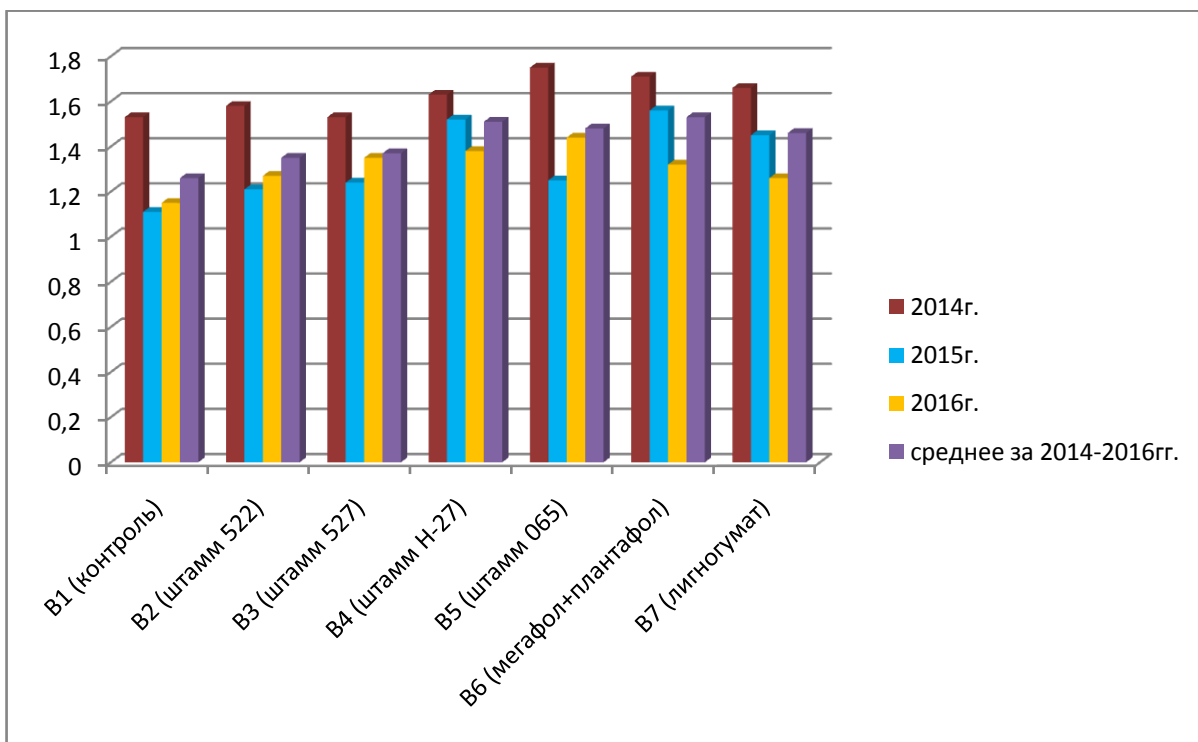


Рис. 1-Урожайность нута сорта Приво 1 зависимости от вариантов применения ростостимулирующих препаратов, (т/га)

Урожайность при таких показателях составила 1,51 и 1,53 т/га. Рентабельность производства по данным вариантам составила от 70,0 до 77,6%, экономическая эффективность вложенных затрат – 1,6-1,8 руб./на руб.

#### Выводы

Предпосевная инокуляция микробиологическими препаратами, а также внекорневые обработки стимуляторами роста положительно повлияли на структуру урожая нута сорта Приво 1. Особенно это проявилось на вариантах с предпосевной инокуляцией микробиологическими препаратами и при внекорневых обработках баковой смеси стимуляторами роста (мегафол+плантафол) как по количеству зерен и массе зерен с 1 растения, так и по массе 1000 зерен соответственно, что существенной выше, чем на контрольном варианте.

#### Список литературы:

1. Бондаренко А.Н. Экономическая эффективность применения микробиологических препаратов и стимуляторов роста при возделывании зернобобовых культур в условиях Прикаспия /А.Н. Бондаренко // Материалы 4-ой Международной научно-практической конференции молодых ученых. «Актуальные вопросы развития аграрной науки в современных экономических условиях». Изд-во: ФГБНУ «ПНИИАЗ» -С. 121-125.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований /Б.А. Доспехов : учебник. – М.: Альянс, 2011.- 315с.
3. Мухортова Т.В. Технология возделывания зернобобовых культур нута и гороха/Т.В. Мухортова // Рекомендации. – М.: Изд-во «Вестник Российской академии», 2009. -26 с.



УДК: 635.125:631.86

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РАССАДЫ КАПУСТЫ КОЛЬРАБИ (*BRASSICA OLERACEA* VAR. *GONGYLODES* L.)

Гец К.А., аспирант

ФГБОУ ВПО «Калининградский государственный технический университет»

e-mail: krestya\_gka@mail.ru

**Аннотация:** Представлены результаты изучения влияния микробиологических удобрений на энергию прорастания и всхожесть капусты кольраби сортов Венская белая 1350 и Мадонна. Установлено, что применение исследуемых препаратов в лабораторных методах никакого положительного влияния на энергию прорастания и всхожесть семян капусты кольраби не оказывают. Однако, при замачивании семян в водном растворе удобрения Байкал-Эм-1, Азотовит и посева их в грунт увеличилась полевая всхожесть семян на 36 % и 25 % соответственно.

**Ключевые слова:** капуста, кольраби, сорт, микробиологическое удобрение, энергия прорастания, всхожесть.

Капуста кольраби (*Brassica oleracea* var. *gongylodes* L.) двулетнее растение, развивающееся в первый год продуктивный орган – стеблеплод, который начинает образовываться ещё во время роста рассады (над 2-4 настоящим листом). Рост стеблеплода идёт одновременно с нарастанием листьев. Разрастание его происходит в основном за счет деления клеток сердцевинки стебля и увеличения их объема [4].

В связи со скороспелостью не отзывается на внесение свежих органических удобрений. Она потребляет большие количества азота, фосфора, калия и много использует кальция. По данным отечественных и зарубежных авторов, оптимальной для кольраби является слабощелочная реакция почвенного раствора pH – 5,5. Только при высоком обеспечении питательными веществами мякоть стеблеплода кольраби остаётся нежной [5].

Весной перед посадкой в почву вносят азотные удобрения. Нехватка того или иного вещества в почве вызывает негативные последствия, так, например, недостаток азота приводит к задержке в росте растений даже при достаточном освещении, а листья их приобретают непривлекательный желто-зеленый бледноватый оттенок. Не менее неприятные последствия несет и нехватка в почве фосфора: она вызывает заметное ослабление роста растения, потемнение листьев вплоть до приобретения ими нетипичной для культуры темно-фиолетовой окраски, а стеблеплод становится более мелким [2].

Формирование высоких урожаев – сложный биологический процесс, в основе которого лежит постоянное взаимодействие растительного организма и среды. Одно из современных решений этой задачи является применение микробиологических препаратов.

В ряде стран ЕС (Швейцария, Австрия, Чехия, Финляндия) микробиологические препараты стали дополняющими компонентами органических агротехнологий, освоение которых обосновывалось ожиданием высокого спроса на экологически безопасную продукцию и заботой о состоянии окружающей среды [7].

На российском рынке пользуется спросом микробиологическое удобрение Байкал ЭМ-1, которое содержит большое количество анабиотических (полезных) эффективных микроорганизмов (ЭМ), обитающих в почве: бактерии фотосинтеза, молочнокислые, дрожжевые и клеточные. Взаимодействуя в почве, они вырабатывают ферменты и физиологически активные вещества, аминокислоты, нуклеиновые кислоты и пр., оказывающие как прямое, так и косвенное положительное влияние на рост и развитие растений [1].

Успешно применяются органоминеральные микробиологические удобрения, обеспечивающие растения основными элементами минерального питания (NPK) - Азотовит и Фосфатовит, крупными агрохолдингами, сельхозпредприятиями и фермерскими хозяйствами России, Казахстана, Германии, Австрии, Швеции, Франции и Голландии, исполь-

зуются как на открытом грунте, так и в теплицах. Один комплект удобрений Азотовит и Фосфатовит при совместном применении позволяет существенно сократить или полностью исключить использование химических препаратов [6].

Материалы и методы. Была поставлена задача испытать действие микробиологических удобрений Байкал ЭМ-1, Азотовит и Фосфатовит для улучшения всхожести и энергии прорастания, а также получения качественной рассады капусты кольраби.

В качестве объекта исследования использовали сорта Венская белая 1350 и Мадонна. Семена проращивали в чашках Петри между фильтровальной бумагой по 100 штук. Использовали дистиллированную воду, препараты Байкал ЭМ-1, Азотовит и Фосфатовит. Исследования осуществлялись в лабораторных условиях при температуре 24-25 градусов Цельсия. Всхожесть и энергию прорастания семян определяли по ГОСТ 12038-84. Также для оценки влияния препаратов на формирование рассады капусты кольраби был произведен посев непосредственно в грунт и проведена оценка всхожести семян [3].

Азотовит - действующее вещество (видовое название микроорганизма, название штамма): живые клетки и споры бактерий *Azotobacter chroococcum*. Фосфатовит (видовое название микроорганизма, название штамма): живые клетки и споры бактерий *Bacillus mucilaginosus* [1]. Следуя инструкциям, указанным на препаратах замачивали семена в водном растворе в течение 30 минут с нормой расхода каждого препарата 30 мл/30 мл воды.

Байкал ЭМ-1 - это микробиологическое удобрение, предназначенное для улучшения плодородия почвы любой структуры. Раствор ЭМ-препарата применяется для создания более благоприятных условий для роста растений, повышения общего иммунитета, снижения роста патогенной микрофлоры, питательные вещества в почве становятся более доступны для растений [6]. Семена замачивали в водном растворе препарата в течение 60 минут с нормой расхода 5 кап/200 мл воды.

Эксперимент так же включал в себя контроль (вода без добавления препарата). Повторность 4-кратная. Полученные данные обрабатывали методами математической статистики: рассчитывали средние арифметические величины и стандартные отклонения.

Результаты и обсуждение. Получение высокого урожая качественной сельскохозяйственной продукции начинается с правильной подготовки семенного и посадочного материала. Стресс-факторы негативно влияют на растения на протяжении всего онтогенеза, но наиболее чувствительны и опасны в критические фазы, одной из которых является прорастание семян и выращивание рассады. В связи с этим настоящее время в сельскохозяйственной практике очень актуальны эффективные методы повышения качества посевного материала и стимуляции физиолого-биохимических процессов на ранних стадиях роста и развития проростков овощных культур, так как значительная их часть в Нечерноземной зоне возделывается рассадным способом.

Таблица 1. Влияние микробиологических удобрений на посевные качества семян капусты кольраби сорта Мадонна

Вариант обработки семян	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль	96,7	97,3
Семена замоченные в растворе препаратов Азотовита и Фосфатовит (30 мл/30 мл воды)	71,7	75,0
Семена замоченные в растворе Байкал ЭМ-1 (5 кап/200 мл воды)	95,3	97,7

В ходе исследования было установлено, что никакого положительного влияния на энергию прорастания и всхожесть семян капусты кольраби микробиологические удобрения Байкал ЭМ-1, Азотовит и Фосфатовит не оказывают. Совместное воздействие препаратов Азотовита и Фосфатовит приводят к снижению энергии прорастания и всхожести семян капусты кольраби. На сорте Мадонна произошло снижение на 28 и 25 % соответственно, на сорте Венская белая 1350 на 57% и 47 %. Удобрение Байкал ЭМ-

1 на этих сортах не оказал никакого воздействия на семена, и его показатели практически равны контролю.

Таблица 2. Влияние микробиологических удобрений на посевные качества семян капусты кольраби сорта Венская белая 1350.

Вариант обработки семян	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
Контроль	78,7	83,5
Семена замоченные в растворе препаратов Азотовита и Фосфатовит (30 мл/30 мл воды)	43,0	53,0
Семена замоченные в растворе Байкал ЭМ-1 (5 кап/200 мл воды)	77,0	81,3

При замачивании семян данными удобрениями и посева их в грунт были выявлены следующие закономерности. Совместное применение препаратов Азотофит и Фосфатофит снизили всхожесть на 14 % по отношению к контролю, тогда как отдельное их использование привело к возрастанию всхожести на 25 % при использовании Азотовита, а при применении Фосфатовита всхожесть равна контролю. В то время как, препарат Байкал ЭМ-1 дал прибавку в 36 %.

Таблица 3. Влияние микробиологических удобрений на посевные качества семян капусты кольраби сорта Венская белая 1350.

Вариант обработки семян	Всхожесть, %
Контроль	61,1
Семена замоченные в растворе препаратов Азотовита и Фосфатовит (30 мл/30 мл воды)	52,8
Семена замоченные в растворе препарата Азотовита (30 мл/30 мл воды)	76,4
Семена замоченные в растворе препарата Фосфатовит (30 мл/30 мл воды)	61,1
Семена замоченные в растворе Байкал ЭМ-1 (5 кап/200 мл воды)	83,3

Выводы. Микробиологические препараты лучше использовать для замачивания семян при непосредственном посеве в грунт. Учитывая тот факт, что на ранних этапах развития растениям требуется азот, то применение Азотовита может положительно сказаться на качестве рассады капусты. Препарат Байкал в очередной раз подтвердил свою эффективность, можно рекомендовать его для повышения всхожести рассады капусты кольраби.

#### Список литературы

1. АПК Поволжье / Азотовит и Фосфатовит [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://apk-volga.ru/azotovit-fosfatovit> (09.03.2017)
2. Аутко А. А. В мире овощей [Текст] / А.А. Аутко. - Мн.: УП «Технопринт», 2004. – 568 с.
3. ГОСТ 12038-84. Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести [Текст]. – М.: Госстандарт союза ССР: Изд-во стандартов, 1985. – 60 с.
4. Дьяченко, В.С. Овощи и их пищевая ценность [Текст] / В.С. Дьяченко. - Москва: Россельхозиздат, 1979. - 159 с.
5. Черенок Л. Г. Капуста [Текст] / Л.Г. Черенок. - Мн.: Сэр-Вит, 1997. - 224 с
6. ЭМ-Кооперация. Производство микробиологических удобрений /. Микробиологическое удобрение "Байкал ЭМ1" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: URL: <http://emcooperation.ru/> (09.03.2017)
7. Montesinos E., Bonaterra A., Badosa E., Frances J., Alemany J., Llorente I., Moragrega C. Plant-microbe interactions and the new biotechnological methods of plant disease control. // Int Microbiol/ - 2002. – V. – 5. – P. 169-175.

УДК: 631.527; 311.2

## АНАЛИЗ ПЛОЩАДЕЙ ПОСЕВА, ВАЛОВОГО СБОРА И УРОЖАЙНОСТИ ОЗИМЫХ ТРИТИКАЛЕ И РЖИ ПО САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Горянина Т.А., кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Самарский НИИСХ»

E-mail: [samniish@mail.ru](mailto:samniish@mail.ru)

За последние годы в Самарском НИИСХ создано 4 сорта озимого тритикале и 5 сортов озимой ржи. В статье представлены результаты анализа площадей посева, урожайности и валового сбора этих культур в Самарской области. Урожайность озимой ржи в области, варьировала по годам. Так, в период с 2007 по 2009 гг средняя урожайность составила 15,9 ц/га, с 2010 по 2012 гг – 13,2 ц/га, а в период с 2013 по 2015 гг – 18,9 ц/га. Из шести анализируемых лет, по культуре озимое тритикале, наибольшая урожайность была получена в 2014 году – 21,9 ц/га, а наименьшая в 2012 году – 8,3 ц/га.

Ключевые слова: озимая рожь, озимое тритикале, площадь посева, сорт, урожайность

Глобальное изменение климата требует переоценки структуры посевных площадей и разнообразия озимых культур. Так как именно озимые культуры являются ведущим звеном обеспечения устойчивого производства зерна в Самарской области [1].

Для Самарской области весьма актуальна проблема интродукции и расширения ассортимента зерновых и кормовых культур.

В Среднем Поволжье, в том числе и Самарской области озимое тритикале имеет ограниченное распространение. Поэтому выведение сортов пригодных для возделывания в данной агроэкологической зоне имеет высокую актуальность [2].

Рентабельность производства ржи, в настоящее время остаётся на низком уровне. Однако новые сорта культуры при применении меньших средств интенсификации могут давать более высокий урожай, чем озимая пшеница.

В результате многолетней работы созданы и переданы в 2004 году на Государственное испытание сорта озимого тритикале Варвара – зернофуражного и Устинья – кормового направления. В 2008 году на Государственное испытание передан сорт озимого тритикале Кроха зернофуражного направления. В 2014 году сорт включён в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию и является с этого года стандартом. В 2014 году передан новый сорт тритикале Капелла фуражного направления.

За последние годы в Самарском НИИСХ созданы два сорта озимой ржи с рецессивно-полигенным типом короткостебельности и один сорт с доминантно-моногонным типом короткостебельности, которые включены в Госреестр селекционных достижений РФ: Безенчукская 87 (с допуском к использованию по четырём регионам), Антарес и Роксана (с допуском к использованию по седьмому региону). Сорта Безенчукская 87 и Антарес возделываются в Самарской, Ульяновской, Оренбургской областях, республиках Мордовия, Чувашия, Татарстан. Посевная площадь, занятая под этими сортами, ежегодно составляет 80–120 тыс. га. Многократным индивидуально-семейным отбором Самарским НИИСХ и НИИСХ ЦРНЗ был создан сорт диплоидной озимой ржи Роксана с доминантно-моногонным типом короткостебельности. Сорт относится к лесостепной экологической группе.

В 2013 году на Государственное испытание передан новый сорт озимой ржи Безенчукская 110. Сорт выведен методом индивидуально-семейного отбора из гибридной популяции (всего 18 гибридов). Хлебопекарного назначения.

Хорошие результаты наши сорта показывают в агроэкологическом испытании Самарского НИИСХ (табл.1).

Таблица 1. Результаты агроэкологического испытания сортов озимой ржи и тритикале селекции Самарского НИИСХ, 2010-2016гг

Сорт	Год включения в реестр	Регион допуска	Урожайность зерна, ц/га	откл. от ст.	Масса 1000 зёрен, г	Содержание белка, %
Безенчукская87, ст	1993	4,5,7	40,9	-	29,9	12,5
Антарес	2002	7	40,9	-	28,5	13,7
Роксана	2008	7	37,9	-3,0	24,8	13,2
Безенчукская 110	в ГСИ	-	42,9	+2,0	29,7	13,9
Кроха, ст.	2014	7	32,3	-	34,3	14,7
Капелла	в ГСИ	-	40,8	+8,5	41,2	16,2

Культура тритикале в области мало востребована и высевается сравнительно недавно. Статистические данные стали публиковать с 2010 года. Анализируя данные, представленные

на рис.1, следует отметить, что в период с 2011 по 2015 гг. в Самарской области отмечена существенная динамика роста посевных площадей тритикале. Если в 2011 году они составляли 1405 гектар, то на 2015 год 6118 га [3-5]. Валовые сборы озимого тритикале в Самарской области зависят прежде всего от его урожайности в конкретном году, определяющим фактором которой являются погодные условия, соблюдения сроков и качества проводимых технологических операций, площади посева. Так, за последние 9 лет (с 2010 года) различие в размере посевных площадей тритикале (между максимальным и минимальным их значениями) составило всего 22,9%, а валовый сбор – 97,7%.

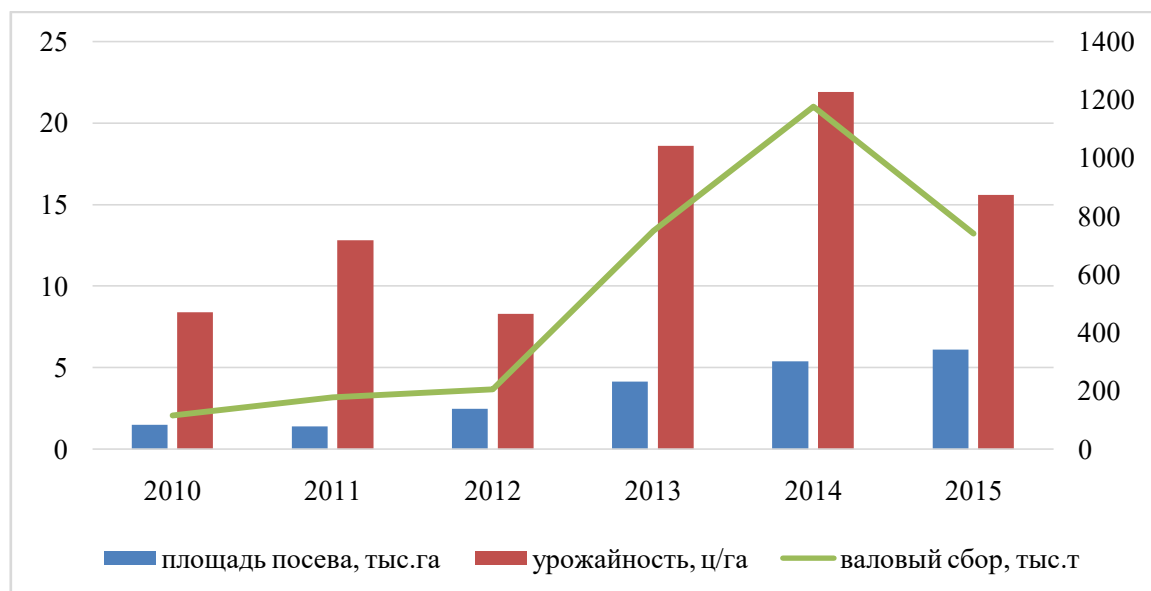


Рис.1 Динамика посевных площадей, урожайности и валовых сборов озимого тритикале в Самарской области

Урожайность озимого тритикале в области, варьировала по годам. Анализ метеофакторов показал, что условия вегетации для озимого тритикала были неблагоприятными в 2011, 2012, 2013 и 2015 годах, благоприятными – в 2009, 2010, 2014 и 2016 годах [6].

Из шести анализируемых лет наибольшая продуктивность была получена в 2014 году – 21,9 ц/га, а наименьшая в 2012 году – 8,3 ц/га.

Озимая рожь является страховой культурой в области, сеют её в годы неурожая озимой пшеницы. Поэтому и площади посева не стабильны.

Анализ посевов озимой ржи (рис.2), по Самарской области [3-5] за 11 лет (2005-2015гг) показал относительную стабильность с 2005 года (86,2 тыс. га) по 2008 год (88,4 тыс. га). В 2009 году наблюдалось резкое возрастание посевов (101,5 тыс. га). В 2010 году посевы были на уровне 2005-2008 годов (80,5 тыс. га). В 2011 году 22,7 тыс. га. С 2012 года (49,2 тыс. га) устойчивое увеличение до 69,8 тыс. га (2014 год). В 2015 году резкое уменьшение площади посева до уровня 2011 года (36,1 тыс. га).



Рис.2 Динамика посевных площадей, урожайности и валового сбора озимой ржи в Самарской области

Озимая рожь менее требовательна к погодным условиям и агротехнике, чем тритикале, но максимально требовательна к срокам посева. Слишком поздние (начало сентября) и ранние посевы (начало августа) могут снизить урожайность. Поэтому валовые сборы, этой культуры, прежде всего зависят от сроков сева, продуктивности и площади посева. Так, за последние 9 лет (с 2010 года) различие в размере посевных площадей ржи (между максимальным и минимальным их значениями) составило всего 22,4%, а валовой сбор – 19,4%.

Урожайность озимой ржи в области, варьировала по годам. Так, в период с 2007 по 2009 годы средняя урожайность составила 15,9 ц/га, с 2010 по 2012 – 13,2 ц/га, а в период с 2013 по 2015 годы – 18,9 ц/га.

Сорта озимых тритикале и ржи селекции Самарского НИИСХ занимают 12,1-19,7% от общей площади озимых зерновых культур в Самарской области (табл.2).

Таблица 2. Отношение площади посева сортов Самарского НИИСХ к общей площади озимых зерновых в Самарской области

	Годы/ Площадь посева, тыс. га					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Озимые зерновые, всего	511,5	199,3	346,2	360,1	386,8	325,0
Сорта Самарского НИИСХ (рожь, тритикале)	82,0	24,1	51,7	70,8	75,2	42,2
Отношение площади посева, %	16,0	12,1	14,9	19,7	19,4	12,9

В целом можно сделать вывод, что создание новых адаптивных сортов к местным условиям в Самарском НИИСХ, обеспечит увеличение востребованности и вследствие этого площадей и валовых сборов озимого тритикале и ржи в Самарской области.

#### 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. – 24 с.
3. Посевные площади, валовые сборы, урожайность с.-х. культур на 1 декабря 2011 года/ ФСГС по Самарской обл. – Самара, Том.1, 2012г. – 180с.
4. 4.Посевные площади с.-х. культур под урожай 2016г, Самара, 2016. – 71с.
5. 5.Посевные площади, валовые сборы, урожайность с.-х. культур на 1 декабря 2015 года/ ФСГС по Самарской обл. Самара, Самара, 2015. – 102с. URL: <https://www.maristat.mari.ru>, <https://www.specagro.ru>
6. Горянина Т.А. Влияние климатических условий на урожайность озимого тритикале в условиях глобального потепления климата // Т.А. Горянина / Аграрный научный журнал. – 2015. – №8. – С.12-16.

**УДК: 633.15**

#### **ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЯ У СОРТОВ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОЙ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СРОКАХ СЕВА В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ**

**Дубовик О. О.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, Дубовик В. І.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**

*Институт сельского хозяйства Северо-востока Национальной академии аграрных наук Украины<sup>1</sup>, Сумской национальный аграрный университет<sup>2</sup>*

E-mail: [dvi\\_docent@mail.ru](mailto:dvi_docent@mail.ru)

Наведены результаты исследований уровня урожая пшеницы озимой в зависимости от сроков сева в условиях северо-восточной части Лесостепи Украины. В 2014-2015 годах поздние сроки сева обеспечили увеличение общей урожайности. Наиболее урожайным был сорт Роскошная в 2014 году при посеве 1 октября - 10,14 т/га, а в 2015 году сорт Пилиповка при этом же сроке сева - 7,78 т / га.

Ключевые слова: урожайность, пшеница озимая, сроки сева, сорта.

В последние годы в условиях северо-восточной Лесостепи Украины стали существенными изменения климатических условий. Зимой перепады низких и высоких температур вызывают появление ледяной корки на посевах озимых культур, которая негативно влияет на перезимовку растений и, в результате, на урожайность. В осенние и весенние периоды часто наблюдаются засушливые условия, а осадки выпадают неравномерно. Летние месяцы характеризуются засухой, которая часто припадает на фазу налива зерна и приводит к уменьшению урожая озимых зерновых культур [1].

При ранних и оптимальных сроках сева осенний период вегетации озимых культур часто становится более длительным из-за потепления климата. При таких условиях возникает необходимость изучения элементов технологии выращивания зерновых культур в контексте изменений климата [2].

При анализе среднесуточной температуры воздуха за последние несколько десятков лет отмечено существенное ее увеличение в течение всего года, по сравнению с среднемноголетними данным на 0,5-1,2°C. Следует отметить, что на фоне повышения температуры значительно уменьшился режим увлажнения почвы, особенно в осенний период.

Сроки сева значительно влияют на время появления массовых всходов, дальнейший рост и развитие растений. Только при посеве в оптимальные сроки они могут полностью использовать все необходимые факторы для своего оптимального развития.

На сроки появления всходов пшеницы озимой влияет температура воздуха, почвы и влагообеспеченность. Минимальная температура воздуха, при которой происходит прорастание семян пшеницы озимой 1-2°C. Конечно при температуре воздуха 14-15°C и достаточном увлажнении почвы всходы пшеницы появляются на 7-8 день. Для получения всходов нужна сумма активных температур 130-140°C. Благоприятные условия для прорастания семян и получения своевременных всходов создаются при наличии достаточного количества продуктивной влаги в пахотном слое почвы. При незначительных запасах влаги появление всходов и их состояние ухудшается. Переувлажнение почвы также негативно влияет на скорость появления всходов пшеницы [3].

Общеизвестно, что в одинаковых условиях сорта пшеницы озимой по-разному реагируют на сроки сева. Поэтому существует необходимость в постоянном изучении сроков сева разных сортов пшеницы озимой.

Срок сева является эффективным элементом технологии, не требует дополнительных материальных затрат, но существенно сказывается на реализации потенциала продуктивности пшеницы, но при этом следует обязательно учитывать сортовые особенности [2].

Цель исследований заключалась в изучении продуктивности сортов пшеницы озимой при разных сроках сева в условиях северо-восточной Лесостепи Украины.

Закладки опытов, их расположение в натуре, фенологические, биометрические, агрохимические анализы и исследования проводили согласно методическим рекомендациям, разработанные и принятые в ведущих научных учреждениях НААН [1]. Площадь опытного участка - 40 м<sup>2</sup>, учетной - 36 м<sup>2</sup>. Повторность в исследованиях трехкратная.

Осенью 2013 года был заложен двухфакторный опыт по изучению особенностей формирования урожайности зерна сортов пшеницы озимой при разных сроках сева. Он включал два фактора: фактор А - 8 сортов пшеницы озимой; фактор В - три срока сева (10 сентября, 1 октября, 20 октября). Осенью 2014 был продлен этот опыт (табл. 1).

Таблица 1

**Схема опыта**

Срок сева	Дата	Сорта
I срок	10 сентября	Подольнка, Юбиляр Мироновский, Наталка, Солнышко, Роскошная, Эпоха одесская, Ласточка одесская, Пилиповка
II срок	1 октября	
III срок	20 октября	

В опыте были использованы сорта пшеницы озимой основных селекционных научных учреждений Украины: Пилиповка, Эпоха одесская, Ласточка одесская - оригинатор - Селекционно-генетический институт - Национальный центр семеноводства и сортоизучения НААН; Роскошная - оригинатор - Институт растениеводства им. В.Я. Юрьева НААН; Юбиляр Мироновский - оригинатор - Мироновский институт пшеницы



им. В.М. Ремесла НААН; Солнышко - оригинатор - Институт физиологии растений и генетики НАН; Подолянка, Наталка - оригинатор - Институт физиологии растений и генетики НАН и Мироновский институт пшеницы им. В.М. Ремесла НААН.

Определение календарных сроков сева различных сортов предусматривает такое развитие растений, когда они перед входом в зиму перешли ко 2-му этапу органогенеза, сформировали по 2-3, а сильнокустистые сорта - 3-4 побега и закалились. Следует подчеркнуть тот факт, что для этого необходимо, чтобы вегетация растений в осенний период длилась 50-55 дней и сумма активных температур выше 5°C составила около 450-540°C при условии достаточной влагообеспеченности [1-3].

Условия вегетации пшеницы озимой в осенние периоды 2013 и 2014 годов в целом были удовлетворительны и существенно отличались между собой.

Осень 2013 была умеренно теплой с избыточным количеством осадков в сентябре, что осложнило сев в запланированные сроки. В варианте первого срока сева на дату прекращения осенней вегетации (14 ноября) образовалось 3-5 и более побегов (сумма активных температур составила около 600°C). Высота таких растений составляла 16-19 см. При посеве второго срока (начало октября) образовалось 1,1-2,3 побегов (сумма активных температур 340°C). Высота растений составляла 12 см. На вариантах третьего срока, где сев проведен в начале второй декады октября, растения находились в фазе 2-3 листочков (сумма активных температур 303,1 °C). Высота растений при данном сроке сева составила 4-6 см. В более поздний срок сева растения находились в фазе "шила" (сумма активных температур около 104°C).

Осенью 2014 года на дату прекращения осенней вегетации (7 октября) растения сева начала сентября находились в начале фазы кущения. Высота растений составляла в пределах 10-15 см. Растения, высеянные 01 октября на момент прекращения осенней вегетации, имели фазу развития - всходы, а высеянные 20 октября вообще не взошли. Рост и развитие растений задерживался из-за дефицита влаги как в пахотном, так и в подпахотном горизонтах почвы.

В течении осени 2014 года зафиксирована медленная вегетация, поскольку было отмечено шесть периодов (3-4 суток) со средней температурой выше 5°C.

Вегетационный период 2013 года был более благоприятным, чем 2014 года. Как результат урожайность в 2014 году по всем сортам была значительно выше.

Так в 2014 году при посеве 10 сентября наиболее урожайными оказались сорта Роскошная, Эпоха одесская, Ласточка одесская - 9,29 т/га, 9,13 т/га и 9,09 т/га соответственно. В 2015 году наибольшую урожайность получено у сортов Роскошная, Наталья и Солнышко и составила 7,36 т/га, 7,16 т/га и 7,08 т/га соответственно (рис. 1).

В среднем за два года более урожайным выявился сорт Роскошная (8,33 т/га).

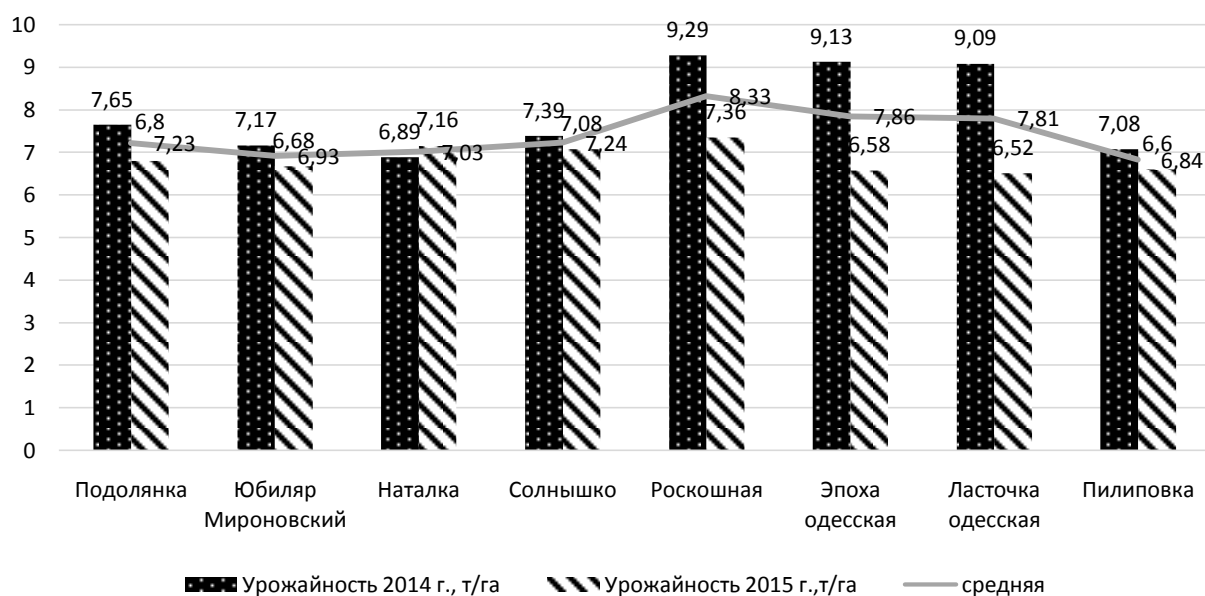


Рис. 1. Урожайность сортов пшеницы озимой при севе 10 сентября (2014-2015 гг.)

В 2014 году при посеве 1 октября наиболее урожайным был сорт Роскошная – 10,14 т/га, а в 2015 году сорт Пилиповка - 7,78 т/га (рис. 2).

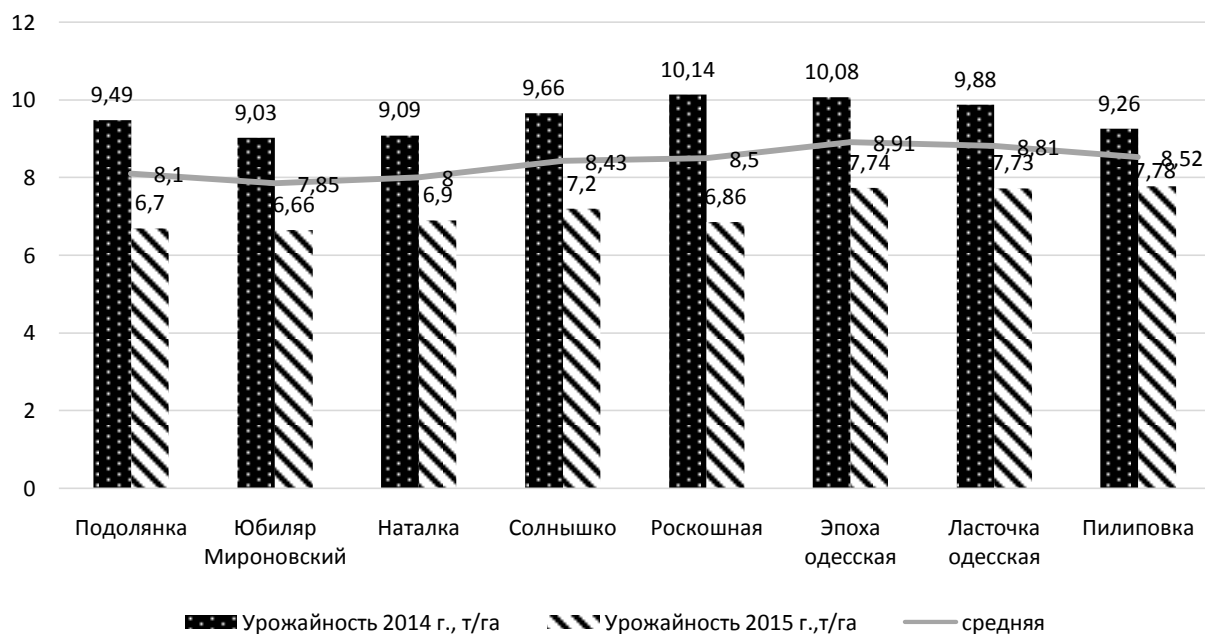


Рис. 2. Урожайность сортов пшеницы озимой при севе 1 октября (2014-2015 гг.)

В среднем более урожайными были сорта Эпоха одесская и Ласточка одесская (8,91 и 8,81 т/га).

При сроке сева 20 октября в 2014 году наиболее урожайным оказался сорт Наталка - 6,84 т/га, а в 2015 году сорт Солнышко - 6,1 т/га (рис. 3). В среднем три сорта имели урожайность выше 6 т/га – Солнышко, Роскошная, Подольянка.

Полученные данные урожайности 2014-2015 годов указывают на то, что 1 октября является наиболее благоприятным сроком сева из изученных. Хотя разница по урожайности между годами самая большая, что говорит о нестабильности этого срока сева.

Из изученных сортов пшеницы озимой наиболее урожайным, независимо от сроков сева является сорт Роскошная.

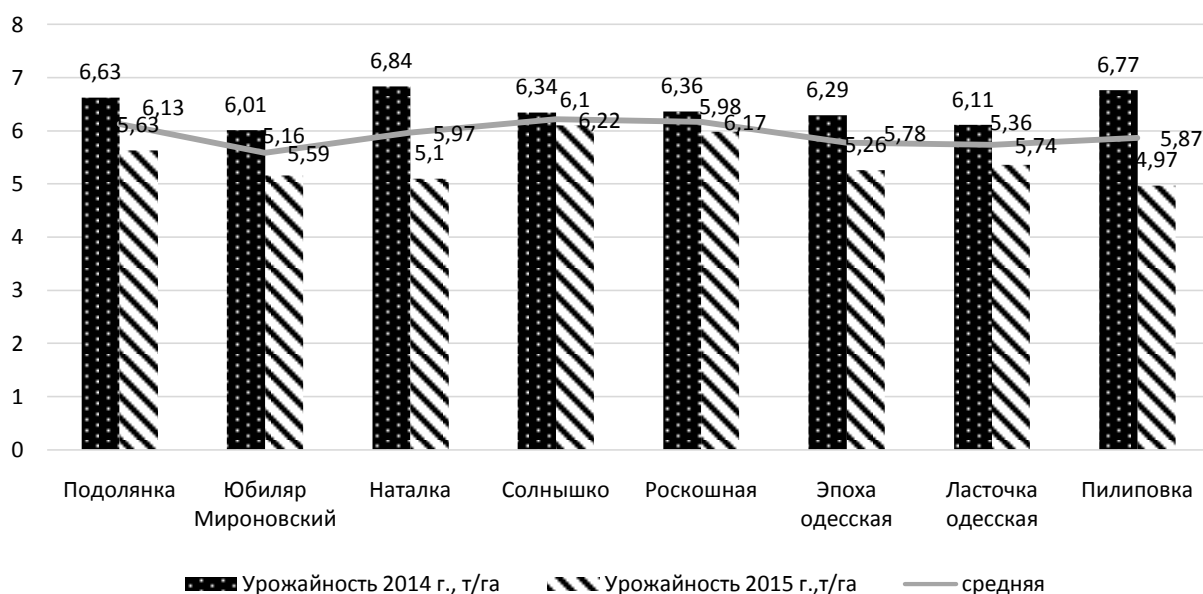


Рис. 3. Урожайность сортов пшеницы озимой при севе 20 октября (2014-2015 гг.)

На основании проведенных опытов по изучению сроков сева пшеницы озимой в 2014-2015 годах можно сделать выводы: определение сроков сева, главным образом, зависит от погодных условий текущего года. Последствия смещения сроков сева от оптимальных для данной агроклиматической зоны могут быть разные. Для определения оптимального срока сева пшеницы озимой необходимо учитывать сортовые особенности и погодные условия осенней вегетации.

**Выводы.** Приведенные результаты исследований формирования урожайности пшеницы озимой в 2014-2015 годах показали, что 10 сентября является сроком стабильно высокой урожайности, 20 октября – стабильно не высокой урожайности, 1 октября – срок рискованно высокой урожайности.

В среднем за 2 года, именно срок 1 октября был наиболее урожайным. При посеве 10 сентября и 1 октября наиболее урожайными были сорта Роскошная, Эпоха одесская и Ласточка одесская. При позднем сроке сева (20 октября) лучше использовать сорта – Солнышко, Роскошная, Подолянка.

#### Список литературы

1. Методичні вказівки щодо проведення польових досліджень і вивчення технології вирощування зернових культур. – Чабани : Інститут землеробства УААН, 2001. – 22 с.
2. Собко М. Г. Продуктивність сортів пшениці озимої залежно від строків сівби в умовах північної частини лівобережного Лісостепу України / М. Г. Собко, А. В. Мельник // Вісник Полтавської державної аграрної академії. - 2014. – №1. - С. 6-9.
3. Русанов В. І. Технологія вирощування пшениці озимої в Лісостепу України / Русанов В. І., Шевченко А. І., Твердохліб А. М. [та інші] // Селекція, насінництво і технології вирощування зернових колосових культур у Лісостепу України ; за ред. Колючого В. Т., Власенка В. А., Борсука Г. Ю. [та ін.]. – К. : Аграрна наука, 2007. – С. 382-424.

УДК 632.911.2

## ИЗУЧЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТРАВИТЕЛЕЙ СЕМЯН В ОТНОШЕНИИ ГЕЛЬМИНТОСПОРИОЗНОЙ КОРНЕВОЙ ГНИЛИ НА ИСКУССТВЕННОМ ИНФЕКЦИОННОМ ФОНЕ

Дубровская Н.Н., научный сотрудник  
Чекмарев В.В., старший научный сотрудник к. с.-х. н.  
Бучнева Г.Н., старший научный сотрудник к. б. н.

*Среднерусский филиал ФГБНУ Федеральный научный центр  
им. И.В. Мичурина  
E-mail: [tmbsnifs@mail.ru](mailto:tmbsnifs@mail.ru)*

**Аннотация.** Представлены результаты лабораторных опытов, проведенных на искусственном инфекционном фоне. Изучалось влияние протравителей семян на развитие гриба *Bipolaris sorokiniana*. Установлена высокая (92,1 – 99,2 %) эффективность препаратов Винцит СК, Витарос ВСК, Иншур Перформ КС и Максим экстрим КС в отношении данного вида гриба. Показана целесообразность использования рулонного метода для оценки биологической эффективности химических препаратов.

**Ключевые слова.** Рулонный метод, протравители семян, гриб *Bipolaris sorokiniana*, биологическая эффективность, искусственный инфекционный фон.

**Введение.** Актуальной проблемой на посевах зерновых культур в последние годы стали корневые и прикорневые гнили. В частности, один из возбудителей - гриб *Bipolaris sorokiniana* является наиболее вредоносным. Поражение растений этим патогеном приводит к существенному снижению продуктивности посевов.

Как правило, гриб сначала заражает проростки, приводя к их гибели. На фазе всходов болезнь проявляется в виде темных некрозов, образующихся у основания проростка и на coleoptиле. В фазу выхода в трубку начинают буреть подземные междоузлия, прикорневые листья, основания стеблей, наблюдается загнивание корней. По мере распространения болезни продуктивные стебли начинают отмирать, наблюдается пустоколосость, щуплость зерна [1,2]. За последние десятилетия получены многочисленные данные по этиологии, распространению и вредоносности корневых гнилей. Предприняты попытки разработки комплекса защитных мероприятий против этого заболевания, которые в основном связаны с использованием средств защиты растений. Но не все препараты, применяемые в производстве одинаково эффективны. На современном этапе развития агропромышленного комплекса в защите зерновых культур от фитопатогенов необходим дифференцированный подход к выбору препаратов. По этой причине весьма актуальным является вопрос о скрининге и выявлении средств, наиболее эффективных в отношении болезней растений, в том числе – возбудителей корневых гнилей зерновых культур. Целью наших исследований было изучение биологической эффективности фунгицидов – протравителей семян в отношении гриба *Bipolaris sorokiniana*. Эксперименты проводились в лабораторных условиях на искусственном инфекционном фоне.

**Материалы и методы.** При изучении влияния протравителей семян на развитие корневых гнилей проводили с применением модифицированного рулонного метода [3]. Данный метод был модифицирован нами для оценки эффективности протравителей семян в отношении видов грибов, вызывающих корневые гнили злаков. При его использовании семенной материал пшеницы сначала обрабатывали препаратами и оставляли в бумажных пакетах на одни сутки. В контроле семена были без обработки. В день закладки опыта готовили водную суспензию конидий изучаемого вида гриба. Концентрация раствора –  $10^5$  спор/мл. В проводимых экспериментах для приготовления суспензии конидий использовали чистую культуру гриба *Bipolaris sorokiniana*. При закладке

опыта полосу фильтровальной бумаги смачивали в суспензии конидий и укладывали на полиэтиленовую пленку. На фильтровальную бумагу в один ряд раскладывали семена пшеницы. Сверху их покрывали узкой полоской тонкой полипропиленовой пленки, которую тоже смачивали в суспензии конидий гриба. После этого полиэтиленовую пленку с семенами сворачивали в рулон и помещали в химический стакан с водной суспензией конидий изучаемого вида гриба. Стаканы с рулонами размещали в термостате и инкубировали 14 суток при температуре 21°C. После инкубации проводили учёт развития корневых гнилей и гельминтоспориозной инфекции семян [4,5,6,7]. Биологическая эффективность испытываемых средств рассчитывалась по общепринятой формуле. Величина этого показателя отражает влияние препаратов на изучаемый вид гриба.

**Результаты.** Проведённые исследования показали, что испытываемые препараты оказали неодинаковое влияние на развитие корневых гнилей и поражение семян гильминтоспориозной инфекцией (таблица 1).

Таблица 1 - Эффективность препаратов против корневых гнилей при искусственном заражении семян озимой пшеницы водной суспензией конидий гриба *Bipolaris sorokiniana* (сорт Мироновская 808, рулонный метод)

№ п/п	Препарат, норма расхода	Вид гриба <i>Bipolaris sorokiniana</i>			
		Корневые гнили		Гельминтоспориозная инфекция	
		Развитие (R), %	Биологическая эффективность, %	Зараженность семян, %	Биологическая эффективность, %
1	Контроль	63,5	-	68,0	-
2	Винцит СК, 2 л/т	5,0	92,1	2,0	97,0
3	Витарос ВСК, 3 л/т	0,5	99,2	2,0	97,0
4	Дивиденд стар КС, 1 л/т	11,5	81,9	22,0	67,6
5	Иншур Перформ КС, 0,5 л/т	1,5	97,6	4,0	94,1
6	Максим экстрим КС, 2 л/т	5,0	92,1	4,0	94,1
7	Премис двести КС, 0,25 л/т	13,0	79,5	26,0	61,8
8	Фундазол СП, 3 кг/т	19,0	70,1	46,0	32,4

Согласно полученным результатам, наиболее высокая (92,1 – 99,2 %) эффективность в отношении корневой гнили пшеницы, вызываемой грибом *Bipolaris sorokiniana* отмечена у препаратов Винцит СК, Витарос ВСК, Иншур Перформ КС и Максим экстрим КС (таблица 1). Эффективность других протравителей семян (Дивиденд стар КС, Премис двести КС и Фундазол СП) была существенно ниже и составила 70,1 - 81,9 %. Следует отметить, что в экспериментах с высокой инфекционной нагрузкой ( $10^5$  спор/мл) существует возможность скрининга и выявления средств, полностью ингибирующих развитие данного заболевания.

**Выводы.** Исходя из вышеизложенного можно сказать, что использование искусственного инфекционного фона позволяет выявить средства, наиболее эффективные в отношении гриба *Bipolaris sorokiniana*. Установлена высокая эффективность препаратов Винцит СК, Витарос ВСК, Иншур Перформ КС и Максим экстрим КС. Результаты исследований могут быть использованы при отборе препаратов для испытания в полевых условиях и применения в производстве.

Список использованной литературы:

1. Ишкова Т.И. Диагностика основных грибных болезней хлебных злаков // Т.И. Ишкова, Л.И. Берестецкая, Е.Л. Гасич и др. – Санк-Петербург. – 2002. -76 с.

2. Дубровская Н.Н. Изучение эффективности препаратов в отношении грибов рода *Fusarium* на искусственном инфекционном фоне / Н.Н. Дубровская, О.И. Корабельская, В.В. Чекмарев // *Фундаментальные и прикладные научные исследования. Материалы Международной научно-практической конференции 31 января 2016г. / Самара. - 2016. – С. 367-370.*
3. Овсянкина А.В. Научно-обоснованные параметры конструирования сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к болезням (на примере отбора сортов ржи, устойчивых к корневой гнили) : Рекомендации / А.В. Овсянкина. - Москва. - 2004. – 35 с.
4. ГОСТ 12044-93. Семена сельскохозяйственных культур. – М: Госстандарт.-230 с.
5. Захаренко А.В. Справочник агронома по защите растений / А.В. Захаренко, А.Ф. Ченкин, В.А. Черкасов и др. Под. ред. Ю.Н. Фадеева. – М.: Агропромиздат. - 1985. - 415 с.
6. Чекмарев В.В. Методика определения биологической эффективности фунгицидов в отношении грибов рода *Fusarium* и их резистентности к химическим препаратам / В.В. Чекмарев, Ю.В. Зеленева, Г.Н. Бучнева, О.И. Корабельская, Н.Н. Дубровская и др. - Тамбов: Принт-Сервис. - 2015. - 61 с.
7. Дубровская Н.Н. Использование метода агаровых пластин для оценки эффективности фунгицидов в отношении грибов рода *FUSARIUM*./ Н.Н. Дубровская, В.В. Чекмарев// *Зерновое хозяйство России. -2016. -№ 2(44). – С 61-63.*

**УДК:632.4:633.16.**

## **ВЛИЯНИЕ ПОГОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ФИТОСАНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ**

**Евсеева И.М., научный сотрудник,**

**Лавринова В.А. старший научный сотрудник, к.с-х.н.**

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

*tmbnsnifs@mail.ru*

Аннотация: Развитие болезней ярового ячменя и, как следствие, уровень урожайности в сильной степени зависят от погодных условий. Чрезмерное выпадение осадков в 2016 году спровоцировало эпифитотию сетчатой пятнистости и поражение культуры корневыми гнилями фузариозно - гельминтоспориозной этиологии с интенсивностью, превышающую порог вредоносности, что отразилось на щуплости зерна и показателях урожайности культуры, нанеся значительный ущерб урожаю.

Ключевые слова: Яровой ячмень, климатические условия, листостебельные болезни, корневые гнили, урожайность.

В Тамбовской области ячмень в структуре посевных площадей занимает в среднем около 25%. Область обладает достаточным агроклиматическим потенциалом для выращивания пивоваренного ячменя, т.е. в период вегетации ячмень получает около 170 мм осадков при средней температуре воздуха не менее 14-15<sup>0</sup>С. В последние годы наблюдается нарастание основных заболеваний данной культуры, чему способствуют погодные условия весенне-летнего периодов [1].

Фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя оценивали на сорте Чакинский -221 в опытах Среднерусского филиала ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина» в течение вегетационных периодов (май – август) 2015 и 2016гг. Площадь опытной делянки – 10м<sup>2</sup>, повторность – четырехкратная, размещение – рейдомизированное. Почва участка – чернозем выщелочный среднегумусированный слабосмытый. Наблюдения, учеты и анализы проводили по общепринятым методикам.

Развитие инфекционных болезней растений возможно при одновременном наличии трех основных факторов или условий: растения, восприимчивого к этому заболева-

нию и находящегося в уязвимой стадии; паразита, способного заразить восприимчивое растение; погодных условий, благоприятствующих развитию болезни. Особенно невозможно изучить паразитарные болезни растений без учета влияния температуры и влажности на развитие возбудителя, реакцию поражаемого растения [2].

По температурному режиму, если не учитывать незначительных отклонений от нормы (0,5-1,0<sup>0</sup>С в среднем за вегетационные периоды развития культуры), 2015 и 2016гг. характеризовались вполне благоприятными для возделывания зерновых колосовых. Но метеорологические условия по объему осадков годов проведения оценки сильно отличались друг от друга. Если май 2015г. отмечался дефицитом (всего 50% от нормы) выпавшей влаги, то этот же месяц 2016г. – чрезмерным ее избытком (352% от нормы). В целом за последний период вегетации ярового ячменя наблюдалось превышение среднемноголетних значений на 145,8%.

Необходимо отметить, что данная ситуация в значительной степени отразилась на уровне поражения листостебельными болезнями культуры. В частности – эпифитотия сетчатой пятнистости (50,0% к концу вегетационного периода 2016 года), развитие которой уже в фазу начало колошение достигало 12,7% и в дальнейшем захватом фотосинтетической поверхности листовых пластин возбудителем привело к депрессивному развитию мучнистой росы и карликовой ржавчины (3,0% и 4,2 % соответственно) и полному отсутствию прочих фитопатогенов (таблица 1).

Таблица 1. Фитосанитарное состояние посевов ярового ячменя Чакинский - 221 в фазу молочно – восковой спелости

Год	Листостебельные болезни, %						Корневые гнили, %	
	сетчатая пятнистость	темно-бурая пятнистость	карликовая ржавчина	ринхоспориоз	септориоз	мучнистая роса	интенсивность поражения	распространение
2015	14,1	5,9	1,5	0,9	2,0	0,6	16,3	100
2016	50,0	0	4,2	0	0	3,0	43,8	100

В данной экосистеме наибольшей конкурентоспособностью обладал гриб *Drechslera teres* (возбудитель сетчатой пятнистости), на развитие и распространение которого решающее влияние оказало избыточное выпадение осадков. Огромное влияние оказали такие факторы как: погодные условия в период посев-всходы-кущение были благоприятны для проявления первичной инфекции на всходах ячменя и накопления ее в посевах. Дневная температура воздуха за май и первую декаду июня отмечалась в пределах 12,0-13,7<sup>0</sup>С, ночная – 5-9 <sup>0</sup>С, объем выпавших осадков достигал 84,8мм при норме 14мм. Дождевые осадки отмечались каждый второй - пятый день с частыми обильными росами. На благоприятное развитие фитопатогена могли также оказать влияние повышенная влажность воздуха в период формирования зерна в предшествующем сезоне. Однако в нашем случае этого не произошло, так как выпадение осадков не превышало многолетних данных.

Согласно литературным данным [3] 100% влажность воздуха при +20<sup>0</sup>С сокращает продолжительность латентного периода этого паразита всего до 5 дней. Гриб поочередно заселяет ярусы листьев снизу-вверх. Таким образом, чередование от одного до нескольких дней с осадками и 2 – 4 дней с высокой инсоляцией с ветром, провоцирует быстрое распространение сетчатой пятнистости ячменя.

Т.е. в условиях теплого и влажного лета 2016 года происходило быстрое чередование генераций этого возбудителя и быстрое нарастание масштабов заражения им по-

сево́в культуры. Это объясняет столь депрессивное развитие облигатных паразитов *Russinia hordei* (карликовая ржавчина) и *Erysiphe graminis* (мучнистая роса), для которых такие погодные условия также являются оптимальными для образования и прорастания спор. И, нуждающиеся в живой ткани, грибы не получали необходимого количества питательных веществ, что и препятствовало их дальнейшему развитию и распространению. Листовые пятнистости септориоз (*Septoria nodorum*), ринхоспориоз (*Rhynchosporium secalis*) и темно-бурая пятнистость (*Drechslera sorokiniana*), не обладающие в данной ситуации способностью поражать растения и использовать их для питания и размножения при столь благоприятной климатической атмосфере для их инфицирования растений, не проявляли активность на протяжении всего вегетационного периода культуры.

В фазу молочно – восковой спелости 2015 года состояние агроценоза по уровню заражения карликовой ржавчиной, темно – бурой пятнистостью, ринхоспориозом, септориозом и мучнистой росой передающиеся воздушно-капельным путем характеризовалось как депрессивное (0,6 - 5,9%); возбудителем сетчатой пятнистости - умеренное (14,1%).

На развитие корневых гнилей фузариозно – гельминтоспориозной этиологии к концу вегетации ярового ячменя также сказалось влияние погодных условий. Интенсивность поражения данным заболеванием (при 100% распространенности) 2016 года в 2,7 раза была выше аналогичного показателя предыдущего года и достигала 43,8%. Причем в наших опытах прослеживалась тенденция наибольшего поражения данным заболеванием колеоптильной части зародышевого органа, что указывало на передачу возбудителей корневых инфекций преимущественно через семена.

Формирование различных параметров элементов структуры урожая обусловлено, прежде всего, почвенно – климатическими условиями и технологией возделывания культуры по всему комплексу вредных организмов [4]. Обильно – рекордное выпадение осадков во время входов и прорастания ярового ячменя в 2016 году по сравнению с 2015г. стимулировало наибольшую (на 20 шт./м<sup>2</sup>) продуктивность стеблестоя (таблица 2).

Таблица 2. Урожайность и элементы ее структуры

Год	Число продуктивных стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Число зерен в колосе, шт.	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
2015	320	21,0	45,3	3,06
2016	340	21,2	43,1	2,83

Причем, несмотря на это и одинаковое количество зерен в колосе урожайность культуры данного периода была на 8,1% меньше предыдущего. Вероятнее всего это связано с вредоносным комплексным воздействием сетчатой пятнистости и корневых гнилей на такой качественный показатель, как щуплость зерна и, в последствие, массу 1000 зерен из – за разрушения ассимиляционной поверхности листа трех верхних ярусов листьев и загнивания корневой системы.

Выводы: Избыточная влага 2016 года спровоцировала быстрое распространение сетчатой пятнистости ячменя и сильное поражение его корневой системы гнилями, что отразилось на щуплости зерна и показателях урожайности культуры, нанеся значительный ущерб урожаю. Тот факт, что развитие болезней ярового ячменя и, как следствие, уровень урожайности, в сильной степени зависят от погодных условий, вооружает нас большими преимуществами в борьбе с источниками фитопатогенных начал. Поэтому для наилучшей сохранности урожая сельскохозяйственных культур необходимо разрабатывать и проводить мероприятия по повышению посевных и фитосанитарных качеств семян с последующей обработкой вегетирующих растений.



Литература:

1. Лавринова В.А. Системы защиты пивоваренного ячменя на разных этапах органогенеза в технологиях возделывания по Центрально – Черноземной зоне (региону) / В.А. Лавринова, Л.Н. Вислобокова, Е.А. Соколова, В.П. Кратенко // Рекомендации. - Тамбов, 2009. – 53 с.
2. Миллер Пауль Р. Влияние погодных условий на развитие болезней /Пауль Р. Миллер//Болезни растений. Ежегодник Министерства земледелия США/ Под ред. М.С. Дунина. Из-во иностранной литературы. М., 1956. - с. 82-93.
3. Пригге Г. Грибные болезни зерновых культур/Г. Пригге, М. Герхард, И. Хабермайер. Под ред. Ю.М. Стройкова//Ландвиртшафтсферлаг Монстер – Халтрук и БАСФ АГ, Лимбургерхоф, 2004. - 192с.
4. Чулкина В.А. Интегрированная защита растений: фитосанитарные системы и технологии./Под ред. Соколова М.С. и Чулкиной В.А./В.А. Чулкина, Е.Ю. Торопова, Г.Я. Стецов.- М.:Колос, 2009. - 670с.

УДК: 631.81.095.337: 633.15

**ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ  
МИКРОУДОБРИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ГИБРИДОВ  
КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО И ЗЕЛЕНУЮ МАССУ**

**Канукова Жанет Османовна, к. с.-х. н, научный сотрудник  
лаборатории селекции и семеноводства раннеспелых гибридов кукурузы;  
Тутукова Джулета Алексеевна, к. с.-х. н, заведующая лабораторией информаци-  
онно-аналитического обеспечения исследований**

*Институт сельского хозяйства  
Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук (ИСХ КБНЦ РАН)  
360004, РФ, КБР, г. Нальчик, ул. Кирова, 224  
E-mail: kanctovarishi@mail.ru.*

**Аннотация.** Исследования были проведены в горной зоне Кабардино-Балкарской Республики в 2011-2013 гг. на полях ООО «Черек-Колос». Внедрение результатов исследований в производство позволит получать урожайность зерна 6,02 – 7,03 т/га, зеленой массы 29,08 – 36,16 т/га и рентабельность: 142,9 – 235,8 % при применении минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{45}$  кг д.в./га совместно с двукратной листовой подкормкой Плантафолом 30:10:10 в дозе 1,5 кг/га.

**Ключевые слова:** гибриды кукурузы, микроудобрительные комплексы, листовые подкормки, урожайность, зерно, зеленая масса, производственные затраты, рентабельность.

Применение минеральных удобрений в сельском хозяйстве позволило в последние годы значительно повысить урожайность сельскохозяйственных культур. Широкое применение удобрений в сельскохозяйственном производстве страны поддерживается на государственном уровне и относится к числу первоочередных задач по интенсификации отрасли. По данным Министерства экономического развития Российской Федерации, производство зерна с каждым годом в стране увеличивается. Объем экспорта

зерновых 2016 г. составил более 19 миллионов тонн, из которых 16,7 тонн составляет пшеница и кукуруза.

Цель исследования - изучить влияние различных систем удобрений на продуктивность гибридов кукурузы разного срока созревания Краснодарский 206 МВ и Краснодарский 385 МВ при возделывании на зерно и зеленую массу [1].

Почвы опытного участка – чернозем выщелоченный. Полевой опыт был заложен в соответствии с требованиями методики проведения исследований и определения эффективности в Географической сети опытов ВИУА (1990, 2000).

Метеорологические условия 2012 и 2013 годов по температурному и водному режиму в большей степени соответствуют требованиям биологии кукурузы. Это позволило растениям кукурузы проходить ростовые и продукционный процессы в оптимальных условиях для нормальной жизнедеятельности. Относительно 2011 года можно отметить, что несмотря на благоприятный температурный режим, существенный дефицит осадков в различные фазы вегетации отрицательно сказывался на росте и развитии растений и не мог способствовать получению высоких урожаев зерна и зеленой массы.

Площадь учетной делянки 50 м<sup>2</sup>, общая площадь посева 4800 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная. Предшественник – озимая пшеница.

Опыт двухфакторный: фактор А – гибриды (Краснодарский 206 МВ - среднеранний и Краснодарский 385 МВ - среднеспелый), фактор В – микроудобрительные комплексы (Плантафол 30:10:10; Поли-фид 19-19-19 + MgO + МЭ; ЖУСС-2).

#### Схема опыта

<b>Фактор А - гибриды</b>	<b>Фактор В – минеральные удобрения</b>
1. Краснодарский 206, st	1. Без удобрений, контроль
2. Краснодарский 385	2. N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>
	3. N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон
	4. Фон + Плантафол 30:10:10
	5. Фон + Поли-фид 19-19-19
	6. Фон + ЖУСС-2

Листовую подкормку микроудобрениями проводили дважды по вегетации в фазах 3-го и 9-го листа в следующих дозах:

- Плантафол 30:10:10 – по 1,5 кг/га
- Поли-фид 19-19-19 – по 4 кг/га.
- ЖУСС-2 - в фазах 3-го листа и выметывания по 1,5 л/га.

Посев гибридов кукурузы в 1 декаде мая МТЗ – 82 + СУПН – 8 на глубину 6 см. Норма высева гибрида Краснодарский 206 составляла 70 000 раст/га, гибрида Краснодарский 385 – 60 000 раст./га.

Анализ полученных данных подтвердил высокий эффект применения всех вариантов удобрений на опытных делянках. Выручка реализованной продукции увеличивалась пропорционально приросту урожайности зерна гибридов. Вариант с наибольшей урожайностью обеспечил получение выручки в размере 48,1 тыс. руб./га, что превысило контрольный варианта на 22,8 тыс. руб./га у стандарта. Эти показатели были получены при совместном применении минерального удобрения и микроудобрительных систем Фон + Плантафол 30:10:10. Наименьшая выручка была получена при внесении минерального удобрения в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>45</sub> – фон, что составило 39,4 тыс. руб./га. Листовая подкормка микроудобрениями Поли-фид и ЖУСС–2 также позволила получить дополнительно 20,7 и 19,8 тыс. рублей с единицы посевной площади.

Производственные затраты увеличивались от контрольного варианта (без применения удобрений) к варианту Фон + Плантафол 30:10:10, который был наиболее энергоемким и требовал больших материально-технических ресурсов. Однако, несмотря на превышение варианта Фон + Плантафол 30:10:10 по затратам в сравнении с дру-

гими вариантами, получение дополнительной урожайности зерна, а соответственно и выручки от реализации обеспечили гибриду Краснодарский 206 МВ в этом варианте 142,9 % рентабельности. Это превысило контроль в среднем за годы исследований на 48,3 %, а другие варианты - на 6,5 – 13,8 %. Таким образом, наибольшая рентабельность применения удобрений была в варианте Фон + Плантафол 30:10:10. За ним следовал вариант Фон + Поли-фид 19:19:19 – 136,4 % рентабельности.

В ходе проведенных исследований было выявлено, что применение минеральных удобрений и микроудобрительных комплексов экономически оправдано (табл. 1).

Вариант Фон + ЖУСС-2 за счет меньшей прибавки урожайности зерна по уровню рентабельности был менее эффективным по сравнению с  $N_{120}P_{120}K_{90}$ .

У гибрида Краснодарский 385 МВ выручка реализации и прибыль имели наивысшие значение также в варианте Фон + Плантафол 30:10:10. Дополнительная выручка у него составила 30,0 тыс. руб./га, а прибыль – 23,9 тыс. руб./га в среднем за годы исследований.

**Таблица 1 - Показатели экономической эффективности возделывания кукурузы на зерно в зависимости от удобрений, (2011 – 2013 гг.)**

Фактор В – минеральные удобрения	Фактор А - гибриды				
	Цена реализации 1 т, тыс. руб.	Выручка от реализации, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
<b>Краснодарский 206 МВ</b>					
Без удобрений, контроль	8,0	25,3	13,0	12,3	94,6
$N_{120}P_{120}K_{90}$	8,0	43,4	18,5	24,9	134,6
$N_{60}P_{60}K_{45}$ - фон	8,0	39,4	17,2	22,2	129,1
Фон + Плантафол 30:10:10	8,0	48,1	19,8	28,3	142,9
Фон + Поли-фид 19:19:19	8,0	46,1	19,5	26,6	136,4
Фон + ЖУСС-2	8,0	45,0	19,4	25,6	132,0
<b>Краснодарский 385 МВ</b>					
Без удобрений, контроль	8,0	26,2	14,7	11,5	78,2
$N_{120}P_{120}K_{90}$	8,0	50,9	20,1	30,8	153,2
$N_{60}P_{60}K_{45}$ - фон	8,0	45,7	18,0	27,7	150,9
Фон + Плантафол 30:10:10	8,0	56,2	20,8	35,4	170,1
Фон + Поли-фид 19:19:19	8,0	53,9	20,5	33,4	162,9
Фон + ЖУСС-2	8,0	52,6	20,4	32,2	157,8

Некоторые отличия от показателей стандарта у него имелись по уровню рентабельности. В данном случае, также наиболее рентабельным было применение Фон +

Плантафол 30:10:10 – 170,1 %. А вариант с минеральным удобрением в дозе N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> кг д.в./га уже уступал показателям Фон + Поли-фид 19:19:19 и Фон + ЖУСС-2 на 9,7 и 4,6 %. Это вызвано получением наибольшего дополнительного урожая зерна во всех вариантах с листовой обработкой микроудобрениями Плантафол, Поли-фид и ЖУСС-2.

Благодаря более продолжительному периоду вегетации растения гибрида Краснодарский 385 МВ более эффективно использовали макро и микроэлементы по сравнению с гибридом Краснодарский 206 МВ.

На урожайность зеленой массы различные системы минерального удобрения оказали разностороннее действие (табл. 2).

Цена реализации зеленой массы гибридов кукурузы в контрольном варианте была на 1 рубль за кг меньше, по сравнению у удобренными вариантами. Это было вызвано меньшей питательной ценностью зеленого корма, полученного с контрольных вариантов гибридов. На фоне низкой урожайности меньшая реализационная цена способствовала снижению величины экономических показателей производства.

В вариантах с применением удобрений реализационная цена 1 кг зеленой массы составила во все годы исследований 2 рубля.

**Таблица 2 - Показатели экономической эффективности возделывания кукурузы на зеленый корм в зависимости от удобрений, (2011 – 2013 гг.)**

Фактор В – минеральные удобрения	Фактор А - гибриды				
	Цена реализации 1 т, тыс. руб.	Выручка от реализации, тыс. руб./га	Производственные затраты, тыс. руб./га	Прибыль, тыс. руб./га	Уровень рентабельности, %
<b>Краснодарский 206 МВ</b>					
Без удобрений, контроль	1,0	17,9	11,2	6,7	59,8
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	2,0	53,4	16,2	37,2	229,6
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	2,0	45,5	14,1	31,4	222,7
Фон + Плантафол 30:10:10	2,0	58,1	17,3	40,8	235,8
Фон + Поли-фид 19:19:19	2,0	56,1	16,9	39,2	232,0
Фон + ЖУСС-2	2,0	55,2	16,8	38,4	228,6
<b>Краснодарский 385 МВ</b>					
Без удобрений, контроль	1,0	22,8	11,8	11,0	93,2
N <sub>120</sub> P <sub>120</sub> K <sub>90</sub>	2,0	63,4	17,0	46,4	272,9
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>45</sub> - фон	2,0	55,7	15,3	40,4	264,1
Фон + Плантафол 30:10:10	2,0	72,3	18,4	53,9	292,9
Фон + Поли-фид 19:19:19	2,0	70,7	18,1	52,6	290,1
Фон + ЖУСС-2	2,0	68,2	17,9	50,3	281,0

Производственные затраты были выше во всех вариантах у гибрида Краснодарский 385 МВ, что обусловлено более мощным развитием растений. Это в свою очередь способствовало большему приросту листостебельной массы гибрида по сравнению со

стандартом. Рентабельность производства зеленой массы у гибридов имела одинаковую тенденцию варьирования в зависимости от питательного режима. Так, в контроле в среднем за годы исследований рентабельность составила у гибрида Краснодарский 206 МВ всего 59,8 %, а у гибрида Краснодарский 385 МВ – 9,2 %. Это самые низкие величины в условиях проведенных исследований.

Применение минеральных удобрений и листовая подкормка микроудобрениями способствовали повышению рентабельности производства у стандарта на 176,0 % и у гибрида Краснодарский 385 МВ – на 199 % по сравнению с контролем. Среди всех вариантов удобренности Фон + Пантафол 30:10:10 был самым эффективным у обоих гибридов. За ним следовал вариант Фон + Поли-фид 19:19:19 с рентабельностью 232,0 % (стандарт) и 290,1 % (гибрид Краснодарский 385 МВ). За счет того, что микроудобрительный комплекс ЖУСС–2 способствовал получению меньшей прибавки урожайности зерна гибрида Краснодарский 206 МВ, рентабельность его применения была ниже варианта N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub>. При возделывании гибрида на зеленую массу показатели меняются в обратном порядке и вариант Фон + ЖУСС-2 превосходит N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> кг д.в./га.

Проведенные исследования позволяют заключить, что при возделывании гибрида Краснодарский 206 МВ на зерно наиболее рентабельными являются варианты Фон + Пантафол 30:10:10 (142,9 %) и N<sub>120</sub>P<sub>120</sub>K<sub>90</sub> (134,6 %). При возделывании данного гибрида на зеленую массу наивысшую рентабельность обеспечивали варианты Фон + Пантафол 30:10:10 (235,8 %) и Фон + Поли-фид 19:19:19 (232,0 %). Возделывание среднеспелого гибрида Краснодарский 385 МВ на зерно и зеленую массу было одинаково высоко рентабельно в вариантах Фон + Пантафол 30:10:10 и Фон + Поли-фид 19:19:19 [2, 4].

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Доклад «О текущей ситуации экономики Российской Федерации по итогам 2016 г. Москва.: Министерство экономического развития РФ, 2017
2. Канукова, Ж.О. Влияние различных систем удобрений на урожайность зерна и зеленой массы гибридов кукурузы в горной зоне Кабардино-Балкарской республики: дис. ... канд. с/х н. : 06.01.01 / Ж.О. Канукова – Махачкала, 2016. - 96 с.
3. Шеуджен А.Х. Диагностика минерального питания растений / А.Х. Шеуджен, А.В. Загорулько, Л.И. Громова, Л.М. Онищенко – Краснодар, 2009. – С. 277.

УДК 631.5:633.13

#### ВЫРАЩИВАНИЕ ОВСА В США

Качанова Т.В.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук  
*Николаевский национальный аграрный университет*<sup>1</sup>  
E-mail: kachanova09@mail.ru

По данным ФАО (Food and Agriculture Organization) [1] производство овса в мире за последние годы установилось на уровне 19-27 млн. тонн в год. По посевным площадям овес занимает 7 место, общая площадь в среднем составляет 13,5 млн. га, подавляющее большинство посевных площадей сосредоточено в среднеширотной полосе Северного полушария – в европейской части России, Западной и Восточной Сибири, Беларуси, Казахстане, США, Польше, Германии и Канаде.

Несмотря на хороший спрос, как в Украине, так и в мире производство овса сокращается. По прогнозу на 2017 год объем мирового производства овса составит 22,8 млн. тонн. Для сравнения, в 1960 году в мире производили до 55,9 млн. тонн ов-

са. Таким образом, за полстолетия объемы производства этой культуры снизились на 59,2%.

Что касается структуры мирового производства, то есть явные лидеры – по итогам 2015-2016 гг. ими стали ЕС (7500000 тонн; 33,9%), Россия (4500000 тонн; 20,4%) и Канада (3400000 тонн; 15,4%), на которые суммарно приходится около 70% мирового производства. Почти так же выглядит и тройка крупнейших потребителей на планете – ЕС (7500000 тонн; 34,1%), США (2700000 тонн; 12,3%) и Канада (1600000 тонн; 7,4 %). Украина в обоих списках занимает восьмую строчку.

Из мировых сборов овса на пищевые цели приходится 16-17%, при этом доля пищевого потребления во всех европейских странах и США увеличивается, и в их основе лежит одна простая вещь – пропаганда здорового образа жизни. Одновременно с распространением использования комбикормов в животноводстве и, как следствие, снижением у производителей животноводческой продукции заинтересованности к культуре идет популяризация потребления овса в пищу – все большую популярность приобретает здоровый образ жизни, и овес, а также продукты питания на его основе становятся неотъемлемой составляющей рациона современного человека. Наиболее заметным это замещение становится в торговле между Канадой и США – несмотря на постоянное сокращение объемов импорта кормового овса со стороны США, снижение объемов торговли культурой между этими странами в ближайшие несколько лет ожидать не стоит, и связано это, в первую очередь, с распространением использования овса в пищевой промышленности [2].

Основные площади под этой культурой сосредоточены в «кукурузном поясе»: в штатах Айова, Иллинойс, Индиана, Мичиган, в восточных регионах Небраски и Канзаса, Миннесоту и на юге штата Миссури. В некоторых районах, например в штате Индиана, овес является единственной жаростойкой зерновой культурой, способной давать урожаи при весеннем посеве. В последние годы отмечается повышенный интерес американских фермеров к голозерным формам овса, что обусловлено более ценными его продовольственными и кормовыми достоинствами. Крупа и хлопья из голозерного овса имеют лучшие вкусовые качества по сравнению с продукцией из зерна пленчатых сортов. Изготовление пищевых концентратов из овса голозерного упрощает процесс производства, увеличивает выход готовой продукции на 20-25% и снижает ее себестоимость. Он имеет более высокую питательную и энергетическую ценность при использовании на кормовые цели. При этом необходимо выделить сорт голозерного овса NC Hulless, созданный в рамках селекционной программы Университета Северной Каролины [3]. Сорта Moraine и Nakota устойчивы к корончатой и стеблевой ржавчине, обладают скороспелостью. В штате Айова и других северо-центральных штатах они более урожайные, чем остальные возделываемые сорта.

Наряду с яровыми сортами в районах с мягкими зимами в юго-восточных штатах широко возделывают и зимующий овес, который по урожайности обычно значительно превосходит яровые сорта. Большая часть зерновой продукции овса используется для производства концентрированных кормов, широко применяемых в животноводстве и птицеводстве. Зимующие сорта овса используют на зеленый корм, сено, силос и как пастбищную культуру, поскольку они обеспечивают животноводство кормами в то время, когда других кормов с высоким содержанием белка не хватает. Так, в штате Мэриленд, урожайность кормового овса достигает 5,5-6,9 т/га, а в мягкие зимы до 10 т/га.

При использовании на кормовые цели и для пастбищ озимый овес высевают нормой посева на 50-100 процентов выше, нежели на зерно (от 100 до 150 кг/га). Для условий южных районов США на корм и зерно создан сорт Horizon 474, имеющий некоторые сходные характеристики с сортом Florida 501. Он устойчив к ржавчине и полеганию, имеет высокий стебель, однако в отличие от сорта Florida 501, у него бледно-желтое зерно с высокой натурой зерна. При осеннем посеве этот сорт превы-

шает по урожайности другие сорта, возделываемые в южной части США, дает такую же урожайность, как сорт Ога, и превышает все другие сорта, возделываемые в центральной части, но несколько уступает по урожайности сортам Norwin и Ora в северной части. Также следует выделить раннеспелый сорт NF402, выведенный в 2014 году, отличающийся высокими кормовыми достоинствами, который превосходит сорт Dallas по урожайности зеленой массы на 19-22 %. NF402 имеет широкую экологическую пластичность и хорошо зарекомендовал себя в южной части штата Оклахома, в северном Техасе, в штатах Луизиана и Джорджия [4].

Сорт – это основа производства любой растениеводческой продукции, который определяет основные требования к технологии выращивания и качества продукции. Он является одним из главных факторов повышения урожайности, на который в настоящее время приходится более 40% ее прироста, и в будущем роль этого фактора будет расти [5]. В США большая селекционная работа с овсом направлена на создание урожайных, устойчивых к болезням и полеганию сортов. С 60-х годов селекция овса была построена на привлечении в нее гексаплоидных дикорастущих видов. Способы выведения их основаны на применении методов многоступенчатой сложной гибридизации с участием большого числа сортов посевного и византийского овса, а также диких форм овсюга из разных стран мира. Совместная работа селекционеров и фитопатологов позволяет создавать новые сорта, устойчивые к различным расам стеблевой и корончатой ржавчины, пыльной головне, гельминтоспориозу и вирусным заболеваниям. В результате такой работы были выведены высокопродуктивные иммунные сорта Esker, Drumlin и другие, характеризующиеся высоким качеством зерна. Сорт Leonard достаточно распространен с 2002 года. Он имеет хороший потенциал урожайности и удачное соединение таких признаков как устойчивость к корончатой ржавчине и твердой головне. Сорт Tifton сочетает в себе три полезных признака: высокую урожайность, устойчивость к полеганию, крупнозерность.

Как и большинство ржавчинных заболеваний, корончатая ржавчина наносит существенный экономический ущерб в зависимости от ряда условий (благоприятная погода для заражения растений и развития возбудителя заболевания, наличие инокулюма и восприимчивого растения-хозяина). В стране также широко распространены такие восприимчивые к ржавчине сорта как Robert и Riel, а также умеренно восприимчивые – AC Assiniboia, AC Medallion, AC Pinnacle, AC Ronald, AC Gwen, Deon, Ron. Их гены используют в селекционных программах для улучшения новых сортов. В штате Иллинойс создаются наиболее устойчивые к ВЖКЯ яровые линии овса, которые в настоящее время служат стандартами по устойчивости к вирусной болезни, кроме того, здесь изучаются генетические аспекты устойчивости. Наиболее устойчивой формой к этим вирусам является сорт Coker 716 [4].

Ученые Калифорнийской опытной станции (California Agricultural Experiment Station) за последние три года создали восемь яровых сортов овса (UC 113, UC 125, UC 128, Mac, 16 UC 130, UC 132, UC 148 и Howard), прирост урожая зерна которых на 23 % превышает сорт-стандарт Montezuma, а кормовая продуктивность при этом выше на 14 % (урожай сена). Сорт-стандарт Montezuma был создан на сельскохозяйственной опытной станции Калифорнийского университета в 1965 г., сходным материалом послужила группа линий, полученных из гибрида, в состав родительских форм которого входил овсюг (*Avena fatua* L.). Среди новых сортов овса этого оригинатора следует выделить UC 113 и UC 125, которые превысили сорт-стандарт по урожаю зерна на 66 и 53 %. Растения этих сортов отличаются промежуточным типом куста, длиной стебля от 119 до 123 см, сильной кустистостью, крупной метелкой (длина 25,5-25,7 см) со сравнительно большим числом колосков. Первый цветок в колоске обычно бывает с остью. Зерно выполненное, имеет слабый розовый оттенок. Отличаются высокой устойчивостью к осыпанию и пригодны для прямого комбайнирования.

Созревают на 15-20 дней позже сорта Montezuma, пригодны для выращивания как на орошаемых землях, так и на богаре [6].

В 2012 году на Minnesota Agricultural Experiment Station (MAES) был создан познеспелый сорт Deon, который отличается хорошим качеством соломы, высокой устойчивостью к полеганию, ярко-желтым зерном, урожайность которого составляет 45-55 ц/га.

Среди средиземноморских овсюгов *A. sterillis* американскими селекционерами обнаружены формы, содержащие до 30 % белка, что на 10-12 % больше, чем у возделываемых сортов. Белки диких форм овса оказались ценными и по составу аминокислот. Среди них обнаружены формы с крупным зерном, устойчивые ко всем известным расам корончатой ржавчины, к стеблевой ржавчине, вирусу желтой карликовости ячменя, мучнистой росе и другим болезням. Наиболее перспективные образцы средиземноморского овсюга используют в гибридизации для создания новых высокобелковых сортов овса.

Для селекционной работы в Украине особенно следует привлечь сорта овса из штатов Оклахома, Техас, Арканзас, Алабама, Джорджия, Южная Каролина, Северная Каролина, Виргиния и Мэриленд, объединенных Н.И. Вавиловым в юго-восточную низменную агроэкологическую область, климат которой близок к средиземноморскому и где успешно произрастают сорта осеннего сева.

#### Список литературы

1. The official website of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) URL: [http://www.fao.org/index\\_ru.htm](http://www.fao.org/index_ru.htm).
2. Biel, W. Chemical composition and nutritive value of husked and naked oats grain / W. Biel, K. Bobko, R. Maciorowski // *Journal of cereal science*. – 2009. - №49. – P. 413-418.
3. Walker, S.L. Selecting for resistance to Oat Mosaic Virus and Oat Golden Stripe Virus in oats / S.L. Walker, S. Leath, J.P. Murphy, S.A. Lommel // *Proc. 5th Inter. Oat Conference. Canada*. – v. 2. – 1996. – P. 785-787.
4. Givens, I. Effect of variety, nitrogen fertiliser and various agronomic factors on the nutritive value of husked and naked oats grain / I. Givens, T.W. Davies & R.M. Laverick // *Anim Feed Sci Technol*. – 2004. – №113. – P. 169–181.
5. Касьяненко, Л.П. Сорт как ведущий фактор эффективности зернового производства / Л.П. Касьяненко // *Зерновое хозяйство*. – 2002. – № 5. – С. 39–46.
6. Qualset, C.O. Enhancing Diversity and Productivity of the California Oat Crop: Eight New Varieties / C.O. Qualset, P.K. Zwer, L. Federizzi, J. Heaton, H.E. Vogt, L.F. Jackson, and D. Putnam. – Department of Plant Sciences University of California. – Davis, 2012 – 36 p.



УДК 633.39.582.631

## КОХИЯ ПРОСТЕРТАЯ (*KOCHIA PROSTRATA* (L.) SCHRAD.) В ПОЛУПУС- ТЫННОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ КАЛМЫКИЯ: ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ И КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Нидюлин В.Н.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук  
Старшинова О.А.<sup>1</sup>, научный сотрудник  
Кенжегалиев Г.К.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук

<sup>1</sup> ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса»

<sup>2</sup> Казахский научно-исследовательский институт животноводства и кормопроизводства  
e-mail: [aridland@mtu-net.ru](mailto:aridland@mtu-net.ru)

Приведены результаты изучения кормовой и семенной продуктивности ксерога-лофитного кормового полукустарничка кохии простертой (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.).

*Ключевые слова:* кохия простертая, кормовой полукустарничек, кормовая и се-менная продуктивность, Республика Калмыкия.

*Kochia prostrata* (L.) Schrad. – кохия простертая, изень, прутняк, полукустарни-чек из семейства Маревые (*Chenopodiaceae*), 30-150 см высоты с приподнимающимся желтовато-зелеными или красноватыми побегами, более или менее курчавыми, иногда с длинными волосками [1-6].

Кохия широко распространена на огромной территории Евразийского конти-нента. Произрастает в низовьях Дона, Среднем и Нижнем Поволжье, на обширных про-странствах Предкавказья, в Дагестане, Южном и Восточном Закавказье, Арало-Каспийской низменности, предгорном Туркменистане, в пустынных и полупустынных зонах Казахстана, Центральной Азии [7-11].

Кохия обладает не только высокой экологической пластичностью, но и также дает большой урожай с высокой питательной ценностью [15-16].

**Материал и методы.** Изучение кормовой и семенной продуктивности образцов кохии простертой проводили в полупустынной зоне Республики Калмыкии на Прикаспийском объединенном опорном пункте ВНИИ кормов и ВНИИГиМ в Яшкульском районе.

Материалом исследований служили 53 образца кохии простертой, собранные в разных эколого-географических регионах Средней Азии и России [5].

Опыты по изучению эколого-биологических свойств и хозяйственно-ценных признаков образцов кохии простертой разного эколого-географического происхожде-ния проводили согласно Методическим указаниям [1, 3, 8]. Лабораторную и полевую всхожесть семян определяли по общепринятым методикам [9, 11, 13, 14].

Климатические условия района исследований – засушливые. Годовая сумма осадков – 200-220 мм. Почвы – бурые, полупустынные, подтип – прикаспийские, род – сильносолонцеватые, вид – солончаковые, разновидность – тяжелосуглинистые.

**Питательная ценность.** Кохия простертая по содержанию белка занимает про-межуточное положение между злаковыми и бобовыми растениями. Так, по данным И.В. Ларина [6] среднее содержание белка в абсолютно-сухом веществе кохии в фазах вегетации 16,3%, бутонизации – 14,3%, цветения – 13,3%, плодоношения без плодов – 10,4%, в плодах и семенах – 34,9%, в отаве – 20%. Кохия простертая отличается высо-ким содержанием сухого вещества (46-50% по данным изучения 184 образцов). Соде-ржание целлюлозы составило 23,7-28,3%, липидов – 3,9-5,2%. Переваримость кормовой массы кохии – 59,5%, житняка несколько меньше – 46,5%, а люцерны – 69% и более.

Кохия по аминокислотному составу хорошо сбалансирована. Так, в кохии выяв-лены 7 незаменимых и 2 частично незаменимых аминокислот: лизин, треонин, лейцин,

изолейцин, фенилаланин, валин и метионин; гистидин и аргинин. Содержание лизина, лейцина, изолейцина, фенилаланина, валина, гистидина и аргинина одинаковое или близкое по содержанию их в клевере луговом. Из остальных известных аминокислот в кохии выделяется аланин, содержание которого на 50% больше, чем в клевере луговом (6,39% к сырому протеину в клевере и 9,76% - в кохии). Эта аминокислота, как известно, определяет засухоустойчивость пустынных кормовых растений. Идеально соотношение аминокислот к лизину, гистидина, валина, глицина [1].

В сырой траве кохии содержание каротина (провитамин А) весной составляет в среднем 44-159 мг/кг, что покрывает потребность животных в этом витамине в 2 и более раз. Аскорбиновой кислоты в кохии весной – 317 мг/кг, а витамина Е - 150 мг/кг (больше потребности в 5-7 раз).

Содержание кальция в фазе плодоношения увеличивается в 3 раза и может достигать 24 г/кг абсолютно-сухого вещества, что покрывает потребность овец (12-14 г/кг). Содержание фосфора (Р) и серы (S) в кохии и других растениях пустыни в 3 и более раз ниже потребности животных в этом макроэлементе. Содержание в кохии Mg и Fe покрывают потребность животных в этих макроэлементах.

**Кормовая продуктивность.** Анализ данных по урожайности кормовой массы свидетельствует (табл. 1), что на протяжении трех лет наблюдений образец К-76 отличался наибольшей продуктивностью, формируя в зависимости от возраста 0,75-1,91 т/га сухой кормовой массы и достоверно превосходил по этому параметру, как стандарт, так и другой перспективный образец К-85.

Образец К-76 существенно превышает стандарт по урожайности сухой массы (в 2009 г. – на 22,9%, в 2010 г. – на 12,9% и в 2011 г. – на 10,4%) и семян (в 2009 г. – на 19,9%, в 2010 г. – на 26,8% и в 2011 г. – 18,5%), незначительно превышает по кустистости и практически на одном уровне со стандартом по высоте травостоя.

Образец К-85 также превысил стандарт по урожайности сухой массы и семян, хотя и незначительно (по сухой массе в 2009 г. – на 16,3%, в 2010 г. – на 8,8%, в 2011 г. – на 5,2%, по семенам на 2% – в 2009 г., на 9% – в 2010 г. и 8% – в 2011 г.)

Учеты семенной продуктивности образцов в питомнике конкурсного сортоиспытания выявили преимущества образца К-76. На втором – третьем году жизни его семенная продуктивность составила 151,3-183,5 кг/га (табл. 2).

**Таблица 1. Урожайность сухой массы кохии простертой в конкурсном сортоиспытании 2010 года посева**

Образец	1-й (2010) год		2-й (2011) год		3-й (2012) год	
	урожайность, т/га	разница со St, т/га %	урожайность, т/га	разница со St, т/га %	урожайность, т/га	разница со St, т/га %
St	$\frac{0,61}{100}$	-	$\frac{1,26}{100}$	-	$\frac{1,73}{100}$	-
К-76	0,82	$\frac{0,21}{34,4}$	1,51	$\frac{0,25}{19,8}$	2,15	$\frac{0,42}{24,2}$
К-85	0,75	$\frac{0,14}{22,9}$	1,42	$\frac{0,16}{12,6}$	1,98	$\frac{0,25}{14,4}$
НСР <sub>05</sub>	0,19	-	0,11	-	0,27	-

Образец К-76 существенно превышает стандарт по урожайности сухой массы (на 34,4% – в 2010 г., на 19,8% – в 2011 г. и на 24,2% – в 2012 г.) и семян (на 16,1 – в 2010 г., на 17,9 % – в 2011 г. и на 18,2% – в 2012 г.), значительно превышает по кустистости и практически на одном уровне со стандартом по высоте травостоя.

Образец К-85 также превысил стандарт по урожайности сухой массы и семян (в сухой массе на 22,9% – в 2010 г., на 12,6% – в 2011 г. и на 14,4% – 2012 г.; по семенам на 9,8% – в 2010 г., на 7,2% – в 2011 г. и на 11,3% – в 2012 г.).

**Таблица 2. Урожайность семян кохии простертой в питомниках конкурсного сортоиспытания 2010 года посева**

Образец	1-й (2010) год		2-й (2011) год		3-й (2012) год	
	урожайность, кг/га	разница со St, $\frac{\text{кг/га}}{\%}$	урожайность, кг/га	разница со St, $\frac{\text{кг/га}}{\%}$	урожайность, кг/га	разница со St, $\frac{\text{кг/га}}{\%}$
St	$\frac{122,4}{100}$	-	$\frac{145,7}{100}$	-	$\frac{177,8}{100}$	-
К-76	142,2	$\frac{19,8}{16,1}$	171,8	$\frac{26,1}{17,9}$	210,3	$\frac{32,5}{18,2}$
К-85	134,5	$\frac{12,1}{9,8}$	156,3	$\frac{10,6}{7,2}$	197,9	$\frac{20,1}{11,3}$
НСР <sub>05</sub>	11,33	-	11,51	-	12,05	-

### Заключение

Таким образом, на основании полученных фактических данных за период с 2009 по 2012 года в двух циклах сортоиспытаний методами многократного группового и биотипического отборов выявлены перспективные образцы К-76 и К-85 для дальнейшей работы по созданию нового сорта. Эти образцы характеризуются высокой кормовой и семенной продуктивностью.

### Список литературы

1. Дзюбенко Н.И., Сосков Ю.Д. Генетические ресурсы кохии простертой *Kochia prostrata* (L.) Schrad. – Санкт-Петербург: ООО «Р-Копи», 2015. – 336 с.
2. Балнокин Ю.В., Мясоедов Н.А., Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Роль  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  в поддержании оводненности тканей органов у галофитов сем. Chenopodiaceae различных экологических групп // Физиология растений. – 2005. – Т. 52. – №6. – С. 882-890.
3. Зонн К.С. и др. Земельные ресурсы аридных территорий России // Аридные экосистемы. – 2004. – Т. 10. – № 22-23. – С. 87-101.
4. Зотов А.А., Тебердиев Д.М., Шамсутдинов З.Ш. Агроэнергетическая оценка низкзатратных технологий поверхностного улучшения природных кормовых угодий // Кормопроизводство. – 2002. – №2. – С. 6-10.
5. 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. на соиск. уч. ст. канд. наук. – Санкт-Петербург, 20013. – 20 с.
6. Ларин И.В., Агабобян Ш.М., Работнов Т.А., Любарская А.Ф., Ларина В.К., Касименко М.К. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Т. 2. – М.: Гос. изд. с.-х. лит., 1951. – 448 с.
7. Шамсутдинов Н.З. Экологическая реставрация нарушенных пастбищных экосистем северо-западного Прикаспия // Кормопроизводство. – 2008. – №3. – С. 21-24.
8. Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Принципы и методы фитомелиорации деградированных агроландшафтов на аридных территориях России // Мелиорация и водное хозяйство. – 2009. – №5. – С. 21-24.
9. Шамсутдинова Э.З. Кормовые галофиты: повышение полевой всхожести семян // Кормопроизводство. – 2011. – №2. – С. 26-28.
10. Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов З.Ш. Фиторесурсы галофитов и перспективы их использования в системе аридного кормопроизводства // Кормопроизводство. – 2011. – №1. – С. 5-8.

11. Шамсутдинова Э.З., Шамсутдинов З.Ш. Кормовые и экологические возможности однолетнего галофита кохии веничной в аридных районах России и Центральной Азии // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – №6. – С. 100-110.
12. Шамсутдинова Э.З., Старшинова О.А., Шамсутдинов З.Ш. Галофитное растениеводство: концепция, опыт, перспективы // Достижения науки и техники АПК. – 2013. – №11. – С.36-39.
13. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Биогеоценология восстановления нарушенных аридных пастбищных экосистем // Вестник российской сельскохозяйственной науки. – 2007. – №3. – С. 37-39.
14. Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений / Шамсутдинов З.Ш. и др. – Москва, 2000.
15. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Учение Л.Г. Раменского о типах жизненных стратегий и его значение для развития аридного кормопроизводства // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – № 2. – С. 32-40.
16. Balnokin Yu.V., Myasoedov N.A., Shamsutdinov Z. Sh., Shamsutdinov N.Z. Significance of Na<sup>+</sup> and K<sup>+</sup> for sustained hydration of organ tissues in ecologically distinct halophytes of the family Chenopodiaceae // Russian Journal of Plant Physiology. – 2005. – Т. 52. – №6. – С. 779-787.

УДК 631.52:633.13

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Сафина Н.В., младший научный сотрудник, Кильянова Т.В., научный сотрудник.

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»

E-mail: nataliasafina83@mail.ru

Исследования в данной работе направлены на разработку приёмов возделывания козлятника восточного, обеспечивающих оптимальные условия для роста и развития растений в год посева, а также рациональному использованию пашни. В опыте сравнивалась эффективность чистых посевов козлятника восточного с посевами под покров, с использованием в качестве покровной культуры кукурузы на зелёный корм и силос. Вносились различные дозы удобрений, благодаря которым растения повышали свою кормовую продуктивность.

**Ключевые слова:** козлятник восточный, покровная культура, урожайность зелёной массы, выход кормовых единиц, сухое вещество

В год посева козлятника восточного невозможно получить хороший урожай зелёной массы и семенную продукцию. Участок сильно засоряется и появляется необходимость борьбы с сорняками. Всё это приводит к нерациональному использованию пашни. Поэтому появляется необходимость сеять козлятник восточный под покров однолетних трав. Способность многолетних бобовых трав произрастать в первый период своей жизни под покровом других культур является ценным биологическим свойством этих растений [1].

Необходимо учитывать, что между покровной культурой и подпокровной культурой происходит конкуренция из-за питательных веществ, а главным образом – из-за света. Степень влияния покровной культуры на подпокровную зависит от вида покровной культуры, срока её уборки и удобрений вносимых под культуры как стартовая доза.

Для создания оптимальных условий для роста и развития козлятника в первый год жизни в Ульяновском НИИСХ были проведены исследования, направленные на разработку приёмов возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы для длительного продуктивного долголетия в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Покровная культура кукуруза высевается отдельно, кукурузной сеялкой, с нормой высева 40 тыс. шт./га, а затем поперёк её рядков высевается козлятник, с нормой высева семян 4,0 млн. шт./га при рядовом способе посева и 1,5 млн. шт./га при широко-рядном посеве.

После культивации с боронованием на глубину 10-20 см внесены удобрения под предпосевную культивацию на глубину 4-6 см. по схеме: контрольный вариант - без удобрений,  $N_{15}P_{15}K_{15}$  и  $N_{30}P_{30}K_{30}$  кг/га д.в. Перед посевом проведено выравнивание с прикатыванием агрегатом УСМК.

Уход за посевами осуществлялся в соответствии со схемой опыта: контрольный вариант – без обработки, подкос и гербицид. В качестве гербицида использовался корсар, рекомендованный для кукурузы с подсевом козлятника восточного в дозе 2,0-4,0 л/га.

Покровная культура вместе с сорняками убиралась на зелёный корм и на силос. Высота среза при этом должна быть на уровне высоты козлятника восточного. Козлятник восточный во второй и последующие годы жизни убирался на сенаж в фазе бутонизации - начало цветения и на семена.

Как показали результаты исследований, сложные удобрения играют весомую роль в формировании агроценоза в первый год жизни культур, так как являются стартовой дозой для кукурузы, и для козлятника в образовании клубеньковых бактерий. Чем больше доза удобрений, тем больше всходов козлятника [2,3]. На фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  это число варьировало от 23 до 79%. К четвертому году жизни различий по урожайности в зависимости от доз внесения удобрений не было, на всех фонах урожайность была в пределах 29,3 - 32,0 т/га. Урожай кукурузы и сбор сухого вещества так же варьировал от доз сложных удобрений, чем больше доза, тем выше урожайность (табл.1)

Таблица 1. Урожайность зелёной массы кукурузы (2011г.).

Варианты		Сбор, т/га
Покровная культура	Дозы удобрений	Зелёной массы
Сплошной рядовой способ посева		
Кукуруза убранная на зелёный корм	Без удобрений	35,4
	$N_{15}P_{15}K_{15}$	38,8
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	40,4
Кукуруза убранная на силос	Без удобрений	65,6
	$N_{15}P_{15}K_{15}$	65,8
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	68,4
Широкорядный способ посева		
Кукуруза убранная на зелёный корм	Без удобрений	34,8
	$N_{15}P_{15}K_{15}$	36,0
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	41,4
Кукуруза убранная на силос	Без удобрений	66,1
	$N_{15}P_{15}K_{15}$	68,1
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	69,0

Исследованиями так же установлено, что на полевою всхожесть козлятника восточного оказывают и покровные культуры. Полнота всходов на беспокровных посевах превышала полноту всходов козлятника под покровными культурами. Так на широкорядных посевах это превышение составляло 8,7%, а на рядовых 2,6%.

Сроки уборки покровных культур так же оказали существенное влияние на выживаемость растений козлятника восточного. Сохранность к моменту ухода под зиму козлятника восточного была выше на беспокровных посевах и составляла 70-98%. Под покровной культурой кукурузой убранной на зелёный корм сохранность козлятника составляла 56-84%, а под кукурузой убранной на силос 31-50%.

Во все годы исследований наибольший урожай кормовой массы обеспечил беспокровный посев козлятника восточного. При подпокровном посеве в первый год получили урожай только покровной культуры. Покровные посева в первый и во второй год пользования по продуктивности уступали беспокровным посевам, на третий год пользования эта разница заметно сократилась.

Наибольшая урожайность семян 4,11 ц/га получена при беспокровном посеве под покровом кукурузы убранной на зелёный корм 3,86 ц/га, а убранной на силос 3,76 ц/га. Тенденция чем больше доза удобрений, тем выше урожайность в этот год уже не прослеживалась. На всех фонах показатель был почти одного уровня, фон без удобрений (контроль) 3,89 ц/га, на фоне  $N_{15}P_{15}K_{15}$  3,94 ц/га, на фоне  $N_{30}P_{30}K_{30}$  3,90 ц/га.

Таблица 2. Кормовая продуктивность козлятника восточного (2012-2014 гг.).

Вариант	Доза удобрений	1-й год пользования				2-й год пользования				3-й год пользования			
		Урожай зел. массы, т/га	Выход с 1 га, т			Урожай зел. массы, т/га	Выход с 1 га, т			Урожай зел. Массы, т/га	Выход с 1 га, т		
			к.ед	сух. вещ-во	сырой прот.		к.ед	сух. вещ-во	сырой прот.		к.ед	сух. вещ-во	сырой прот.
Беспокровный посев	Без удобр.	10,3	2,3	2,5	0,6	16,1	5,1	4,8	0,9	30,6	7,4	7,1	1,5
	$N_{15}P_{15}K_{15}$	9,5	2,4	2,3	0,8	16,0	5,6	5,2	0,9	31,3	7,5	7,2	1,6
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	10,0	2,3	2,5	0,8	17,1	6,1	5,6	1,2	32,0	7,5	7,1	1,6
Под кукур. на зел. корм	Без удобр.	8,2	2,2	2,0	0,6	15,9	5,3	4,8	0,8	29,3	6,7	6,7	1,4
	$N_{15}P_{15}K_{15}$	9,6	2,0	2,3	0,5	15,5	5,2	4,7	0,7	31,3	7,2	7,0	1,5
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	10,0	2,0	2,3	0,6	16,8	6,1	5,3	1,1	31,6	7,3	6,9	1,4
Под кукур. на силос	Без удобр.	8,3	2,0	2,5	0,5	15,0	5,2	4,2	0,6	29,3	6,1	6,1	1,5
	$N_{15}P_{15}K_{15}$	9,0	2,0	2,2	0,4	16,3	5,3	4,3	0,6	29,9	6,2	6,1	1,2
	$N_{30}P_{30}K_{30}$	9,5	2,0	2,0	0,6	16,8	5,9	4,5	0,7	30,2	7,4	7,1	1,4
НСР фактор В-0,093						фактор А-0,154				фактор А-0,142			
						НСР фактор В-0,154				НСР фактор В-0,142			

ГНУ УНИИСХ рекомендуется возделывать козлятник восточный в первую очередь при беспокровном посеве, а так же использовать в качестве покровной культуры кукурузу, убираемую на зелёный корм. Не смотря на то, что покровная кукуруза оказывает угнетающее действие на посевы козлятника, она позволяет не пустовать земельному участку, а получить гарантируемый урожай с единицы площади. В последующие годы угнетающее действие покровной культуры не прослеживается, травостой выравнивается [4].

Рекомендуется так же вносить при посеве удобрения в дозе  $N_{30}P_{30}K_{30}$ .

#### Литература

1. Сафина Н.В., Кильянова Т.В., Трузина Л. А. Последствие покровной культуры на продуктивность козлятника восточного 1-ого и 2-го года пользования // Научные труды Ульяновского НИИСХ. Том 2. 2014. С.108-111.

2. Трузина Л. А., Сафина Н. В., Кильянова Т.В. Особенности технологических приёмов возделывания козлятника восточного под покровом кукурузы // Агромир Поволжья №2 (6). 2012. С. 64-67.
3. Сафина Н.В., Кильянова Т.В. Влияние покровной культуры, способов посева и доз вносимых удобрений на продуктивность козлятника восточного в условиях Среднего Поволжья // Достижения науки и техники АПК. №10. 2015. С. 80-82.
4. Сафина Н.В., Кильянова Т.В. Влияние покровной культуры на формирование агроценозов козлятника восточного и оценка продуктивности зелёной массы // Агромир Поволжья №2(14). 2014. С. 46-48.

УДК 633.39.631.550

**ТЕРЕСКЕН СЕРЫЙ (*EUROTIA CERATOIDES* С.А. МЕУ) – ЦЕННОЕ КОРМОВОЕ И ПЕРСПЕКТИВНОЕ ФИТОМЕЛИОРАТИВНОЕ РАСТЕНИЕ В ПРИКАСПИЙСКОЙ ПОЛУПУСТЫНЕ\***

**Шамсутдинов Н.З.<sup>1</sup>, доктор биологических наук, Аркинчев Д.В.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук**

*ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»<sup>1</sup>*

*ФГБНУ «Калмыцкий НИИСХ им. М.Б. Нармаева»<sup>2</sup>*

*E-mail: nariman@vniigim.ru*

Представлены материалы, характеризующие кормовую ценность терескена серого (*Eurotia ceratoides* L.) и его как перспективного фитомелиоративного растения в условиях Прикаспийской полупустыни.

**Ключевые слова:** терескен серый, кормовое растение, фитомелиоративный, Прикаспийская полупустыня

Природные пастбища Прикаспийского региона издревле являются основой кормовой базы овцеводства, мясного скотоводства, табунного коневодства и верблюдоводства. Эти пастбища дают дешёвые корма, используемые в течение круглого года. Однако их урожайность низкая (1,5-3,5 ц/га сухой кормовой массы) и колеблется в широких пределах по годам и сезонам года [5-9]. В результате нерационального пастбищепользования, здесь допущена деградация пастбищных экосистем. Следствием этого явилась существенная потеря зонального биоразнообразия и снижение кормовой производительности этих природных кормовых угодий [3-4, 6-9]. Такое неудовлетворительное состояние природных пастбищных экосистем российского Прикаспия диктует необходимость восстановления и повышения их кормовой продуктивности [9-16].

Для этих целей перспективным является ксерогалофитный полукустарник терескен серый (*Eurotia ceratoides* L.) [1-4].

**Материал и методы исследований**

Селекционную работу с терескеном серым проводили в полупустынной зоне российского Прикаспия на бурых тяжелосуглинистых почвах (окрестности поселка Эрмели Яшкульского района Республики Калмыкия). Здесь выпадает в течение года 200-220 мм осадков. Лето очень жаркое, сумма активных температур превышает 3600°C, среднемесячная температура июля – 25,5-26°C, безморозный период – 180-200 суток.

В опытах испытывали 24 образца терескена серого разного эколого-географического происхождения из аридных районов Киргизии, Узбекистана, Астраханской области. Посев семян терескена серого проводили в декабре 2008 года. Перед заклад-

---

\*Работа выполнена при поддержке РФФИ, проект № 15-05-08025 а



кой полевых опытов проводили определение посевных качеств семян [11-14]. Норма высева семян – 8 кг/га, глубина их заделки – 0,5-1,0 см, ширина междурядий – 70 см. На опытных посевах проводили фенологические наблюдения, учет численности, всходов и взрослых растений, определение кормовой и семенной продуктивности, химического состава и питательной ценности образцов терескена серого [10-13].

#### Результаты исследований

**Химический состав образцов терескена серого разного эколого-географического происхождения.** Результаты определения химического состава и питательной ценности образцов терескена серого приведены в табл. 1.

Таблица 1. Химический состав и питательная ценность образцов терескена серого, выращенных на бурых полупустынных почвах Калмыкии

№ по кат.	В абсолютно сухом веществе содержится, %							В 1 кг. абс.-сух. корма	
	сырой протеин	клетчатка	жир	зола	БЭВ	Са	Р	ОЭ, МДж	К.ед.
К-131	10,34	36,43	2,14	6,98	44,11	1,02	0,57	8,44	0,58
К-142	12,66	36,3	1,66	8,26	41,12	1,1	0,62	8,47	0,58
К-143	12,87	37,38	1,6	8,05	40,1	1,0	0,59	8,27	0,55
К-462	10,39	37,3	1,59	8,29	42,43	1,14	0,58	8,27	0,55
К-469	11,0	36,9	1,64	8,0	42,46	1,03	0,54	8,36	0,57
К-470	12,95	35,89	1,69	7,69	41,58	1,11	0,60	8,54	0,59
К-471	13,15	35,04	2,16	7,55	42,1	1,06	0,63	8,69	0,61
К-621	13,02	35,94	2,12	7,67	41,25	1,03	0,60	8,53	0,59

Содержание протеина в терескене сером в фазе цветения составило 10,34-13,15%, жира – 1,5-2,16%. В 1 кг абсолютно сухого вещества содержится 8,27-8,69 МДж обменной энергии и 0,55-0,61 кормовых единиц. Среди испытываемых лучшими по содержанию протеина являются два образца К-147 и К-621 (13,02-13,15%). Эти же образцы характеризуются наибольшей энергетической емкостью, содержащие 8,6-8,7 МДж обменной энергии и 0,55-0,6 кормовых единиц.

**Кормовая продуктивность.** Терескен серый – многолетнее кормовое растение, ксерогалофитной экологии, по жизненной форме – полукустарник [1-3, 4-6].

В результате изучения 24 образцов терескена серого разного эколого-географического происхождения в коллекционном питомнике выделены ценные в эколого-биологическом и хозяйственном отношении образцы с высокой кормовой продуктивностью.

Отобранные в коллекционном питомнике перспективные образцы терескена серого в условиях 2013 года, в контрольном питомнике росли и развивались нормально. К концу первого года жизни на бурых полупустынных среднесоленых почвах Прикаспийской полупустыни они достигли 37,5-48,6 см высоты. В то же время выявились значительные различия в показателях роста между испытываемыми образцами. Наиболее высокие показатели роста наблюдались у образцов К-133, К-142, К-143, К-470, К-471 и К-621, у которых к концу первого года жизни растения достигли 43,6-48,6 см. Самый медленный рост в начальный период вегетации (вторая половина апреля – май) наблюдался у образцов К-131, К-512 и К-516, к 12 мая высота их колебалась в пределах 9,5-11,5 см, а самый интенсивный линейный рост в этот же период и на протяжении всего вегетационного периода показали образцы с каталоговыми номерами К-133, К-142, К-143, К-470, К-471 и К-621, и высота их к маю составляла от 10 до 18 см. Наблюдения показали, что фактически линейный рост растений идет на протяжении всего вегетационного периода. Наиболее интенсивная его фаза приходится на период с середины мая

по июль. За эти месяцы высота растений терескена увеличилась в 3 и более раз, по сравнению с той, которой они достигли к середине мая.

Таким образом, терескен серый в условиях культуры полупустынной зоны Прикаспия является быстрорастущим полукустарником, формирующим в первый же год вегетации полуметровой высоты.

Существенный интерес представляет сбор протеина с единицы площади. В табл. 2 представлены данные, характеризующие сбор сухого вещества и протеина у различных образцов терескена серого, выращенных на бурых полупустынных почвах.

Таблица 2. Характеристика коллекционных образцов по сбору сухого вещества и протеина

Образец терескена	1 год жизни		2 год жизни		В среднем за 2 года	
	абсолютно сух. вещество, ц/га	сырой протеин, ц/га	абсолютно сух. вещество, ц/га	сырой протеин, ц/га	абсолютно сух. вещество, ц/га	сырой протеин, ц/га
К-131	20,0	2,07	30,5	3,15	25,2	2,61
К-133	21,1	2,30	32,3	3,52	26,7	2,91
К-137	18,9	2,10	30,0	3,34	24,4	2,72
К-138	19,8	2,01	31,0	3,15	25,4	2,58
К-139	18,8	1,96	29,1	3,04	23,9	2,50
К-141	18,7	2,06	28,5	3,14	23,6	2,60
К-142	21,3	2,70	32,6	4,13	26,9	3,42
К-143	23,2	2,99	31,5	4,05	27,3	3,52
К-469	16,5	1,82	28,0	3,08	22,2	2,45
К-470	22,2	2,87	33,5	4,34	27,8	3,60
К-471	21,9	2,88	32,6	4,29	27,2	2,58
К-476	17,4	1,86	26,9	2,88	22,1	2,37
К-516	19,6	2,10	30,2	3,23	24,9	2,66
К-621	23,3	3,03	33,7	4,39	28,5	3,71

В первый год жизни терескен серый образует 16-23 ц/га сухой кормовой массы и обеспечивает сбор 1,9-3,0 ц/га протеина. На втором году жизни наблюдается заметное увеличение сбора сухого вещества и протеина с единицы площади.

Лучшие образцы терескена: К-621, К-71, К-470, К-142, К-143 обеспечивают сбор протеина на уровне 3,4-3,7 ц/га. Это означает, что терескеновые пастбища, созданные из лучших экотипов, формируют урожай в 3-5 раз выше, чем природные полупустынные пастбища.

#### Список литературы

1. Аркинчев Д.В. Изучение и оценка образцов терескена серого (*Eurotia ceratoides* С.А. Меу) в целях создания исходного материала с повышенной кормовой и семенной продуктивностью для полупустынной зоны республики Калмыкия: автореф. дисс. на соиск. уч. степени канд. наук. – М., 2015. – 23 с.
2. Балнокин Ю.В., Мясоедов Н.А., Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Роль  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$  в поддержании оводненности тканей органов у галофитов сем. *Chenopodiaceae* различных экологических групп // Физиология растений. – 2005. – Т. 52. – №6. – С. 882-890.
3. Балнокин Ю.В. и др. Структурно-функциональное состояние тилакоидов у галофита *Suaeda altissima* L. в норме и при нарушении водно-солевого режима под действием экстремально высоких концентраций  $\text{NaCl}$  // Физиология растений. – 2004. – Т. 51. – № 6. – С. 905-912.

4. Головатый В.Г. и др. Влияние доз минеральных удобрений, водообеспеченности и засоления на продуктивность галофита сведы высокой // *Агрехимия*. – 2005. – №6. – С. 59-65.
5. Зонн К.С. и др. Земельные ресурсы аридных территорий России // *Аридные экосистемы*. – 2004. – Т. 10. – № 22-23. – С. 87-101.
6. Ресурсосберегающие способы улучшения и использования сенокосов и пастбищ Поволжского района / А.А. Зотов, З.Ш. Шамсутдинов, В.М. Косолапов и др. // *Руководство*. – Москва, 2011.
7. Санжеев В.В., Шамсутдинов Н.З. Изучение образцов солянки восточной (*Salsola orientalis*) в Северо-Западном Прикаспии // *Кормопроизводство*. – 2012. – № 8. – С. 30-31.
8. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Галофиты России, их экологическая оценка и использование. – М.: Эдель-М, 2000. – 399 с.
9. 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.
10. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Методы экологической реставрации аридных экосистем в районах пастбищного животноводства // *Степной бюллетень*. – 2002. – № 11.
11. Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Использование галофитов для устойчивого развития жизнеспособного сельского хозяйства в аридных районах России и Центральной Азии // *Аридные экосистемы*. – 2003. – Т. 9. – № 19-20. – С. 22-37.
12. Шамсутдинов З.Ш., Хамидов А.А., Ионис Ю.И. Селекция аридных кормовых растений для экологической реставрации деградированных аридных пастбищных агроландшафтов // *Кормопроизводство*. – 2004. – № 1. – С. 17-26.
13. Шамсутдинов З.Ш., Ионис Ю.И., Шамсутдинов З.Ш. Создание долголетних пастбищных экосистем в полупустынной зоне методом биогеоценологии // *Кормопроизводство*. – 2005. – №12. – С. 7
14. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Использование галофитов в адаптивной системе кормопроизводства при глобальном изменении климата // *Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук*. – 2006. – № 4. – С. 79-81.
15. Шамсутдинов З.Ш., Косолапов В.М., Савченко И.В. и др. Экологическая реставрация пастбищ (на основе новых сортов кормовых галофитов). – М., 2009. – 295 с.
16. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Биогеоценологические принципы и методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем Средней Азии // *Аридные экосистемы*. 2012. Т. 18. № 3 (52). С. 5-21.

**ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ КОХИИ  
ПРОСТЕРТОЙ (*KOCHIA PROSTRATA* (L.) SCHRAD.) НА БУРЫХ  
ПОЛУПУСТЫННЫХ ЗАСОЛЕННЫХ ПОЧВАХ КАЛМЫКИИ\***

Шамсутдинов Н.З.<sup>1</sup>, доктор биологических наук,  
Нидюлин В.Н.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,  
Санжеев В.В., кандидат сельскохозяйственных наук,  
Арылов Ю.Н.<sup>3</sup>, доктор биологических наук,  
Старшинова О.А.<sup>2</sup>, научный сотрудник

<sup>1</sup> ФГБНУ «ВНИИГиМ им. А.Н. Костякова»

<sup>2</sup> ФГБНУ «ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса»

<sup>3</sup> ФГБОУ ВПО Калмыцкий государственный университет им. Б.Б. Городовикова  
e-mail: [aridland@mtu-net.ru](mailto:aridland@mtu-net.ru)

Представлены результаты исследования характера роста и формирования корневой системы кормового полукустарничка кохии простертой на бурых полупустынных засоленно-солонцовых почвах Калмыкии. Доказано, что корневая система кохии простертой первые три года жизни проникает на 4 м, охватывая большой объем почвенной среды.

Ключевые слова: кохия простертая, корневая система, глубина проникновения, бурые полупустыне почвы.

В результате нерационального пастбищепользования [3, 8, 12, 14, 15] допущена деградация пастбищных экосистем Республики Калмыкия. Следствием этого явилась существенная потеря зонального биоразнообразия и снижение кормовой производительности природных пастбищ. Такое неудовлетворительное состояние природных пастбищных экосистем республики диктует необходимость восстановления и повышения их кормовой производительности [1, 2, 7-10, 11-15]. Для восстановления и увеличения кормовой производительности деградированных аридных пастбищ Калмыкии перспективным растением оказалась кохия простертая (*Kochia prostrata* (L.) Schrad).

В связи с выращиванием кохии простертой в полупустынной зоне Калмыкии возникла необходимость в изучении особенностей роста и развития ее корневой системы.

Раскопка корневых систем кохии простертой проводилась на экспериментальном участке Прикаспийского объединенного опорного пункта ВНИИ кормов и ВНИИ-ГиМ. Район проведения исследований относится к полупустынной зоне зональных бурых почв с комплексами солонцов[4-6].

По условиям влагообеспеченности зона характеризуется следующими показателями: гидротермический коэффициент – 0,3-0,5; годовое количество осадков – 200-220 мм, за теплый период – от 120 до 160 мм. Лето – очень жаркое, сумма активных температур – 3600°C, среднемесячная июля – 25,5-26°C. Безморозный период продолжается 180-200 дней. Зима – умеренно мягкая, средняя температура января – минус 4-6°C.

На опытных посевах кохии простертой проводили раскопки корней. Для раскопки отбирали типичные для популяции кохии особи растений. Особое внимание уделялось изучению динамики роста корней в первый год вегетации.

В результате раскопок установлено, что на бурых полупустынных засоленно-солонцовых почвах Калмыкии кохия простертая уже в первый год жизни формирует достаточно мощную, глубоко проникающую корневую систему. Формирование такой

\* Работа выполнена при поддержке РФФИ в рамках проекта № 17-04-01035

корневой системы, несомненно, является адаптивной особенностью этого вида (табл. 1).

**Таблица. Показатели роста и развития корневой системы кохии простертой каменистого экотипа (2008 г.) в первый год вегетации**

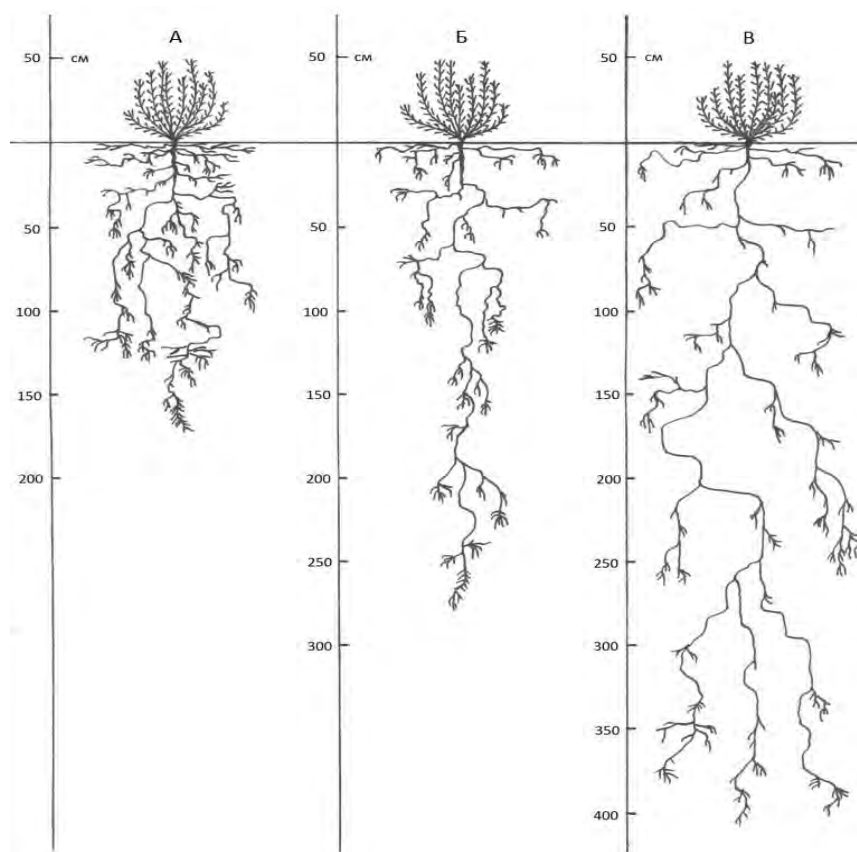
Фаза вегетации	Дата раскопки	Высота надземной части, см	Глубина проникновения корневой системы, см	Ширина горизонтального распространения корня, см	Отношение длины корня к высоте надземной части
Два настоящих листочка	20.03	2,8	16	-	5,7
Розетка	15.04	9,6	47	17	4,9
Ветвление	21.05	22,5	78	45	3,4
	20.06	33,7	111	64	3,2
Бутонизация	25.07	52,3	130	86	2,4
Цветение	20.08	65,4	145	109	2,2
Созревание плодов	20.09	65,9	164	135	2,5
	25.10	65,5	178	148	2,7

В фазе двух настоящих листочков корень кохии проникает на глубину 16 см, розетки – 47 см, ветвления – 111 см, бутонизации – 130 см, цветения – 145 см и в фазе созревания плодов – 178 см. Следует отметить один весьма примечательный факт: в начале фазы развития глубина проникновения корней кохии простертой превышала высоту надземной части в 4,9-5,7 раза. Таким образом, к концу первого года вегетации корневая система кохии довольно развита. Главный корень проникает на глубину 178 см, а боковые распространяются в горизонтальном направлении на 148 см (табл.; рис.).

На второй год вегетации корневая система кохии продолжает развиваться и углубляется до 280 см, а в горизонтальном направлении до 220 см при отсутствии рядом стоящих растений.

Характерной особенностью является наличие двух ярусов ветвления: первый – на глубине 70 см; второй – 135 см. На корнях разных порядков наблюдается множество мелких корешков, которых особенно много на участках корней, расположенных в более влажных горизонтах почвы.

Раскопка корневой системы кохии простертой в возрасте трех лет показала, что на бурых почвах опытного участка корни этого полукустарничка проникают на глубину более 400 см, формируют сильноразветвленную систему корней, использующих влагу и питательные элементы массива почвы объемом до 15 кубических метров. Безусловно, такая хорошо развитая и глубоко проникающая в почву корневая система кохии в полупустынных условиях Калмыкии происходит в первые три года вегетации.



**Рис. Корневая система кохии простертой (каменистый экотип) первого (А), второго (Б) и третьего (В) годов вегетации на бурых полупустынных засоленно-солонцовых почвах Калмыкии**

В последующие годы рост корней в глубину если и наблюдается, то очень медленный. Потенциально корневая система кохии простертой может проникать значительно глубже.

#### **Заключение**

Кохия простертая в условиях культуры на бурых полупустынных засоленно-солонцовых почвах Калмыкии формирует разветвленную и мощно развитую корневую систему: у каменистого экотипа в первый год жизни корни проникают на глубину 180 см, на второй – 280 и на третий – на глубину более 400 см.

Формирование у кохии простертой мощноразвитой и глубокопроникающей корневой системы, способной использовать материально-энергетические ресурсы большого объема почвенно-грунтовой среды, является одним из важных эколого-биологических свойств, обуславливающих образование ею высокой кормовой и семенной продукции в условиях полупустынной зоны Калмыкии.

#### **Литература**

17. Балнокин Ю.В., Куркова Е.Б., Мясоедов А.Н., Луньков Р.В., Шамсутдинов Н.З. Структурно-функциональное состояние тилакоидов у галофита *Suaeda altissima* L. в норме и при нарушении водно-солевого режима под действием экстремально высоких концентраций NaCl // Физиология растений. 2004. Т. 51. № 6. С. 905-912.
18. Головатый В.Г., Шамсутдинов Н.З., Худякова Х.К., Балнокин Ю.В., Горячева Н.И. Влияние доз минеральных удобрений, водообеспеченности и засоления на продуктивность галофита сведы высокой // Агрехимия. 2005. №6. С. 59-65.
19. Зонн К.С., Трофимов И.А., Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Земельные ресурсы аридных территорий России // Аридные экосистемы. 2004. Т. 10. № 22-23. С. 87-101.

20. Методические указания по мобилизации растительных ресурсов и интродукции аридных кормовых растений. М.: Россельхозакадемия, 2000. 82 с.
21. Методические рекомендации по повышению посевных качеств семян галофитов и ксерофитов. Москва: Россельхозакадемия. 2006. 20 с.
22. Методика определения силы роста семян кормовых культур. Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. 16 с.
23. Хранение семян кормовых растений / Методические указания. Москва: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. 27 с.
24. Санжеев В.В., Шамсутдинов Н.З. Изучение образцов солянки восточной (*Salsola orientalis*) в Северо-Западном Прикаспии // Кормопроизводство. 2012. № 8. С. 30-31.
25. Трофимов И.А., Шамсутдинов З.Ш., Орловский Н.С., Трофимова Л.С., Яковлева Е.П., Шамсутдинова Э.З. Оценка опустынивания земель России // Кормопроизводство. 2010. № 7. С. 3-6.
26. Шамсутдинов З.Ш. и др. Районированные и перспективные сорта кормовых культур селекции Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В. Р. Вильямса. Каталог / Москва, 2006. 82 с.
27. Шамсутдинов З.Ш., Савченко И.В., Шамсутдинов Н.З. Использование галофитов в адаптивной системе кормопроизводства при глобальном изменении климата // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2006. № 4. С. 79-81.
28. Шамсутдинов З.Ш., Хамидов А.А., Ионис Ю.И., Шамсутдинова Э.З. Селекция аридных кормовых растений для экологической реставрации деградированных аридных пастбищных агроландшафтов // Кормопроизводство. 2004. № 1. С. 17-26.
29. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Методы экологической реставрации аридных экосистем в районах пастбищного животноводства // Степной бюллетень. 2002. № 11.
30. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинов Н.З. Биогеоценотические принципы и методы экологической реставрации пустынных пастбищных экосистем Средней Азии // Аридные экосистемы. 2012. Т. 18. № 3 (52). С. 5-21.
31. Шамсутдинов З.Ш., Шамсутдинова Э.З. Учение Л.Г. Раменского о типах жизненных стратегий и его значение для развития аридного кормопроизводства // Сельскохозяйственная биология. 2011. № 2. С. 32-40.

УДК 631.581

## ЧЕРНЫЙ ПАР КАК ВАЖНОЕ ЗВЕНО В СТЕПНОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ УКРАИНЫ

Андрейченко Л.В.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,

Андреева Ю.С.<sup>1</sup>, младший научный сотрудник

*Николаевская ГСХОС ИОЗ НААН Украины<sup>1</sup>*

E-mail: [ddolorezz@mail.ru](mailto:ddolorezz@mail.ru)

Одним из основных источников увеличения сборов зерна в степной зоне Украины является расширение производства пшеницы озимой. Однако следует подчеркнуть, что зерновое хозяйство Причерноморского региона развивается в условиях засухи, которая часто повторяется, поэтому урожайность этой культуры характеризуется большими колебаниями по годам. Сложность и непредсказуемость погодных условий в период вегетации, климатические аномалии, наличие других неблагоприятных факторов среды затрудняют получение высокого и стабильного урожая зерна пшеницы.

Одна из причин гибели зерновых – недостаток влаги в почве на момент посева. В то же время, многолетние наблюдения ученых Николаевской ГСХОС ИОЗ НААН показывают, что в получении стабильных урожаев зерна наиболее эффективным и вполне проверенным, не требующим особых капитальных вложений и легко доступным всем хозяйствам является выращивание озимых зерновых по хорошо обработанным чистым парам с соблюдением правильных севооборотов. Этот факт был установлен еще в 20-е годы прошлого века и подтверждается в наше время. Главное агротехническое преимущество чистых паров в том, что в отличие от непаровых предшественников, в них накапливается за счет осенне-зимних осадков до сева озимых большее количество продуктивной влаги для своевременного появления и нормального развития всходов с осени. Таким образом, для озимых хлебов создаются условия, при которых они используют осенне-зимние осадки двух сельскохозяйственных лет: в период парования и в весенне-летнюю вегетацию, что обеспечивает формирование наибольших и стабильных урожаев зерна. В острозасушливые годы при недостатке или отсутствии осадков за вегетацию озимые культуры развиваются за счет глубинных запасов почвенной влаги, накопившейся при паровании. По количеству продуктивной влаги в посевном слое почвы занятый пар по отношению к черному оценивается в 75%, горох – 66%, кукуруза на силос – 58%, многолетние травы – 50%, повторный посев – 33%, подсолнечник – 8% [1, 4].

Опытами Николаевской опытной станции доказано, что в слое почвы 0-150 см по черному пару влага за весенне-летний период может постепенно утрачиваться по сравнению с теми запасами, которые были на начало весенних полевых работ. Однако, несмотря на эти потери полем черного пара, суммарные запасы ее к моменту посева остаются весьма значительными, что способствует получению дружных всходов озимой пшеницы независимо от погодных условий и уменьшает вероятность ее пересева [1].

Следует заметить, что комплекс работ, необходимый для ухода за чистым паром – ресурсозатратный. Однако результаты испытания различных сортов озимой пшеницы на Николаевской опытной станции показали, что получение наивысшего уровня урожайности и высокого качества зерна перекрывает затраты на его выращивание. Интенсивные сорта наиболее продуктивно используют большее количество влаги в паровом поле для формирования высоких урожаев. Так, средний уровень урожайности по изучаемым сортам составил около 4,0 т/га, что на 24,5% выше урожайности озимой пшеницы после кукурузы на силос и на 27,8% – после стерневого предшественника. Выра-



щивание озимой пшеницы по черному пару было наиболее прибыльным (уровень рентабельности – 48-60%), а лучшие показатели качества зерна положительно повлияли на цену его реализации. Преимущество черного пара над непаровыми предшественниками наблюдалось и по содержанию клейковины, стекловидности зерна, силе муки, объему хлеба [3].

К сожалению, в последнее время, в связи с развитием рыночных отношений в сельской местности, стало типичным явление пренебрежения севооборотами и выращивание сельскохозяйственных культур с грубым нарушением законов их чередования или даже в бессменных посевах. В таких условиях мы рекомендуем внедрять севообороты короткой ротации. Принципы построения таких севооборотов основываются на общепринятых законах земледелия, но имеют некоторые особенности в организации структурных элементов и способов внедрения. Наши исследования показали, что в севооборотах короткой ротации значение чистых паров повышается – благодаря им обеспечиваются гарантированные валовые сборы зерна озимой пшеницы высокого качества, повышается эффективность минеральных удобрений и урожайность последующих культур севооборота. Фитосанитарная роль чистых паров имеет положительное последствие и распространяется на все поля севооборота. Наибольший урожай зерна пшеницы в короткоротационных севооборотах достигается при размещении ее по черному пару – 3,9 т/га, при выращивании этой культуры после гороха и паровых озимых урожайность зерна снижается соответственно на 12 и 37%. В 5-польных севооборотах с одним полем черного пара может иметь место недобор валовой продукции только в натуральном измерении, но чистая прибыль и рентабельность севооборотов повышается благодаря положительному влиянию черного пара на качество зерна озимой пшеницы – наиболее прибыльной зерновой культуры в севообороте [3,5].

Интенсивное разложение органического вещества в почве чистого пара способствует оздоровлению почвы, уничтожению вредителей и возбудителей болезней в растительных остатках. Опытами Николаевской опытной станции доказано, что черный пар с внесением навоза положительно влияет на накопление растительных остатков последующих культур севооборота, наибольшее количество которых оставляет после себя сорго. Лучшая обеспеченность растений влагой и элементами питания, улучшение фитосанитарных условий способствует получению высокого урожая всех высеваемых по чистому пару культур [4].

Однако во многих хозяйствах чистые пары используются еще недостаточно эффективно. Отметим некоторые пути повышения роли парового поля в земледелии степного региона. Накопление элементов питания растений в пар происходит в основном за счет минерализации органического вещества почвы. Поэтому для сохранения и повышения почвенного плодородия необходимо систематически вносить органические удобрения (лучше 30-40 т/га) [1].

Обработку парового поля необходимо начинать сразу после сбора урожая, чтобы предотвратить засорение поля семенами многолетних сорняков и накопления питательных веществ в их корневой системе. Весеннюю обработку почвы следует начинать как можно раньше, чтобы сохранить влагу и стимулировать прорастание семян сорняков, так как при недостатке влаги некоторые сорняки, например, овсюг, уходят в состояние покоя. Для более полного накопления и сохранения влаги в почве, провокации прорастания семян сорняков и успешной последующей борьбы с ними, повышения эрозионной устойчивости почвы парового поля следует свести к минимуму количество механических обработок при уходе, заменив одно-двухкратным внесением гербицидов. Еще лучше, если это поле будет дополнительно обработано гербицидами за год до парования, при этом ослабленные гербицидами многолетние сорняки легче уничтожить в пару. Исследования Николаевской ГСХОС показывают, что положительное влияние парования отмечалось при плоскорезном рыхлении со щелеванием и плоскорезной обработке (на глубину 10-12 см) [2].

Паровое поле невозможно рассматривать изолированно от других полей севооборота. Его высокая эффективность определяется строго обоснованным сочетанием с другими предшественниками в севообороте. Именно с учетом этого требования должны строиться севообороты и определяться структура посевных площадей в хозяйствах степной зоны. Анализ многолетних данных свидетельствует, что удельный вес черного пара в зернопаропропашных севооборотах в пределах 20% пашни положительно влияет на выход продукции с одного гектара севооборотной площади. Так, выход зерна увеличивается на 15% и составляет 13,2-13,5 ц на 1 га севооборотной площади, условный чистый доход повышается на 65%, а уровень рентабельности производства всех культур севооборота – с 50 до 85%. Такие результаты можно объяснить положительным влиянием черного пара не только на урожайность озимой пшеницы, а также косвенным положительным влиянием на последующие культуры севооборота [2, 4].

При оценке роли пара в земледелии нельзя не учитывать его негативные стороны: повышенную эрозионную опасность, чрезмерную минерализацию органического вещества, потери азота вследствие миграции нитратов за пределы корнеобитаемого слоя. Отрицательной стороной увеличение удельного веса черного пара является рост дефицита баланса гумуса – при полном изъятии побочной продукции с урожаем он составляет 620-650 кг/га. Необоснованное расширение площади чистых паров, как и посевов пропашных культур, активизация обработки почвы в севооборотах существенно усиливают потери гумуса и эрозионные процессы. Причем установлено, что внесение одних только минеральных удобрений не остановит разрушение почвенного гумуса – для этой цели необходимо их вносить с органическими удобрениями.

В связи с этим альтернативой черным парам является сидеральные, использование которых обеспечивает за ротацию севооборота увеличение содержания гумуса на 0,13-0,15% по сравнению с черным паром без навоза и, наоборот, снижение на 1 га производственных затрат на 34-36%, топлива – на 25 кг/га, труда – на 12-15% (по сравнению с удобренным паром и вспашкой), уровень рентабельности производства зерна возрастает на 16-20%. Почвенно-климатические условия нашей зоны позволяют широко применять в качестве зеленого удобрения различные сельскохозяйственные культуры.

В стационарном опыте по севооборотам на Николаевской ГСХОС в качестве сидерального пара изучали посеvy горчицы с овсом, в почву заделка сидератов производилась в фазу цветения горчицы, что совпадало с фазой кущения-начала выхода в трубку у овса. Максимальное количество органики накапливалась на удобренном фоне – 2,50 т/га, на неудобренном фоне этот показатель уменьшался до 1,85 т/га, что эквивалентно 10 и 8 т/га навоза соответственно. Такие сидераты, как люцерна, донник, вика, рожь озимая, обеспечивая урожай зеленой массы в пределах 15-20 т/га и более, оставляли почве 10-12 т/га корневых остатков, что аналогично внесению 43-52 т/га подстильного навоза.

### **Список литературы:**

1. Андрейченко, Л.В. Исследования современных научно обоснованных севооборотов на Николаевской ГСХОС ИОЗ НААН / Л.В. Андрейченко, Ю.С. Андреева // Материалы Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы разработки и внедрения ресурсосберегающих, энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур». – Днепр, 22-23 ноября 2016. – С. 183-185.
2. Андрейченко, Л.В. Оптимизация структуры пашни для севооборотов фермерских хозяйств Степи Украины и ее агроэкономическая оценка / Л.В. Андрейченко, В.А. Порудеев, Т.В. Порудеева // Руководство украинского земледельца. – 2013. – Т.1. – С. 147-150.

3. Андрейченко, Л.В. Продуктивность парового поля // Л.В. Андрейченко, В.А. Порудеев // Аграрник. – 2012. – № 21. – С. 26-27.

4. Андрейченко, Л.В. Черный пар – важная составляющая севооборотов южной Степи Украины / Л.В. Андрейченко // Сборник научных докладов международной конференции «Теоретические и практические научные инновации». – Польша, Краков, 29.01.-31.01.2013. – Ч. 2. – С. 53-55.

5. Шкумат, В.П. Принципы построения севооборотов короткой ротации / В.П. Шкумат, Л.В. Андрейченко, В.А. Порудеев // Материалы научно-практической конференции «Совершенствование технологий выращивания сельскохозяйственных культур в условиях юга Украины». – Николаев, 2011. – С. 20-22.

**УДК: 631.847.211**

## **ПРИМЕНЕНИЕ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПОСЕВАХ ЛЮЦЕРНЫ СИНЕГИБРИДНОЙ**

**Бедило Н.А., кандидат сельскохозяйственных наук**  
*ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства,*  
E-mail: natalya.bedilo@mail.ru

На юге России люцерна с одной стороны является наиболее значимой кормовой культурой, а с другой, она – природный улучшатель структуры почвы и ее плодородия. В доперестроечные годы в Краснодарском крае под люцерну отводилось до 10 % площади пашни. По данным ряда исследователей внесение под основную обработку один раз в три года 60 тонн навоза на гектар и  $N_{30}P_{60}K_{40}$  в виде минеральных удобрений, а также ежегодное внесение 60 кг азота на гектар весной обеспечивали увеличение сбора кормовых единиц на 29 %, а сырого протеина на 42 % [1]. Было также отмечено положительное действие фосфора во всем диапазоне изучаемых доз ( $P_{60-180}$ ), а азота до 90 кг/га при уровнях урожайности за вегетацию 500 – 530 ц/га зеленой массы.

Справедлива огромная роль бобовых и в частности люцерны в фиксации атмосферного азота [2, 3], а также взвешенный подход болгарских авторов [4] к этому процессу в зависимости от условий произрастания и типа почв.

По убеждению Н.А. Максимова [5], до 1/3 азота, содержащегося в урожае бобовых трав, поглощается ими из почвы в виде минеральных солей, а обогащение почвы азотом за счет корневых остатков может быть достигнуто лишь при достаточно высоких урожаях и наличии в почве благоприятных условий для жизнедеятельности клубеньков.

Е.П. Трепачев [6], убежденный сторонник нецелесообразности внесения минерального азота под бобовые, считает, что если повышается урожайность последних от внесения минеральных азотных удобрений, то это надо рассматривать как фактор неблагоприятия с азотфиксацией, и необходимо найти причины этого явления. Вместе с тем, он указывает, что причинами неблагоприятия с азотфиксацией может быть низкое содержание минерального азота в почве, а также погодные условия.

На экспериментальной базе отдела кормопроизводства СКНИИЖ проводились исследования по изучению влияния весеннего внесения различных доз азотных удобрений под люцерну синегибридную. Почвы опытного участка нейтральные, с низким содержанием гумуса (3,06 – 3,22 %), низким содержанием подвижного фосфора (30,0 – 31,0 мг/кг) и достаточным содержанием калия (30,6 – 34,2 мг/кг). Они представлены выщелоченным тяжелосуглинистым черноземом. Система обработки почвы под люцерну – общепризнанная и включающая вспашку с последующими культивациями по мере появления сорняков. На опытном участке в качестве фона под вспашку вносились

фосфорные удобрения из расчета  $P_{50}$  на гектар. Перед посевом проводилась предпосевная культивация, под которую вносилась аммиачная селитра в следующих дозах по вариантам:  $N_{20}$ ,  $N_{40}$ ,  $N_{60}$ ,  $N_{80}$ . Люцерна синегибридная сорта «Спарта», селекции Краснодарского НИИСХ, была посеяна с нормой высева семян 18 кг/га (9 млн./га) сеялкой СЗТ-3,6. Семена люцерны перед посевом обрабатывались нитрагином – производственный штамм 415. В период вегетации посевы люцерны обрабатывались гербицидом «Базагран» против двудольных сорняков. На посевах люцерны второго и третьего годов жизни указанные дозы азота по вариантам от 20 до 80 кг/га вносились весной при начале отрастания люцерны.

В первый год наблюдений за образованием клубеньков и их учет (путем отмывания корней люцерны) в слое почвы 0 – 30 см проводился дважды: в фазу цветения – 6 июля при первом укосе и 7 августа – при втором укосе. На второй год исследований учет проведен один раз в фазу цветения – 30 июня, так как из-за отсутствия осадков отрастания люцерны не происходило. По нашим данным дозы припосевного внесения азота от 20 до 60 кг/га не только не подавляли процесс образования клубеньков на корнях люцерны, но и стимулировали его (таблица 1).

Таблица 1. Масса клубеньков на корнях люцерны в зависимости от доз припосевного внесения азота, мг со 100 растений

Дозы припосевного внесения азота, кг/га	I год			II год
	1 укос	2 укос	В среднем за два укоса	1 укос
Без азота	400	600	500	480
$N_{20}$	600	900	750	750
$N_{40}$	1040	800	920	-
$N_{60}$	600	800	700	1120
$N_{80}$	300	100	200	90

На посевах люцерны третьего года учет клубеньков проводился после первого и второго укосов – 17 июня и 5 июля. Их масса на 100 растений при дозах весенней подкормки 80, 60, 40 кг/га азота, составляла, соответственно, 1100; 710, 300 мг. На делянках без удобрений и при дозе азота 20 кг/га наблюдались только следы клубеньков. Можно предположить, что большое количество осадков в апреле – мае (252 мм) способствовали вымыванию части внесенного азота в глубокие горизонты почвы, а оставшийся азот не только не подавлял процессы образования клубеньков, но и способствовал их формированию и росту.

Развитие всходов и формирование травостоя при внесении азота происходило заметно интенсивнее, чем без него. В начале мая на делянках, где азот не вносился насчитывалось

53 растения на погонном метре, а там, где вносился – 65 – 68 растений. К концу вегетации люцерны первого года (26 октября) эти различия проявились особенно четко (таблица 2).

Таблица 2. Густота стояния растений люцерны в посевах 1 года в зависимости от доз припосевного внесения азота

Дозы припосевного внесения азота, кг/га	Количество растений на 1 м погонном, шт.		Количество растений на 1 га, тыс. шт.
	13 мая	26 октября	
Без азота	53	90	5940
$N_{20}$	66	93	6138
$N_{40}$	65	117	7722
$N_{60}$	68	124	8184
$N_{80}$	64	122	8052

На посевах люцерны четко проявилась положительная роль небольших доз азота (20 – 60 кг/га), влияющих на урожайность (таблица 3).

Таблица 3. Урожайность люцерны в зависимости от доз весенней подкормки, ц/га

Дозы подкормки азотом, кг/га	Люцерна второго года				Люцерна третьего года			
	1 укос	2 укос	3 укос	За вегетацию	1 укос	2 укос	3 укос	За вегетацию
Без азота	189	118	70	377	218	146	65	429
N <sub>20</sub>	230	125	90	445	297	151	64	512
N <sub>40</sub>	298	145	100	495	285	153	67	505
N <sub>60</sub>	310	123	100	533	289	163	87	539
N <sub>80</sub>	265	133	95	493	281	143	73	497
НСР <sub>05</sub>	21,0	18,0	17,0		35,1	15,3	8,2	

Выводы. Результаты исследований за процессом образования клубеньков, формированием травостоя люцерны и ее продуктивностью свидетельствуют о важности небольших стартовых доз азота для начального развития всходов. Внесение азота весной до 60 кг/га необходимо и на посевах 2 и 3 годов жизни для интенсивного отрастания люцерны весной.

Внесенный азот, не подавляя процессы азотфиксации, восполнял его недостаток для растений в периоды отмирания клубеньков.

#### Список литературы

1. Ригер, А.Н. Оценка продуктивности сортов, совершенствование основной обработки почвы и условий минерального питания при возделывании люцерны/ А.Н. Ригер, А.С Бахмацкий, В.Г. Глущенко // Научные основы ведения животноводства и кормопроизводства. Юбилейный сборник научных трудов СКНИИЖ, Краснодар, 1999. - С. 480 – 485.
2. Спиридонов, А.М. Многолетние бобовые травы как источник биологического азота в земледелии/ А.М. Спиридонов// Земледелие. 2007. - № 3. С. 14 – 15.
3. Косолапов, В.М. Современное кормопроизводство – основа успешного развития АПК и продовольственной безопасности России/ В.М. Косолапов// Земледелие – 2009. - № 6. – 5 с.
4. Карасев, Г.Ф. Технология производства люцерны/ Г.Ф. Карасев// Перевод с болгарского. Москва, Агропромиздат, 1985.- 11 с.
5. Максимов, Н.А. Краткий курс физиологии растений/ Н.А. Максимов// Москва, Сельхозгиз. - 1958. – С. 58-66.
6. Трепачев, Е.П. Значение биологического и минерального азота в проблеме белка// Е.П. Трепачев// Минеральный и биологический азот в земледелии СССР. Москва, Наука. – 1985. - С. 27-30.

УДК: 633.11; 631.582; 631.445.4.

## **РОЛЬ ПОЖНИВНО-КОРНЕВЫХ ОСТАТКОВ ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В ФОРМИРОВАНИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА ПОЧВЫ.**

Бузуева А.С., Сиренко Ф.В., Медведев И.Ф., Ефимова В.И.  
*ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»*

Рассмотрены основные показатели, обосновывающие роль надземных и корневых частей растений как источника поступления органического вещества по различным севооборотам (зернопаровой и зернотравяной) в 2012-2013 гг.

Ключевые слова: яровая мягкая пшеница, корневая система, севооборот, азот, углерод.

На пахотных почвах с отчуждением большей части урожая полевых культур источником органического вещества служат пожнивно-корневые остатки растений [2, 5].

Корни растений являются связующим звеном между зеленой частью растений и почвой, выполняя важнейшие физиологические функции, а также способствуют жизни почвы. Корни растений активно участвуют в почвенных процессах. Они взаимодействуют с почвенными частицами, тем самым способствуя равномерному распределению органического вещества и образованию структурных агрегатов [5].

Соотношение отчуждаемой массы корневых и пожнивных остатков неодинаково в зависимости от почвенно-климатических условий, уровня урожая, биологических особенностей культур, агротехники их возделывания.

Для черноземной степи Поволжья характерны ранневесенние суховеи, опасные быстрым иссушением верхнего слоя почвы, которые затрудняют получение дружных всходов и создают проблемы для развития корневой системы [3, 4].

Целью наших исследований являлось выявить роль корневых и вегетативных остатков яровой пшеницы по различным агрофонам чернозема южного Саратовской области.

**Методика исследований.** Исследования проводились в условиях чернозема южного, среднемощного легкоглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в пахотном горизонте 2,2 – 3,5%. Для исследования использовались два агрофона: зернопаровой (пар, озимая пшеница, яровая пшеница, просо, 2 года яровая пшеница (1) и зернотравяной севообороты (3 года многолетние травы костер безостый + люцерна синегибридная, 3 года яровая пшеница(2)). Предшественником в год исследования по обоим севооборотам была яровая пшеница.

Изучение корневой системы яровой пшеницы проводилось в полевых условиях 2012-2013 годах. В исследованиях использовалась методика «площадок» [6]. Пробы отбирали на площади размером 25×25×10 см на глубину до 1 м. Затем проводилось отмывание корней яровой пшеницы в колонке сит с постепенно уменьшающимся диаметром отверстий, после чего корни высушивались и взвешивались в воздушно-сухом состоянии. Технология возделывания культуры общепринятая. Посев яровой пшеницы был проведен 27 апреля. В опыте использовался сорт мягкой яровой пшеницы «Воевода». Уборку яровой пшеницы проводили биологическим методом по делянкам площадью 1м<sup>2</sup>.

**Результаты исследований.** Одним из важнейших факторов определяющих рост корневой системы, растений в целом и формирования урожая яровой пшеницы в условиях Саратова является влага, а конкретно запасы продуктивной влаги корнеобитаемого слоя почвы.

В 2012 году посев яровой пшеницы был проведен 26 апреля, всходы появились 3 мая. На начальном этапе развития яровой пшеницы отмечалось проявление острой ве-

сенней засухи (ГТК – 0,1). Активное проявление засухи отмечено с 20 апреля по 30 мая. Сев пшеницы в 2013 году состоялся 30 апреля, всходы отмечались 6 мая. Недостатка влаги в почве не отмечено, ГТК за период посев – кущение составил 0,7 [3].

Развитие корневой системы было сопряжено с запасами продуктивной влаги (табл. 1). Вследствие достаточной обеспеченности влагой верхних слоев почвы (0-10 см – 9 мм, 0-30 см – 25мм) зернотравяного севооборота первичная корневая система развилась и начала формироваться вторичная, на зернопаровом севообороте из-за быстрого иссушения верхнего слоя (0-10 см – 6 мм, 0-30 см – 20мм), вследствие худшей вододерживающей способности почвы, успели сформироваться только первичные корни, формирование вторичных корней началось в фазу колошения после выпадения атмосферных осадков. Вследствие этого и первичная и вторичная корневая система растений зернотравяного севооборота проникла глубже и использовала большую толщину почвы (70% корней в слое 30-80 см) и питание происходило более интенсивно, что позволило яровой пшеницы лучше развиваться, на зернопаровом севообороте и питание происходило менее активно и освоена корнями был меньший слой почвы (69% корней в слое 0-60 см).

Таблица 1

Динамика продуктивной влаги в почве под яровой пшеницей, мм

Слой почвы, см	Фазы вегетации											
	Кущение				Колошение				Полная спелость			
	2012г.		2013г.		2012г.		2013г.		2012г.		2013г.	
	1*	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
0-10	6,2	9,0	13,2	7,6	0	2,1	15,5	14,5	10,5	5,7	7,9	3,0
10-20	6,8	7,6	12,2	11,6	5,4	4,1	20,0	18,1	6,4	6,4	15,7	6,7
20-30	6,8	8,0	11,2	11,3	4,9	5,5	18,4	16,7	5,8	3,2	8,8	3,2
30-40	8,1	5,9	11,1	8,1	4,6	4,1	18,7	14,8	4,4	1,0	4,5	1,7
40-50	11,0	6,5	11,3	6,6	7,1	2,1	16,5	14,6	5,8	1,7	3,8	3,1
50-60	12,6	10,2	7,7	9,9	7,9	4,2	16,1	12,7	5,5	2,3	4,7	2,3
60-70	13,7	11,3	7,9	9,1	7,6	5,2	15,5	10,1	4,5	2,5	5,5	1,3
70-80	14,0	12,3	14,7	11,3	7,9	4,8	14,8	8,9	5,3	1,1	6,0	1,7
80-90	16,0	14,0	13,3	11,3	10,2	7,0	16,9	9,3	7,6	3,0	8,3	3,3
90-100	15,8	14,0	15,0	11,6	12,6	5,8	15,2	7,3	6,8	2,0	8,0	3,8
Сумма	111	98,8	117,5	98,3	68,2	44,9	167,6	127,1	62,6	28,9	73,1	30,2
Среднее	11,1	9,9	11,7	9,8	6,8	4,5	16,8	12,7	6,3	2,9	7,3	3,0

\*1 – зернопаровой севооборот; 2 – зернотравяной севооборот

В 2012 году в фазу всходов, в условиях Саратова, происходит процесс весеннего иссушения верхнего горизонта почвы, в результате урожайность падает, почвенная влага остается недоиспользованной вследствие недостаточного развития корневой системы [3].

В условиях влажного 2013 года иссушения пахотного слоя не произошло.

Результаты наблюдений показывают, что на момент окончания фазы кущения запасы продуктивной влаги метрового слоя почвы на зернопаровом севообороте превышают аналогичные показатели зернотравяного севооборота на 15,5%.

В 2012 году к фазе колошения запасы продуктивной влаги метрового слоя почвы по сравнению с предыдущей фазой уменьшились на зернопаровом севообороте на 39%, под зернотравяным на 54%.

В условиях 2013 года период между фазами кущения и колошения был дождливым, в итоге происходило насыщение почвы водой, вследствие чего запасы влаги метрового слоя увеличились на зернопаровом севообороте на 43%, и на 29% в зернотравяном севообороте относительно уровня в фазу кущения.

За время между фазами колошения и полной спелости в 2012 году отмечалась сильная засуха ГТК за период – 0,4. В 2013 году в аналогичный период наблюдается средняя засуха ГТК – 0,6, но выпавшие в предшествующий период осадки позволяют растениям развиваться в нормальном режиме.

Отношения между надземной и подземной частями растений наиболее важный показатель экологических условий развития растений.

При неблагоприятных условиях рост надземной массы растений сдерживается, корней – усиливается, в то время как при повышенной влажности почвы растения развивают большую надземную и меньшую корневую систему. В 2012 году за период вегетации масса корней на зернопаровом севообороте составила 33,4%, а на зернотравяном 21,0% от общей биомассы растений. Данная закономерность сохранилась и в 2013 году, соотношение массы корней к вегетативной массе составило 27,6% на зернопаровом и 25,6% на зернотравяном (табл. 2).

С повышением урожайности культурных растений количество пожнивных и корневых остатков увеличивается, но доля их в общей биомассе снижается.

Таблица 2

Соотношение корневой и вегетативной массы растений, %

Растительные остатки	Зернопаровой						Зернотравяной					
	Кущение		Колошение		Полная спелость		Кущение		Колошение		Полная спелость	
Год	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013	2012	2013
Надземные остатки, гр	3,9	3,3	13,8	14,7	40,2	22,1	8,0	5,1	30,0	35,1	58,3	52,8
Корневые остатки, гр	10,8	10,2	8,5	10,9	11,1	15,3	12,4	13,7	15,8	15,1	14,0	20,1
Общая масса, гр	14,7	13,5	22,3	25,6	51,3	37,4	20,4	18,8	45,8	50,2	72,3	72,9
Соотношение, %	73,5	75,6	38,1	42,6	21,6	40,9	60,8	72,9	34,5	30,1	19,4	27,6

В соответствии со сложившимися экологическими условиями формирования корневой и надземной вегетативной массы получен урожай яровой пшеницы. В засушливом и влажном годах он составил соответственно 6,2 ц/га и 10,6 ц/га - на зернопаровом севообороте и 13,9 ц/га и 22,0 ц/га - на зернотравяном.

Масса органического вещества, учитываемая в виде пожнивных и корневых остатков перед уборкой культурных растений, фактически меньше образованной ими в течение вегетации. Значительное количество органического вещества поступает в почву с корневыми выделениями и отмершими корнями.

Распад поступающего в почву органического вещества, являясь одним из звеньев биологического круговорота, обеспечивает устойчивость биоценозов в целом, формирует гумус почв.

Высокое содержание легкоразлагаемых органических соединений азота способствует интенсивной минерализации остатков, наличие устойчивых веществ замедляет их переработку микроорганизмами. Особенно значительны эти различия на начальных этапах разложения, с развитием процесса минерализации и усилением контакта разлагающейся массы с почвой они постепенно сглаживаются.

Довольно точным интегральным показателем качества органического вещества, от которого зависит интенсивность его разложения, является отношение углерода к азоту (С:N) (рис. 1-2).

Изменение величины этого отношения в поживно-корневых остатках происходило в основном за счет содержания азота.



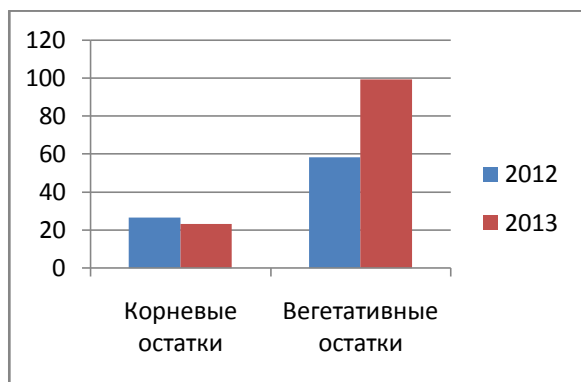


Рисунок 1 Соотношение С:N на зернопаровом севообороте

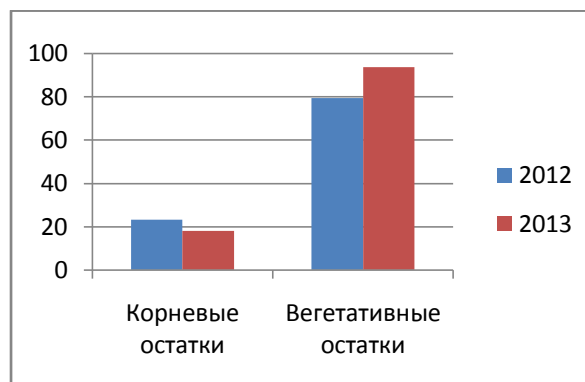


Рисунок 2 Соотношение С:N зернотравяной севообороте

При широких значениях С:N в растительных остатках процессы разложения органического вещества замедляются, микроорганизмы не обеспечиваются достаточным количеством азота для метаболизма. Происходит иммобилизация азота. Более узкое соотношение характеризует доступность микроорганизмам питательных веществ, идет интенсивная минерализация растительных остатков [1,5]. В корневых остатках наиболее узкое отношение С к N отмечено в 2013 году зернотравяного севооборота (1:18), в зернопаровом севообороте этот показатель составил 1:23. По вегетативной массе складывались иные условия. Меньшее значение наблюдается в 2012 году 1:59 на зернопаровом и 1:80 на зернотравяном. В 2013 году отношение С к N имело широкие пределы 1:100 на зернопаровом севообороте и 1:94 на зернотравяном соответственно. Это объясняется тем, что содержание доступного почвенного азота во влажный 2013 год было выше и он активно использовался на налив зерна, не накапливаясь в вегетативных органах.

**Вывод.** В сложившихся экологических условиях Саратова, происходит процесс весеннего иссушения верхнего горизонта почвы, в результате урожайность падает, почвенная влага остается недоиспользованной вследствие недостаточного развития корневой системы. В условиях влажного 2013 года иссушения пахотного слоя не произошло. При неблагоприятных условиях, сложившихся в 2012 году рост надземной массы растений сдерживается, корней – усиливается, в то время как при повышенной влажности 2013 года, растения развивают большую надземную и меньшую корневую систему. Изменение отношения С:N происходит в основном за счет содержания азота.

Список литературы:

1. Красильников П.К. Методика полевого изучения подземных частей растений (с учетом специфики ресурсоведческих исследований). Ленинград: Наука, 1983. – 208 с.
2. Кумаков В.А. Физиология яровой пшеницы / В. А. Кумаков. – М.: Изд-во «Колос», 1980. – 207 с.
3. Левицкая Н.Г. Засухи в Поволжье и их влияние на производство зерна / Левицкая Н.Г., Шаталова О.В., Иванова Г.Ф. // Аграрный вестник Юго-Востока. Саратов. – 2010. - №3-4. - С.71-75.
4. Медведев И.Ф. Динамика развития корневой системы яровой пшеницы в условиях активного проявления засух и различной обеспеченности элементами питания растений / Медведев И.Ф., Сиренко Ф.В., Ефимова В.И., Деревягин С.С. // Достижения науки и техники в АПК. – 2013. – №3. – С. 6-9.
5. Петербургский А.В. Корневое питание растений. / А.В. Петербургский. – М.: Россельхозиздат, 1964. – 252 с.
6. Тарановская М.Г. Методы изучения корневых систем / М. Г. Тарановская. – М.: Сельхозгиз. 1957. – 216 с.

УДК: 551.4: 631.439: 631.434

## ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ АГРОФИЗИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ В ОБЛЕСЕННОМ АГРОЛАНДШАФТЕ

Верин А.Ю.<sup>1</sup>, аспирант, Медведев И.Ф.<sup>1</sup>, гл. науч. сотр., Графов В.П.<sup>2</sup>,

Несветаев М.Ю.<sup>1</sup>, лаборант

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»<sup>1</sup>

ФГУП «Аркадакская СОС»

E-mail: [prive\\_t@mail.ru](mailto:prive_t@mail.ru)

**Аннотация:** В статье рассматриваются влияние склона и лесной полосы на отдельные агрофизические свойства чернозема, анализируются показатели изменения этих свойств по профилю почвы. Установлена связь между гумусом и плотностью сложения почвы.

**Ключевые слова:** лесная полоса, плотность сложения почвы, плотность твердой фазы почвы, порозность почвы, валовый гумус.

На территории Саратовской области насчитывается около 150 тыс. га лесомелиоративных насаждений. Доказано, что мелиоративное влияние полезных лесных полос оптимизирует микроклиматические условия, распределение снежного покрова, снижает интенсивность эрозионных процессов, а также активно влияет на формирование агрофизических свойств почвы, что в конечном итоге способствует оптимизации и экологической устойчивости агроландшафта.

Одним из наиболее значимых и основополагающих агрофизическим свойством, влияющих, является величина ее плотности сложения. Уровень плотности определяется гранулометрическим составом, влажностью почвы, интенсивностью использования почвенного покрова [1, 2].

Цель исследования: определить влияния элементов рельефа и лесной полосы на формирование отдельных агрофизических свойств почвы в условиях чернозема южного.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в период 2015-2016 гг. на полях тестового полигона №5 расположенном на черноземе южном в условиях экспериментального хозяйства ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Для проведения исследования было выбрано облесенное поле. Защитные водорегулирующие лесополосы плотной конструкции шириной 20 м состоят из дуба черешчатого, ясеня зеленого, изредка вяза мелколистного, вяза обыкновенного, клена ясенелистного и татарского и акации желтой. Заложены лесополосы в 1948-1949 гг. Для решения поставленной задачи была составлена схема опыта, согласно которой отбор почвенных образцов осуществлялся строго в установленных точках с привязкой координат: лесная полоса (л.п.), 25 м от л.п., 50 м от л.п., 100 м от л.п., 150 м от л.п. Также исследования проводились на склоне южной экспозиции, с протяженностью склона 800 м и крутизной 3-5°. Для наблюдения за отдельными агрофизическими свойствами почвы были заложены 5 почвенных профилей. равномерно рассредоточенных по всему склону. В почве проводились наблюдения за плотностью сложения, ее гранулометрическим составом и порозностью по слоям почвенного профиля 0-10; 10-20; 20-30; 30-40; 40-60 см. Сопряженно с изучением агрофизических свойств в почвенных профилях проводились наблюдения за содержанием гумуса. Плотность сложения почвы определялась методом режущего кольца по Качинскому, запасы влаги в почве – термостатно-весовым методом, содержание гумуса – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО. Гранулометрический состав почвы определялся пирофосфатным методом по Качинскому. Для статистических расчетов использовали стандартные формулы математической обработки данных в компьютерной программе Excel.

Результаты исследований и их обсуждение. Существенное влияние на формирование агрофизических свойств почвы оказывает гранулометрический состав почвы. По гранулометрическому составу почва тестового полигона №5 суглинистая, тяжелосуглинистая. Доля фракций «физическая глина» (<0,01) - 55,4%. Преобладающей фракцией является фракция ила (<0,01) – 33,8 %. При приближении к лесополосе содержание фракций «физическая глина» повышается с 51,1 до 56,5%. Доля среднего песка (1-0,25мм) – 1,61% мелкого песка (0,25-0,05мм) – 23.5%, крупной пыли (0,05-0,01мм) – 19,9%, средней пыли (0,01-0,005мм) – 8,5%, мелкой пыли (0,005-0,001мм) – 12,9% и ила (<0,001мм) – 33,8%.

Важнейшее место в агрофизике почв занимает изучение ее плотности сложения. 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. Тенденция плотности сложения в почвенном профиле не изменяется от рельефа местности.

Выявлены особенности формирования плотности сложения почвы (P) в межполосном пространстве. Наименьшая плотность наблюдалась в лесной полосе в слое 0-10 см ( $P=0,92 \text{ г/см}^3$ ). В более глубоких слоях почвы, несмотря на присутствие в большом количестве корней деревьев, показатель плотности по мере углубления увеличивается в слое почвы 10-20 см до ( $P=1,02 \text{ г/см}^3$ ) в слое почвы 20-30 см – до ( $P=1,28 \text{ г/см}^3$ ). В межполосном пространстве на расстоянии от лесной полосы 150 метров на систематически обрабатываемой пашне плотность сложения почвы по сравнению с лесной полосой увеличивается в слое 0-10 см – до ( $P=1,37 \text{ г/см}^3$ ), в слое почвы 10-20 см – до ( $P=1,44 \text{ г/см}^3$ ), в слое почвы 20-30 см она составила ( $P=1,49 \text{ г/см}^3$ )(рис.1).

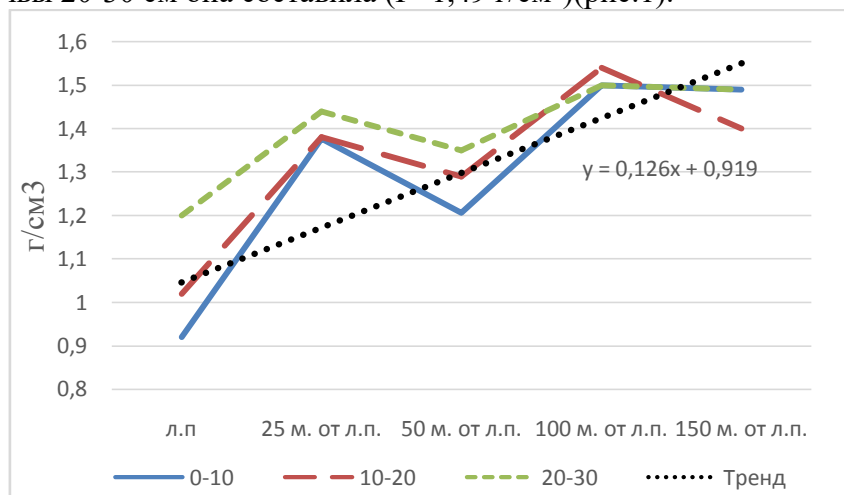


Рисунок 1. Влияние лесной полосы на плотность сложения почвы в пахотном слое

Анализ динамики плотности сложения почвы, проведенный с помощью линейного тренда, указывает, что плотность сложения почвы, в среднем по 5 почвенным профилям, снижается с приближением к лесной полосе. В свою очередь плотность сложения почвы зависит от совокупности свойств минералов твердой фазы, содержания органического вещества и гранулометрического состава почвы. Корреляционный анализ связи между плотностью сложения почвы и общей порозностью почвы свидетельствует о том, что коэффициент корреляции имеет обратный знак и равен ( $r=-0,69$ ), чем выше плотность почвы, тем меньше показатель ее порозности. Приведенная закономерность взаимосвязи плотности сложения и порозности справедлива для всего массива полученных данных агрофизических свойств почвы. Различные уровни плотности сложения и порозности почвы отразились на отношениях между ними. Более широкое

отношение между порозностью и плотностью сформировалось в слое 0-30 см в лесной полосе, а узкое – на расстоянии 50 м от л.п., что указывает на низкую связь агрофизических свойств при удалении на 50 м от л.п. (табл.1).

Таблица 1. Изменение агрофизических свойств почвы в зоне влияния лесной полосы (0-30 см)

Показатель	Расстояние от л.п., м				
	0	25	50	100	150
Плотность сложения, г/см <sup>3</sup>	0,99	1,05	1,62	1,48	1,45
Порозность, %	34,6	26,6	34,1	37,9	34,7
Валовый гумус, %	4,6	3,1	4,6	5,1	4,7
Отношения порозности с плотностью сложения	34,9	25,3	21,04	25,6	23,9
Отношение гумуса с плотностью сложения почвы	4,3	2,9	2,8	3,3	3,1

Рассчитанные отношения гумуса в почве с плотностью ее сложения повторяет выявленную закономерность отношения с порозностью почвы (рис. 2). Наиболее широкое отношение между анализируемыми показателями установлено для слоя 0-30 см в лесной полосе.

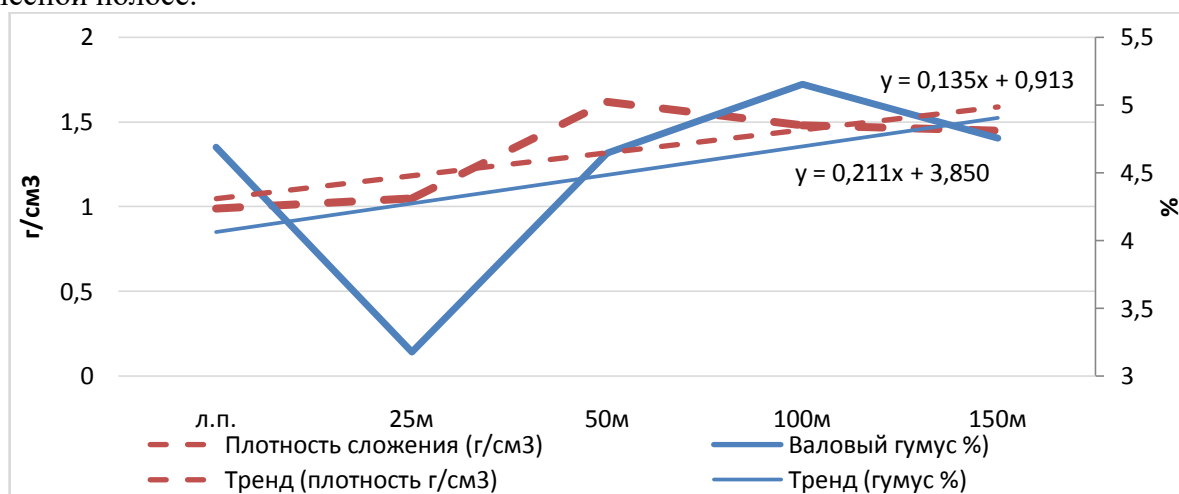


Рисунок 2. Взаимосвязь плотности сложения почвы с гумусом в зоне влияния лесной полосы в пахотном слое

В межполосном пространстве наиболее узкое соотношение установлено для слоя 0-30 см на расстоянии 50 м от л.п., что указывает на снижение связей между лесной полосой и агрофизическими свойствами в анализируемой зоне. Проведенный корреляционный анализ связи между плотностью сложения почвы и валовым гумусом почвы свидетельствует о том, что коэффициент корреляции имеет обратный знак ( $r=-0,5$ ), что говорит о средней обратной корреляционной зависимости.

Выводы. Наименьшая уплотненность почвы наблюдается в верхнем гумусовом слое 0-10см. Склон не оказал заметного влияния на формирование отдельных показателей агрофизических свойств почвы. В условиях облесенного поля лесополоса оказывает положительное влияние на агрофизические свойства почвы. С приближением к лесополосе плотность сложения почвы в верхнем слое (0-10см) понижается, а порозность увеличивается. Вниз по профилю почвы (30-60см) этот показатель по значимости приближается к плотности систематически обрабатываемой пашни. Установлена обратная связь между плотностью сложения и содержанием гумуса в почве, а также с показателем ее порозности. При понижении плотности сложения повышается содержание гумуса в почве и ее порозность.

#### Список литературы

- 1) Агролесомелиорация / под ред. А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. – Волгоград: ВНИАЛ-МИ, 2006. – 746 с.
- 2) Влияние лесных насаждений на почвообразовательный процесс и плодородие степных почв / П.Е. Соловьев. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1967. – 306 с.
- 3) Медведев И.Ф. Агроэкологические основы повышения плодородия склоновых черноземных почв Поволжья: дис. ... д-ра с.-х. наук / И.Ф. Медведев. – Саратов, 2001. – 384 с.
- 4) Вадюнина А.Ф. Методы исследования физических свойств почв / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
- 5) Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения / Н.А. Качинский. – М.: Изд-во академии наук СССР, 1958. – 192 с.

**УДК 631.8**

### **УДОБРЕНИЕ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ**

**Ганганов В.Н.<sup>1</sup>, доктор экономических наук,  
Федорович Г.Т.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,  
Николаевская ГСХОС ИОЗ НААН Украины<sup>1</sup>  
E-mail: miarvp@gmail.com**

Система удобрения озимых зерновых, как правило, состоит из трех этапов, включая основное, предпосевное удобрение и подкормку. С точки зрения видов используемых удобрений, она может быть минеральной или органо-минеральной. Последняя предусматривает внесение навоза в дозе 30-40 т/га под основную обработку почвы. Результаты исследований Николаевской СХОС ИОЗ НААН показывают, что при внесении 18-20 т/га навоза прирост урожайности пшеницы озимой составляет 6,6 ц/га, ячменя озимого – 5,5 и ржи озимой – 3,1 ц/га, тритикале озимого – 7,2 ц/га, а при внесении 36-40 т/га навоза – соответственно 9,9, 7,6, 5,6 и 12,1 ц/га.

Основные земледельческие угодья южного региона Украины расположены на черноземных и каштановых почвах. Более чем за 50-летний период исследований на Николаевской опытной станции установлено уменьшение запасов гумуса в результате развития эрозионных процессов, интенсивной минерализации органического вещества в паровых полях, несоблюдения севооборотов, отчуждения соломы и пожнивных остатков вследствие сжигания, отсутствия или незначительного внесения органических и минеральных удобрений и, как следствие, – ухудшение структуры почвы и снижение запасов питательных элементов для растений. Особую тревогу вызывает ухудшение качественного состава гумуса.

Для поддержания бездефицитного баланса гумуса в почве нужно ежегодное внесение органических удобрений (в том числе навоза КРС) из расчета 9-10 т/га. Однако, из-за ограниченности ресурсов навоза в хозяйствах его использование в последние годы составляет менее 1 т/га. Поэтому для регулирования баланса элементов питания необходимо применение других видов органических веществ – соломы, растительных остатков культур, сидератов.

Положительная роль стерни во многом превышает отрицательную. Интересы снижения себестоимости сельскохозяйственной продукции диктуют необходимость

использования имеющихся в хозяйствах резервов, способных дать отдачу в кратчайшие сроки. Одним из них является переход с копновой технологии на технологию с одно-временным измельчением и разбрасыванием соломы на полях сразу после уборки зерновых, что дает значительный эффект путем сокращения горючего и времени. При этом одновременно решается вопрос использования соломы как органического удобрения или в качестве мульчи. Применение соломы зерновых колосовых культур в качестве мульчи решает комплексную задачу – защиту полей от ветровой эрозии и дефляции, повышение плодородия почвы, а, следовательно, и урожайности сельскохозяйственных культур.

Химический состав зрелой соломы характеризуется высоким содержанием безазотистых веществ: целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. С 4 т/га соломы зерновых культур в почву поступает (кг/га): органического вещества – 3200, азота – 14-22, фосфора – 3-7, калия – 22-55, кальция – 9-37, магния – 2-7; и микроэлементов (г/га): серы – 5-8, бора – 20-24, меди – 10-12, марганца – 116-120, молибдена – 1,0-2,0, цинка – 150-200, кобальта – 0,3-0,6. Одна тонна соломы соответствует трем тоннам полуперепревшего навоза.

При внесении соломы в первый год наблюдается некоторое снижение урожайности культур за счет дополнительного потребления азота почвы микрофлорой, разлагающей солому. Для предотвращения этого нежелательного явления на 1 т соломы вносят 10-15 кг азота в действующем веществе на гектар. Лучшими удобрениями для этого являются аммиачная селитра, сульфат аммония, КАС-30. При этом солома должна быть измельчена до 5-10 см и равномерно распределена по полю. При использовании КАС-30 в баковую смесь можно добавить 1,2 л/га гумата калия. В этом случае разложение соломы будет происходить без накопления токсичных веществ.

В дополнительном внесении азота в большей степени нуждается солома озимых и яровых зерновых культур, меньше – кукурузы, гречихи и крестоцветных культур. При использовании на удобрение соломы бобовых культур, которая отличается высоким содержанием азота, компенсирующие дозы удобрений можно и не вносить. В то же время необходимо отметить, что на полях озимых зерновых часто имеет место положительное последствие соломы, используемой на удобрение в прошлые годы.

Однако одни органические удобрения проблему сохранения плодородия почв решить не могут. Это возможно только при комплексном применении их с минеральными удобрениями. Наиболее рациональным является внесение минеральных удобрений, прежде всего, на лучших землях, расположенных на водораздельном плато и пологих склонах, слабоэродированных землях II и III категорий на склонах крутизной 1-3° при интенсивной технологии выращивания озимых зерновых культур.

**Основное удобрение** вносят под основную обработку почвы или под предпосевную культивацию. В основное удобрение вносят всю дозу калия, 2/3 фосфора (дозы удобрений рассчитываются по расчетно-балансовому методу) и не более 30-40 кг д.р./га азота по непаровым предшественникам. Лучше использовать более концентрированные удобрения типа аммофоска, сульфоаммофос, диаммофос, суперагро, содержание элементов питания в которых достигает 60-70%.

Из элементов минерального питания в первом минимуме для зерновых культур находится азот. Исключением являются посевы, расположенные по пару или предшественникам, которые оставляют значительное количество богатых азотом растительных остатков (травы летней вспашки, зернобобовые с оставлением на поле растительной массы). В условиях промывного режима почв отмечаются большие потери азота в осенне-зимне-весенний период, что и объясняет значительное преимущество весеннего внесения азотных удобрений перед осенним.

Фосфор и калий повышают холодостойкость и устойчивость растений к грибковым заболеваниям, ведут к росту будущего урожая. Усиленное питание озимых фосфором и калием способствует лучшему кущению и развитию растений, накоплению

большого количества сахаров. На хорошо обработанных парах со средней обеспеченностью фосфором, где накопилось 100-120 кг азота, достаточно при посеве внести фосфорные удобрения в количестве 20-30 кг д.р./га. Надо иметь в виду, что подвижность фосфорных и калийных удобрений в почве слабая, они закрепляются почвой и обычно остаются в том слое, куда были внесены. При мелкой заделке этих удобрений растения плохо используют питательные вещества удобрений, так как верхний слой почвы подсыхает, мелкие корни с корневыми волосками отмирают. Все это нарушает питание растений и снижает эффективность удобрений. Самый высокий эффект достигается при локальном внесении удобрений на глубину не менее 8-10 см для тяжелых и 12-15 см – для легких по гранулометрическому составу почв.

Несмотря на то, что в рекомендациях по удобрению озимых культур постоянно отмечается, что обязательным агроприемом перед посевом озимых с осени является внесение NPK, особенно по худшим предшественникам, к сожалению, большинство фермеров этого не придерживаются, а удобрения оставляют на весеннюю подкормку, что приводит к значительным потерям урожая. Так, при посеве озимых зерновых по занятым парам без применения удобрений или игнорирования фактора оптимизации питательных веществ все жизненно важные процессы в растениях ослаблены, всходы имеют бледно-зеленый цвет, кущение резко снижается, а при сильном голодании растения вовсе не кустятся, и при неблагоприятных условиях зимовки происходит их гибель.

Калийные удобрения не играют решающей роли в повышении урожайности зерновых, так как считается, что почвы южного региона Украины этим элементом обеспечены хорошо. Однако положительная реакция зерновых на внесение калия отмечается нашими учеными постоянно. С увеличением урожайности потребность в калии увеличивается, и, следовательно, действие калийных туков возрастает.

**Припосевное удобрение** обеспечивает питание молодые растения в период, когда они еще не имеют мощной корневой системы и плохо используют питательные вещества из почвы. Обычно вносят минимальную дозу удобрения, чтобы избежать в почве (в районе молодых корней) высокой концентрации питательных веществ. Несмотря на то, что фосфор более эффективен в ранние фазы развития озимых зерновых культур, недостаточное фосфорное питание можно улучшить за счет внесения сложных удобрений. В качестве припосевного удобрения используют суперфосфат или аммофос (10-15 кг/га д.р.). По непаровым предшественникам при посеве вносят, кроме того, аммиачную селитру или сульфат аммония (30-40 кг/га д.р.).

Припосевное удобрение, рассчитанное главным образом на обеспечение растений легкодоступными формами элементов питания в начальный период их жизни, имеет большое значение для дальнейшего развития растений. Благоприятные условия питания с начала вегетации способствуют формированию у молодых растений более мощной корневой системы, что обеспечивает в дальнейшем лучшее использование элементов питания из почвы и основного удобрения. Благодаря рядковому удобрению растения быстрее развиваются и легче переносят временную засуху, меньше повреждаются вредителями и болезнями, лучше подавляют сорняки.

В степной зоне черноземы обычные, южные и каштановые почвы недостаточно обеспечены подвижным фосфором, и это является основным фактором, который ограничивает рост урожайности и не позволяет получить полную отдачу от других видов удобрений. Наибольшая эффективность припосевного удобрения проявляется на почвах невысокого плодородия с низкими запасами элементов питания. Рядковое удобрение уменьшает отрицательное воздействие пестроты почвенного покрова и неравномерности внесения основного удобрения. Результаты исследований Николаевской опытной станции установлено, что 0,5 ц гранулированного суперфосфата, внесенного на 1 га в рядки с семенами, повышает урожай зерна озимых зерновых в среднем на 2,5-3,0 ц/га, крупнейшие приросты были получены при использовании нитрофоски (3,6-4,6



ц/га).

Как и в других областях Украины, в Николаевской области процесс потери гумуса прогрессирует вследствие того, что уменьшилось внесение органических и минеральных удобрений, существенно сократились площади зернобобовых и многолетних бобовых трав и т.д. Для таких хозяйств учеными Николаевской ГСХОС разработан способ экологизации почвы в севооборотах, основанный на определенном размещении культур и запахивании их пожнивных остатков совместно с внесением минеральных удобрений. В предложенных севооборотах достигается определенный компромисс между экологическими требованиями и экономической целесообразностью, что позволяет оптимизировать модели землепользования в соответствии с требованиями современных систем земледелия. Такая технология позволяет достичь бездефицитного баланса гумуса и обеспечивает высокий уровень рентабельности таких севооборотов.

### Список литературы

1. Ганганов, В.Н. Резервы повышения урожая озимых зерновых культур на полях Николаевщины / В.Н. Ганганов, Г.Т. Федорович, Е.Е. Лавришина // Материалы Международной научно-практической конференции «Состояние и перспективы разработки и внедрения ресурсосберегающих, энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур». – Днепр, 22-23 ноября 2016. – С. 40-41.
2. Ганганов, В.Н. Три этапа удобрения / В.М. Ганганов, Л.В. Андрейченко // The Ukrainian FARMER : партнер современного фермера. – 2016. – №9 (81). – С. 52-55.
3. Ганганов В.Н. Продуктивность пшеницы озимой в Степи Украины при использовании современных органо-минеральных и микроудобрений/ В.Н. Ганганов, Г.Т. Федорович // // Материалы круглого стола «Формирование и развитие сельскохозяйственной науки в XXI веке» – с. Соленое Займище, 25 июля, 2016 г. — С. 245-251.

УДК 631.452:633/635:631.559:631.445.4 (470.40/43)

### ВЛИЯНИЕ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ТЕСТОВОГО ПОЛИГОНА НА ЧЕРНОЗЕМАХ ОБЫКНОВЕННЫХ САМАРСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

Джангабаев Б.Ж., старший научный сотрудник,  
Чичкин А.П., доктор с.-х. наук, ведущий научный сотрудник  
ФГБНУ «Самарский НИИСХ»  
E-mail: [samniish@mail.ru](mailto:samniish@mail.ru)

Эффективное использование минеральных и органических удобрений является решающим фактором стабилизации и быстрого наращивания интенсификации производства, повышения качества продукции и плодородия почвы.

Однако, неоднородность плодородия почв, рост цен на удобрения и средства защиты растений значительно увеличивают производственные затраты при дальнейшей интенсификации отрасли.

Стабилизировать объем производства сельскохозяйственной продукции, снизить ее себестоимость, обеспечить экологическую безопасность окружающей среды позволяет управление использованием естественных и антропогенных ресурсов.

Получение желаемого результата в настоящее время обеспечивает координатное (прецизионное) земледелие. Оно включает в себя организацию территории на основе рабочих участков, выделенных на основании агрохимического обследования с исполь-



зованием ГИС-технологий и компьютерных систем, которые базируются на использовании современных приборов и программ [1,2,3,4,5].

**Объект исследований** – стационарный тестовый полигон ФГБНУ «Самарский НИИСХ» площадью 2500 га.

**Целью исследований** являлось проведение агрохимического и агроэкологического обследования полей тестового полигона и создание базы данных для разработки и оптимизации программ сохранения и воспроизводства плодородия почв, повышения продуктивности пашни, эффективной системы защиты растений от болезней, вредителей и сорняков с использованием геоинформационных технологий, компьютерных систем, современных приборов и оборудования.

**Материалы и методы.** Для отбора почвенных проб предварительно была составлена электронная карта полей, затем с помощью компьютерных программ проведена разбивка полей на парцеллы – элементарные участки преимущественно прямоугольной формы площадью 25 га. Отбор образцов осуществлен мобильным автоматическим пробоотборником. Точки отбора проб (по 5 точек на парцеллу) привязывали к местности по полемому навигатору с помощью системы GPS, что позволило составить электронные агрохимические картограммы с более точным выделением контуров внутрипольной пестроты почвенного плодородия. Объединенная проба снабжалась этикеткой, где указывались: название района, хозяйства, отделения, номер образца, дата отбора и ставилась подпись ответственного лица.

Далее в лабораторных условиях из объединенной пробы почвы выделялся средний образец, в котором по общепринятым ГОСТам определялось количество гумуса, подвижного фосфора, обменного калия, цинка, меди, молибдена, кобальта, серы, марганца.

**Результаты исследований.** После проведения анализов специалистами ФГБУ САС «Самарская» составляются агрохимические паспорта полей и полученные данные заносятся в компьютерную программу ArcGis, с помощью которой создаются электронные картограммы содержания элементов питания (рис. 1-3).

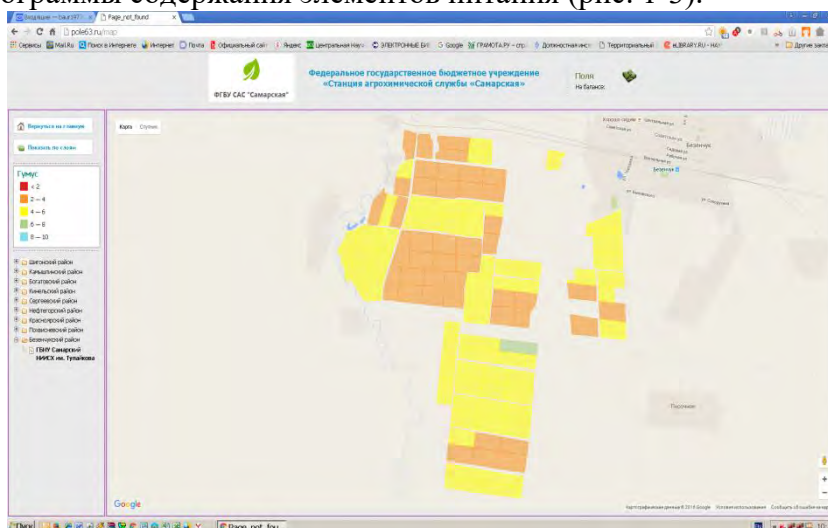


Рис. 1. Электронная картограмма содержания гумуса в полях тестового полигона ФГБНУ «Самарский НИИСХ» (по данным ФГБУ САС «Самарская»)

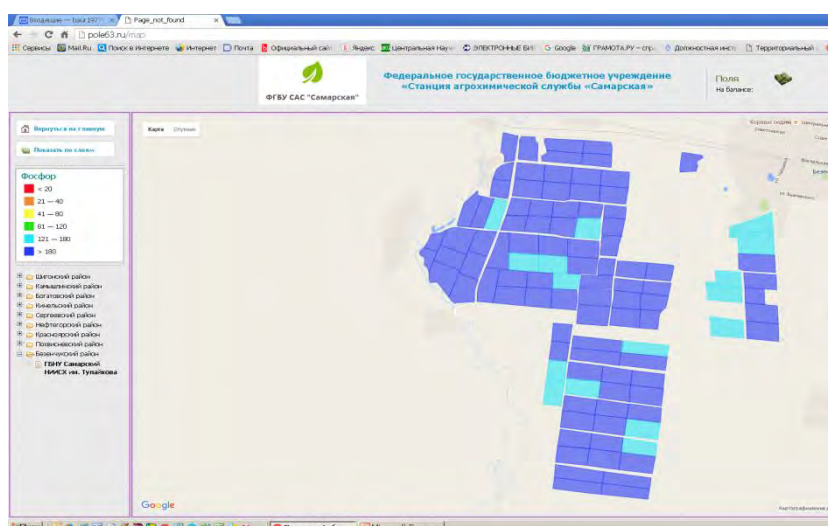


Рис. 2. Электронная картограмма содержания подвижного фосфора в полях тестового полигона ФГБНУ «Самарский НИИСХ» (по данным ФГБУ САС «Самарская»)

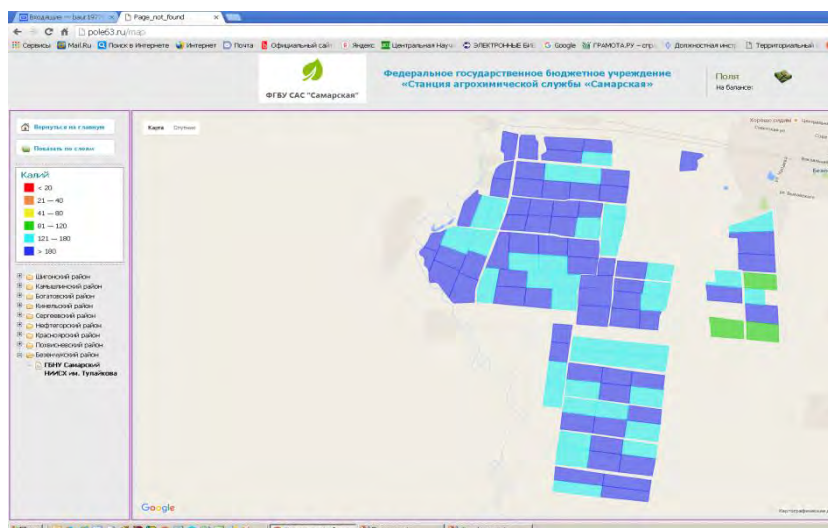


Рис. 3. Электронная картограмма содержания обменного калия в полях тестового полигона ФГБНУ «Самарский НИИСХ» (по данным ФГБУ САС «Самарская»)

Проанализировав эти картограммы, можно сделать вывод, что по содержанию гумуса земли тестового полигона в хозяйстве относятся к малогумусным и слабогумусированным. Площадь пашни с низким содержанием гумуса от 2 до 4% составила 1200 га (48%), со средним от 4 до 6% - 1300 га (52%). По содержанию подвижных фосфатов площадь пашни с высокой степенью обеспеченности (IV класс) составила 550 га (20%), с очень высокой (V класс) – 1950 га (80%). По содержанию обменного калия площадь пашни с повышенной обеспеченностью составила 70 га (5%), с высокой степенью обеспеченности (IV класс) составила – 900 га (35%), с очень высокой (V класс) – 1530 га (60%).

Колебания численных значений показателей плодородия составили: по гумусу от 2,9 до 5,3%, коэффициент вариации ( $C_v$ ) = 13,6%, по доступному растениям фосфору от 157 до 322 мг/кг,  $C_v=18,3%$ , по обменному калию от 114 до 322 мг/кг,  $C_v=27,8%$ .

Для создания базы данных и управления почвенным плодородием и урожайностью проанализирована и рассчитана продуктивность, которую обеспечивают фактически сложившиеся условия, прежде всего по влагообеспеченности.

Используя величину выноса элементов питания урожаем и коэффициенты использования их из почвы, согласно данным по содержанию питательных веществ в

почве были рассчитаны урожаи, соответствующие этому уровню почвенного плодородия.

С помощью навигационного оборудования определена урожайность сельскохозяйственных культур в различных по плодородию контурах.

Установлено влияние содержания гумуса на величину урожая. Так, увеличение его с 2,0-4,0% до 4,0-6,0% повысило урожайность таких зерновых культур как овес и ячмень на 0,99-1,18 т/га.

Наиболее высокая прямая зависимость продуктивности зерновых культур (в среднем по сортам) с содержанием гумуса отмечена по овсу ( $r=0,95$ ) и ячменю ( $r=0,49$ ), что, связано с их высокой адаптивностью к сложившимся в отчетном году неблагоприятным условиям. Сильная обратная взаимосвязь продуктивности отмечена по гороху ( $r=-0,99$ ), озимой пшенице ( $r=-0,87$ ) и яровой твердой пшенице ( $r=-0,67$ ) вследствие недостатка влаги в критические периоды данных культур.

Около 80% посевных площадей были размещены на контурах с высоким содержанием подвижного фосфора. По таким культурам, как овес, горох и яровая мягкая пшеница, была получена прямая взаимосвязь с продуктивностью ( $r =$  от 0,50 до 0,99). Урожайность озимой пшеницы, яровой твердой пшеницы и ячменя отрицательно коррелировала с количеством подвижного фосфора в почве.

Аналогичной была взаимосвязь улучшения почвенного плодородия с продуктивностью культур тестового полигона по обемному калию.

**Выводы.** Таким образом, проведенными ФГБНУ «Самарский НИИСХ» и станцией агрохимической службы «Самарская» совместными исследованиями установлено, что, несмотря на возрастающие потери гумуса и питательных веществ, ухудшение агро- и воднофизических свойств, черноземные почвы тестового полигона имеют относительно высокий потенциал продуктивности. Более 50% площадей полигона имеет среднее значение гумуса в почве, около 80% площадей - очень высокое содержание подвижных фосфатов, около 60% площадей - очень высокое содержание обменного калия.

Однако сравнение фактически полученной с максимально возможной урожайностью по обеспеченности питательными веществами в почве, свидетельствует о действии ограничивающего продуктивность фактора – количество влаги в корнеактивном слое.

При среднемноголетнем количестве осадков в хозяйстве максимально возможные по обеспеченности почв элементами питания урожаи составят: озимой пшеницы – на уровне 1,15-4,50 т/га, яровой пшеницы – 0,99-3,97 т/га, ячменя – 1,18-3,50 т/га.

Более высокие урожаи обеспечивает улучшение технологии возделывания, влагообеспеченность, внедрение новых, высокоурожайных сортов. Для сельхозтоваропроизводителей важным является ограничение уровня продуктивности за счет факторов, находящихся в минимуме (для условий Самарского Заволжья – это влага).

Поэтому стремление к получению высоких урожаев за счет внесения высоких доз минеральных удобрений неоправданно, оно приводит на практике к снижению оплаты питательных веществ удобрений и окупаемости дополнительных затрат.

В годы с недостаточным увлажнением нерациональным является внесение минеральных удобрений выше уровня продуктивности, который определяет влага. Необходимо использование других факторов, не менее эффективных (совершенствование обработки почвы, борьба с сорняками, внедрение засухоустойчивых культур и сортов).

### Список литературы

1. Горянин, О.И. Формирование урожаев озимой пшеницы в технологиях точного земледелия в Среднем Заволжье /О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Б.Ж. Джангабаев // Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе: сб. докл. междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 60-летию НПЦ зернового хозяйства им. А.И. Барае-

- ва (Всесоюзный, затем Казахский НИИ зернового хозяйства им. А.И. Бараева). Т. 2. - Шортанды, 2016. - С.31-37. табл.
2. Джангабаев, Б.Ж. Плодородие почв и состояние посевов сельскохозяйственных культур в полях тестового полигона Самарского Заволжья / Б.Ж. Джангабаев, А.П. Чичкин // Современные технологии в сельскохозяйственной науке и производстве: (посвящ. 130-летию А.П. Шехурдина): сб. докл. Междунар. науч.-практ. конф. молодых учен. и спец., 24-25 марта 2016 г. - Саратов, 2016. - С.286-288.
3. Джангабаев, Б.Ж. Плодородие почвы, рост и развитие яровой пшеницы на черноземе обыкновенном Самарского Заволжья / Джангабаев Б.Ж., Чичкин А.П. // Молодой ученый. 2016. № 27-3 (131). С. 33-36.
4. Медведев, И.Ф. Особенности разработки координатного земледелия для условий Саратовской области / И.Ф. Медведев, А.А. Вайгант, Д.И. Губарев, Л.В. Андреева // Сб. науч. тр./ науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва Юго-Востока. - Саратов, 2009. - С. 219-226.
5. Обущенко, С.В. Мониторинг земель сельскохозяйственного назначения Самарской области (на примере Безенчукского района) / С.В. Обущенко, А.П. Чичкин // Проблемы адаптивной интенсификации земледелия в Среднем Поволжье / ГНУ Самарский НИИ СХ РАСХН. - Самара: СамНЦ РАН, 2012. - С. 145-151.

**УДК 631.41:631.461:631.445.4 (470.44)**  
**ИЗМЕНЕНИЕ АГРОХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ И ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ САРАТОВСКОГО ПРАВОБЕРЕЖЬЯ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ**

**Журавлев Д.Ю.**, кандидат сельскохозяйственных наук, **Пронько В.В.**, доктор сельскохозяйственных наук, **Ярошенко Т.М.**, кандидат сельскохозяйственных наук, **Климова Н.Ф.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока», г. Саратов  
e-mail: Dzhuravlev14@gmail.com

Как показали научные исследования, длительное сельскохозяйственное использование черноземных почв приводит к деградации их плодородия. При этом, применение различных доз и видов удобрений, а также их отсутствие в значительной мере приводит к изменению не только агрохимических, но и физико-химических свойств черноземных почв [1-3].

Для изучения данного вопроса в условиях Саратовского Правобережья были заложены почвенные разрезы по общепринятым методикам. Свойства типичного чернозема изучали на землепользовании ОАО «Знамя Победы» Аткарского района, чернозема обыкновенного на территории ОПХ «Елизаветинское» Аткарского района, чернозема южного на опытных полях ФГБНУ НИИСХ Юго-Востока.

Как показали проведенные нами в период 2005-2007 гг. исследования, содержание гумуса в пахотных участках сельскохозяйственных угодий, находящихся в длительном использовании, заметно снизилось по сравнению с целинными участками. Самые высокие абсолютные потери органического углерода отмечены у чернозема южного – 33% по отношению к целине (табл. 1).

Довольно заметно уменьшились запасы органического углерода у чернозема обыкновенного (на 25%), а у чернозема типичного убыль по сравнению с целиной не превысила 7%. Внесение минеральных удобрений не оказало заметного влияния на запасы органического вещества в почве.

Анализ фракционного состава органического углерода показал, что самое узкое соотношение гуминовых кислот к фульвокислотам наблюдалось на обрабатываемых

участках обыкновенного и южного подтипов черноземов в слое почвы 0 – 20 и 20 – 40 см (табл. 1).

На пахотном участке чернозема южного по сравнению с целиной в слое 0 – 20 см доля фульвокислот выросла с 10,5 до 14,4% от содержания общего органического углерода.

Значительное увеличение доли фульвокислот отмечалось также на неудобренном участке чернозема обыкновенного, где в слое почвы 0 – 20 см доля фульвокислот в фракционном составе выросла с 11,6 до 13,9% от содержания общего органического углерода.

Таблица 1. Содержание органического вещества и валовых форм питательных веществ черноземных почв степной зоны Поволжья

Подтип почвы	Глубина, см	Участок	Органический углерод (С), %	Гуминовых кислот (Гк), %	Фульвокислот (Фк), %	Гуминов, %	Сгк : Сфк	Валовые формы питательных веществ		
								N в слое 0-20 см, %	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> в слое 0-20 см, %	K <sub>2</sub> O в слое 0-40 см, %
Чернозем типичный	0-20	Целина	4,4	1,71	0,40	2,29	4,20	0,460	0,171	1,63
	20-40		3,4	1,17	0,45	1,78	2,60			
	0-20	Неудобренная пашня	4,1	1,36	0,37	2,37	3,60	0,403	0,151	1,56
	20-40		3,4	1,27	0,36	1,77	3,50			
	0-20	Удобренная пашня	4,1	1,32	0,49	2,29	2,71	0,409	0,152	1,56
	20-40		3,4	1,18	0,44	1,78	2,66			
Чернозем обыкновенный	0-20	Целина	4,7	1,79	0,54	2,37	3,30	0,309	0,134	1,67
	20-40		4,2	1,55	0,61	2,04	2,50			
	0-20	Неудобренная пашня	3,5	1,18	0,48	1,84	2,40	0,290	0,127	1,69
	20-40		3,3	1,05	0,49	1,76	2,10			
	0-20	Удобренная пашня	3,4	1,09	0,52	1,89	2,12	0,288	0,137	1,68
	20-40		3,3	0,99	0,50	1,81	1,98			
Чернозем южный	0-20	Целина	3,1	0,93	0,31	1,86	2,90	0,235	0,124	2,00
	20-40		2,6	0,72	0,27	1,61	2,60			
	0-20	Неудобренная пашня	2,1	0,59	0,30	1,21	2,00	0,203	0,114	1,93
	20-40		1,9	0,53	0,27	1,09	1,90			
	0-20	Удобренная пашня	2,1	0,56	0,31	1,23	1,82	0,204	0,116	1,94
	20-40		1,9	0,49	0,28	1,12	1,75			
НСР <sub>0,5</sub> (%)			0,57	0,3	0,08	0,37		0,058	0,020	

Применение минеральных удобрений также способствовало увеличению доли фульвокислот по сравнению с целиной в слое 0 – 20 см на черноземе обыкновенном с 11,6 до 14,8 % и с 10,5 до 14,8 % на черноземе южном. На типичном черноземе сельскохозяйственное использование почвы привело к снижению доли фульвокислот на неудобренном участке почвы по сравнению с целиной в слое 20 – 40 см с 13,2 до 10,3% от содержания органического углерода.

Обратная ситуация сложилась на черноземе южном, где в слое почвы 20 – 40 см отмечался значительный рост фульвокислот в обрабатываемом участке почвы по сравнению с целиной. На обыкновенном черноземе с ростом глубины изменения в соотношении гуминовых кислот к фульвокислотам были не так выражены. Таким образом,

проведенные нами исследования показали, что сельскохозяйственное использование черноземных почв степной зоны Поволжья привело к значительному снижению содержания гумуса, сопровождающегося, почти повсеместно, ростом доли фульвокислот во фракционном составе. Такое высокое снижение гумусированности почвы вызвано ограниченным использованием органических и применением минеральных удобрений, выносом элементов питания культурными растениями, а также высокой активностью эрозионных процессов в засушливых условиях степной зоны, разрушающих наиболее плодородный слой на пахотных участках почв.

Максимальное количество валового азота зафиксировано на целинном участке чернозема типичного, где содержание органического углерода в почве наиболее высокое. У чернозема южного на целине азота практически в два раза меньше (табл. 1). В процессе сельскохозяйственного освоения неудобренные черноземные почвы потеряли часть запасов этого элемента. Наиболее ощутимыми они оказались для черноземов типичного и южного. Внесение минеральных удобрений не привело к накоплению валовых запасов азота.

Длительное сельскохозяйственное использование черноземных почв степного Поволжья без удобрений привело к некоторому снижению валовых запасов фосфора по сравнению с целиной. Потери этого элемента питания составили, в зависимости от подтипа чернозема, в среднем от 8,1 до 11,7%. Произошло это в большей степени за счет минерализации органических соединений фосфора. Применение удобрений незначительно сказалось на содержании валовых форм фосфора.

Самые высокие запасы калия отмечены на черноземе южном, а наименьшие – на черноземе типичном. При длительном сельскохозяйственном использовании черноземных почв содержание общего калия изменялось не столь существенно. Можно лишь говорить о некоторой тенденции к уменьшению его запасов как на удобренной, так и удобренной пашне по сравнению с целиной на черноземах типичных и южных.

В целом же валовые запасы калия в черноземных почвах Саратовской области оцениваются как высокие и, несмотря на длительное сельскохозяйственное использование пахотных угодий, ежегодно в почве накапливается достаточное количество обменного калия для выращивания зерновых культур даже без применения калийных удобрений. Под калиелюбивые культуры (томаты, картофель), тем более выращиваемые на орошении, для получения высоких урожаев необходимо обязательно применять калийные удобрения.

Многообразие биохимических процессов в почве протекает при непосредственном участии почвенных ферментов, оказывающих влияние на формирование почвенного плодородия. Для определения ферментативной активности целинных и сельскохозяйственных участков типичного, обыкновенного и южного черноземов мы использовали методику Т.А. Щербаковой [4].

Инвертазная активность оказалась более высокой на пахотных участках исследуемых подтипов черноземных почв, за исключением чернозема южного, где показатель активности этого фермента на целинном участке был выше, чем на пашне. Сравнение инвертазной активности по отдельным подтипам черноземов показало, что наиболее высокий ее показатель был отмечен на черноземе южном. Несколько ниже инвертазная активность была на черноземе типичном и самой низкой на черноземе обыкновенном. Такие результаты исследований можно объяснить различием сложившихся на момент отбора почвенных образцов гидротермических условий, поскольку этот фермент участвует в процессе гидролиза сахарозы.

Изучение амилазной активности черноземных почв показало, что наиболее высокий ее показатель был отмечен на удобренном участке чернозема типичного, тогда как амилазная активность пахотных участков чернозема обыкновенного и южного была несколько ниже. Амилазная активность целинного участка чернозема типичного была значительно выше, чем на целинных участках обыкновенного и южного черноземов.

Активность этого фермента на целинном участке чернозема типичного превосходила аналогичный показатель целинного участка чернозема обыкновенного в 2,37 раза, а чернозема южного в 3,94 раза. Этот фермент участвует в образовании мальтозы в почве посредством гидролиза крахмала. Высокая его активность на типичном черноземе может объясняться более значительным приходом растительных остатков в почву, являющихся источником крахмала, по сравнению с обыкновенным черноземом. В целом же амилазная активность оказалась более высокой на пахотных участках черноземных почв.

Уреазная активность, как показали исследования, имела тенденцию на целинных участках к снижению от наиболее плодородного типичного чернозема к менее плодородному чернозему южному, причем активность этого фермента на обрабатываемых участках, особенно удобренных, была выше, чем на целине. Применение минеральных удобрений способствовало еще большему усилению уреазной активности.

Протеолитическая активность была выше на целинных участках по сравнению с пашней, за исключением удобренного участка чернозема южного. Наиболее ощутимая разница наблюдалась на черноземе типичном, где активность протеазы на целинном участке была в 1,66 раза выше, чем на неудобренной пашне. Разница в протеолитической активности целинных и пахотных участков почв имела тенденцию к постепенному снижению от чернозема типичного к чернозему южному, где показатель активности фермента протеазы обрабатываемых и целинного участков на южном черноземе отличались меньше всего. Сложившаяся картина объясняется несколько более высоким приходом белкового материала с растительными остатками на целине и многообразием произрастающих там видов.

#### Список литературы

1. Когут Б.М. Трансформация гумусового состояния черноземов /Б.М. Когут / Автореф. дис. ... д – ра с. – х. наук. М., 1996, с. 21 – 25.
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. Черноземные почвы Поволжья, их распространение, состав и использование (на примере Саратовской области) / М.П. Чуб, И.Ф. Медведев, Э.С. Гюрова // Плодородие черноземов России. – М.: Агроконсалт, 1998. - С. 509 – 552.
4. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества / Т.А. Щербакова. – Минск: Наука и техника, 1983. – 222 с.

УДК 338.43

### **ВЛИЯНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ НА ЗЕМЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ: ГЛОБАЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

**Кадомцева М.Е., кандидат экономических наук**

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт аграрных проблем Российской академии наук (ИАГП РАН)*

E-mail: [Kozyreva\\_Marina@mail.ru](mailto:Kozyreva_Marina@mail.ru)

**Аннотация:** В статье рассмотрены различные аспекты влияния переменных климатических условий на земельные ресурсы, сельскохозяйственное производство и продовольственное обеспечение в населения планеты. Использованный междотраслевой подход к исследованию воздействия климатических изменений и катаклизмов на сель-



скохозийственное производство и земельные ресурсы, позволяет оценить мультипликативный эффект влияния климата на проблему продовольственного обеспечения населения планеты.

**Ключевые слова:** продовольственная безопасность, климат, сельское хозяйство, земля, ресурс, инновации

Население нашей планеты с каждым годом стремительно растет. По подсчетам ученых численность жителей планеты к 2050 году вырастет до 9,5 млрд. человек, причем главным образом за счет азиатских и африканских стран. И на фоне постоянно растущего спроса на продовольствие возможности увеличения производства ограничены дефицитом ресурсов, необходимых для полного удовлетворения продовольственных потребностей растущего населения. До сих пор научное сообщество не может прийти к единой концепции, позволяющей четко сформулировать как само определение глобальной продовольственной проблемы, так и пути ее решения. Учеными ведутся споры о том, что является основой проблемы: рост мировых цен на продовольствие, ограниченность природных ресурсов, абсолютный недостаток продуктов питания в мире или же их неправильное распределение, вследствие которого одни страны голодают, а другие нерационально потребляют продукты и др.[1] Поэтому сложившаяся ситуация требует серьезного переосмысления происходящих явлений, глубокого анализа происходящих процессов и выводов по вопросам обеспечения продовольственной безопасности.

Стремительный рост населения на планете все сильнее увеличивает нагрузку на мировое сельское хозяйство. (Рисунок 1) Вместе с тем уровень сельскохозяйственного производства в значительной степени зависит от его ресурсного потенциала, и в первую очередь от таких ресурсов как земля и вода. Именно поэтому одной из актуальнейших задач, требующих скорейшего решения, является максимально эффективное использование ресурсного потенциала мирового сельского хозяйства, особенно его главной составляющей – сельскохозяйственных земель, для получения таких объемов продукции, которые будут соответствовать обеспечению необходимых норм потребления продовольствия растущим населением планеты.

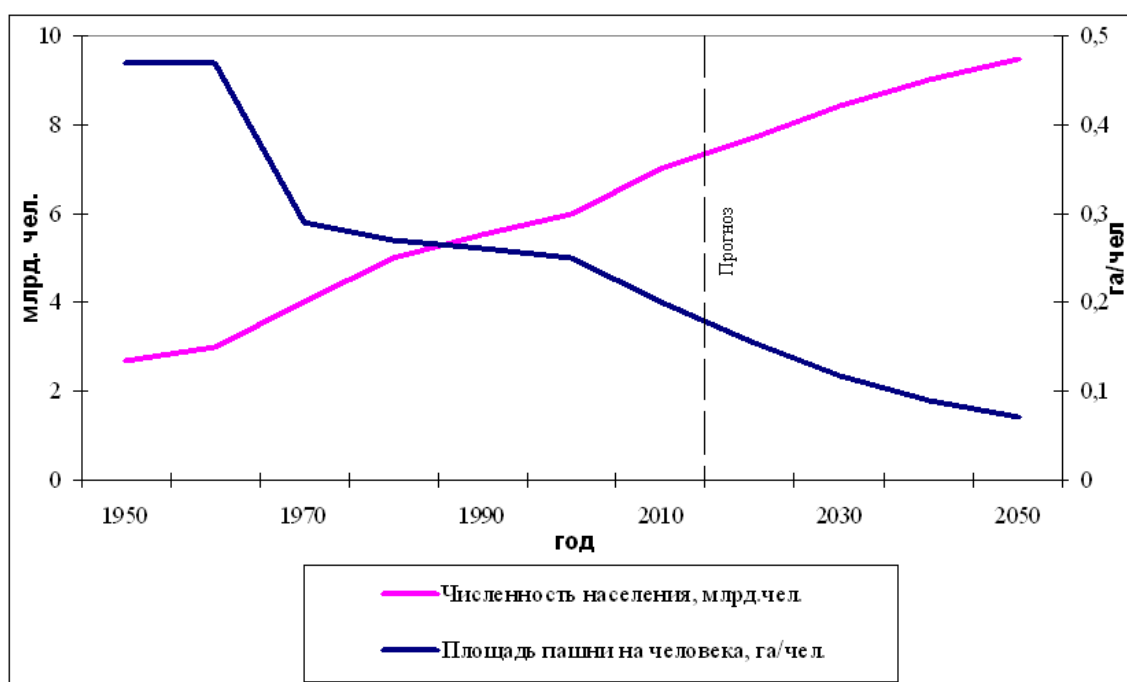


Рисунок 1 – Динамика населения планеты и площади пашни на душу населения (за 1950-2010 гг. и прогноз до 2050 г.) [2, 3]



Во второй половине XX века в мире наблюдается устойчивая тенденция сокращения используемых земель сельскохозяйственного назначения. В период с 1961 по 2010 годы было выведено из оборота около 223 млн. га сельхозугодий. Из них в Австралии – 41 млн. га, в США – 36, в Западной Европе – 25 млн. га, но больше всего в России – 58 млн. га. [4] Более 1900 млн. га земли в целом охвачено деградационными процессами. Ежегодно в результате прогрессирующих процессов эрозии невозобновимо смывается и развевается около 24 млрд. т плодородной почвы. Каждую минуту в мире образовывается до 23 га рукотворных пустынь в результате неправильного почвообразующего землепользования.

Наша страна обладает огромными запасами земель, пригодных для ведения сельского хозяйства, но при этом продолжается процесс деградации качественного состояния и площади пахотных земель. Находящиеся в сельскохозяйственном пользовании земли утрачиваются в результате процессов засоления, застраивания, заболачивания, засорения и т.д. Наибольшую опасность представляет эрозия почв сельскохозяйственных земель: доля эрозийно опасных сельскохозяйственных угодий составляет более 58% их общей площади, в том числе пахотных – 41%. Удельный вес земель, имеющих отрицательный баланс гумуса, превышает 97%, 56 млн. га пашни характеризуются его низким содержанием. Почти 70 млн. га имеют повышенную кислотность, из них сильно- и среднекислых земель – свыше 36 млн. га. Около четверти кормовых угодий переувлажнено и заболочено, более 15% засолено, почти 25% смыто и дефлировано. В аридном поясе России особую опасность представляет опустынивание. Этот процесс, по оценкам, в той или иной степени охватывает свыше 80% засушливой территории страны.

Негативные тенденции сложились в результате увеличения объемов аграрного производства за счет расширения земельных ресурсов при сохранении традиционных способов обработки почвы. При этом расширение земель осуществлялось путем задействования сначала более плодородных участков, затем использованием участков с более низкой урожайностью на вновь вводимых землях. Ориентация на максимальный урожай на фоне устаревших аграрных технологий привело к деградации почв. Например, простая вспашка стимулирует биологическую активность почвы и минерализацию органического вещества. Монокультура усваивает только малую часть (20%) освобожденных почвой минеральных элементов. Другая их часть, взаимодействуя с органическими радикалами разлагающейся биомассы, подвергается гумификации и консервируется почвой впрок. Остальная незащитная часть элементов вымывается стоком и мигрирует в водоёмы, необратимо обедняя почву. Кроме того, вспаханная почва легко подвергается водной и ветровой эрозии, которая выносит из почвы мелкозём, содержащий все без исключения биогенные питательные вещества. При подобном использовании и обработке почв происходят потери различных содержащихся в ней важнейших микроэлементов, дефицит которых вызывает в последствии различные патологические нарушения в организме человека, потребляющего выращенные подобным образом продукты.

Текущее состояние сельскохозяйственных земель не только в России, но и во многих других странах мира вызвано многими причинами. Среди них можно отметить низкий уровень сельскохозяйственного производства и управления, недостаток финансирования агроэкологических мероприятий, природно-климатический фактор, ухудшение состояния окружающей среды и т.д. Но одной из наиболее значимых движущих сил, оказывающих все большее влияние на сельскохозяйственное производство и продовольственную систему является глобальное изменение климата. Изменение температуры на поверхности планеты, масштаба и, интенсивности географического распределения атмосферных осадков, вносят свои коррективы в структуру общемировых возоб-

новляемых природных ресурсов и объемы сельскохозяйственного производства, распределение продуктивности по регионам и странам, а также внутри государств.

Изменение климата на планете приводит к увеличению сочетания погодных условий, в результате чего все чаще наблюдаются различные природные катаклизмы, оказывающие синергетический смешанный эффект. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК, англ. Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC) выпустила специальный доклад, в котором отмечается, что изменение климата может привести к изменению частоты, интенсивности, пространственных масштабов, продолжительности и сроков многих связанных с климатом экстремальных погодных явлений. Фактор глобальных климатических изменений может усиливать разрушительные последствия бедствий, прежде всего гидрометеорологического характера, на которые приходится львиная доля природных чрезвычайных ситуаций. [5, с. 1060]

Чрезвычайные ситуации, такие как большие амплитуды температурных колебаний, объемов выпадения осадков, возрастания силы ветра и другие подобные природные явления, являются важнейшим дестабилизатором сельскохозяйственного производства стран. Это наглядно проявилось и в самые последние годы. Как отмечается в ежегодном докладе Всемирной метеорологической организации о состоянии климата в 2013 году были зафиксированы рекордная жара в Австралии, Аргентине и Новой Зеландии и холода на юго-востоке США и в Европе, беспрецедентные снегопады в Израиле, Иордании и Сирии, засухи в Анголе, Ботсване, Намибии, на юге Китая и северо-востоке Бразилии, наводнения на границе Непала и Индии, северо-востоке Китая. [6] Достаточно привести примеры катастрофических пожаров лета 2010 г. в Центральной России и наводнений в Краснодарском крае и на Дальнем Востоке в 2012 – 2013 гг.

По прогнозам ученых в долгосрочной перспективе ожидается, что глобальные и региональные погодные условия будут еще больше подвержены изменениям. При этом будет увеличиваться частота и тяжесть экстремальных явлений, таких как циклоны, наводнения, грозы и засухи. Тем самым будет возрастать негативное влияние на колебания урожаев сельскохозяйственных культур, объемы предложения продовольствия, и как следствие, будет наблюдаться неблагоприятное воздействие на уровень продовольственной безопасности в мире. Долгосрочные последствия изменения температур и количества осадков могут сдвинуть сезоны в сельскохозяйственном производстве. Международным институтом прикладного системного анализа совместно с ФАО ООН (FAO/IASA) разработана система оценки мировых сельскохозяйственных земельных ресурсов, основанная на методологии разделения территорий на агроэкологические зоны. Предполагается, что в результате изменения климата наибольшее сокращение площади пригодных пахотных земель ожидается в регионах Африки, при этом расширение площади будет наблюдаться в направлении северных регионов России (на 64 %, более 245 млн. га по сравнению с текущими базовыми климатическими характеристиками) и Северной Америки (на 40 %, более 360 млн. га) [7]

Нарастающими факторами воздействия на сельское хозяйство станут повышение концентрации парниковых газов в атмосфере, связанных с этим изменение температур и количества осадков, которое окажет влияние на пригодность земель и урожайность, увеличит распространение сельскохозяйственных вредителей, а также позволит популяциям паразитов переносить зиму и негативно воздействовать на яровые культуры, сформирует новые типы сельскохозяйственных болезней, изменит набор сельскохозяйственных культур, влияющих на производство, цены на продовольствие, доходы населения и т.д. Поэтому следует рассматривать различные аспекты влияния изменения климата, как например, социально-экономический аспект.

Все больше наблюдается усиление уязвимости экономик стран от природно-климатических катаклизмов, последствия воздействия которых в том или ином регионе сказывается на экономической динамике. В частности, в период ликвидации последст-

вий природных бедствий резко возрастают государственные расходы, что приводит к увеличению нагрузки на бюджет. Кроме того, природные бедствия, как любая кризисная ситуация, увеличивает уровень неопределённости, что приводит к снижению расходов и инвестиционной активности предприятий, полному прекращению деятельности и/или сокращению объёмов выпуска продукции в большинстве производственных комплексов и секторов экономики пострадавшего региона, а также снижению выпуска продукции предприятиями смежниками, уменьшению потребления домохозяйств, и т.д. Совокупность перечисленных факторов оказывает снижающий эффект на динамику ВВП.

Совпадение экономических и природно-климатических факторов является своеобразным катализатором нестабильности в обеспечении продовольствием бедных слоев населения на планете. Поэтому обсуждение политики, практики и мер, необходимых для сокращения и предотвращения последствий глобальных климатических изменений, увеличения объёмов производства и укрепления продовольственной безопасности, в мировом сообществе ведется давно. В частности на международном уровне обсуждаются институциональные механизмы, вопросы развития торговли и рынков, финансовые инструменты, необходимые для устойчивого повышения производительности. На национальном уровне принимаются меры, необходимые для повышения производительности, увеличения производства и укрепления продовольственной безопасности, такие как развитие ориентированной на рынок политики, институтов и стимулов в интересах бедного населения, а также инфраструктуры и услуг и т.д. Тем не менее, решить данную проблему пока так и не удастся. Международные и национальные усилия остаются разрозненными.

**Выводы:** Несмотря на то, что изменение климатических условий представляет риски в долгосрочной перспективе, уже сейчас требуются скоординированные действия, реализация совместных мероприятий, таких как разработка научно-исследовательских программ по изменению климата, его воздействиям на природные ресурсы, экономику и здравоохранение. Требуется активное применение инновационных технологий, особенно ресурсосберегающих, для проведения учета имеющихся ресурсов, их мониторинга и их максимально эффективного использования.[8] Необходимым является обучение персонала в сферах, связанных с климатическими и гидрологическими исследованиями, оценкой воздействия на окружающую среду, защитой и реабилитации земель, рационального водопользования, сохранения экосистем, развития сельского хозяйства и инфраструктуры, охраны здоровья. Крайне важна разработка системы, так называемого, климатоориентированного сельского хозяйства, при котором устойчиво развивались бы меры адаптации, прогнозирования возможных результатов сельскохозяйственного производства, увеличивалась бы продуктивность, сокращалось вредное воздействие на окружающую среду и т.д. Результаты подобных исследований могут служить научной основой при выработке социо-эколого-экономических рациональных стратегий дальнейшего развития и способствовать осуществлению экономически обоснованной поддержке принятия решений органами управления АПК, способствующих активизации мер, направленных на снижение рисков и угроз, достижение национальной продовольственной безопасности и т.д.

Список литературы:

1. Коростелев В.Г. Резервы совершенствования экономического механизма регулирования продовольственного рынка (на примере молочно-продуктового подкомплекса АПК Саратовской области): диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Институт аграрных проблем Российской академии наук. Саратов, 1999
2. Сводный доклад «Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства». Управление системами,

находящимися под угрозой. – 2010. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.fao.org/docrep/meeting/022/mb213r.pdf> (Дата обращения: 11.05.2016 г.)

3. Оценка (прогноз) Департамента по экономическим и социальным вопросам ООН на 1 июля 2010-2100 годов: POP/1-1: Total population (both sexes combined) by major area, region and country, annually for 1950-2100 (Medium fertility, 2010-2100)

4. Иванов А.Л. Состояние, рациональное использование и охрана земельных (почвенных) ресурсов России. Национальный портал «Природа России». [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.priroda.ru/reviews/detail.php?ID=10921> (Дата обращения: 17.08.2016 г.)

5. Порфирьев Б.Н., Макарова Е.А. Экономическая оценка ущерба от природных бедствий и катастроф /Б.Н. Порфирьев, Е.А. Макарова // Вестник РАН.– 2014. – №12.- с. 1059 – 1068.

6. Disaster Data: A Balanced Perspective, CRED Crunch.– 2014. – №35. (April).

7. Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability [Electronic resource]: Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report Intergovernmental Panel on Climate Change: is the most comprehensive and up-to-date scientific assessment of the consequences of, and adaptation responses to, climate change / Published for the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) / Published by the Press Syndicate of the University of Cambridge. — The Pitt Building, Trumpington Street, Cambridge, United Kingdom, 2001. [Электронный ресурс] Режим доступа: [http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg2/pdf/wg2TARfrontmatter.pdf](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/pdf/wg2TARfrontmatter.pdf). (Дата обращения: 26.09.2016 г.)

8. Кадомцева М.Е. Роль геоинформационной системы в управлении развитием агропромышленного комплекса/ М.Е. Кадомцева// Региональные агросистемы: экономика и социология [Электронный ресурс].- Саратов: ИАГП РАН, 2015 (выпуск 1). Режим доступа: <http://www.iagpran.ru> (Дата обращения: 03.10.2016 г.)

#### УДК 332.54

### **ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО НА ЗЕМЛЯХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ (НА ПРИМЕРЕ БЕЛГОРОДСКОЙ, ПЕНЗЕНСКОЙ, САМАРСКОЙ, САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ)**

**Клипина Е.А., соискатель**  
ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»  
E-mail: [Klipinaelena@gmail.com](mailto:Klipinaelena@gmail.com)

Рассмотрено современное состояние землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения, проведены региональные отличия в управлении земель сельскохозяйственного назначения. Определены работы по рациональному использованию земель муниципалитетов и комплекс мероприятий, направленных на их реализацию.

Научные исследования по данному направлению проводились и ведутся учеными: Волковым С.Н., Вершининым, С.А. Гальченко, Н.В. Комовым, Н.Г. Конокотиным, В.В. Косинского, Н.А.Кузнецовым, С.А. Липски, П.Ф. Лойко, С.И. Носовым, А.Э. и другими учеными.

Авторами были предложены следующие модели землеустройства: восстановление системы учета и оценки качества земель, правила землепользования, организация рационального использования земель, контроль проведения землеустройства, регулирование оборота земель сельскохозяйственного назначения.

В Центральном Федеральном округе и Приволжском Федеральном округе Российской Федерации, землепользование на землях сельскохозяйственного назначения изучено не в полной мере, что требует всесторонних исследований в поиске эффектив-

ного управления и целевого использования земель в муниципалитетах.

Министерство сельского хозяйства РФ выделило следующие предложения по рациональному использованию и мониторингу земель сельскохозяйственного назначения: выявление изменений состояния земель, оценка качественного состояния земель с учетом воздействия природных и антропогенных факторов, оценка и прогнозирование развития негативных процессов, обусловленных природными и антропогенными воздействиями, выработка предложений о предотвращении негативного воздействия на земли сельскохозяйственного назначения, устранение последствий такого воздействия, обеспечение органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц, индивидуальных предпринимателей и граждан информацией о состоянии окружающей среды в части состояния земель[1].

В исследуемых регионах уделяется особое внимание землеустройству сельскохозяйственных территорий. Здесь землеустройство имеет четко выраженный государственный характер, так как оно планируется, контролируется, координируется и финансируется государством.

Это объясняется региональной защитой сельскохозяйственных угодий от не-сельскохозяйственного использования и повышения рационального и эффективного использования.

По размеру своей территории Саратовская область занимает первое место, по сравнению с Белгородской, Пензенской и Самарской областями.

По обеспеченности общей площади сельскохозяйственных угодий и пашней в анализируемых регионах сложилась следующая ситуация (табл. 1).

Таблица 1. Землепользование Белгородской, Пензенской, Самарской, Саратовской областей, тыс. га (по состоянию на 01.01.2015г.)

Критерии	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2014 к 2005гг.(+-)
<b>Белгородская область</b>							
Общая площадь	2143,8	2140,3	2139,3	2139,3	2138,8	2136,7	-7,1
Пашня	1653,3	1651	1649,7	1649,7	1649,3	1647,4	-5,9
<b>Пензенская область</b>							
Общая площадь	3046,4	3042,5	3042	3041,7	3041,3	3040,8	-5,6
Пашня	2235,8	2256,2	2258,6	2259,3	2261,9	2261,8	26
<b>Самарская область</b>							
Общая площадь	4011,2	4001,7	3999	3999,5	3999,5	3998,9	-12,3
Пашня	3026,5	2949,1	2945,4	2937	2937	2936,5	-90
<b>Саратовская область</b>							
Общая площадь	8564,9	8555,8	8554,6	8554,3	8554,2	8553,5	-11,4
Пашня	5941	5948,	5948	5989,1	5989,1	5988,9	47,9

Источник: Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации 2005г.; 2010г.; 2011г.; 2012г.; 2013г.; 2014г.

Уменьшение общей площади сельскохозяйственных угодий отмечено во всех изучаемых регионах. Значительное уменьшение отмечалось в областях: Самарской (на 12,3 тыс. га), Саратовской (на 11,4 тыс. га), Белгородской (на 7,1 тыс. га), Пензенской области на 5,6 тыс. га, связано с выделением из этих земель под площади промышленности и иного назначения.

Значительные площади пашни были вовлечены в сельскохозяйственный оборот в областях: Саратовской (47,9 тыс. га), Пензенской (26 тыс. га), но так же и отмечается

сокращение пахотных земель в областях: Белгородской (на 5,9 тыс. га), Самарской (на 90 тыс. га). Основная часть обрабатываемых угодий (пашня) находится в частной собственности. Наиболее освоенной является территория Саратовской и Пензенской области, менее Белгородской и Самарской.

С увеличением площади пашни рост валовой продукции зерновых и зернобобовых культур в Саратовской области рост на 229,9т., в Пензенской на 272,9т., что свидетельствует о рациональном использовании сельскохозяйственного назначения, несмотря на недостатки в управлении данными землями.

Учитывая, что в изучаемых регионах, имеется опыт в землеустройстве, определим какой из них является наиболее эффективным в муниципалитетах (табл. 2).

Таблица 2. Эффективность управления землями сельскохозяйственного назначения в муниципалитетах

Признаки	Белгородская область	Пензенская область	Самарская область	Саратовская область
Полномочия по управлению землями сельскохозяйственного назначения	Отдел оборота земель сельскохозяйственного назначения, при Управление сельского хозяйства и природопользования	Отдел экономики, предпринимательства, земельных и имущественных отношений, при Секторе по земельным и имущественным отношениям	Управление сельского хозяйства	Управление сельского хозяйства
Какой орган проводит работу по организации и вовлечению в оборот земель сельскохозяйственного назначения	Отдел оборота земель сельскохозяйственного назначения	Отдел экономики, предпринимательства, земельных и имущественных отношений	Управление сельского хозяйства	Отдел по земельным отношениям
Периодичность инвентаризации земель	-	-	-	-
Кто вносит обновление по границам использования земель муниципалитета	-	-	-	-
Другие функции по границам использования земель муниципалитета	Отдел муниципального земельного контроля, отвечает за наличие и сохранностью межевых знаков границ земельных участков	Отдел экономики, предпринимательства, земельных и имущественных отношений, утверждает и выдает схемы расположения земельных участков на кадастровом плане (карте) территории	-	-

Источник: составлено автором

Изучив, что управления землями сельскохозяйственного назначения в муниципалитетах входят в полномочия Отдела оборота земель сельскохозяйственного назначения, при Управлении сельского хозяйства и природопользования Белгородской области; в Отдел экономики, предпринимательства, земельных и имущественных отношений, при Секторе по земельным и имущественным отношениям Пензенской области и Самарской, Саратовской в полномочия Управления сельского хозяйства.

Основную часть работы по организации и рациональному использованию проводят: Отдел оборота земель сельскохозяйственного назначения, Отдел экономики, предпринимательства, земельных и имущественных отношений, Управление сельского хозяйства, Отдел по земельным отношениям.

Основными направлениями деятельности данных отделов является следующие: обеспечение эффективного и регулируемого оборота земель сельскохозяйственного назначения с целью активизации вовлечения земли в гражданский оборот; создание и обеспечение функционирования системы учета земельных участков и долей в праве общей собственности на земельные участки из земель сельскохозяйственного назначения и контроля за их оборотом; предоставление об эффективном и рациональном использовании муниципального имущества, владение, пользование имуществом и земельными участками муниципального района; утверждение и выдача схем расположения земельных участков на кадастровом плане (карте) территории; принимать участие в судах по вопросам земельных отношений, рассматривает обращения, заявления, письма, жалобы граждан и юридических лиц, готовит мотивированные ответы.

Анализ выявил, что в муниципалитетах Белгородской области имеются дополнительные функции по контролю и наличию сохранностью межевых знаков границ земельных участков, за них отвечает Отдел муниципального земельного контроля. В Пензенской области выдаются схемы расположения земельных участков на кадастровом плане (карте) территории, за данные функции отвечает Отдел экономики, предпринимательства, земельных и имущественных отношений. Но отсутствует контроль во всех муниципалитетах исследуемых регионов за периодичностью инвентаризации земель и нанесением границ использования земель сельскохозяйственного назначения сельхозтоваропроизводителями.

Из-за этого муниципалитеты не обладают точными данными по площадям, границам и видам использования каждого (земельного участка) сельскохозяйственной территории.

Данные о количественном и качественном использовании земель сельскохозяйственного назначения в регионе входят в единую геоинформационную систему, но они расходятся с землеустроительной документация, начиная от плана (карты) и заканчивая проектом землеустройства муниципалитетов.

В нашем государстве сейчас рассматривается проект закона о стимулировании сельхозтоваропроизводителей государственной поддержке для эффективного управления земель сельскохозяйственного назначения, на сколько, он будет, эффективен посмотрим.

Изучая опыт землеустройства в исследуемых регионах можно сделать следующие выводы:

1. Работы по землеустройству сельскохозяйственных территорий регионов организует и контролирует Министерство сельского хозяйства РФ.
2. В целях проведения мероприятий по охране земель муниципалитетов и частные землевладения финансируются из федерального бюджета, через федеральные программы землеустройства.
3. В целях защиты земель сельскохозяйственного назначения от не обоснованного изъятия для несельскохозяйственных нужд Саратовской, Самарской области необходимо разработать планы с нанесением границ сельскохозяйственной территории

по их пригодности.

4. Управлению сельского хозяйства регионов совместно с отделами муниципалитетов по обороту земель сельскохозяйственного назначения провести инвентаризацию земель по видам использования угодий, качественному состоянию и местоположению земельных участков, уровню деградации. Это необходимо для планирования сельскохозяйственного производства, управления территориями и дифференциации мер по стимулированию развития фермерства.

На основании теоретического анализа землеустройства на землях сельскохозяйственного назначения (на примере Белгородской, Пензенской, Самарской, Саратовской областей) необходимо выявить потребность предоставления земельных участков из земель сельскохозяйственного назначения находящихся в муниципальной собственности, установлением границ земельных участков фермерских хозяйств по осуществлению их деятельности, проводя опрос сельскохозяйственных товаропроизводителей в муниципалитетах и подготовке рекомендаций действующего законодательства.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Официальный сайт Приказ от 24 декабря 2015 года N 664 «Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга земель сельскохозяйственного назначения» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.- Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420332282> (дата обращения 01.03.2017г.)
2. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации 2005г.; 2010г.; 2011г.; 2012г.; 2013г.; 2014г.- Режим доступа: <https://rosreestr.ru/> (дата обращения 01.03.2017г.)

**УДК: 101.1:316**

#### **ПРИНЦИП ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ В ОРГАНИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО АГРАРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ НИЖЕГОРОДСКОЙ ГСХА)**

**Коптелова Т.И., кандидат философских наук, доцент**

*ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия»*

E-mail: koptelova2210@rambler.ru

**Аннотация.** В статье анализируется органическая парадигма развития высшего аграрного образования России с применением принципа дифференциации агротехнических приемов, что предполагает сохранение этнических моделей организации сельского хозяйства. Органическая парадигма включает в себя современные научные достижения в области изучения биолого-географических и культурно-исторических факторов развития социума, и представляет собой отечественную интеллектуальную традицию и особую методологию. Реализация принципа дифференциации агротехнических приемов в органической парадигме показана на примере Нижегородской ГСХА.

**Ключевые слова:** биогеоценоз, инновации, культура, наука, органическая парадигма, традиции, ФГБОУ ВО «Нижегородская ГСХА», экология.

Принцип дифференциации агротехнических приемов в России начала XXI в. становится всё более актуальным, что обусловлено оптимизацией высшего аграрного образования и необходимостью обеспечения устойчивого развития отечественного АПК. Выдающийся ученый-агроклиматолог Р.Э. Давид был автором научной разработки о дифференциации агротехнических приемов на Юго-Востоке в зависимости от уровня плодородия почвы и складывающихся погодных условий в течение периода ве-



гетации [1]. И в настоящее время принцип дифференциации агротехнических приемов необходим для применения в АПК России на различных территориях, отличающихся климатическими условиями и биоразнообразием. Наиболее полно роль биолого-географических факторов в развитии социума отразила парадигма органической философии, которая позволяет рассматривать агротехническую деятельность общества во взаимосвязи с конкретными биогеоценозами. Парадигма органической философии предлагает более глубокий взгляд на агроэкологию, позволяющий эффективно решать современные проблемы, связанные с формированием адекватного экологического мышления будущих поколений, что необходимо развивать в системе высшего аграрного образования России.

Важнейшая особенность парадигмы органической философии — это ее способность фокусировать внимание на функциональной цельности явлений действительности. Основные научные принципы современной органической философии были разработаны Н.Я. Данилевским и К.Н. Леонтьевым, которые осуществили синтез естественнонаучных и гуманитарных знаний в понимании общества (культурно-исторического типа, национального организма). Органическую философию невозможно представить без учения о живом веществе биосферы В.И. Вернадского и необходимости согласованности всего живого в понимании И.И. Мечникова. Сторонники классического евразийства 20-30-х гг. XX в. дополнили парадигму органической философии, предложив термины: «месторазвитие», «географический индивидуум», «идея-правительница». Пассионарная теория этногенеза Л.Н. Гумилева позволила расширить границы методологии классического евразийства [6]. Логические основы современной органической философии можно также обнаружить и в работах многих других ученых.

Необходимо заметить, что содержание органической парадигмы включает в себя логику органического (интеллектуальную традицию и научную методологию), а также этнические модели организации сельскохозяйственной деятельности. Органическая парадигма высшего аграрного образования формируется на основе понимания региональной специфики и уникального сельскохозяйственного опыта, накопленного многими поколениями, проживающими на данной территории [3]. Как основа общей стратегии развития высшего аграрного образования в России органическая парадигма позволяет сохранить принцип многообразия и региональной целесообразности деятельности вузов, а также способствует развитию бесценного опыта подготовки сельскохозяйственных кадров и разработки уникальных агротехнических приемов для конкретных территорий. При этом важнейшими задачами высшего аграрного образования в настоящее время являются: 1) подготовка высококвалифицированных специалистов АПК; 2) реализация государственной стратегии обеспечения продовольственной безопасности; 3) сохранение этнических моделей организации сельскохозяйственной деятельности; 4) формирование адекватного экологического сознания и применение новейших технологий с целью достижения высокого качества сельскохозяйственной продукции и экологической безопасности.

Наиболее эффективно указанные задачи могут быть реализованы в органической парадигме развития высшего аграрного образования России [4]. Дело в том, что органическая парадигма позволяет сохранить тесную взаимосвязь между отдельными аграрными вузами и предприятиями АПК, которые отражают этнические традиции и соответствуют конкретным биолого-географическим условиям своих регионов. В настоящее время особенно важно направить реформы по оптимизации высшего аграрного образования России в таком ключе, который не разрушит необходимый потенциал аграрной науки, создаваемый многими поколениями ученых. При этом органическая парадигма представляет собой альтернативу западному механистическому стилю организации хозяйственной деятельности, воплощенному в транснациональных корпорациях, что разрушает этнические формы организации быта и подавляет мелкий и средний бизнес в аграрной отрасли.

Органическая парадигма развития высшего аграрного образования России раскрывает ценность и уникальность различных этнических традиций в области организации сельского хозяйства. Опираясь на культурные и социально-экономические потребности жителей конкретной местности, высшее аграрное образование нашей страны реализует принцип «внутриконтинентного притяжения»: взаимного экономического дополнения регионов и многоукладности (разнообразие хозяйственной деятельности в различных отраслях). Всё это в полной мере позволяет использовать принцип дифференциации агротехнических приемов в России. Принцип дифференциации агротехнических приемов способствует успешному решению важнейших задач отечественного АПК на обширных территориях с относительно малочисленным населением, полунатуральным крестьянским хозяйством, учитывая изолированность от крупных рынков сбыта. Указанные существенные недостатки на западный манер можно назвать «экстенсивными формами» ведения сельского хозяйства. Но, с точки зрения органической парадигмы и евразийской хозяйственной модели, указанные свойства, характеризующие АПК России, позволяют в наилучшей степени регулировать и поддерживать экобаланс между природой, человеком и его сельскохозяйственной деятельностью [2]. Дело в том, что содержание национальных экономических традиций всегда зависело от конкретных условий среды проживания и подчинялось им. Поэтому этнические модели достаточно гибки, подвижны и способны к саморазвитию. Подобного лишена система интенсивной экономики западных стран, т. к. транснациональные процессы ведут к унификации, у которой нет границ, а упрощение любой системы делает ее неустойчивой, лишает способности к развитию и обрекает на гибель. Этнические традиции, напротив, поддерживали нормальное функционирование крестьянского хозяйства на протяжении многих веков, пока не был создан проект глобальной экономики на основе европейской культуры. Именно этнические традиции организации сельского хозяйства в конкретных регионах нашей страны необходимо сохранить, используя систему высшего аграрного образования.

Региональная ориентация и востребованность аграрных вузов должна быть важнейшим принципом современного реформирования высшего аграрного образования. На примере Нижегородской ГСХА можно увидеть успешное решение многочисленных проблем АПК Нижегородской области. Региональные задачи функционирования вуза можно представить следующим образом. Это, прежде всего, подготовка высококвалифицированных кадров для конкретных предприятий аграрного сектора при непосредственном взаимодействии с будущими работодателями [10]. С помощью студенческих специализированных отрядов Нижегородская ГСХА решает не только задачу временного трудоустройства студентов, но и совместно с руководителями предприятий осуществляет поиск положительных мотиваций будущих специалистов-аграриев. При этом важно отметить, что для эффективного трудоустройства и закрепления специалистов на селе требуется согласованное взаимодействие органов государственной власти и местного самоуправления, конкретных предприятий АПК и научно-исследовательских учреждений, представляющих систему высшего аграрного образования России.

Не менее важной в настоящее время является задача формирования адекватного экологического сознания будущих поколений, которое содержит в себе не механистическую абстракцию, а органичный образ природы родного региона. Отражение основных принципов существования конкретных биогеоценозов — это неотъемлемая часть экологического сознания будущих поколений. Развитие биогеоценологии способствует осуществлению комплексных экологических исследований, которые всегда имеют свой конкретный пространственно-временной контекст [5]. В связи с этим наиболее важными здесь представляются исследования в области почвоведения с использованием всех современных достижений микробиологии, органической и неорганической химии. И ученые Нижегородской ГСХА своим многолетним трудом формируют теоретическую

и практическую базу, необходимую для комплексных исследований, создают условия для целостного представления результатов взаимодействия общества с конкретным природным ландшафтом [7, 9]. Особенно важны такие исследования почв для сельского хозяйства отдельных регионов [8, 12]. И не менее важными в плане обеспечения экологической безопасности сельскохозяйственной деятельности являются исследования ученых Нижегородской ГСХА, посвященные искусственно создаваемым популяциям животных, их эпизоотологическим параметрам, что позволяет определять как уровень здоровья домашних животных, так и влияние животноводческой деятельности человека на конкретные биогеоценозы [11].

Таким образом, аграрные вузы России предлагают комплексный подход, гармонично сочетающий теорию и практику, синтез естественнонаучных и гуманитарных знаний в решении проблем обеспечения продовольственной и экологической безопасности нашей страны. При этом гуманитарные кафедры таких вузов, как правило, осуществляют постоянный мониторинг социально-экономической и культурной ситуации на сельских территориях, а также в образовательной деятельности способны использовать органическую философскую парадигму, основывающуюся на отечественных интеллектуальных традициях (и примером здесь может быть Нижегородская ГСХА) [6].

**Выводы.** Отмечая необходимость использования инноваций и традиций в образовательной и научно-практической деятельности аграрных вузов России, важно решить целый ряд противоречий, которые возникают при внедрении новых технологий в аграрном секторе экономики. При этом именно принцип дифференциации агротехнических приемов способствует сохранению этнических моделей организации сельского хозяйства за счет повышения эффективности производства, с одной стороны, и своей консервативности в принятии уникальных биолого-географических условий региона — с другой. Всегда необходимо помнить, что национальные традиции хозяйственной деятельности — это культурно-исторические основы сельских территорий. Данный факт в наибольшей степени отражает органическая парадигма, отмечающая уникальность национальных культур и соответствующих им форм организации сельского хозяйства. Органическая парадигма развития высшего аграрного образования России с применением принципа дифференциации агротехнических приемов позволяет разрешить противоречия, возникающие при столкновении современных инноваций с многовековыми традициями отдельных регионов. При этом практика аграрных вузов показывает, что решение современных проблем отечественного сельского хозяйства лежит не в области умозрительных теоретических проектов или в западных моделях транснациональных корпораций, а в конкретном научно-практическом и образовательном опыте. Реализация принципа дифференциации агротехнических приемов в органической парадигме показана на примере Нижегородской ГСХА, что позволяет раскрыть накопленный отечественной наукой потенциал, необходимый для решения повседневных проблем в сельском хозяйстве конкретного региона и формировать общую стратегию подготовки специалистов-аграриев в нашей стране. Именно аграрным вузам России удастся учитывать специфику своих регионов, поэтому они всегда могут предложить «инновационно-традиционные» решения многих проблем современного АПК.

### Список литературы

- 1) Давид, Р.Э., Кузнецов, Е.С. Климат и хозяйственные возможности Калмыцкой области / Р.Э. Давид, Е.С. Кузнецов. - Саратов, 1925. - 110 с.
- 2) Коптелова, Т.И. Евразийская модель животноводства — опыт инноваций и традиций НГСХА / Т.И. Коптелова // Материалы международного агробиотехнологического симпозиума, посвященного 80-летию члена-корреспондента РАН, заслуженного деятеля науки РФ Сочнева В.В. (23-25 сентября 2015 г.) (150 инноваций совершенствования ветеринарного обеспечения сельских и городских территорий. ФГБОУ ВО «НГСХА»). Сб. трудов. Т. 2. - Н. Новгород, 2016. С. 230-236.

- 3) Коптелова, Т.И. НГСХА как проводник инновационных аграрных технологий на евразийском культурном пространстве / Т.И. Коптелова // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. № 2 (6). С. 69-76.
- 4) Коптелова, Т.И. Необходимый потенциал высшего аграрного образования в России - возможность обеспечения продовольственной и экологической безопасности (на примере Нижегородской ГСХА) / Т.И. Коптелова // Alma mater (Вестник высшей школы). - 2016. Вып. № 12 (декабрь). С. 38-41.
- 5) Коптелова, Т.И. Органическая логика евразийства как основа формирования экологического сознания современного человека / Т.И. Коптелова // Вестник Нижегородской сельскохозяйственной академии. - 2016. № 1 (9). С. 78-83.
- 6) Коптелова, Т.И. Органический принцип евразийства и предпосылки изменения господствующего в современной науке стиля мышления / Т.И. Коптелова // Российский гуманитарный журнал. - 2015. Том 4. № 6. С. 524-533.
- 7) Платонычева, Ю.Н., Полякова, Н.В. Изменение биологической активности при внесении органического вещества в различные субстраты / Ю.Н. Платонычева, Н.В. Полякова // Вестник Нижегородской сельскохозяйственной академии. - 2015. № 1 (5). С. 13-17.
- 8) Полякова, Н.В. Опыт проведения агроэкологической группировки земель на примере ПЗ «Пушкинское» Большеболдинского района / Н.В. Поляева // Вестник Нижегородской сельскохозяйственной академии. - 2015. № 2 (6). С. 14-19.
- 9) Полякова, Н.В., Горшунова, А.П. История научных исследований на кафедре почвоведения и природообустройства / Н.В. Поляева, А.П. Горшунова // Перспективы и проблемы размещения отходов производства и потребления в агроэкосистемах. Материалы международной научно-практической конференции. - Н. Новгород: Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. С. 11-14.
- 10) Самоделкин, А.Г. Направление деятельности вуза по решению проблемы кадрового обеспечения предприятий АПК / А.Г. Самоделкин // Профессиональное самоопределение молодежи инновационного региона: проблемы и перспективы. Сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции. - Красноярск, 2016. С. 18-22
- 11) Самоделкин, А.Г., Сочнев, В.В., Шилкина, Л.В., Козыренко, О.В., Аликова, Г.А., Дедов, С.Н., Кирзон, З.С. Популяции животных и их главные эпизоотологические параметры / А.Г. Самоделкин, В.В. Сочнев, и др. // Главные эпизоотологические параметры популяции животных: Сборник научных трудов ФГБОУ ВПО НГСХА, представленных на 2-й сессии Международной научно-практической конференции. - 2015. С.286-294.
- 12) Титова, В.И., Шахов, С.С., Сеньчева, Е.В. К вопросу оценки степени деградации техногенно трансформированных зональных почв Нижегородской области / В.И. Титова, С.С. Шахов, Е.В. Сеньчева // Эволюция и деградация почвенного покрова. Сборник научных статей по материалам IV Международной научной конференции. - Ставрополь, 2015. С. 54-56.

**Кубик О.С., аспирант**  
*Институт биологии Коми НЦ УрО РАН*  
E-mail: kubik-olesia@yandex.ru

Почвы морских побережий испытывают двойное влияние – суши и моря. Это проявляется как в специфике геоморфологических процессов, так и в геохимических потоках веществ. Исследованы торфяные почвы прибрежной территории Баренцева моря. Определены органические (индивидуальные соединения) и неорганические ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ) компоненты почвенных растворов, а также их интегральные характеристики – рН водных и солевых вытяжек, общее содержание растворимого органического углерода, удельная электропроводность. Показано влияние ионной силы раствора на экстракцию органических соединений почв.

*Ключевые слова:* торфяные почвы прибрежных территорий, водные и КСl-вытяжки, физико-химические методы исследования.

Море определяет основные условия педогенеза на прилегающей к нему узкой полосе береговых равнин. Баренцево – окраинное море Северного Ледовитого океана, площадью около 1424 тыс. км<sup>2</sup> и глубиной до 600 м. Соленость моря мало отличается от средней солености океана (34-35‰), вследствие малого материкового стока и хорошей связи с океаном [1]. Сопряженная с морем суша испытывает его значительное геохимическое воздействие, осуществляемое несколькими путями, которое быстро ослабевает с удалением от берега: затоплением территории солеными водами и выпадением морских аэрозолей [3, 6].

В этой связи структура почвенного покрова морских арктических побережий характеризуется чрезвычайно высокой пестротой. Широкое распространение здесь имеют засоленные маршевые почвы, формирующиеся в условиях периодического затопления приливными и нагонными морскими водами. На высоких элементах рельефа образуются почвы, развивающиеся вне непосредственного влияния морских вод. В подобных условиях доминирующее значение приобретают зональные почвы.

Важную информацию о генезисе и экологии почв можно получить, определяя группы сходных по свойствам соединений, которые извлекаются из почвы действием группового растворителя, одним из таких растворителей является вода. В состав водорастворимых органических соединений входят высокомолекулярные органические вещества – фульвокислоты, а также различные индивидуальные низкомолекулярные соединения. Изменение миграционной способности этой группы соединений отражает образование почв прибрежных территорий, т.к. степень экстракции растворимых компонентов гумуса зависит от концентрации электролита. Вопросы пространственного распределения прибрежных почв Баренцева моря с характеристикой их химического состава и свойств до настоящего времени остаются мало изученными. Поэтому целью данной работы является исследование состава растворимых компонентов почв, а также подвижности низкомолекулярных органических соединений почв в зависимости от ионной силы раствора, на примере водных и КСl-вытяжек ( $c = 1$  моль/дм<sup>3</sup>).

Территория исследования располагается в подзоне северных гипоарктических тундр Хайпудырской губы. Разрезы заложены в прибрежной части Баренцева моря. Отбор проб осуществлялся из органогенных горизонтов зональных торфяных почв: Cryic Follic Histosol Fluvic (68°20'05.7" с.ш., 59°33'21.9" в.д. – плоскополигональный болотный комплекс, занятый кустарничковыми мохово-лишайниковыми сообществами, влиянию засоленных вод подвергается редко), Histic Reductaquic Cryosol Thixotropic (68°16'58.9" с.ш., 59°54'49.5" в.д. – пушицево-кустарничковая моховая тундра, влиянию засоленных вод не подвергается) [8]. В отобранных образцах было определено содержание неспецифических органических соединений (низкомолекулярные органические

кислоты и углеводы), катионно-анионный состав ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ), а также общее содержание органического углерода, рН водной и солевой вытяжек, удельная электропроводность.

Физико-химический анализ проб проводили в аккредитованной лаборатории Экоаналит Института биологии Коми НЦ УрО РАН. Водные и KCl-вытяжки ( $c = 1$  моль/дм<sup>3</sup>) органогенных горизонтов почв готовили в соотношении 1:25. Методом высокотемпературного каталитического окисления определяли массовую концентрацию общего углерода органических соединений водных и солевых вытяжек (соответственно  $\rho(\text{C}_{\text{OC-H}_2\text{O}})$  и  $\rho(\text{C}_{\text{OC-KCl}})$ ) на анализаторе общего углерода ТОС V<sub>СРН</sub>. Методами газовой хроматографии и хромато-масс-спектрометрии провели качественный и количественный анализы низкомолекулярных органических соединений в вытяжках из почв (относительная погрешность измерения составляет  $\pm\delta\leq 3$ ). Значения рН определяли методом потенциометрии, удельную электропроводность – кондуктометрии. Катионно-анионный состав водных вытяжек был определен методами: пламенной фотометрии ( $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ), атомной абсорбции ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ), меркурометрии ( $\text{Cl}^-$ ).

В органогенных горизонтах почв прибрежной территории общее содержание углерода органических соединений водных вытяжек изучаемых объектов составляют 0.15-0.46, для KCl-вытяжек – 0.11-0.40 г/дм<sup>3</sup> (таб. 1). Данный показатель во всех исследуемых образцах уменьшается вниз по профилю, что отражает степень разложенности органического субстрата, вовлекающегося в процессы почвообразования. Массовые концентрации общего углерода в вытяжках исследуемых объектов взаимосвязаны. В среднем же отношение  $\rho(\text{C}_{\text{OC-KCl}})/\rho(\text{C}_{\text{OC-H}_2\text{O}})$  меньше единицы и точки на графике лежат выше прямой  $x = y$  (таб. 2).

Нами был исследован состав органогенных горизонтов прибрежных торфяных почв, доминирующих в условиях тундровых гипоарктических экосистем. Растения, формирующие зональные растительные сообщества, отличаются высокой биогеохимической активностью. Так для растений Крайнего Севера отмечена тенденция к повышенному содержанию растворимых углеводов, вследствие их физиологической адаптации к условиям холодного стресса за счет относительно большей интенсивности фотосинтеза [2].

С помощью метода ГХ-МС выявлены и качественно определены неспецифические органические соединения водных и солевых ( $c(\text{KCl}) = 1$  моль/дм<sup>3</sup>) вытяжек из почв: кислоты и углеводы. Массовая доля углерода идентифицированных соединений составляет менее 4 % от общего углерода органических соединений вытяжек (таб. 1). Вне зависимости от генезиса почв суммарные массовые концентрации соединений этих двух классов характеризуются тесной линейной связью –  $\rho_{\text{углеводы}} = 2.39\rho_{\text{кислоты}} + 0.23$  ( $r = 0.93$ ,  $n = 25$ ). Все изучаемые в данной работе объекты и четыре образца многолетнемерзлой породы торфяных мерзлотных почв северной лесотундры [5] можно объединить в одну группу с относительно высоким значением  $\rho_{\text{углеводы}}/\rho_{\text{кислоты}} \geq 3.9$ . Возможно, увеличение отношения массовых концентраций растворимых углеводов к кислотам, можно рассматривать как интегральный индекс, отражающий совокупность биохимических свойств организмов, обуславливающих их способность обитать в экстремальных условиях. Перечень низкомолекулярных соединений в солевых вытяжках всех объектов меньше по сравнению с водными. Анализ количественных закономерностей показывает, что в солевой раствор переходят в основном мажорные водорастворимые представители своих классов. Так, точки на графике расположены выше прямой  $x = y$  (таб. 2). Данный факт свидетельствует о том, что повышение ионной силы экстрагента уменьшает эффективность извлечения низкомолекулярных органических соединений.

Таблица 1. Физико-химическая характеристика водных и КС1-вытяжек из почв.

Название почвы	Водная вытяжка						КС1-вытяжка					
	Cryic Folic Histosol Fluvic			Histic Reductaquic Cryosol Thixotropic			Cryic Folic Histosol Fluvic			Histic Reductaquic Cryosol Thixotropic		
	Oi	Ob <sub>2</sub>	Oa	Oi	Ob <sub>2</sub>	Oe	Oi	Ob <sub>2</sub>	Oa	Oi	Ob <sub>2</sub>	Oe
$\rho(C_{\text{воч}})$ , г/дм <sup>3</sup>	0.31	0.16	0.15	0.46	0.19	0.20	0.20	0.17	0.11	0.40	0.19	0.17
$\rho_{\text{НС}}$ (кислоты), мг/дм <sup>3</sup>	0.89	0.29	0.09	6.12	0.59	0.19		0.27	0.22	-	2.25	0.14
$\rho_{\text{НС}}$ (углеводы), мг/дм <sup>3</sup>	6.54	2.27	0.57	23.79	5.01	2.21		0.91	0.71	0.46	10.78	0.80
$\omega(C_{\text{НС}})$ , %	1.04	1.67	0.81	2.96	4.00	1.71		0.24	0.45	-	1.46	1.48
pH	3.87	3.96	3.98	3.80	3.93	4.43		2.80	2.73	2.91	2.84	2.91
Качественный анализ	2-оксипропановая (молочная), 2-оксибутандикарбоновая (яблочная), 2,3,4-триоксипропановая, 2,3,4,5-тетраоксипропановая (рибоновая)											
	Кислоты	2-оксиэтановая (2-оксипропановая, гликолевая), 3-оксибутановая (3-оксимасляная), пентановая (валериановая), бутандионовая (янтарная), 2,3-диоксипропановая (глицериновая)										
Углеводы	галактоза, арабиноза, рибоза, глюкоза, сахароза ксилопираноза, тураноза											

Примечание.  $\rho(C_{\text{воч}})$  – массовая концентрация общего углерода органических соединений,  $\rho_{\text{НС}}$  – массовая концентрация низкомолекулярных соединений,  $\omega(C_{\text{НС}})$  – массовая доля углерода низкомолекулярных соединений (углеводов и кислот).

Ранее термодинамическими расчетами было показано, что источниками кислотности органогенных горизонтов с подобными значениями рН являются органические кислоты [4]. Исследуемые объекты характеризуются сильнокислой реакцией среды (рН<sub>H2O</sub> 3.8-4.4, рН<sub>KCl</sub> 2.7-3.5). Значения обменной кислотности всегда ниже актуальной, причем оба показателя уменьшаются с глубиной (таб. 1). Соответственно отношение активностей ионов водорода, рассчитанных по значениям рН вытяжек, больше единицы, что обратно отношению содержания общего углерода, поэтому точки на графике зависимости находятся ниже прямой  $x = y$  (таб. 2).

Таблица 2. Характеристика взаимосвязи концентраций компонента в солевом (ось абсцисс) и водном (ось ординат) экстрактах из почв: массовые концентрации общего углерода органических соединений, г/дм<sup>3</sup> (1); углерода низкомолекулярных органических соединений, мг/дм<sup>3</sup> (2); активность ионов водорода, ммоль/дм<sup>3</sup> (3).

№	Характеристика взаимосвязи	График зависимости
1	<p>Значения <b>общего углерода</b> в водных и солевых вытяжках взаимосвязаны уравнением:</p> $\rho(C_{OC-H_2O}) = 1.10 \rho(C_{OC-KCl}) + 0.02$ <p style="text-align: center;"><math>(r = 0.93)</math></p> <p>Отношение <math>\frac{\rho(C_{OC-KCl})}{\rho(C_{OC-H_2O})} = 0.9 &lt; 1.</math></p>	
2	<p>Значения <b>углерода низкомолекулярных соединений (кислот и углеводов)</b> в водных и солевых вытяжках взаимосвязаны уравнением:</p> $\rho(C_{HC-H_2O}) = 2.15 \rho(C_{HC-KCl}) + 0.39$ <p style="text-align: center;"><math>(r = 0.97)</math></p> <p>Отношение <math>\frac{\rho(C_{HC-KCl})}{\rho(C_{HC-H_2O})} = 0.5 &lt; 1.</math></p>	
3	<p>Значения <b>активностей протонов</b> в водных и солевых вытяжках взаимосвязаны уравнением:</p> $a(H^+)_{H_2O} = 0.06 a(H^+)_{KCl} + 0.03$ <p style="text-align: center;"><math>(r = 0.79)</math></p> <p>Отношение <math>\frac{a(H^+)_{KCl}}{a(H^+)_{H_2O}} = 2.60 &gt; 1.</math></p>	

Таким образом, при сравнительном анализе физико-химических показателей водной и KCl-вытяжек из исследуемых почвенных образцов, установлено, что эффективность извлечения органических соединений уменьшается с повышением ионной силы раствора, в то время как активности ионов водорода при равных условиях отражают обратное явление. Снижение растворимости соединений в KCl-вытяжках (растворах с



высокой ионной силой) может быть отчасти связано с «эффектом высаливания» высокомолекулярных органических соединений. Начальной ступенью данного эффекта является процесс изменения конформации молекул, который возникает за счет наличия множества ионных и водородных связей, а также гидрофобных взаимодействий. Высокомолекулярные представители водорастворимых органических соединений почв – фульвокислоты, молекулы которых имеют гибкую, вытянутую неправильную или червеобразную формы. Изменение ионной силы раствора вызывает разрыв одних слабых связей и образование других, что приводит к небольшим перемещениям отдельных участков цепи и появлению на поверхности новых, способных к ионизации, функциональных групп [7].

В водных вытяжках из почв береговой зоны разного генезиса определен катионно-анионный состав ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$ ). Массовая доля катионов составляет 0.4-1.5 г/кг. Во всех профилях поверхностные горизонты характеризуются максимальным содержанием катионов, с глубиной этот показатель снижается. Относительный состав катионов вытяжек имеет четкие закономерности (рис. 1). Полученные результаты подтверждают перенос элементов воздушными массами, т.к. содержание ионов натрия в изучаемых почвах в 14, ионов магния и калия до 2 раз выше по сравнению с данными по аналогичным почвам южной тундры и лесотундры (данные не опубликованы), не испытывающим привноса морских аэрозолей. Изменение относительного содержания ионов кальция и натрия в этих почвах с глубиной обратны: доля первых растет от 25 до 50%, доля вторых снижается в этих же пределах. Доля ионов калия и магния достаточно стабильны и в среднем равны 15-30 и 10-15%. В исследуемых почвах доминируют хлорид-ионы, массовая концентрация которых менее 0.4 г/кг (при этом массовая концентрация гидрокарбонат- и сульфат-ионов находится ниже предела обнаружения).

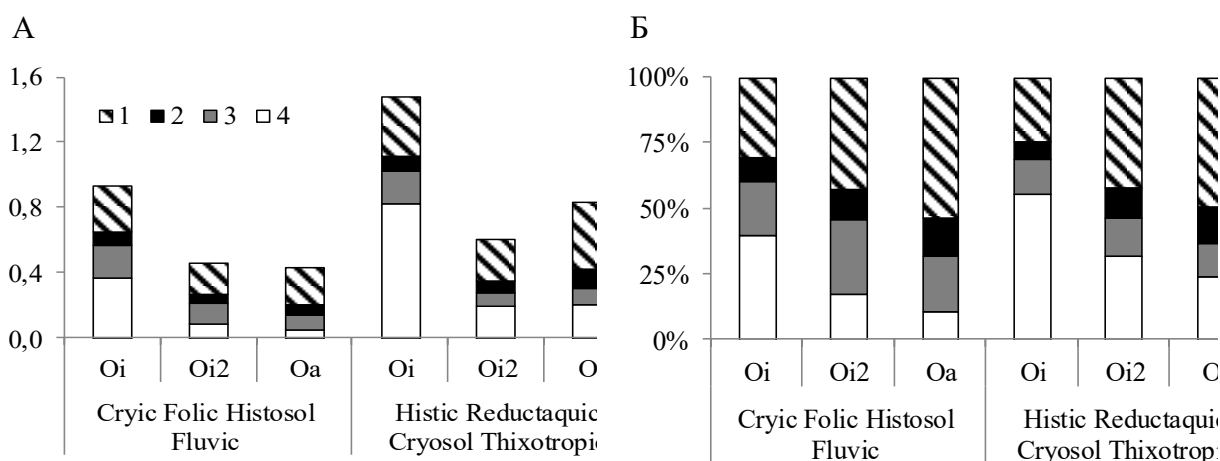


Рисунок 1. Абсолютный (г/кг, А) и относительный (% , Б) состав ионов водных вытяжек из почв: 1 –  $\text{Ca}^{2+}$ , 2 –  $\text{Mg}^{2+}$ , 3 –  $\text{K}^+$ , 4 –  $\text{Na}^+$ .

Значения электропроводности водного экстракта исследуемых почв лежат в низких пределах 0.05-0.1. По этому показателю засоленность зональных почв не обнаружена. Выявлена высокая корреляция электропроводности водных вытяжек из почв с содержанием (ммоль/кг) ионов натрия и хлора для двух групп почв (рис.2). Следовательно, для незасоленных почв побережья Баренцева моря сведения по электропроводности водных вытяжек могут быть использованы для расчёта содержания водорастворимых форм  $\text{Na}^+$  и  $\text{Cl}^-$  объектов с высокой точностью.

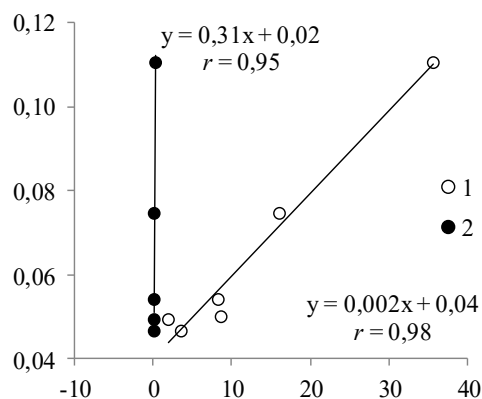


Рисунок 2. Зависимость электропроводности вытяжек ( $\alpha$ , мСм/см) от содержания (ммоль/кг) почвах ионов натрия (1) и хлора (2).

### Выводы

1. На примере почв побережья Баренцева моря показано, что при повышении ионной силы экстрагента снижается растворимость низкомолекулярных органических соединений, идентифицированных методом газовой хроматографии. Влияние морской воды в зоне подтопления может вызывать существенное понижение мобильности низкомолекулярной фракции органического вещества почв.
2. Вклад низкомолекулярных органических соединений в создании кислотности солевых экстрактов ниже по сравнению с водными. Снижение кислотности KCl-вытяжек по сравнению с водными, вероятно, связан с увеличением роли высокомолекулярных соединений в связи с изменением их конформации.
3. Общее содержание катионов ( $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ) торфяных почв прибрежной территории составляет 0.4-1.5, анионов ( $\text{Cl}^-$ ) – менее 0.4 г/кг. Первые два катиона являются доминирующими (по 25-50 % каждый). Почвы характеризуются как незасоленные.

Работа проведена в рамках проекта РФФИ № 16-34-00237 мол\_а «Водорастворимые органические соединения: диагностика современных процессов в почвах уязвимых экосистем (на примере арктических маршей)».

Автор выражает глубокую благодарность зав.лабораторией географии, генезиса и экологии почв отдела почвоведения Института биологии Коми НЦ УрО РАН д.б.н. Е.В. Шамриковой и н.с., к.б.н. С.В. Деневой.

### Список литературы

1. Добровольский А. Д., Залогин Б. С. Моря СССР. Москва: Изд-во МГУ, 1982 г. 192 с.
2. Зеленский О.В. Эколого-физиологические аспекты изучения фотосинтеза. Л.: Наука, 1977. С. 25-60.
3. Котова Е.И., Шевченко В.П. Влияние дальнего атмосферного переноса на формирование ионного состава атмосферных осадков и снежного покрова прибрежной зоны западного сектора Российской Арктики // Фундаментальные исследования, 2014. С. 2378-2382.
4. Шамрикова Е.В. Кислотность почв таежной и тундровой зон Европейского Северо-Востока России. СПб.: Наука, 2013. 157 с.
5. Шамрикова Е.В., Каверин Д.А., Пастухов А.В., Лаптева Е.М., Кубик О.С., Пунегов В.В. Водорастворимые органические кислоты торфяных мерзлотных почв юго-востока Большеземельской тундры // Почвоведение. 2015. № 3. С. 288-295.

6. Шляхов С.А., Костенков Н.М. Классификация и морфологические особенности почв равнинных морских побережий // Почвоведение. 1998. № 10. С. 1157-1163.
7. Davis H., Mott J.B. Titration of fulvic acid fractions II. Chemical changes at high pH // J. Soil Sci., 1981. Vol. 32. P. 393-397.
8. World Reference Base for Soil Resources. A Framework for International Classification, Correlation, and Communication, World Soil Resources Reports no.103.(2006). FAO, Rome.

**УДК 633.2/3:631.412:631.582(470.4)**  
**ВЛИЯНИЕ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА**  
**ПОЧВЫ В ПОЛЕВЫХ СЕВОБОРОТАХ ЗАСУШЛИВОЙ СТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ**

Курдюков Ю. Ф., Шубитидзе Г. В., Клипина Е. А.  
*ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»*  
*gv\_shubitidze@mail.ru*

Дана оценка влиянию многолетних трав, вводимых в полевой севооборот, на водно-физические свойства почвы. Положительное последствие многолетних бобовых трав прослеживается в течение ротации 9 - польного зернопаротравяного севооборота.

**Ключевые слова:** многолетние травы, агрегатный состав почвы, структура почвы, севооборот.

В истории развития агрономии значительное место отведено обоснованию роли полевого травосеяния в восстановлении плодородия почвы. Установленное положение о возможном улучшении структуры и обогащении почвы органическим веществом при длительном пребывании трав в перелог послужило в сущности началом истории учения о травопольной системе земледелия. Позже это учение было развито В. Р. Вильямсом [3]. Вопросам полевого травосеяния внимание уделялось не только в районах с недостаточным увлажнением, но и в засушливой степи Поволжья.

По поводу создания структуры почвы [5] пишет, что «для нас совершенно неясно, можно ли ожидать благоприятных результатов от многолетних трав, если они останутся на одном месте короткий промежуток времени - 2 или даже 3 года». Вопрос о роли культуры многолетних трав и, прежде всего, бобовых (люцерны) в повышении плодородия почвы в засушливой степи Поволжья остается до настоящего времени.

Исследования проводили в стационарном полевом опыте отдела земледелия ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока». Почва опытного участка - чернозем южный маломощный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 4,8-5,1 %. Исследования проводили в 11-польных севооборотах (зернопаропропашной - пар чистый, озимая пшеница, кукуруза, яровая мягкая пшеница, пар чистый, озимая пшеница, яровая мягкая пшеница, горох (вика + овес), озимая пшеница, яровая твердая пшеница, яровая мягкая пшеница и зернотравянопаропропашной - пар чистый, озимая пшеница, кукуруза, яровая мягкая пшеница, пар чистый, озимая пшеница, яровая мягкая пшеница + подсев трав, травы 1 года пользования, травы 2 года пользования, яровая твердая пшеница, яровая мягкая пшеница), заложенных в 1940 г. А. Г. Дояренко; в 9 - польном зернопаротравяном, 7-польных зернопаропропашном и зернопаровом и 4 -польном зернопаровом, заложенных в 1974 и 1986 годах. Севообороты развернуты во времени и в пространстве. Повторность в опытах 3- кратная, площадь делянок 360 м<sup>2</sup>.

В 11 и 9 -польном севооборотах в поле, занимаемом травами, высевали люцерну. Покровной культурой в обоих случаях была яровая мягкая пшеница.

Один из основных вопросов, ставший в свое время предметом дискуссии, возможность улучшения структуры почвы многолетними травами. Учитывая зависимость физических свойств почвы от структурного состояния, важно выяснить его изменение

под воздействием возделываемых в севооборотах культур. В связи с тем, что под культуры в севооборотах проводилась глубокая вспашка, для анализа их влияния на структуру почвы использованы данные по содержанию агрегатов в слое 0-30 см.

В опытах лаборатории наибольшим коэффициентом структурности отличается почва в слое 0 - 30 см на залежи - 2,89. При многолетней ежегодной вспашке на глубину 25 - 27 см под культуры зернопаропропашного севооборота коэффициент структурности снижается до 1,58, на бессменном пару - до 1,27. По сравнению с залежью в севообороте и на бессменном пару увеличивается количество отдельностей диаметром меньше 0,25 мм (3,7 и 5,3-7,3%), 0,5 - 0,25 мм (4,3 и 6,4 – 6,8 %) и больше 7,0 мм (23,3 и 33,6 - 36,8%). Содержание в пахотном слое почвы отдельностей размером 0,5 - 3,0 мм, которые по исследованиям Д. И. Бурова [1] испаряют меньшее количество влаги, под культурами севооборота не претерпевает существенных изменений по сравнению с залежью - 34,4 и 35,0 %. В бессменном пару их количество снижается до 30,5%.

В связи с кратковременностью пребывания многолетних трав на поле, можно заметить лишь некоторое положительное влияние их на агрегатный состав почвы.

В 11 - польном севообороте под яровой пшеницей с подсевом трав водопрочных агрегатов более 0,25 мм содержалось 66,9 - 63,5 %, под травами второго года пользования их количество составляло 68,7 - 68,6 %, т. е. количество агрегатов увеличилось на 2,0 - 5,0%. Под яровой пшеницей, размещенной по обороту пласта, содержание агрегатов было таким же, что и в начале звена (табл. 1).

1.Количество водопрочных агрегатов более 0,25 мм в слое 0 - 30 см под культурами севооборотов, % от массы воздушно-сухой почвы

Вид севооборота	Сроки отбора											
	весна	лето	весна	лето	весна	лето	весна	лето				
11-польный зерно-травянопаропропашной	Яровая пшеница +травы	66,9	63,5	Травы 2 года использования	68,7	68,6	Яровая твердая пшеница	67,8	63,7	Яровая мягкая пшеница	64,3	65,2
11-польный зерно-травянопаропропашной	Чистый пар	68,1	71,1	Кукуруза	70,2	65,1	Озимая пшеница	71,7	74,0	Яровая мягкая пшеница	73,5	70,4
11-польный зерно-паропропашной	Чистый пар	68,1	71,1	Озимая пшеница	70,2	65,1	Кукуруза	71,7	74,0	Яровая мягкая пшеница	73,5	70,4

Если рассматривать влияние культур на агрегатный состав в одни и те же годы, то можно заметить некоторое увеличение (на 2,0 - 2,1 %) количества агрегатов больше 0,25 мм под травами 2 года пользования и уменьшение под пшеницей по обороту пласта.

Представляют интерес результаты определения агрегатного состава почвы, 11 - польных севооборотов. Пробы почвы были отобраны под яровой твердой пшеницей, следующей в зернопаропропашном севообороте после озимой пшеницы, в зернотравянопаропропашном - после многолетних трав и на залежи. Процессы, протекающие в почве при продолжительном оставлении ее в залежи под естественной растительностью, существенно отличаются от тех, которые проходят под посевами трав. На залежи за счет уменьшения водопрочных агрегатов размером 1,0 - 0,25 мм и меньше 0,25 мм возрастает их количество более 1,0 мм - 38,0 % против 21,7% - после сеяных трав и 17 % - в зернопаропропашном севообороте (табл.2).

На отличающихся агротехнических фонах (залежь, 11 - польные севообороты) фактор дисперсности, по которому можно судить о прочности структуры почвы, имел близкие показатели - 12,2 - 14,4 %.

Процессы уплотнения почвы и образования комковатой структуры за время нахождения на поле многолетних трав представлялся как результат цементирующего действия разлагающегося в особых условиях органического вещества растительных остатков [3]. В настоящее время установлен ряд факторов, способствующих изменению структурного состава почвы и без участия многолетних трав.

2. Количество водопрочных агрегатов в слое почвы 0 - 30 см, % к массе воздушно - сухой почвы

Агротехнический фон	Фракции, мм			
	>1,0	1,0-0,25	<0,25	>0,25
Залежь	38,0	36,6	25,4	74,6
11- польный зернопаропропашной севооборот	17,0	52,9	30,1	69,9
11 польный зернотравянопаропропашной севооборот	21,7	48,1	29,8	70,2

Анализ результатов исследований свидетельствует, что на агрегатный состав почвы больше влияют условия увлажнения в весенне - летний период. Так, под яровой пшеницей по пласту многолетних трав количество водопрочных агрегатов в пахотном слое во влажные годы от весны к лету (уборка, посев озимых) изменялось от 61,6% до 58,3 %, в сухие - от 57,1 до 63,6 %, в паровом поле - соответственно от 56,9 до 60,9 % и с 62,0 до 56,1 %. Под яровой пшеницей в засушливые годы вследствие высыхания и уплотнения почвы происходит сближение частиц и агрегирование, в паровом поле - разрушение агрегатов в поверхностном слое под действием механической обработки при уходе.

Изменение структурного состава почвы под влиянием уплотнения изучалось нами в опыте, где создавалась плотность сложения от 0,9 до 1,4 г/см<sup>3</sup>. Пробы отбирали сразу после закладки опыта, в фазу выхода яровой пшеницы в трубку и после ее уборки. Влажность почвы при закладке опыта изменялась в пределах 26,1 -27,6 %.

По данным сухого рассева, уплотнение почвы ведет к увеличению комочков более 1,0 мм за счет фракции 0,25 -1,0 мм и меньше 0,25 мм.

Уплотнение не вызывает в почве повышения водопрочности, а лишь может восстановить ту водопрочность комков, которой они обладали до механического разрушения [2].

Многолетние травы, формирующие большую надземную массу и развитую корневую систему, обладающую повышенной сосущей силой, сильнее иссушают почву по сравнению с большинством других культур. Вследствие уплотнения почвы уменьшается коэффициент использования осадков и талых весенних вод. В результате под многолетними травами весной накапливается меньшее количество влаги в почве.

Плотность почвы - один из факторов, влияющих на содержание водопрочных агрегатов, доступной почвенной влаги и смену растительных формаций.

Хорошо развитая корневая система многолетних трав является мощным агентом расчленения слитной почвы на макроструктурные отдельности (4).

Поэтому обработкой после них достигается хорошее крошение почвы. Плотность почвы под культурами после многолетних трав не отличалась от плотности в зернопаропропашном севообороте.

После подъема пласта водный режим почвы улучшается. А. Г. Дояренко объяснял это высокой водопроницаемостью поднятого пласта трав и более полным использованием зимних осадков. Это подтверждает П. М. Фокеев [6]: «В первом метровом

слое под пластом независимо от срока подъема влажность почвы имеет тенденцию к выравниванию с влажностью по зяби после других культур».

Исследования, проведенные в отделе земледелия, свидетельствуют, что многолетние травы больше других возделываемых в севооборотах культур иссушают почву в 0-150 см слое. Если после озимых по чистому и занятому парам в почве оставалось 35,9 - 53,5 мм доступной влаги, то после трав - 8,7 мм. Несколько меньше остается влаги и после пшеницы по обороту пласта. Чем меньше почва увлажнена с осени, тем большее количество влаги она усваивает из осенних и зимних осадков. Так, после озимой пшеницы по чистому пару к посеву яровой пшеницы накапливалось 110,8 мм, по занятому пару - 97,1 мм, по пласту - 129,3 мм.

Хотя водопоглощающая способность почвы после распашки трав повышается, но влаги в слое 0 - 150 см к посеву яровой пшеницы по пласту и обороту пласта содержится меньше, чем после озимых и яровой пшеницы. Это, видимо, связано с использованием влаги многолетними травами из более глубоких слоев почвогрунта и оттоком поступающей из осадков влаги в глубинные слои после распашки трав.

Положительное действие многолетних бобовых трав не ограничивается их влиянием на урожайность культур, размещаемых по пласту и обороту пласта. Последствие прослеживается в течение всей ротации 9- Польного зернопаротравяного севооборота: урожайность твердой пшеницы в среднем за 10 лет составила 16,0 ц/га, проса - 28,9 ц, яровой мягкой пшеницы с подсевом люцерны - 16,0 ц/га; в других севооборотах получили соответственно - 12,0 - 12,8 ц, 19,7 - 21,3 ц, 23,1 - 26,8 ц и яровой пшеницы - 14,1 - 15,1 ц/га.

Из приведенных выше данных следует, что многолетние бобовые травы являются не только хорошим предшественником, но и, обладая долговременной средообразующей функцией, обеспечивают повышение урожайности зерновых культур, возделываемых в 9 - польном севообороте.

Хотя в зернопаротравяном севообороте зерновые культуры имели урожайность выше, чем в зернопаровых, выход зерна со 100 га севооборотной площади получен ниже - 146,2 т против 174,2 - 180,6 т. Зернопаротравяной севооборот по выходу зерна в сухие и в благоприятные по увлажнению годы уступал зернопаровым.

Вследствие уменьшения выхода зерна при введении в севооборот многолетних трав и не востребованности в кормовых культурах произошло сокращение их площади

Таким образом, введение в севооборот бобовых трав улучшает физические свойства почвы, не ухудшает водный режим следующих за ними культур и обеспечивает повышение урожайности возделываемых в севообороте зерновых культур

#### Литература

1. Буров Д. И. Испарение воды парующей почвой и почвой под растительным покровом в условиях Заволжья. /Д. И. Буров //Почвоведение. - 1952. - №1. - С. 41-52.
2. Вершинин П. В. Почвенная структура и условия ее формирования. /П. В. Вершинин. - М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1958.-188 с.
3. Вильямс В.Р. О роли травопольной системы земледелия в народном хозяйстве /В. Р. Вильямс //Собр. соч.- М., 1951.-Т. 7.- С. 18-24.
4. Ревут И. Б. Физика почв. /И. Б. Ревут.- Л.: Колос, 1972. - 368 с.
5. Тулайков Н. М. За пропашные культуры против травополья: избр. ст. /Н. М. Тулайков.- М., 1962.-156 с.
6. Фокеев П. М., Накопление и использование влаги в полях яровой пшеницы на обыкновенном черноземе Саратовской области. /П. М. Фокеев, Н. С, Хомутова //Учен. зап. Саратов. гос. пединститута. - 1966.- Вып. 45. - С. 93-110.

УДК: 631.434. 1; 632.434.12

## ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ НА ПЛОТНОСТЬ СЛОЖЕНИЯ ЧЕРНОЗЕМА ЮЖНОГО

Молчанов И.О., аспирант, Ефимова В.И., научн. сотрудник

ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока»

E-mail: [ilya\\_molchanov\\_1990@mail.ru](mailto:ilya_molchanov_1990@mail.ru)

**Аннотация:** В статье рассматривается вопрос влияния органических удобрений на плотность сложения почвы. Установлена взаимосвязь между плотностью сложения почвы и содержанием в ней гумуса. Получена сравнительная эффективность органических и минеральных удобрений при внесении их под яровую пшеницу. Дана агрономическая оценка нового вида органического удобрения - сапропеля.

**Ключевые слова:** плотность сложения, гумус, удобрения, сапропель, урожайность

Почва – один из важнейших компонентов окружающей природной среды. Все основные ее экологические функции замыкаются на одном обобщающем показателе – почвенном плодородии. Одним из важнейших факторов, влияющих на формирование плодородия, является агрофизическая характеристика почвы.

В результате различных негативных процессов, влияющих на почвенный покров, а также высокой интенсивности его использования, в почве формируется отрицательный баланс гумуса, что негативно отражается на уровне развития агрофизических свойств почвы. В условиях потепления климата развитие почвообразовательных процессов проходит под давлением измененных экологических факторов, что приводит к структурной деформации агрофизических свойств. Для восстановления запасов гумуса и агрофизических свойств почвы необходимо применение, прежде всего, органических удобрений [1, 2, 3].

Навоз, свежие растительные остатки, заделанные в почву пополняют запасы гумуса и принимают активное участие в образовании агрофизических свойств почвы. В перечне органических удобрений важное место отводится донным отложениям (сапропелям).

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.

Сапропель содержит 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. 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 низкзолные сапропели, с содержанием золы менее 30%. Содержание азота может достигать 3%, фосфор в сапропеле находится в очень малом количестве, калия почти нет [4].

**Цель исследований.** Дать сравнительную оценку действия различных видов органических удобрений на плотность сложения почвы. Провести тестирование эффективности нового органического удобрения – сапропеля.

**Методика исследований.**

Исследование проводилось на стационарном опыте ФГБНУ «НИИСХ Юго-Востока» на склоне южной экспозиции, с крутизной 1,5°. Почва чернозем южный малогумусный маломощный легкоглинистый слабо-, среднесмытый на делювиальных отложениях.

В рамках исследований был заложен опыт с внесением минеральных удобрений, навоза и эквивалентных навозу доз сапропеля по следующей схеме 1) контроль (б/уд); 2) сапропель, 3) навоз; 4) аммиачная селитра. Повторность опыта 4-кратная, размеры опытных делянок – 50 м<sup>2</sup>, размещение – рандомизированное. В качестве тестовой культуры оценки действия эффективности удобрений использовали яровую пшеницу сорта «Воевода». На исследуемом полигоне, согласно схеме опыта, проводилось: определение плотности сложения почвы методом режущего кольца в пятикратной повторности на глубину до 60 см, запасы влаги в почве – термостатно-весовым методом, содержания в почве гумуса – по методу Тюрина в модификации ЦИНАО. Пробы были взяты в летний (колошение яровой пшеницы) и осенний период (после уборки яровой пшеницы). На опыте производился поделяночный учет урожайности в 3-х кратной повторности.

**Результаты.** Исследования показали, что органические удобрения оказывают положительное влияние на плотность сложения почвы (рис.1). Снижение плотности связано с количеством внесенного сухого вещества.

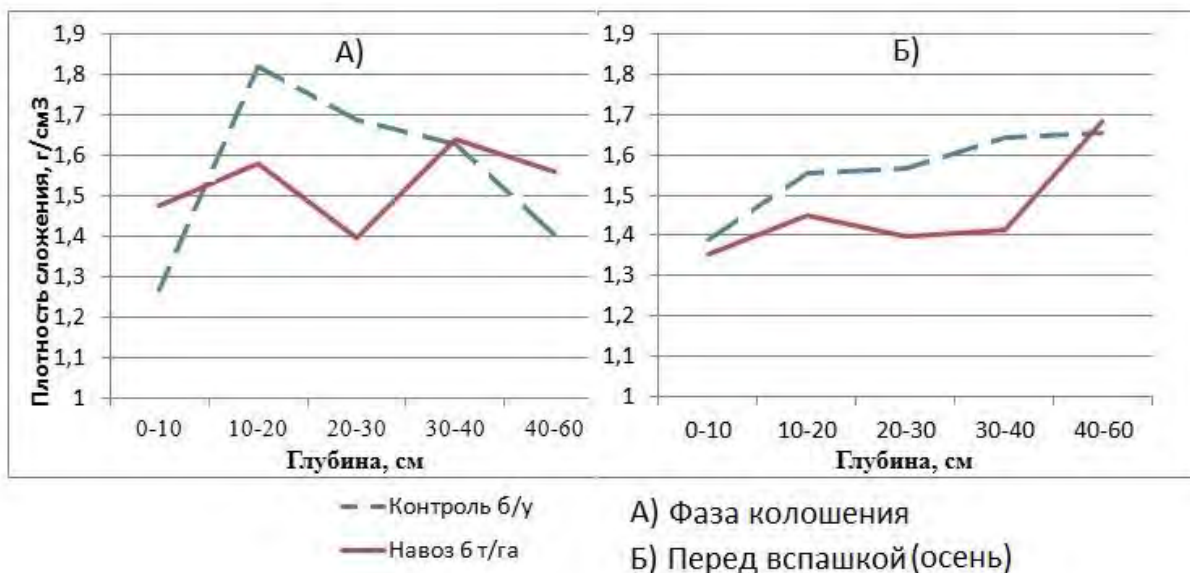


Рисунок №1. Изменение плотности сложения по профилю почвы

Во время фазы колошения плотность сложения на варианте с внесением навоза в слое 0-10 см немного выше контроля, что связано с большей влажностью, по сравнению с контролем. Минимальное значение отмечено на удобренном варианте в слое 20-30 см, что, по-видимому, связано с более интенсивным ростом корневой массы. В дальнейшем происходит увеличение плотности сложения. Наличие органических остатков, особенно в верхнем слое почвы приводит к разуплотнению. После уборки культуры перед основной обработкой почвы плотность сложения на удобренном варианте по всему изучаемому профилю оказалась ниже контроля. К этому периоду происходит сглаживание этого показателя на обоих вариантах, с постепенным нарастанием плотности по профилю.



В результате исследований было выявлено заметное влияние удобрений, а в частности сапропеля и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы (рис.2).

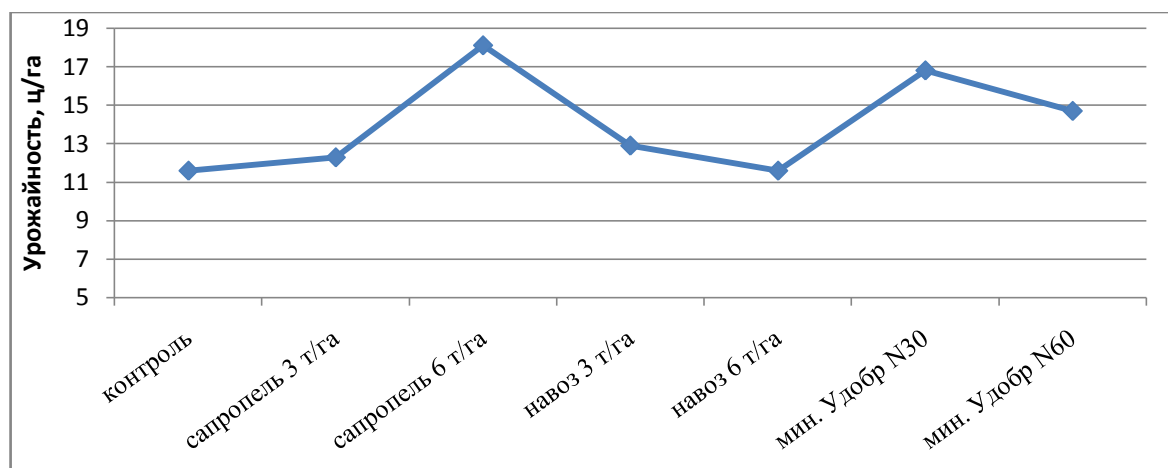


Рисунок №2 Влияние органических и минеральных удобрений на урожайность яровой пшеницы

Реакция возделываемой культуры на внесение удобрений оказалась неоднозначной. Анализ полученных данных показывает, что в первый год действия после внесения удобрений наиболее высокая урожайность яровой пшеницы получена на варианте с внесением минеральных удобрений в дозе N30 (16,8 ц/га) и сапропеля в дозе 6 т/га (18 ц/га). При этом самая низкая урожайность диагностировалась при внесении навоза в дозе 6 т/га (11,6 ц/га). При этом наименьший запас продуктивной влаги также был отмечен на этом варианте. Неоднозначность действия органических удобрений связана с темпами накопления нитратного азота в почве при внесении сапропеля. Более высокое содержание минеральных веществ и микроэлементов в сапропеле в конечном результате благотворно повлияло на урожайность яровой пшеницы, а его эффективность даже превысила невысокие дозы аммиачной селитры.

**Выводы.** Органические удобрения благоприятно влияют на плотность сложения почвы. Наличие органических остатков, особенно в верхнем слое почвы приводит к ее разуплотнению. В результате исследований было выявлено что сапропель и минеральные удобрения более эффективно влияют на урожайность яровой пшеницы, чем навоз. Список использованной литературы

- 1) Медведев И. Ф. Агроэкологические основы повышения плодородия склоновых черноземных почв Поволжья: дис. д-ра с.-х. наук / И. Ф. Медведев. – Саратов, 2001. – 384 с.
- 2) Качинский Н. А. Механический и микроагрегатный состав почвы, методы его изучения / Н. А. Качинский. – М.: Изд-во академии наук СССР, 1958. – 192 с.
- 3) Горянин О.И. Формирование почвенного плодородия под влиянием систем удобрений и технологий возделывания нового поколения в севооборотах степного Заволжья. [Текст] О.И. Горянин., Чичкин А.П. - Известия Самарского научного центра РАН - Издательство: Самарский научный центр РАН (Самара), 2014 – 6с.
- 4) Плотников А. М. Урожайность и качество зерна пшеницы при использовании сапропеля в центральной части Курганской области. А. М. Плотников , А. В. Созинов, С. В. Дегтярев - Вестник Курганской ГСХА, 2014 – 3с.

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ГУМУСА В ПОЧВЕ ПРИ ПРИМЕНЕНИИ  
СРЕДСТВ ХИМИЗАЦИИ И БИОЛОГИЗАЦИИ****Никитин С.Н., доктор сельскохозяйственных наук**

ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»

*S\_nikitin@mail.ru*

В настоящее время в мире растет интерес к достижению сбалансированных сельскохозяйственных систем и проводится много исследований, направленных на вовлечение в агроценозы биологического азота [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

Для оценки содержания гумуса в пахотных почвах Российской Федерации принята группировка, включающая 6 градаций. Принято считать, что допустимые изменения свойств почв и почвенного покрова, в пределах которых почва (почвенный покров) не меняет своего таксономического положения, либо загрязнение почвы и сельскохозяйственной продукции не превышают существующих государственных нормативов – ПДК, МДУ и др. [8, 9, 10].

Почвенным институтом им. В. В. Докучаева [10] для черноземов выщелоченных тяжелосуглинистых определены предварительные диапазоны изменения содержания гумуса, составляющие (от массы почвы): минимально допустимое – 6,0–7,0 %, оптимальное – 7,0–8,5 и максимально допустимое – до 9,0 %.

По данным агрохимического обследования (ВНИИА) из общей площади пашни максимальную долю (~ 73 %) занимают почвы, характеризующиеся второй и третьей группами по содержанию гумуса (2–6 %). Оптимальное содержание (6–8 % гумуса) имеют около 20 % площадей (табл. 1). Существенных изменений в содержании гумуса в черноземах Ульяновской области за последние семь лет не произошло, хотя снизилось количество площадей с низким (первая группа) содержанием гумуса, что, вероятно, связано с выведением этих почв из активного сельскохозяйственного использования. Наряду с этим уменьшилась площадь пашни, относящейся к третьей группе по содержанию гумуса.

**Условия и методы исследований.** Погодные условия в 2004–2014 годы исследований были различными по температурному режиму и влагообеспеченности почвы и наиболее полно отражали особенности региона лесостепи Поволжья, что оказало воздействие на урожайность сельскохозяйственных культур и позволило всесторонне оценить действие используемых факторов.

Почва опытного участка чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое составляло 6,43–6,62 %, общего азота – 0,26 %, подвижного  $P_2O_5$  – 214–228 мг/кг почвы (очень высокое) и обменного  $K_2O$  – 101–117 мг/кг почвы (повышенное) по Чирикову,  $pH_{kcl}$  – 6,3–6,8, гидролитическая кислотность 1,20–1,29 ммоль/100 г почвы, сумма поглощенных оснований 39,7–42,2 ммоль/100 г почвы, степень насыщенности основаниями 96,9–97,2 %.

**Результаты и их обсуждение.** Чернозем выщелоченный, на котором проводили опыт, до закладки характеризовался содержанием гумуса в пределах 6,43–6,59 % и которое соответствовало четвертой группе (6,1–8 %) и оптимальному значению, определенному Почвенным институтом им. В. В. Докучаева (6–7 %).

При использовании земель существенным снижением содержания гумуса считается его уменьшение на 15 % от исходного уровня [6]. В результате определения содержания гумуса до закладки опыта и по окончании ротации семипольного севооборота выявлены его изменения (табл. 1).

При использовании почвы без применения удобрений содержание гумуса в почве снизилось на 0,23–0,28 %, среднегодовое падение составило 0,0375 %. Учитывая критерии существенного снижения содержания гумуса, равное 15 % от исходного, со-

ставляющее 0,675 %, в черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом через четверть века при использовании пашни без внесения удобрений и удалении соломы выращиваемых культур произойдет существенное снижение содержания гумуса.

Таблица 1 – Динамика содержания гумуса в пахотных почвах Ульяновской области (ВНИПТИХИМ, 1987; ВНИИА, 2005, 2013)

Показатель	2004 г.		2010 г.	
	тыс. га	%	тыс. га	%
Обследуемая площадь	1 666,3	100,0	1 584,0	100,0
Группа:				
первая (< 2 %)	106,6	6,4	74,7	4,7
вторая (2,1–4,0 %)	574,4	34,5	547,8	34,6
третья (4,1–6,0 %)	638,9	38,3	622,2	39,3
четвертая (6,1–8,0 %)	292,0	17,5	305,7	19,3
пятая (8,1–10,0 %)	51,6	3,1	32,9	2,1
шестая (> 10 %)	2,8	0,2	0,7	0,0

При внесении минеральных удобрений и запашке соломы содержание гумуса в пахотном слое почвы снизилось за семь лет на 0,05–0,08 %, что вряд ли можно говорить о достоверном снижении, но явно прослеживается его тенденция. Внесение в начале севооборота 25 т/га навоза и 12,5 т/га ОСВ в результате поступления свежего органического вещества как самих удобрений, так и за счет увеличения пожнивно-корневых остатков и соломы, содержание гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного тяжелосуглинистого имело слабую тенденцию к снижению.

Следовательно, использование минеральных удобрений в суммарной дозе  $N_{140}P_{95}K_{175}$  за севооборот и внесение навоза и осадка сточных вод в дозах 25 и 12,5 т/га не способствуют сохранению содержания гумуса в пахотном слое почвы (табл. 2).

Таблица 2 – Изменения содержание гумуса в почве за ротацию семипольного севооборота при использовании удобрений на различных фонах, %

Вариант	Фон						Среднее изменение по варианту
	Нулевой		Диатомит		Инокуляция		
	исходное	+/-	исходное	+/-	исходное	+/-	
1. Контроль	6,50	-0,27	6,53	-0,28	6,48	-0,23	-0,26
2. $N_{140}P_{95}K_{175}$	6,46	-0,08	6,54	-0,08	6,51	-0,05	-0,07
3. Навоз 25 т/га	6,59	+0,04	6,62	-0,12	6,54	-0,05	-0,04
4. Навоз 50 т/га	6,43	+0,24	6,47	+0,12	6,48	+0,21	+0,19
5. ОСВ 12,5 т/га	6,43	-0,03	6,49	-0,14	6,45	-0,11	-0,09
6. ОСВ 25 т/га	6,55	+0,02	6,50	+0,05	6,57	+0,08	+0,05
7. Сидерат	6,45	+0,09	6,46	+0,06	6,48	+0,03	+0,06
8. Солома + $N_{115}$	6,61	+0,10	6,58	+0,07	6,61	+0,08	+0,08

Внесение в начале севооборота 5 т/га соломы, 50 т/га навоза и 25 т/га ОСВ, запашка викоовсяной смеси в качестве сидерата, а также ежегодное заделывание соломы возделываемых культур, обеспечивает сохранение или даже слабое увеличение содержания гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного тяжелосуглинистого.

С использованием данных по изменению содержания гумуса за ротацию севооборота и значений баланса гумуса выявлена зависимость изменений его содержания от баланса, которая описывается уравнением регрессии:

$$Y = 3,352 4x + 1,152 8, R^2=0,6935,$$

где  $Y$  – изменение содержания гумуса, %;  $x$  – баланс гумуса, т/га;  $R^2$  – коэффициент аппроксимации, показывающий совпадение расчетных и фактических данных.

При значении  $R^2 = 0,69$  связь между изучаемыми показателями умеренная, приближающаяся к сильной, то есть, с увеличением (или уменьшением) значения баланса гумуса в почве практически адекватно увеличивается (или уменьшается) содержание гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного тяжелосуглинистого.

Установлена также связь фактического изменения гумуса (т/га) со значением расчетного баланса гумуса в пахотном слое почвы, которая выражается уравнением регрессии:

$$Y = 0,002 3x^3 - 0,006 1x^2 + 0,025 7x + 1,278 3, R^2 = 0,499,$$

где  $Y$  – фактическое изменение гумуса (т/га);  $x$  – расчетное значение баланса гумуса, т/га.

Значение  $R^2 = 0,499$  указывает на умеренную связь фактического и расчетного изменения содержания гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного тяжелосуглинистого.

**Выводы.** Без удобрений и при удалении с поля соломы формируется отрицательный (-0,10 т/га) баланс гумуса, значение которого снижается (-0,06...-0,03 т/га) на фоне с диатомитом и использованием биопрепаратов. При внесении удобрений и при заделке соломы всех культур баланс гумуса становится положительный (+0,75...1,97 т/га). Увеличивают значение баланса внесение навоза в дозе 50 т/га и возделывание культур на фоне с диатомитом и при использовании биопрепаратов в результате большего поступления в почву соломы и пожнивно-корневых остатков. Таким образом, существует устойчивая зависимость изменения содержания гумуса в пахотном слое чернозема выщелоченного, что позволяет прогнозировать его изменения в севообороте.

#### Список литературы.

1. Никитин С.Н. Влияние последствия органических удобрений и инокуляции семян на продуктивность яровой пшеницы / С.Н. Никитин // Земледелие. – №8. – 2013. – С. 12–14.
2. Никитин С.Н. Влияние средств химизации и биологизации на урожайность озимой пшеницы / С.Н. Никитин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – № 1. – 2014. – С. 24–29.
3. Куликова А.Х., Никитин С.Н., Сайдяшева Г.В. Баланс элементов питания в черноземе выщелоченном при возделывании яровой пшеницы в условиях Среднего Поволжья // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. – 2012. – Т. 1. – С. 20-25.
4. Никитин С.Н., Сайдяшева Г.В. Биологическая активность почвы в зависимости от предпосевной обработки семян биопрепаратом ризоагрин на фоне последствия органических удобрений при возделывании яровой пшеницы // Нива Поволжья. – 2010. – № 1. – С. 28-31.
5. Никитин С.Н. Оценка эффективности применения биопрепаратов в Среднем Поволжье / С.Н. Никитин. – Ульяновск: Изд-во ИПК «Венец» УлГТУ, 2014. – 135 с.
6. Захаров А.И., Никитин С.Н. Эффективность адаптивно-ландшафтной системы земледелия в засушливых условиях Ульяновской области // Земледелие. – 2013. – № 3. – С. 3-5.

7. Никитин С.Н., Куликова А.Х., Карпов А.В. Влияние удобрений на урожайность и биоэнергетическую эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4 (32). – С. 45-51.

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 июля 2011 г. № 612 «Об утверждении критериев существенного снижения плодородия земель сельскохозяйственного назначения».

9. Рекомендации по проектированию интегрированного применения средств химизации в ресурсосберегающих технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия: инструктивно-методическое издание. – М. : ФГНУ «Росинформ-агротех», 2010. – 464 с.

10. Фрид А.С., Кузнецова И.В., Королева И.Е., Бондарев А.П., Когут Б.М., Уткаева В.Ф., Азовцева Н.А. Зонально-провинциальные нормативы изменений агрохимических, физико-химических и физических показателей основных параметров пахотных почв Европейской территории России при антропогенных воздействиях // Методические рекомендации. – М. : Почв. ин-т им. В.В. Докучаева, 2010. – 176 с.

УДК: 633.11:581.132(470.311)

## ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПОСЕВОВ СОРТОВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО НЕЧЕРНОЗЕМЬЯ

Никифоров В.М.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук  
Войтович Н.В.<sup>2</sup>, академик РАН, д.с.-х.н., профессор,  
Политыко П.М.<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук

*ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет<sup>1</sup>*

*ФГБНУ «Московский НИИСХ «Немчиновка»<sup>2</sup>*

E-mail: [kafrast@bgsha.com](mailto:kafrast@bgsha.com)

**Аннотация.** На дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья (Московская область) в условиях полевого опыта изучались 3 технологии возделывания новых сортов яровой мягкой пшеницы Эстер, МИС и Амир с применением различных доз удобрений на планируемый урожай, средств защиты растений и норм высева семян. Установлена зависимость показателей фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы от метеорологических условий, сорта, интенсивности технологии и нормы высева семян.

**Ключевые слова.** Яровая пшеница, сорта яровой пшеницы, технология возделывания яровой пшеницы, норма высева семян яровой пшеницы, гидротермический коэффициент, планируемая урожайность, фотосинтетическая деятельность посевов, чистая продуктивность фотосинтеза, фотосинтетический потенциал, биологическая урожайность.

**Введение.** Фотосинтетическая деятельность растений, как фактор повышения продуктивности яровой пшеницы, зависит от площади ассимиляционной поверхности и интенсивности её работы или фотосинтетического потенциала (ФП). Как при недостаточной ассимиляционной поверхности, так и при чрезмерном её развитии, КПД ФАР и урожай снижаются. В первом случае уменьшение урожайности связано с недостаточным для формирования высокого урожая фотосинтетическим потенциалом, во втором – с затенением листьев нижних ярусов верхними, что приводит к ухудшению баланса

между приходом и расходом органического вещества. Для большинства зерновых культур оптимальный ФП составляет – не менее 2 млн.м<sup>2</sup>/га\*дней [9, 11], при этом на одну тысячу фотосинтетического потенциала в среднем формируется от 2 до 4 кг зерна [2, 5, 6, 9, 11].

Важной слагающей величиной формирования урожая растениями яровой пшеницы является чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ). Этот показатель характеризует среднюю продуктивность работы листьев за весь период вегетации и определяется отношением массы общего биологического урожая на показатель фотосинтетического потенциала. По уровню ЧПФ можно устанавливать оптимальный для зоны ход фотосинтетической деятельности посевов; определять, соответствуют ли оптимальным условия произрастания в конкретный период; установить наиболее благоприятные сочетания факторов роста и развития растений [8].

Отечественные и зарубежные специалисты считают, что 50 % урожайного потенциала зерновых культур достигается за счет внедрения новых сортов и гибридов, а 50 % - за счет совершенствования технологии их возделывания [7]. В производственных условиях для получения стабильных урожаев и увеличения КПД ФАР необходимо формировать структуры посевов зерновых культур за счет сортов, обладающих высокой пластичностью, стрессоустойчивостью и экологической стабильностью. При этом, адаптированные интенсивные пластичные сорта необходимо размещать по высоким агрофонам, а также в районах с более благоприятным комплексом условий среды, что позволит им формировать высокую урожайность благодаря своей отзывчивости на изменения условий выращивания [3,4].

Во многих опытах с получением запрограммированных урожаев к числу причин, объясняющих недобор урожаев к планируемому уровню, относится несбалансированность минерального и воздушного питания растений, которая складывается не только из-за применения усредненных, недостаточно обоснованных данных по выносу и коэффициентам использования питательных веществ, но также вследствие не изученности вопроса. Как правило, во многих опытах не создается оптимальная структура ценоза, так как исследования проводятся при одной или ограниченном количестве норм высева. Для выявления истинной роли удобрений в получении запланированных урожаев должны проводиться комплексные исследования в многофакторных опытах, в которых одним из обязательных факторов должна быть густота стояния [1, 2, 5, 6, 10].

**Методика проведения исследований.** Исследования проводились в 2006-2008 гг в стационарном опыте на землепользовании Московского НИИСХ «Немчиновка». Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, со средней обеспеченностью гумусом (1,88 – 2,14 %). Количество подвижных форм фосфора (по Кирсанову) изменялось от повышенного (143 мг/кг почвы) до очень высокого (368 мг/кг почвы), а содержание обменного калия (по Кирсанову) — от среднего (81 мг/кг) до повышенного (141 мг/кг); реакция почвенной среды (рН<sub>KCl</sub>) - от слабокислой (5,14) до близкой к нейтральной (6,24).

Изучали 3 фактора: **Фактор А – Сорт** – Эстер, МИС, Амир.

**Фактор В – Норма высева семян** – 4; 5 ; 6 млн. всхожих семян/га.

**Фактор С – Технология** – базовая, интенсивная, высокоинтенсивная:

- **Базовая технология (Б)** подразумевает в себе основное внесение минеральных удобрений + подкормка в фазу кущения (N<sub>30</sub>P<sub>40</sub>K<sub>90</sub>+N<sub>30</sub>) под запланированную урожайность 2,5 – 3,0 т/га, а также одну обработку посевов яровой пшеницы (в фазу кущения) баковой смесью пестицидов *Линтур*, *ВДГ* (135 г/га) + *Би-58 Новый*, *КЭ* (0,8 л/га) + *Альто-супер*, *КЭ* (0,5 л/га).

- **Интенсивная технология (И)** подразумевает в себе основное внесение минеральных удобрений + подкормка в фазу кущения (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>120</sub>+N<sub>30</sub>) под запланированную урожайность 3,0 – 3,5 т/га, а также две обработки посевов баковыми смесями пестицидов: 1-ая обработка (в фазу кущения): *Линтур*, *ВДГ* (150 г/га) + *Би-58 Но-*

вый, КЭ (0,8 л/га) + Альто-супер, КЭ (0,5 л/га); 2-ая обработка (в фазу выхода в трубку): Це Це Це 460, ВК (1,5 л/га) + Каратэ, КЭ (0,2 л/га) + Альто-супер, КЭ (0,5 л/га).

- **Высокоинтенсивная технология (В)** подразумевает в себе основное внесение минеральных удобрений в норму + 2 подкормки в фазу кущения и фазу колошения ( $N_{60}P_{90}K_{150}+N_{30}+N_{30}$ ) под запланированную урожайность 4,0 – 4,5 т/га, а также три обработки посевов баковыми смесями пестицидов:

1-ая обработка (в фазу кущения): Линтур, ВДГ (150 г/га) + Би-58 Новый, КЭ (0,8 л/га) + Альто-супер, КЭ (0,5 л/га); 2-ая обработка (в фазу выхода в трубку): Це Це Це 460, ВК (1,5 л/га) + Каратэ, КЭ (0,2 л/га) + Альто-супер, КЭ (0,5 л/га); 3-я обработка (в фазу колошения): Вантекс, КЭ (0,06 л/га) + Тимус, КЭ (0,5 л/га).

**Результаты исследований.** Показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы в опыте в зависимости от условий года, сорта, нормы высева и технологии возделывания приведены в таблицах 1-2.

Установлено (таблица 1), что величина фотосинтетического потенциала (ФП) посевов яровой пшеницы зависела от метеорологических условий года и колебалась в пределах от 1,42 до 6,70 млн. м<sup>2</sup>/га дн, в зависимости от условий года и изучаемого сорта. Минимальные значения данного показателя отмечались при засушливых условиях произрастания яровой пшеницы (величина гидротермического коэффициента соответствует 0,8) и составляли 1,42 – 1,56 млн. м<sup>2</sup>/га дн. Улучшение условий произрастания культуры с засушливых до слабо засушливых, приводило к росту показателя фотосинтетического потенциала до величины 1,89 – 2,02 млн. м<sup>2</sup>/га дн. Максимальные значения данного показателя были отмечены при сильно увлажнённых условиях произрастания и достигали отметки 5,60 – 6,70 млн. м<sup>2</sup>/га дн.

Фотосинтетический потенциал посевов яровой пшеницы зависел и от сорта. Так, величина данного показателя при возделывании сорта Эстер колебалась в пределах от 1,42 до 6,70 млн. м<sup>2</sup>/га дн, сорта МИС – от 1,56 до 5,66 млн. м<sup>2</sup>/га дн, сорта Амир – от 1,47 до 5,60 млн. м<sup>2</sup>/га дн.

Таблица 1. Фотосинтетическая деятельность посевов яровой пшеницы

Показатели	Гидротермический коэффициент (ГТК)	Сорт		
		Эстер	МИС	Амир
Фотосинтетический потенциал, млн. м <sup>2</sup> /га дн	1,2	2,02	1,89	1,92
	0,8	1,42	1,56	1,47
	2,1	6,70	5,66	5,60
<b>Среднее значение</b>		<b>3,38</b>	<b>3,04</b>	<b>3,00</b>
Чистая продуктивность фотосинтеза, кг зерна/тыс.м <sup>2</sup> в сутки	1,2	2,32	2,49	2,39
	0,8	1,56	1,94	2,05
	2,1	0,84	1,01	1,03
<b>Среднее значение</b>		<b>1,57</b>	<b>1,81</b>	<b>1,82</b>
Биологическая урожайность, т/га	1,2	4,56	4,48	4,51
	0,8	2,35	3,14	3,18
	2,1	5,72	5,73	5,69
<b>Среднее значение</b>		<b>4,21</b>	<b>4,45</b>	<b>4,46</b>

Такие значения фотосинтетического потенциала обеспечивали получение от 0,84 до 2,49 кг зерна с 1 тысячи м<sup>2</sup> фотосинтезирующей поверхности растений в сутки. Причём, величина чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ), также как и величина фотосинтетического потенциала, зависела от метеорологических условий и изучаемого сорта. При сильно увлажнённых условиях возделывания, когда величина ФП была максимальной (5,60 – 6,70 млн. м<sup>2</sup>/га дн), посевы яровой пшеницы обеспечивали получение с

1 тыс. м<sup>2</sup> фотосинтезирующей поверхности от 0,84 до 1,03 кг зерна в сутки. При засушливых условиях, величина ЧПФ была вдвое выше и составляла 1,56 – 2,05 кг зерна/ тыс. м<sup>2</sup> в сутки. Максимальных значений данный показатель достигал при слабо засушливых условиях произрастания и в зависимости от сорта составлял от 2,32 до 2,49 кг зерна/ тыс. м<sup>2</sup> в сутки.

Если судить о величине ЧПФ относительно изучаемых сортов, то самый высокий показатель отмечен на сорте Амир. Он в среднем составлял 1,82 кг зерна/ тыс. м<sup>2</sup> в сутки и колебался в пределах от 1,03 до 2,39, в зависимости от условий года. Средняя величина показателя ЧПФ на сорте МИС была всего лишь на 0,01 ниже, чем на сорте Амир, но она колебалась по годам в больших пределах – от 1,01 до 2,49 кг зерна/ тыс. м<sup>2</sup> в сутки. Сорт Эстер, в среднем за три года исследований, с 1 тыс. м<sup>2</sup> фотосинтезирующей поверхности, обеспечивал получение 1,57 кг зерна в сутки, с колебаниями величины данного показателя от 0,84 до 2,32, в зависимости от условий года.

Данная продуктивность фотосинтеза обеспечила получение биологической урожайности зерна яровой пшеницы в интервале от 4,21 до 4,46 т/га. Причём, следует отметить то, что все изучаемые сорта в условиях отсутствия недостатка влаги обеспечивали получение примерно одинакового урожая зерна. При ГТК=1,2, разница в величине биологического урожая между сортами не превышала 0,8 центнера, а при ГТК=2,1 – 0,4 центнера. Когда ГТК составлял 0,8, сорта Амир и МИС проявили себя наиболее приспособленными к таким условиям и обеспечили получение величины биологического урожая зерна порядка 3,18 и 3,14 т/га соответственно. Наименее засухоустойчивым в условиях опыта оказался сорт Эстер. Биологическая урожайность зерна у него была ниже, чем у сортов Амир и МИС на 8,3 и 7,9 ц/га, соответственно и составляла 2,35 т/га.

На то, что сорт Эстер менее приспособлен к засухе, чем сорта Амир и МИС, также видно из показателя ЧПФ. Достаточно сказать, что в условиях засухи, сорта МИС и Амир с 1 тыс. м<sup>2</sup> фотосинтезирующей поверхности, обеспечивали получение зерна за сутки на 0,38 и на 0,49 кг больше, чем сорт Эстер.

Помимо биологических особенностей сорта и погодных условий, на показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы, оказывали влияние норма высева семян и интенсивность технологий (таблица 2).

Таблица 2. Фотосинтетическая деятельность посевов яровой пшеницы при разных нормах высева семян

Сорт	Технология	Фотосинтетический потенциал, млн. м <sup>2</sup> /га дн			Чистая продуктивность фотосинтеза, кг зерна/тыс.м <sup>2</sup> в сутки			Биологическая урожайность зерна, ц/га		
		Норма высева, млн. всхожих семян/га								
		4	5	6	4	5	6	4	5	6
Эстер	Б	2,19	2,68	3,29	2,11	1,81	1,48	36,3	39,2	37,5
	И	2,69	3,42	4,05	1,86	1,63	1,26	40,7	44,8	41,6
	В	3,23	4,02	4,85	1,63	1,35	1,07	45,6	48,4	44,8
<b>Среднее по сорту</b>		<b>2,70</b>	<b>3,37</b>	<b>4,06</b>	<b>1,87</b>	<b>1,60</b>	<b>1,27</b>	<b>40,9</b>	<b>44,1</b>	<b>41,3</b>
МИС	Б	1,78	2,28	2,70	2,38	2,09	1,55	35,1	41,0	36,0
	И	2,48	3,14	3,83	2,14	1,79	1,47	43,2	46,6	41,8
	В	2,97	3,68	4,48	1,81	1,79	1,29	48,7	56,3	52,0
<b>Среднее по сорту</b>		<b>2,41</b>	<b>3,03</b>	<b>3,67</b>	<b>2,11</b>	<b>1,89</b>	<b>1,44</b>	<b>42,3</b>	<b>48,0</b>	<b>43,3</b>
Амир	Б	1,86	2,26	2,79	2,32	2,08	1,65	38,0	38,3	38,4
	И	2,27	2,78	3,49	2,21	1,94	1,42	45,3	47,9	43,7
	В	3,10	3,81	4,60	1,90	1,59	1,30	49,5	50,6	49,9
<b>Среднее по сорту</b>		<b>2,41</b>	<b>2,95</b>	<b>3,63</b>	<b>2,14</b>	<b>1,87</b>	<b>1,46</b>	<b>44,3</b>	<b>45,6</b>	<b>44,0</b>
<b>Среднее по культуре</b>		<b>2,52</b>	<b>3,13</b>	<b>3,80</b>	<b>2,03</b>	<b>1,78</b>	<b>1,38</b>	<b>42,3</b>	<b>45,9</b>	<b>42,8</b>



Из таблицы 2, в которой приведены данные о фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы при нормах высева семян 4, 5 и 6 млн/га, а также трёх по интенсивности технологий возделывания, видно, что независимо от сорта и нормы высева семян, рост интенсивности технологии, обеспечивал повышение величины фотосинтетического потенциала посевов. Так, если при базовой технологии, величина данного показателя, в зависимости от сорта и нормы высева, колебалась от 1,78 до 3,29 млн. м<sup>2</sup>/га дн, то при интенсивной технологии, она составляла 2,27 – 4,05 млн. м<sup>2</sup>/га дн, а при высокоинтенсивной достигала 2,97 – 4,85 млн. м<sup>2</sup>/га дн. Это объясняется тем, что повышение интенсивности технологии, подразумевало внесение более высокого количества минеральных удобрений, дополнительные азотные подкормки растений в период вегетации, а также дополнительные защитные мероприятия против болезней, вредителей и сорняков.

Если судить о величине ФП относительно изучаемых норм высева, то видно, что с увеличением нормы высева, его показатель возрастал с 2,52 (при 4 млн) до 3,13 (при 5 млн) и до 3,80 млн. м<sup>2</sup>/га дн (при 6 млн. всхожих семян/га).

Интенсификация технологий и увеличение норм высева семян приводило к снижению величины показателя ЧПФ. При базовой технологии возделывания 1 тыс. м<sup>2</sup> фотосинтезирующей поверхности растений, обеспечивала получение от 1,48 до 2,38 кг зерна в сутки, в зависимости от нормы высева и сорта. При интенсивной технологии, величина данного показателя сократилась до интервала 1,26 – 2,21 кг, а при высокоинтенсивной – до 1,07 – 1,90 кг зерна в сутки. Если судить о величине ЧПФ, относительно норм высева семян, то максимальная величина данного показателя у изучаемых сортов яровой пшеницы, наблюдалась при минимальной норме высева (4 млн/га) и составляла 2,03 кг зерна/тыс м<sup>2</sup> в сутки. При норме высева семян 5 млн/га, величина показателя ЧПФ была на уровне 1,78, а при 6 млн. – 1,38 кг зерна в сутки.

Однако, посевы яровой пшеницы, при норме высева семян 5 млн/га, обеспечивали получение наибольшей величины биологического урожая зерна по всем изучаемым сортам, в сравнении с нормами высева 4 и 6 млн. Средняя биологическая урожайность зерна сорта Эстер, при норме высева 5 млн, была на уровне 44,1 ц/га, в сравнении с 40,9 ц/га (при 4 млн) и с 41,3 ц/га (при 6 млн.); сорта МИС – 48,0 ц/га, в сравнении с 42,3 и 43,3 ц/га; сорта Амир – 45,6 ц/га, в сравнении с 44,3 и 44,0 ц/га соответственно.

**Выводы.** Оптимальной нормой высева семян является 5 млн/га. Она обеспечила получение биологической урожайности зерна культуры на уровне 45,9 ц/га, при величине ФП 3,13 млн. м<sup>2</sup>/га дн. и ЧПФ – 1,78 кг зерна/тыс. м<sup>2</sup> в сутки. При норме высева семян 4 млн./га, биологическая урожайность зерна была ниже на 3,6 ц/га в силу изреженности посевов, хотя величина ФП была на уровне 2,52 млн. м<sup>2</sup>/га дн и обеспечивала наибольшую ЧПФ, из всех изучаемых норм высева на уровне 2,03 кг зерна/тыс. м<sup>2</sup> в сутки. Загущенные посевы яровой пшеницы с нормой высева семян 6 млн./га при максимальной величине ФП в 3,80 млн. м<sup>2</sup>/га дн, обеспечили наименьшую величину ЧПФ в размере 1,38 кг зерна/тыс. м<sup>2</sup> в сутки. Это, в свою очередь, привело к снижению биологической урожайности культуры на 3,1 ц/га в сравнении с нормой высева семян 5 млн./га.

### Список литературы

1. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Влияние технологий возделывания яровой мягкой пшеницы на качество зерна // Агрехимический вестник. 2012. № 6. С. 21-22.
2. Войтович Н.В., Никифоров В.М. Формирование урожая яровой пшеницы в современных технологиях // Агрехимический вестник. 2009. № 4. С. 38-40.
3. Мамеев В.В., Никифоров В.М. Оценка урожайности, адаптивности, экологической стабильности и пластичности сортов озимой пшеницы в условиях Брянской об-

ласти // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. № 7. С. 125-128.

4. Мамеев В.В., Ториков В.Е., Никифоров В.М. Экологическая стабильность и пластичность сортов озимых культур на юго-западе Центрального региона России // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2014. № 6. С. 32-38.

5. Никифоров В.М. Урожайность и качество зерна сортов яровой пшеницы при разных технологиях возделывания на дерново-подзолистых почвах Центрального Нечерноземья: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Московский научно-исследовательский институт сельского хозяйства "Немчиновка" РАСХН. Немчиновка, 2013.

6. Никифоров М.И. Пути оптимизации применения средств химизации при возделывании овса по интенсивной технологии: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / М., 1996.

7. Неттевич Э. Д. Отдача сорта: как ее повысить // Вестник сельскохозяйственной науки. 1987. №11. С. 91.

8. Саранин К.И., Титов Г.А. Определение чистой продуктивности фотосинтеза // Химия в сельском хозяйстве. 1987. №5. С. 66-69.

9. Система биологизации земледелия Нечерноземной зоны России / В.Ф. Мальцев, М.К. Каюмов, В.Е. Ториков, Б.С. Лихачев, В.П. Косьянчук, В.Н. Наумкин, М.П. Наумова, В.П. Лямцев, В.А. Ляхов, А.И. Артюхов, Г.П. Малявко, Н.И. Заволоко, М.И. Никифоров, В.И. Каничев, О.В. Торикова, М.А. Кашеваров, С.В. Улитенко, А.М. Хлопьянников, З.Н. Маркина, Г.Т. Воробьев и др. М., 2002. Часть 2.

10. Усанова З.И., Виноградов В.С. Урожай и качество зерна яровой пшеницы при разных сроках внесения азота // Актуальные проблемы аграрной науки в современных условиях: тезисы XXI научно-практической конференции. Тверь, 1998. С. 98 - 99.

11. Шатилов И.С., Каюмов М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. М.: Колос, 1975.

**УДК 633.16" 321": 631.531.04 (470.40/43)**

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВОЛЖЬЕ**

**Пронович Л.В., научный сотрудник, Джангабаев Б.Ж., старший научный сотрудник, Щербинина Е.В., младший научный сотрудник**

*ФГБНУ «Самарский НИИСХ»*

*E-mail: [samniish@mail.ru](mailto:samniish@mail.ru)*

Представлены результаты исследований по испытанию технологии возделывания ярового ячменя пшеницы с различными нормами высева и способами посева при применении ростоимностимулирующего препарата Баритон. При обычном рядовом способе посева уменьшение норм высева в 1,5-3,0 раза по сравнению с общепринятой нормой в 4,5 млн. всхожих семян на 1 га не снижает урожайность зерна.. Наибольший коэффициент размножения получен при обычном рядовом посеве нормой 1 млн/га – 48,9.

*Ключевые слова. Яровой ячмень, норма высева, способ посева.*

Ячмень является одной из основных зерновых культур региона и Российской Федерации [1, 6, 7, 10].

Однако, в сложившихся почвенно-климатических условиях для устойчивого производства зерна и повышения эффективности возделывания ярового ячменя необ-

ходимо совершенствование технологии этой культур, пересмотра и переоценки эффективности, отдельных агроприемов [3, 10].

В исследованиях отдела земледелия Безенчукской опытной станции (в настоящее время ФГБНУ «Самарский НИИСХ») за 1911-1918 годы в модельных опытах при высокой культуре земледелия была доказана возможность возделывания яровой пшеницы и овса при нормах высева 2-3 млн. всхожих семян/га без существенного снижения урожая, по сравнению с более высокими нормами [9].

В 70-80 годах прошлого века оптимальные нормы высева яровых зерновых культур при интенсивных технологиях возделывания существенно выросли [5, 8].

Однако в настоящее время приобретение семян является одной из самых затратных статей при возделывании полевых культур. Общепринятые нормы высева для яровых зерновых культур 4,5-5,0 млн. всхожих семян на гектар в лесостепной зоне Среднего Поволжья, при складывающейся на большинстве площадей полевой всхожести 40-60% не оправдано. Поэтому необходимо оптимизировать затраты на проведение посева. Проведённые исследования подтвердили возможность снижения норм высева [2].

*Цель работы* – выявление оптимальных норм высева и способов посева семян ярового ячменя при применении роста и иммуностимулирующего препарата, учитывающее изменение агроклиматических условий на чернозёме обыкновенном Заволжья.

**Материалы и методы проведения исследований.** Испытание норм высева и способов посева ярового ячменя в 2016 году на фоне применения роста-иммуностимулирующего препарата и средств защиты растений (Баритон, Секатор Турбо, Эфория) проходило по следующей схеме (табл. 1).

Повторность опыта трёхкратная. Размер делянок 100 м<sup>2</sup>.

Посев производился сеялкой СН-16 на глубину 3-5 см. Предшественник изучаемой культуры озимая пшеница.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный, среднemosщный, среднесуглинистый.

Таблица 1. Схема опыта по изучению норм высева и способов посева ярового ячменя Беркут

Способы посева	Норма высева, млн. шт. всх. семян на га (кг/га)
Обычный рядовой, ширина междурядий 15 см (контроль)	4,5 (185,0)
	3,0 (123,3)
	2,5 (103,0)
	2,0 (82,2)
	1,5 (61,7)
	1,0 (41,1)
Ширококорядный, ширина междурядий 30см	1,0 (41,1)
	1,5 (61,7)
	2,0 (82,2)

Условия для роста и развития яровых зерновых в 2016 году были менее благоприятными, чем для озимых зерновых. При недостаточном количестве осадков в мае (65 % от нормы), июне (45 % от нормы) и июле (73 % от нормы) и температурном режиме на уровне и выше среднепогодных значений, при ГТК за май-июль – 0,45, установлено существенное снижение продуктивности яровых, особенно пшеницы, по сравнению со среднепогодными значениями.

**Обсуждение и результаты исследований.** В условиях недостаточного увлажнения и хорошей эффективности гербицида Секатор Турбо засорённость посевов в период вегетации и перед уборкой урожая находилась на слабом и очень слабом уровне.

Посев ярового ячменя для условий текущего года, сложившихся в Безенчукском районе проводился в благоприятные сроки 28 апреля. Появление полных всходов установлено 6 мая. В этих условиях в опыте получен сравнительно высокий урожай ярового ячменя – 1,96-2,36 т/га (табл. 2).

Таблица 2. Влияние норм и способов посева на урожайность зерна (после обработки и приведённого к 14% влажности) ярового ячменя

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
1. Рядовой посев 4,5 млн./га (185,0 кг/га)	2,36	0,40	20,4
2. Рядовой посев 3,0 млн./га (123,3)	2,23	0,27	13,2
3. Рядовой посев 2,5 млн./га (103,0)	2,17	0,21	10,2
4. Рядовой посев 2,0 млн./га (82,2)	2,16	0,20	10,2
5. Рядовой посев 1,5 млн./га (61,7)	2,15	0,19	9,7
6. Рядовой посев 1,0 млн./га (41,1)	2,01	0,05	2,6
7. Ширококорядный 1,0 млн./га (контроль) (41,1)	1,96	-	-
8. Ширококорядный 1,5 млн./га (61,7)	2,11	0,15	7,7
9. Ширококорядный 2,0 млн./га (82,2)	2,25	0,29	14,8
НСР <sub>05</sub> – 0,210			

Лучшие показатели продуктивности колоса на вариантах с низкими нормами посева способствовала выравниванию урожайности культуры, по сравнению с более высокими. Математически доказуемое снижение урожайности при рядовом посеве, по сравнению с 3,0-4,5 млн/га установлено только на варианте с нормой высева 1 млн/га. При ширококорядном посеве также выявлено преимущество вариантов с более высокой нормой высева 2,0 млн/га

При аномальной жаркой погоде изменение способов посева не изменяло урожайность.

В условиях текущего года снижение норм высева способствовало увеличению масса 1000 зерен ячменя. При обычном рядовом посеве преимущество норм 1-1,5 млн/га по сравнению с более высокими составило 2,6-3,8 г (5,6-8,2 %). При ширококорядном посеве возделывание ячменя при минимальной норме увеличивало показатель на 1,8-2,4 г (3,8-5,1%).

Натура зерна не изменялась в зависимости от изучаемых норм высева.

В условиях текущего года все изучаемые варианты, обеспечили рентабельное производство зерна ярового ячменя. Однако дополнительные затраты на семенной материал и ростоимностимулирующий препарат окупались прибавкой урожая не на всех вариантах.

При расчёте наиболее эффективной нормы высева ячменя максимальные значения получены на варианте с нормой 1,5 млн/га (рядовой посев) и 2,0 млн/га (ширококорядный посев). Условный чистый доход здесь возрастал, по сравнению с нормой 1 млн/га (ширококорядный посев) на 598,8-669,1 руб/га (табл. 3).

Таблица 3. Экономическая эффективность норм высева и способов посева ярового ячменя

Варианты, защиты растений	Прибавка урожая, т/га	Стоимость прибавки, руб/га	Доп. затраты к широкорядному посеву (1 млн /га), руб/га	Условный чистый доход, руб/га
1. Рядовой посев 4,5 млн./га (185,0 кг/га)	0,40	2400	3687,9	-1287,9
2. Рядовой посев 3,0 млн./га (123,3)	0,27	1620	2083,8	-463,8
3. Рядовой посев 2,5 млн./га (103,0)	0,21	1260	1775,9	-515,9
4. Рядовой посев 2,0 млн./га (82,2)	0,20	1200	1061,9	139,1
5. Рядовой посев 1,5 млн./га (61,7)	0,19	1140	541,2	598,8
6. Рядовой посев 1,0 млн./га (41,1)	0,05	300	5	295,0
8. Ширококорядный 1,5 млн./га (61,7)	0,15	900	537,2	362,8
9. Ширококорядный 2,0 млн./га (82,2)	0,29	1740	1070,9	669,1

Наименьшие экономические показатели получены на вариантах с нормой 4,5 млн/га.

**Выводы.** Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что в современных условиях при применении ростостимулирующих препаратов, наиболее эффективная норма высева ярового ячменя, при обычном рядовом посеве на фоне с высокой культурой земледелия составляет - 1,5 млн. всхожих семян на гектар. Наибольший коэффициент размножения получен при обычном рядовом посеве нормой 1 млн/га – 48,9, что в 1,8-4 раза выше чем при посеве с нормой 2,0-4,5 млн/га, что свидетельствует о перспективности при возделывании семян высоких репродукций ярового ячменя на семеноводческие цели нормы высева 1 млн/га всхожих семян как при обычном рядовом (ширина междурядий 15 см), так и ширококорядном посеве (ширина междурядий 30 см).

Список литературы:

1. Бесалиев, И.Н. Моделирование продуктивности ячменя в условиях степной зоны южного Урала /И.Н. Бесалиев, А.Г. Крючков. – М., «Вестник РАСХН», 2007. – 529 с.
2. Влияние способов посева и норм высева на продуктивность и эффективность возделывания ярового ячменя в Среднем Заволжье / Б.Ж. Джангабаев, Л.В. Пронич, Е.В. Щербинина, О.И. Горянин // Молодой учёный. – 2016. – №27-3 (131). – С. 31-33.
3. Горянин, О.И. Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в степном Заволжье / О.И. Горянин, Т.А. Горянина // Аграрный научный журнал. – 2013. – № 11. – С.19-22.
4. 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.
5. Калимуллин, А.Н. Научные основы производства семян зерновых культур в Среднем Поволжье / А.Н. Калимуллин. – Самара, 1999. – 178 с.

6. Родина, Н.А. Селекция ячменя на Северо-Востоке Нечерноземья / Н.А. Родина. – Киров: Зональный НИИСХ Северо-Востока, 2006. – 488 с.
7. Состояние, перспективы производства и использования зерна в животноводстве Российской Федерации / С.Г. Митин, В.Г. Рябов, А.С. Шпаков [и др.]. // Кормопроизводство. – 2006. - №8. – С. 2-7.
8. Тарбаев А.Т. Каждому сорту свою агротехнику / А.Т. Тарбаев // Селекция и семеноводство. – 1978. – №1 . – С. 42-43.
9. Фокеев, П.М. Возделывание яровых зерновых хлебов / П.М. Фокеев // Итоги работ Безенчукской опытной станции за 32 года. – Куйбышевское изд-во, 1937. – С. 128-164.
10. Ячмень – основная яровая зерновая культура в Самарской области / О.И. Горянин, А.П. Чичкин, Т.А. Горянина [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 41-44.

УДК 631.811 631.816 631

**ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ, БИОМИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ  
И БИОПРЕПАРАТА БИСОЛБИФИТ НА СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ  
ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В РАСТЕНИЯХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В ПЕРИОД  
ВЕГЕТАЦИИ**

**Сайдяшева Г.В., кандидат сельскохозяйственных наук**  
*ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ»*  
*E-mail: [Galina\\_83@list.ru](mailto:Galina_83@list.ru)*

В статье изложены результаты исследований влияния минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит на содержание основных элементов питания, урожайность зерна яровой пшеницы.

Ключевые слова: минеральные, биоминеральные удобрения, БисолбиФит, яровая пшеница.

В современных условиях минеральные удобрения – одна из основных статей затрат в растениеводстве. Длительное внесение только минеральных удобрений отрицательно сказывается на химических, физико-химических и биологических свойствах почвы [2, 5, 8]. При этом стоимость минеральных удобрений очень высока, и не всегда их применение оправдывается дополнительной прибавкой урожая. В этой связи необходимо в максимальной степени задействовать качественные факторы, а именно повышение отдачи от каждого килограмма внесенного минерального удобрения [3, 4, 6].

На сегодняшний день биологизация гранул минеральных удобрений микробиологическими препаратами один из самых перспективных и действенных способов повышения эффективности их использования [7].

**Объекты и методы исследований**

Изучение сравнительной эффективности минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит проводились на стационарном участке опытного поля Ульяновской НИИСХ.

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый. Перед закладкой опыта пахотный слой почвы опытного участка имел следующие показатели:  $pH_{kcl}$  – 6,3–6,8, содержание гумуса 6,43–6,62 %, подвижного  $P_2O_5$  – 214–228 мг/кг, подвижного  $K_2O$  – 101–117 мг/кг .

Закладка полевого опыта проводилась в 3-х кратной повторности зернового севооборота: чистый пар – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень – овес. Размещение делянок – систематическое. Первая закладка проведена в 2014, вторая в 2015, третья в 2016 году. Полевой опыт закладывался согласно разработанной схеме (табл. 1). Общая площадь делянки  $(5,8 \times 25) = 145 \text{ м}^2$ , площадь учетной делянки  $(4 \times 25) = 100 \text{ м}^2$ .

Основными объектами исследований являлись: минеральные и биоминеральные (модифицированные) удобрения, биологический препарат БисолбиФит, яровая пшеница (сорт Симбирцит).

Таблица 1 – Схема опыта

Вариант	Фон		
1. Контроль 2. $N_{15}P_{15}K_{15}$ 3. $N_{15}P_{15}K_{15} \text{ м}$ 4. $\frac{1}{2} N_{15}P_{15}K_{15} \text{ м}$ 5. БисолбиФит 6. $N_{15}P_{15}K_{15} + \text{ББ}^*$	Фон 1 – нулевой	Фон 2 – $\text{NH}_4\text{NO}_3$	Фон 3 – $\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ м}$

\*ББ – биологический препарат БисолбиФит

В опыте изучали :

– минеральные удобрения – азофоску, как припосевное удобрение с содержанием основных элементов питания ( $N_{15}P_{15}K_{15}$ ) и аммиачную селитру ( $N_{34}$ ) – под предпосевную культивацию.

– порошкообразную форму микробиологического препарата БисолбиФит на основе штамма *Bacillus subtilis* Ч-13, изготовленную в ГНУ ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии.

Эффективность минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата оценивалась на 3-х фонах. Первый оставался как контроль (нулевой фон). На втором фоне вносили аммиачную селитру ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) в дозе 40 кг д.в. (под предпосевную культивацию). На третьем фоне вносили аммиачную селитру ( $\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ м}$ ) в дозе 20 кг д.в. на га обработанную микробиологическим препаратом БисолбиФит (под предпосевную культивацию).

Организация полевых опытов, проведение наблюдений и лабораторных анализов, отбор почвенных и растительных образцов осуществлялись по соответствующим ГОСТам.

#### Результаты исследований

Содержание азота. Проведенные исследования (2014–2016 гг.) показали, что условия минерального питания влияли на обеспеченность растений элементами питания. Концентрация азота в фазу кущения возрастала на нулевом фоне с 2,81 до 3,01 %, на фоне  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  с 2,95 до 3,15 % и на фоне  $\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ м}$  с 3,07 до 3,44 %.

В фазу трубкования из-за возрастания биомассы снижалась концентрация азота в растениях, но положительное действие изучаемых минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит на содержание азота в растениях яровой пшеницы сохранялось. Наибольшее содержание азота в растениях было получено на вариантах с внесением  $N_{15}P_{15}K_{15} \text{ м}$  и  $N_{15}P_{15}K_{15} + \text{БисолбиФит}$  – 2,29 и 2,32 % на нулевом фоне, 2,41 и 2,47 % на фоне  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и 2,61 и 2,78 % на фоне  $\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_3 \text{ м}$  (рис. 1).

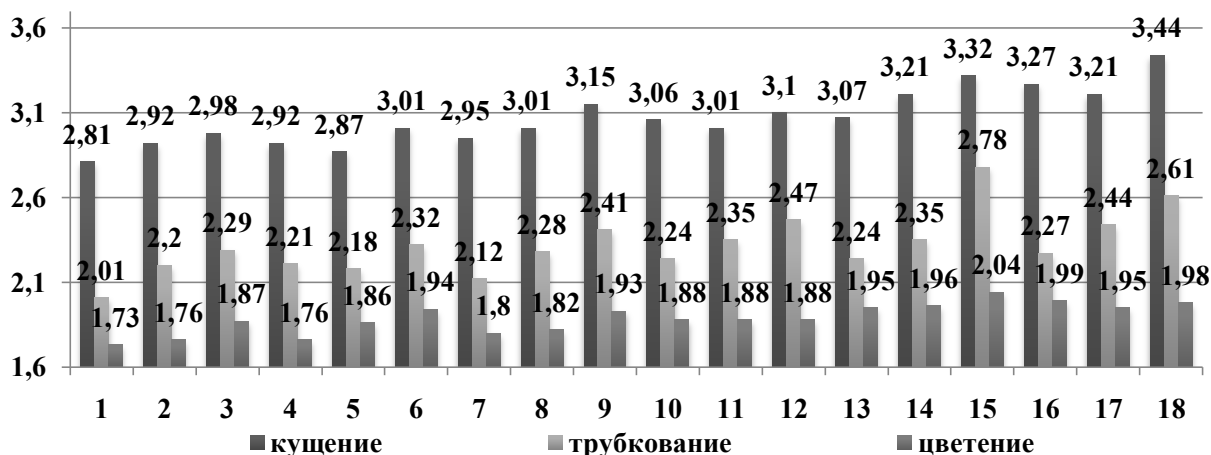


Рисунок 1 – Концентрация азота в растениях яровой пшеницы % на воздушно сухое вещество, 2014–2016 гг.

В фазу цветения на всех фонах внесение изучаемых удобрений и биопрепарата БисолбиФит обеспечили лишь тенденцию увеличения концентрации азота в растениях яровой пшеницы, причем на фоне с внесением половинной дозы модифицированной аммиачной селитры ( $\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_3\text{m}$ ) содержание азота было несколько выше и варьировало от 1,95 до 2,04 %.

Содержание фосфора. Для достижения высокого урожая необходимо, чтобы растения были обеспечены достаточным количеством фосфора в течение всей вегетации. Максимальную потребность в фосфоре они проявляют впервые периоды вегетации, когда их корневая система еще слабо развита [1]. Результаты наших исследований показали, что максимальная концентрация фосфора в растениях яровой пшеницы была в фазу кущения, которая варьировала от 0,83 до 1,14 % (рис. 2). По мере накопления биомассы растений и прохождения фаз вегетации концентрация фосфора в растениях яровой пшеницы снижалась. Растения накапливали в фазе кущения 0,83–1,14 %, выхода в трубку – 0,79–0,98 % и цветения – 0,67–0,88 %.

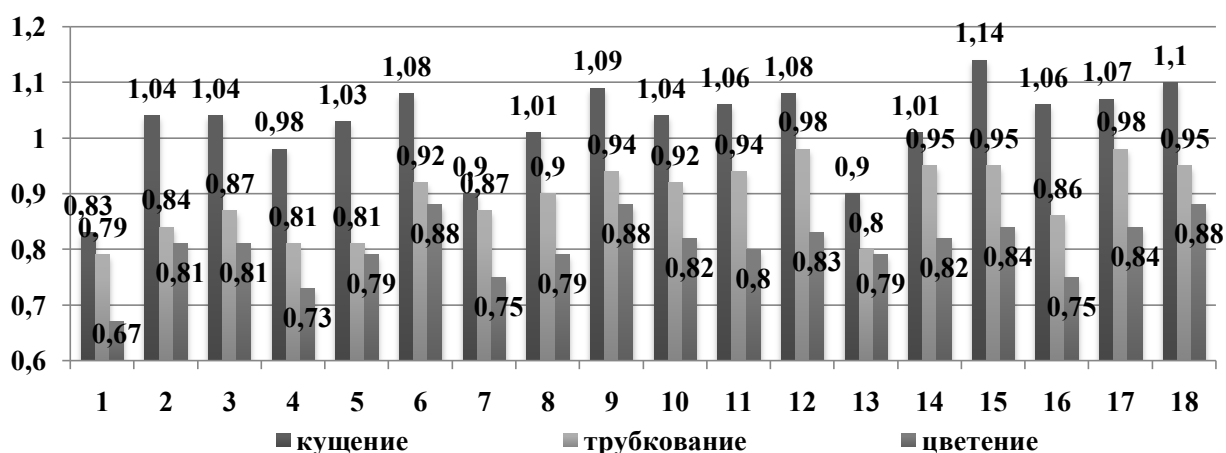


Рисунок 2 – Концентрация фосфора в растениях яровой пшеницы % на воздушно сухое вещество, 2014–2016 гг.

Применение минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит увеличило содержание фосфора в растениях. Максимальное увеличение фосфора наблюдалось на вариантах с внесением  $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15\text{m}}$  и  $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15} + \text{БисолбиФит}$ , причем на всех 3-х фонах в течение всей вегетации. Внесение азофоски ( $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ ) и половинной дозы биомодифицированного удобрения ( $\frac{1}{2} \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15\text{m}}$ ) практически одинаково



повлияли на концентрацию фосфора в растения яровой пшеницы, как в фазу кущения, так трубкования и цветения. Содержание фосфора под действием биопрепарата повышалось на нулевом фоне на 0,02–0,2 %, на фоне  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  на 0,05–0,16 % и на фоне  $\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_{3\text{м}}$  на 0,05–0,18 %, что связано со способностью ассоциативных бактерий к мобилизации фосфорсодержащих труднорастворимых соединений почвы и усилением поступления его в растения.

Содержание калия. Содержание калия в растениях яровой пшеницы неуклонно снижалось на протяжении всего вегетационного периода. Максимальное содержание элемента установлено в фазу кущения – 5,81–7,00 %, а минимальное в фазу цветения – 2,87–3,52 %, что связано с нарастанием надземной биомассы пшеницы (рис. 3).

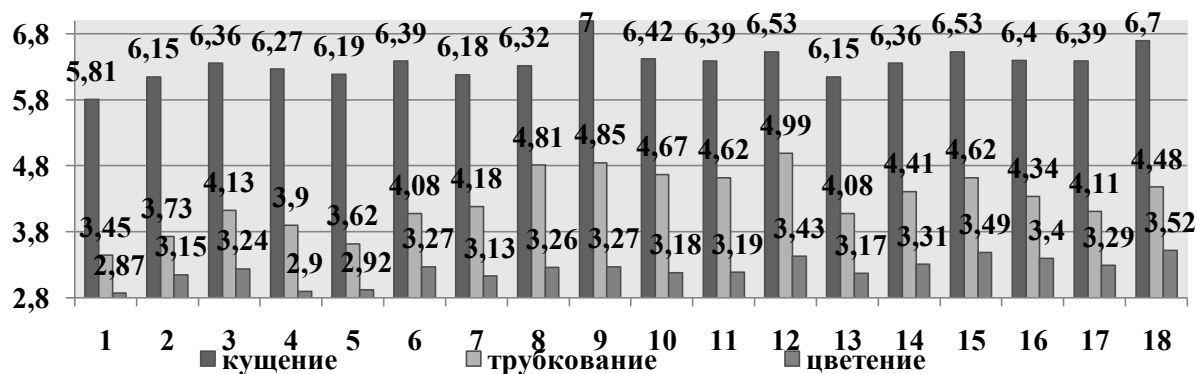


Рисунок 3 – Концентрация калия в растениях яровой пшеницы % на воздушно сухое вещество, 2014–2016 гг.

Применение минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит увеличили содержание калия в растениях. Эффективность их была несколько выше, как на фоне с внесением аммиачной селитры ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) в дозе 40 кг д.в., так и на фоне с внесением половинной дозы модифицированной аммиачной селитры ( $\frac{1}{2} \text{NH}_4\text{NO}_{3\text{м}}$ ).

Нами установлено, что использование под яровую пшеницу биомодифицированной БисолбиФитом азофоски ( $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15\text{м}}$ ) и сочетание предпосевной обработки семян биопрепаратом с азофоской ( $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ +БисолбиФит) обеспечило увеличение содержание калия в растениях на всех изучаемых фонах – в фазу кущения на 0,38–0,82 %, трубкования на 0,40–0,81 %, цветения на 0,14–0,40 %.

Биопрепарат БисолбиФит, половинная доза модифицированной азофоски ( $\frac{1}{2} \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15\text{м}}$ ) и азофоска ( $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ ) равноценно влияли на содержание  $\text{K}_2\text{O}$  в растениях яровой пшеницы.

В среднем за три года (табл. 2) урожайность зерна яровой пшеницы изменялась от 2,68 до 3,31 т/га, без удобрений в среднем по фону составила 3,02 т/га, при внесении  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  – 3,11 т/га и  $\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_{3\text{м}}$  – 3,15 т/га. Следовательно, внесение  $\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_{3\text{м}}$  под предпосевную культивацию способствовало увеличению сбора зерна на 0,13 т/га.

Внесение азофоски, в составе которой содержание NPK по 15 ( $\text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15}$ ) обеспечило наименьший рост урожайности на всех изучаемых фонах – 3,04 т/га; 3,07 т/га; 3,16 т/га.

Инокуляция семян яровой пшеницы непосредственно в день посева биопрепаратом БисолбиФит повысила урожайность зерна яровой пшеницы по отношению к контролю на 0,33 т/га без внесения удобрений, на 0,19 т/га на фоне  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  и на 0,17 т/га  $\frac{1}{2}\text{NH}_4\text{NO}_{3\text{м}}$ .

Прибавка урожайности от применения биомодифицированной азофоски в половинной дозе составила ( $\frac{1}{2} \text{N}_{15}\text{P}_{15}\text{K}_{15\text{м}}$ ) – 14,6%; 9,3 %; 14,4 %.

Таблица 2 – Влияние минеральных, биоминеральных удобрений и биопрепарата БисолбиФит на урожайность зерна яровой пшеницы, т/га

Вариант	2014 г.	2015 г.	2016 г.	Среднее	к контролю	
					+/-	%
Фон 1 – нулевой						
1. Контроль	2,69	2,54	2,81	2,68	-	-
2. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	3,07	2,85	3,20	3,04	0,36	13,4
3. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> m	3,22	2,99	3,30	3,17	0,49	18,3
4. ½ N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> m	3,10	3,01	3,10	3,07	0,39	14,6
5. БисолбиФит	2,99	2,90	3,14	3,01	0,33	12,3
6. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> +ББ	3,10	3,04	3,25	3,13	0,45	16,8
Среднее по фону				3,02		
Фон 2 – NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> <sub>m</sub>						
1. Контроль	2,94	2,80	2,99	2,91	-	-
2. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	3,09	2,98	3,14	3,07	0,16	5,5
3. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> m	3,32	3,13	3,30	3,25	0,34	11,7
4. ½ N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> m	3,17	3,10	3,27	3,18	0,27	9,3
5. БисолбиФит	2,99	3,02	3,29	3,10	0,19	6,5
6. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> +ББ	3,14	3,07	3,30	3,17	0,26	8,9
Среднее по фону				3,13		
Фон 3 – ½NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> <sub>m</sub>						
1. Контроль	2,93	2,56	3,03	2,84	-	-
2. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub>	3,18	3,05	3,25	3,16	0,32	11,3
3. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> m	3,32	3,13	3,48	3,31	0,47	16,5
4. ½ N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> m	3,30	3,08	3,37	3,25	0,41	14,4
5. БисолбиФит	3,21	2,63	3,19	3,01	0,17	6,0
6. N <sub>15</sub> P <sub>15</sub> K <sub>15</sub> +ББ	3,37	3,10	3,43	3,30	0,46	16,2
Среднее по фону				3,22		
НСР <sub>0,5</sub>				1,48 %		
Фактор А (фон)				0,06		
Фактор В (вариант)				0,08		
Взаим. АВ				0,13		

Наилучшие условия для формирования урожайности складывались на варианте с применением микробиологического препарата совместно с минеральным удобрением (N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>m), прибавка составила на нулевом фоне 18,3 %, на фоне NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> – 11,7% и на фоне ½NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub><sub>m</sub> – 16,5 %, немного и ему уступал вариант N<sub>15</sub>P<sub>15</sub>K<sub>15</sub>+БисолбиФит соответственно 16,8 %; 8,9 % и 16,2 %.

#### Выводы

Таким образом, динамика содержания азота, фосфора и калия в растениях в течение вегетации имела единый ход – снижение показателей от фазы кущения с достижением минимальных величин в фазу цветения. Существенное влияние на содержание элементов питания в растениях яровой пшеницы оказали изучаемые виды удобрений в начале вегетации, в последующие фазы развития влияние рассматриваемых удобрений и биопрепарата нивелировалось.

Установлено, что более высокая урожайность зерна (2,84–3,31 т/га) была получена на фоне с внесением аммиачной селитры (½NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub><sub>m</sub>) в дозе 20 кг д.в. на га обработанной микробиологическим препаратом БисолбиФит.

### Список литературы

11. Дериглазова, Г.М. Влияние природных и антропогенных факторов на урожай и качество ярового ячменя / Г.М. Дериглазова // Земледелие. 2012. №6. С. 43-45.
12. . Завалин, А.А Урожайность культур и продуктивность севооборота при использовании средств химизации и биологизации / А.А. Завалин, С.Н. Никитин // Аграрная наука и производство: проблемы и перспективные направления сотрудничества: материалы Всерос. начн.-практ. конф. – Ульяновск, 2014. – С . 141–151.
13. Куликова А.Х. Последствие минеральных и органических удобрений на фоне диатомита и предпосевной обработки семян Ризоагрином при возделывании яровой пшеницы / А.Х. Куликова, С.Н. Никитин, Г.В. Сайдышева // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыты, проблемы и пути их решения: материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: изд-во Ульяновской ГСХА, 2009. – С. 79-83.
14. Никитин, С.Н. Продуктивность севооборота и экономическая эффективность различных видов органических удобрений, диатомита и биопрепаратов / С.Н. Никитин, А.И. Захаров // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2016. – № 1. – С. 40-44.
15. Петров, В.Б. Микробиологические препараты в биологизации земледелия России / В.Б. Петров, В.К. Чеботарь, А.Е. Казаков // Достижения науки и техники АПК. – 2002. – № 10. –С.12-15.
16. Суров, В.В. Влияние удобрений и флавобактерина на урожайность и вынос элементов питания ячменем яровыми в Вологодской области / В.В. Суров, О.В. Чухина, Е.И. Куликова, С.Л. Анфимова // Плодородие. – 2015. –№5. –.51-54.
17. Чеботарь, В.К. Применение биомодифицированных минеральных удобрений: [моногр.] / В.К. Чеботарь, А.А. Завалин, А.Г. Ариткин. – М.: ВНИИА; Ульяновск: УлГУ, 2014. – 142 с.
18. Экос. Биопрепараты. Использование микробиологических препаратов на основе клубеньковых и ассоциативных ризобактерий в сельском хозяйстве. Описание и характеристика препаратов.– Каталог филиала «Экос» ГНУ ВНИИСХМ, 2012. – 24 с.

УДК 633.853:631.531.04

### ВЛИЯНИЕ ФОНА МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ И УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИИ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕМЯН НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ КАПУСТНЫХ КУЛЬТУР

Сергеева С.Е., кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ «ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса»  
*mesvetlanka@mail.ru*

Изучено влияние минеральных удобрений и условий вегетации на урожайность новых перспективных семян капустных культур. Так, при внесении азотных удобрений в дозе  $N_{90}$  на фоне  $P_{20}K_{30}$  перед посевом капустных культур, нами получено дополнительно от 1,8 до 5,0 ц/га семян, из них за счет внесенного азота от 1,6 до 4,0 ц/га.

**Ключевые слова:** капустные культуры, условия вегетации, урожайность семян, минеральные удобрения.

Выращивание масличных культур является важной частью сельскохозяйственного производства многих стран. Получаемые из них растительные масла составляют, с одной стороны, основу рационального питания человека, с другой стороны, это необ-

ходимое сырье для различных отраслей промышленности. Семена ряда масличных культур дают ценный белковый корм для животных. В мировом производстве территориально масличные культуры распространены весьма широко. Разнообразие почвенно-климатических зон, природные условия которых не везде обеспечивают высокую эффективность производства масличного сырья, играют определяющую роль в размещении культур в соответствии с их биологическими требованиями, а также их зональными особенностями [1, 2].

Капустные - яровой рапс (*Brassica napus L. ssp.oleifera f/silvestris (Metzg.) Sinsk*), яровая сурепица (*Brassica rapa L. var.olifera.f silvestris (Lam.) Briggs*), горчица белая (*Sinapis alba L.*), редька масличная (*Raphanus sativus L. var.oleiformis pers*)— универсальные культуры. На корм животным можно использовать зеленую массу рапса и сурепицы, приготовленный из неё силос, семена и отходы их переработки (жмых и шрот). Благодаря высокой холодостойкости, низкому расходу семян, интенсивным темпам формирования урожая зеленой массы, хорошему отрастанию после скашивания в ранние фазы эти культуры используют в кормовых целях с ранней весны до поздней осени, вплоть до установления снежного покрова. Высевая через каждые 10—15 дней, можно обеспечить непрерывный зеленый конвейер [3, 4]. Семена рапса, сурепицы, горчицы белой используют для получения масла, которое идет на пищевые и технические цели, используется все в больших масштабах в качестве биотоплива. Центр Нечерноземной зоны по своим почвенно-климатическим условиям идеально подходит для возделывания рапса, сурепицы, горчицы белой, редьки масличной [5 - 10].

**Цель исследований:** Изучить влияние фона минеральных удобрений и условий вегетации на урожайность семян новых перспективных семян капустных культур.

**Методика.** В опыте использованы районированные в условиях Центрального района сорта селекции ВНИИ кормов: яровой рапс сорта Викрос (№ патента 0829), Подмосковный (№ патента 3038), Грант (№ патента 6831), Луговской (№ патента 0830), Новик (№ 5479 патента), горчица белая Луговская (№ патента 2850) и редька масличная Снежана (№ патента 4704).

Сортообразцы капустных масличных высевались с нормой 2 млн./га всхожих семян в первой декаде мая.

Площадь учетной делянки 10м<sup>2</sup>, повторность 4-х кратная. Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая со средним содержанием гумуса 2,3-2,4 %, рН<sub>сол</sub> 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 (Р<sub>20</sub>К<sub>30</sub>). Азотные удобрения вносились весной под предпосевную культивацию в дозах N<sub>60</sub> и N<sub>90</sub>. 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 3,1-3,3<sup>0</sup>С, 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.

В зависимости от погодных условий, особенностей производственных процессов, структуры растений, урожайность семян была не одинакова.

Жаркая сухая погода в 2011 г. оказала негативное влияние на урожайность семян. Урожайность семян в 2011 году была значительно ниже. В благоприятном по гидротермическим условиям 2012 году урожайность была выше у всех сортообразцов.

Все изучаемые дозы удобрений оказали положительное влияние на урожайность семян капустных культур и с увеличением дозы азота наблюдается увеличение урожайности.

Таблица 1. Влияние доз азота на урожайность семян крестоцветных масличных культур (2011-2012)

Культура	Контроль	Фон РК	Фон РК+N <sub>60</sub>	Фон РК+N <sub>90</sub>
Яровой рапс Викрос	7,3	8,4	10,3	11,6
Подмосковный	8,1	8,4	10,0	12,0
Грант	8,2	8,4	9,1	10,0
Луговской	6,1	7,1	10,4	11,1
Новик	8,4	7,7	10,1	11,5
Горчица белая Луговская	7,3	10,5	11,2	12,6
Редька масличная Снежанна	4,5	5,5	8,8	9,0

Без внесения удобрений урожайность семян рапса составила в среднем за 2 года от 6,1 ц/га (Луговской), до 8,4 ц/га (Новик). Применение фосфорно-калийных удобрений повысило урожайность культур. Наибольшая урожайность получена при внесении азотных удобрений в дозе 90 кг д. в. перед посевом – на яровом рапсе от 10,0 ц/га (Грант) до 12,0 ц/га (Подмосковный), прибавка к контролю составила 1,8-3,9 ц/га соответственно. Такая же тенденция наблюдается на посевах горчицы белой Луговская и редьке масличной Снежанна, с увеличением дозы азотных удобрений урожайность семян была выше (на 5,3 и 4,5 ц/га).

**Заключение.** Внесение минеральных удобрений активизирует процессы развития новых перспективных капустных культур. Применение азотных удобрений в дозе N<sub>90</sub> на фоне P<sub>20</sub>K<sub>30</sub> перед посевом позволяет повысить урожайность семян на посевах рапса с 6,1-8,4 ц/га (без удобрений) до 10-12,2 ц/га и получить дополнительно 3,8-3,9-ц/га семян. Применение азотных удобрений в дозе N<sub>90</sub> на фоне P<sub>20</sub>K<sub>30</sub> перед посевом горчицы белой Луговская позволяет повысить урожайность семян с 7,3 (без удобрений) до 12,6 ц/га и получить дополнительно 5,3 ц/га семян, на редьке масличной Снежанна прибавка составила 4,5 ц/га, за счет внесения азота 3,5 ц/га.

### Литература

- Лукомец В.М. Научное обеспечение производства масличных культур в России / В.М. Лукомец. – Краснодар, 2006. – 100 с.
- Новоселов, Ю.К. Агробиологические и технологические основы рапсосоения в Нечерноземной зоне России / Ю.К. Новоселов, Т.В. Прологова, Л.В. Ян // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и пути решения (к 80-летию ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса). – М., 2002. – С. 212-221.
- Воловик В.Т. Агробиологическая оценка перспективных видов масличных капустных культур / В.Т. Воловик // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования. Материалы VIII Международного симпозиума. – М., 2009. - С. 47-49.

- Воловик В.Т. Система рапсососяния в Нечерноземной зоне и ее роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В.Т. Воловик, Т.В. Прологова, С.Е. Медведева, Н.А.Докудовская, Л.В. Ян, В.Д. Пампура // Всероссийский научно-исследовательский институт кормов имени В.Р. Вильямса на службе Российской науке и практике. Под редакцией В.М.Косолапова и И.А. Трофимова. - М., 2014. - С. 341-358.
- Новоселов, Ю.К. Стратегия совершенствования сырьевой базы для производства растительного масла и высокобелковых кормов / Ю.К. Новоселов, В.Т. Воловик, В.В. Рудоман // Кормопроизводство. – 2008. - № 10. – С. 2-5.
- Воловик В.Т. Рапсососяние в Нечерноземной зоне и ее роль в производстве растительного масла и высокобелковых концентрированных кормов / В.Т.Воловик, Ю.К. Новоселов, Т.В. Прологова // Адаптивное кормопроизводство. – 2013. - №1(13). - С.14-20.
- Воловик В. Т. Агробиологическая оценка перспективных видов масличных капустных культур / В. Т. Воловик, Т. В. Прологова, В. В. Рудоман // Новые и нетрадиционные растения и перспективы их использования: материалы VIII Междунар. симпозиума / ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур (г. Москва, 22–26 июня, 2009). – М., 2009. – Т. 1. – С. 47–49.
- Косолапов и др. Основные виды и сорта кормовых культур. Итоги научной деятельности Центрального селекционного центра. - М.: Наука. – 2015. – С. 249-274.
- Косолапов В. М. Оптимизация элементов технологии возделывания яровой сурепицы в Нечерноземной зоне / В. М. Косолапов, В. Т. Воловик, Ю. К. Новоселов, С. Е. Медведева // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - № 11. – С. 25-27.
- 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.

**УДК 631.82:636.085.51**

### **ДЕЙСТВИЕ СИСТЕМ УДОБРЕНИЯ НА МИГРАЦИЮ <sup>137</sup>Cs ПО ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ**

**Смольский Е.В.**, кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет»  
E-mail: sev\_84@mail.ru

В период с 2009 по 2014 на территории юго-запада Брянской области изучали эффективность различных систем удобрения при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий для производство кормов соответствующих нормативу по удельной активности <sup>137</sup>Cs. Установили, что невозможно получать зеленые корма соответствующие нормам по показателю удельной активности <sup>137</sup>Cs при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий с посевом мятликовой травосмеси, без применения минеральных удобрений в условиях плотности загрязнения <sup>137</sup>Cs свыше 555 кБк/м<sup>2</sup>

**Ключевые слова:** система удобрения, поверхностное улучшение, кормовые угодья, <sup>137</sup>Cs, зеленая масса растений, молоко, мясо, доза внутреннего облучения.

Естественный радиоактивный распад является первым фактором снижения степени радиоактивного загрязнения окружающей среды, вторым – миграция ра-

дионуклидов и их перераспределение в компонентах среды за счет деятельности человека [1].

В результате аварии на Чернобыльской АЭС на территории Брянской области (РФ) появились зоны с критической экологической ситуацией, следствием чего стал рост числа заболеваний, психологической и физиологической природы. Эти территории требуют осуществления контроля за состоянием окружающей среды и проведения научных изысканий, которые помогут не только выявить и оценить опасность уже существующей экологической ситуации, но и установить закономерности дальнейшего перераспределения радионуклидов во времени и пространстве [2, 3].

Наибольшее внимание представляет рассмотрение происходящих изменений и прогнозирование дальнейшего развития радиационной обстановки в сфере АПК, где возникают первичные звенья пищевых цепочек, приводящие в конце к накоплению искусственных радионуклидов в организме человека [4].

Развитие сельского хозяйства на радиоактивно загрязненных территориях предполагает производства продуктов питания соответствующих принятым нормативам и не превышение средней годовой эффективной дозы облучения населения 1 мЗв над уровнем естественного и техногенного радиационного фона.

Производство продуктов питания с допустимой и более низкой концентрацией радионуклидов имеет приоритетное значение, поскольку в формировании доз облучения преобладает внутренняя составляющая за счет потребления загрязненной радионуклидами пищи. За последние годы существенно сузилась география мест производства загрязненных продуктов питания [5, 6].

Проблемные вопросы сконцентрировались в подворьях и сельскохозяйственных организациях, где преобладают малопродуктивные песчаные и торфяные почвы, характеризующиеся высокими коэффициентами перехода радионуклидов  $^{137}\text{Cs}$ . Именно здесь производится молоко с превышением допустимого содержания  $^{137}\text{Cs}$ . В связи с интенсивным проведением защитных мер, динамика снижения количества продукции с радиоактивным сверхнормативным загрязнением продолжает оставаться впечатляющей [7].

Эксперимент проводили в Новозыбковском районе Брянской области РФ в 2009-2014 гг. Почва опытного участка – аллювиальная дерново-оглеенная песчаная, агрохимическая характеристика которой  $\text{pH}_{\text{KCl}} - 5,2-5,6$ , гумус – 3,08-3,33%,  $\text{P}_2\text{O}_5 - 620-840$  мг/кг,  $\text{K}_2\text{O} - 133-180$  мг/кг. Плотность загрязнения почвы  $^{137}\text{Cs}$  составила– 559-867 кБк/м<sup>2</sup>.

Агротехнические мероприятия предусматривали поверхностное улучшение посредством удаления естественной растительности гербицидом раундап, с последующим посевом мятликовой травосмеси. В качестве удобрений применяли: аммиачную селитру, суперфосфат простой гранулированный, хлористый калий. Система применения удобрений предусматривала внесение 1/2 дозы азотных и калийных и всей дозы фосфорных удобрений в основное внесение под первый укос и 1/2 дозы азотных и калийных удобрений под второй укос.

Удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  в исследуемых растительных образцах определяли на комплексе универсальном спектрометрическом УКС "Гамма Плюс".

Схема опыта представлена в табл. 1, повторность опыта трехкратная. Полученные данные подвергали дисперсионному анализу.

Удельную активность молока и мяса рассчитывали через произведение суточного поступления корма (зеленая масса 50 кг), удельной активности корма и равновесного коэффициента перехода радионуклида в продукцию животноводства. Величину дозы внутреннего облучения, получаемой за счет молока и мяса, рассчитывали согласно методическим указаниям [8]. Потребление молока и молочных изделий в пересчете на молоко в год принимали равными 200,8 л, мяса – 31,4 кг согласно закону «О потребительской корзине в Брянской области».

Проведение поверхностного улучшения естественных кормовых угодий с посевом

мятlikовой травосмеси без применения систем удобрения позволяет получать урожай зеленой массы трав с удельной активностью  $^{137}\text{Cs}$ , которая превышает ветеринарные правила и нормы [9] в первом укосе в 11,7 раз, во втором 12,1 раз. При этом наблюдали наибольший вынос  $^{137}\text{Cs}$  с урожаем многолетних трав в эксперименте при первом укосе 7627 кБк/га. Несмотря на то, что удельная активность  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы травосмеси второго укоса выше первого, больший вынос обусловлен большей урожайностью, почти в 3 раза, травосмеси мятликовых трав первого укоса (табл.).

Таблица. Радиоэкологическая оценка поверхностного улучшения естественных кормовых угодий при их пастбищном использовании

Система удобрения \ Показатель	Контроль	$\text{P}_{60}\text{K}_{90}$	$\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{90}$	$\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$	$\text{N}_{90}\text{P}_{60}\text{K}_{150}$	$\text{P}_{60}\text{K}_{120}$	$\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{120}$	$\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{150}$	$\text{N}_{120}\text{P}_{60}\text{K}_{180}$
<b>1 укос</b>									
Удельная активность $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг	1168	86	320	198	123	107	150	90	69
Вынос с урожаем, кБк/га	7627	1151	6544	4227	3017	1571	3912	2556	2079
Кратность снижения $^{137}\text{Cs}$ , раз	–	13,6	3,7	5,9	9,5	10,9	7,8	13,0	16,9
Удельная активность молока, Бк/л	584	43	160	99	62	54	75	45	35
Удельная активность мяса, Бк/кг	2336	172	640	396	246	214	300	180	138
Доза внутреннего облучения, мкЗв/год	2478	182	679	420	261	227	318	191	146
<b>2 укос</b>									
Удельная активность $^{137}\text{Cs}$ , Бк/кг	1211	107	330	206	129	116	156	93	60
Вынос с урожаем, кБк/га	2725	637	3416	2241	1677	812	2142	1349	912
Кратность снижения $^{137}\text{Cs}$ , раз	–	10,9	3,5	5,7	9,1	10,1	7,5	12,6	19,5
Удельная активность молока, Бк/л	606	54	165	103	65	58	78	47	30
Удельная активность мяса, Бк/кг	2422	214	660	412	258	232	312	186	120
Доза внутреннего облучения, мкЗв/год	2569	227	700	437	274	246	331	197	127

Скармливание не более 50 кг зеленого корма первого и второго укоса при выпасе сельскохозяйственных животных на естественных кормовых угодьях поверхностно улучшенных, но без применения системы удобрения ведет к получению продукции животноводства не соответствующей санитарно-гигиеническому нормативу [10] по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  молока и мяса. Так при скармливании первого укоса молоко и мясо сельскохозяйственных животных не соответствует нормативу соответственно в 5,8 и 11,7 раз, при скармливании второго укоса сельскохозяйственным животным молоко и мясо не соответствует нормативу соответственно в 6,1 и 12,1 раз.

Согласно нормам радиационной безопасности доза внутреннего облучения не должна превышать 1000 мкЗв/год [11]. В ситуациях, когда уровни облучения превышают допустимые, очень важно дать оценку структуры дозовой нагрузки, т. е. оценить



вклад в общую нагрузку отдельных составляющих, в работе оценивали вклад молока и мяса при выращивании скота в условиях эксперимента. Также оценивали воздействие минеральных удобрений на ограничение поступления  $^{137}\text{Cs}$  по цепи почва–корм–продукция животноводства–человек.

Доза внутреннего облучения, полученная от потребления молока и мяса сельскохозяйственных животных, выпас которых происходит на поверхностно улучшенных естественных кормовых угодьях без применения систем удобрения в сроки первого и второго укоса соответственно превышает норму в 2,5 и 2,6 раза.

Применение фосфорно-калийных удобрений при поверхностном улучшении под первый укос с возрастающими дозами калия от 45 до 60 кг д.в. достоверно снижает удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы до 13,6 раз, при этом только дозы  $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$  обеспечивали получения корма соответствующего нормам.

Применение калийных удобрений при поверхностном улучшении под второй укос с возрастающими дозами от 45 до 60 кг д.в. снижало удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы до 10,9 раз, при этом корм не соответствовал ветеринарным правилам и нормам.

Применение фосфорно-калийных под первый и калийных удобрений под второй укос снижало вынос с урожаем  $^{137}\text{Cs}$  по сравнению с контролем.

Скармливание не более 50 кг зеленого корма первого и второго укоса при выпасе сельскохозяйственных животных на естественных кормовых угодьях поверхностно улучшенных с применением соответственно фосфорно-калийных и калийных удобрений вело к получению молока соответствующего санитарно-гигиеническому нормативу по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ . Мясо соответствующие нормативу, возможно получать только при скармливании зеленой массы первого укоса многолетних мятликовых трав, возделываемых с внесением минеральных удобрений в дозе  $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$ .

Доза внутреннего облучения, полученная от потребления молока и мяса сельскохозяйственных животных, выпас которых происходит на поверхностно улучшенных естественных кормовых угодьях с применением фосфорно-калийных и калийных удобрений соответственно в сроки первого и второго укоса не превышает норму радиационной безопасности.

Применение азотных удобрения в дозах  $\text{N}_{45}$  и  $\text{N}_{60}$  в дополнение к фосфорно-калийным  $\text{P}_{60}\text{K}_{45}$  и  $\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  под первый укос достоверно снижает удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы сеяной мятликовой травосмеси соответственно в 3,7 и 7,8 раза по сравнению с контролем, выявили достоверную разницы между дозами полного минерального удобрения при соотношении азота к калию как 1 : 1 по показателю удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  корма. При этом внесение азотных удобрений в дополнение к фосфорно-калийным способствовало увеличению удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  по сравнению с фосфорно-калийными удобрениями. Зеленый корм не соответствовал ветеринарным нормам.

Применение азотных удобрений в дозах  $\text{N}_{45}$  и  $\text{N}_{60}$  в дополнения к калийным в дозах  $\text{K}_{45}$  и  $\text{K}_{60}$  под второй укос достоверно снижает удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы сеяной мятликовой травосмеси соответственно в 3,5 и 7,5 раза по сравнению с контролем, обнаружена достоверная разницы между дозами азотных удобрений при соотношении азота к калию как 1 : 1 по показателю удельной активности. Внесение азотных удобрений в дополнение к калийным способствовало увеличению удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  по сравнению с калийными удобрениями. Зеленый корм не соответствовал ветеринарным нормам.

Применение полного минерального удобрения под первый и азотно-калийных удобрений под второй укос соответственно снижало вынос с урожаем  $^{137}\text{Cs}$  по сравнению с контролем с первым укосом травосмеси и увеличивало с вторым укосом травосмеси при дозе  $\text{N}_{45}\text{K}_{45}$ , при дальнейшем снижении при увеличении доз азотно-калийных удобрений.

Скармливание не более 50 кг зеленого корма первого и второго укоса при выпасе сельскохозяйственных животных на естественных кормовых угодьях поверхностно улучшенных с применением соответственно полного минерального удобрения и азотно-калийных удобрений вело к получению молока соответствующего санитарно-гигиеническому нормативу по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  только при внесении под первый и второй укос соответственно доз  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  и  $\text{N}_{60}\text{K}_{60}$ . Мясо соответствующие нормативу не возможно получать при скармливании зеленой массы первого и второго укоса многолетних мятликовых трав при возделывании их с внесением в систему фосфорно-калийным и калийным удобрениям исследуемых доз азотных удобрений.

Доза внутреннего облучения, полученная от потребления молока и мяса сельскохозяйственных животных, выпас которых происходит на поверхностно улучшенных естественных кормовых угодьях с применением полного минерального удобрения и азотно-калийных удобрений соответственно в сроки первого и второго укоса не превышает норму радиационной безопасности. Однако установили, что азотные удобрения в дополнения к фосфорно-калийным и калийным увеличивают миграцию  $^{137}\text{Cs}$  по цепи почва – растение – продукция животноводства – человек. При этом при увеличении доз калийных удобрений при сохранении соотношения азота к калию как 1:1 приводит к нивелированию отрицательного действие азотных удобрений.

Возрастающие дозы от  $\text{K}_{45}$  до  $\text{K}_{75}$  в составе полного минерального удобрения  $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{45}$  достоверно снижают удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  первого укоса зеленой массы сеяной мятликовой травосмеси по сравнению с контролем, при этом корм не соответствует ветеринарным нормам по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ . Возрастающие дозы калийных удобрений (от  $\text{K}_{60}$  до  $\text{K}_{90}$ ) в составе полного минерального удобрения  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  достоверно снижают удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  первого укоса зеленой массы сеяной мятликовой травосмеси по сравнению с контролем, при этом корм соответствует ветеринарным нормам по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ . При этом наблюдали тенденцию к снижению удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  зеленого корма с увеличением доли калийных удобрений в полном минеральном удобрении.

Возрастающие дозы от  $\text{K}_{45}$  до  $\text{K}_{75}$  в составе азотно-калийного удобрения  $\text{N}_{45}\text{K}_{45}$  достоверно снижают удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  первого укоса зеленой массы сеяной мятликовой травосмеси по сравнению с контролем, при этом только доза  $\text{K}_{75}$  и выше позволяет получать корм соответствующий ветеринарным нормам по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ . Возрастающие дозы от  $\text{K}_{60}$  до  $\text{K}_{90}$  в составе азотно-калийного удобрения  $\text{N}_{60}\text{K}_{60}$  достоверно снижают удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  первого укоса зеленой массы сеяной мятликовой травосмеси по сравнению с контролем, корм соответствует ветеринарным нормам по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ . Выявили аналогичную тенденцию к снижению удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  зеленого корма с увеличением доли калийных удобрений, как и в полном минеральном удобрении.

Возрастающие дозы калийных удобрений в составе полного минерального удобрения и азотно-калийных удобрений соответственно, как под первый, так и под второй укос снижают вынос  $^{137}\text{Cs}$  с урожаем зеленой массы многолетних трав.

Скармливание не более 50 кг зеленого корма первого укоса при выпасе сельскохозяйственных животных на естественных кормовых угодьях поверхностно улучшенных с применением возрастающих доз калийных удобрений в составе полного минерального удобрения  $\text{N}_{45}\text{P}_{60}\text{K}_{45}$  и  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  вело к получению молока соответствующего санитарно-гигиеническому нормативу по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ . Скармливание зеленого корма второго укоса при выпасе сельскохозяйственных животных на естественных кормовых угодьях поверхностно улучшенных с применением возрастающих доз калийных удобрений в составе азотно-калийных удобрений  $\text{N}_{45}\text{K}_{45}$  вело к получению молока соответствующего санитарно-гигиеническому нормативу по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  только при применении  $\text{K}_{75}$ . А также всех исследуемых доз возрастающих калийных удобрений в составе  $\text{N}_{60}\text{K}_{60}$ .

Мясо соответствующие нормативу по удельной активности  $^{137}\text{Cs}$ , возможно, получать только при скармливании зеленой массы первого и второго укоса многолетних мятликовых трав при возделывании их с внесением возрастающих доз калийных удобрений в составе полного  $\text{N}_{60}\text{P}_{60}\text{K}_{60}$  и азотно-калийного  $\text{N}_{60}\text{K}_{60}$  минерального удобрения.

Доза внутреннего облучения, полученная от потребления молока и мяса сельскохозяйственных животных, выпас которых происходит на поверхностно улучшенных естественных кормовых угодьях с применением возрастающих доз калийных удобрений в составе полного минерального удобрения и азотно-калийных удобрений соответственно в сроки первого и второго укоса не превышает норму радиационной безопасности. Установили, что увеличение доли калийных удобрений в составе вносимых удобрений ведет к снижению миграции  $^{137}\text{Cs}$  по цепи почва – растение – продукция животноводства – человек.

Таким образом, проведенные исследования по действию систем удобрения при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий на миграцию  $^{137}\text{Cs}$  по цепи почва – растение – продукция животноводства – человек выявили следующее тенденции и закономерности: 1) невозможно получать зеленые корма соответствующие ветеринарным правилам и нормам по показателю удельной активности  $^{137}\text{Cs}$  при поверхностном улучшении естественных кормовых угодий с посевом мятликовой травосмеси, без внесения минеральных удобрений в условиях плотности загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  свыше  $555 \text{ кБк/м}^2$ ; 2) выявили, что калийные удобрения достоверно снижают удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы многолетних трав, при этом корма соответствуют нормативному показателю только при внесении доз калия выше  $75 \text{ кг д. в.}$  при соотношении азота к калию в системе удобрения как  $1: 1,25$ ; 3) установили, что азотные удобрения увеличивают удельную активность  $^{137}\text{Cs}$  зеленой массы многолетних трав, однако возрастающие дозы калийных удобрений нивелируют это действие; 4) обнаружили, что миграция  $^{137}\text{Cs}$  по цепи почва – растение – продукция животноводства – человек ограничивается высокими дозами калийных удобрений.

#### Список литература

1. Ратников, А.Н. Радиоэкологические аспекты реабилитации сельскохозяйственных угодий после аварий на Чернобыльской АЭС и на АЭС «Фукусима-1» / А.Н. Ратников, Р.М. Алексахин, И.В. Кочетков, Д.Г. Свириденко // Вестник РАСХН. – 2015. – № 2. – С. 21-24.
2. Спиридонов, С.И. Вероятностная оценка накопления радионуклидов в сельскохозяйственной продукции и допустимых уровней радиоактивного загрязнения почв / С.И. Спиридонов, В.В. Иванов // Радиационная биология. Радиоэкология. – 2013. – Т. 53. – №1. – С. 95-103.
3. Сотникова, Н.А. Обоснование реабилитации радиоактивно загрязненных сельскохозяйственных угодий / Н.А. Сотникова, А.В. Панов // Радиация и Риск. – 2015. – Т. 24, № 3. – С. 71-83.
4. Белоус, Н.М. Действие удобрений на сенокосах в условиях радиационного загрязнения / Н.М. Белоус, Г.Е. Мерзлая, В.Ф. Шаповалов, А.Н. Пиргунов // Агрохимия. – 2002. – № 10. – С. 64-67.
5. Белоус, Н.М. Влияние способов обработки почвы и минеральных удобрений на урожайность и качество многолетних трав при реабилитации естественных кормовых угодий / Н.М. Белоус, В.Ф. Шаповалов // Агроконсультант. – 2004. – № 3. – С. 15-16.
6. 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. – Т. 30, № 5. – С. 75-77.

7. Кузнецов, В.К. Эффективность мероприятий по улучшению сенокосов и пастбищ на склоновых угодьях, подвергшихся радиоактивному загрязнению / В.К. Кузнецов, В.В. Коломейченко, В.П. Грунская // Кормопроизводство. – 2015. – № 10. – С. 8-12.
8. Фокин А.Д., Лурье А.А., Трошин С.П. Сельскохозяйственная радиология. СПб.: Лань, 2011. 416 с.
9. Ветеринарно-санитарные требования к радиационной безопасности кормов, кормовых добавок, сырья кормового. Допустимые уровни содержания радионуклидов  $^{90}\text{Sr}$  и  $^{137}\text{Cs}$ . Ветеринарные правила и нормы. ВП 13.5.13/06-01 // Ветеринар. Патология. 2002. №4. С. 44-45.
10. 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.
11. Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009). СанПиН 2.6.1.2523-09 // Российская газета. Специальный выпуск. 2009. № 171/1 (приложение).

## **ПОВЫШЕНИЕ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЯРОВОЙ ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В САМАРСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ**

**Щербинина Е.В., младший научный сотрудник**  
ФГБНУ «Самарский НИИСХ»  
E-mail: samniish@mail.ru

**Аннотация.** Представлены результаты исследований по испытанию технологий возделывания яровой твёрдой пшеницы с различными нормами высева и способами посева в 2015-2016г. Установлено, что при обычном рядовом способе посева уменьшение норм высева в 1,5-2,5 раза по сравнению с общепринятой нормой в 5,0 млн. всхожих семян на 1 га не снижает урожайность зерна.

Ключевые слова. Яровая твёрдая пшеница, норма высева, способ посева.

В настоящее время яровая твердая пшеница в Поволжье и на Урале является самой востребованной конкурентоспособной и эффективной культурой [2,3]. Совершенствуются отдельные элементы технологии возделывания, имеются сорта адаптивные к местным погодным условиям [4-6].

В современных условиях приобретение семян является одной из самых затратных статей при возделывании зерновых культур. Общепринятые нормы высева для яровых зерновых культур 4,5-5,0 млн. всхожих семян на гектар, при складывающейся на большинстве площадей полевой всхожести 40-60% в регионе не оправдано. Поэтому необходимо оптимизировать затраты на проведение посева [1].

Целью исследований являлось выявление наиболее эффективных норм и способов посева яровой твердой пшеницы.

**Методика, условия проведения исследования.** Исследования проводились в модельном опыте в 2015-2016 гг. Схема опыта представлена в таблице 1.

Посев яровой твердой пшеницы сорта Безенчукская Нива проводился селекционной сеялкой СН-16Б.

Повторность опыта трехкратная. Размер делянок 100 м<sup>2</sup>.

Погодные условия в годы исследований были засушливыми, ГТК за вегетационный период составил 0,66 и 0,45.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный, среднемошный, среднесуглинистый.

Таблица 1. Изучение норм высева и способов посева яровой твердой пшеницы  
Безенчукская Нива.

Способы посева	Норма высева, млн. шт. всхожих семян на 1 га
Обычный рядовой (ширина междурядий – 15 )	5,0
	3,0
	2,5
	2,0
	1,0
Широкорядный (ширина междурядий 30 см)	1,0
	1,5
	2,0

**Результаты исследований.** На вариантах с меньшими нормами высева, по сравнению с общепринятой, выявлено увеличение полевой всхожести. Наибольший показатель установлен на вариантах с минимальной нормами высева (1,0 млн.) – 91%. При посеве 2,0-3,0 млн. всхожих семян полевая всхожесть снижалась до 82,3-83,2%. Наименьший показатель установлен при максимальной норме высева – 68,4 %.

Рядовой способ посева при одинаковой норме высева, по сравнению с широкорядным, способствовал увеличению полевой всхожести на 4,0-4,8 %.

В условиях недостаточного увлажнения и хорошей эффективности гербицида Секатор Турбо засорённость посевов в период вегетации и перед уборкой урожая яровой пшеницы находилась на слабом и очень слабом уровне.

В исследованиях не установлено существенных различий в наступлении фаз развития растений. Однако большие запасы влаги на нормах 1-3 млн/га в расчёте на растение удлинители наступление молочной и восковой спелости, по сравнению максимальной нормой.

Основным фактором, влияющим на сохранность и продуктивность растений яровой пшеницы, в условиях недостаточного увлажнения была влага.

К восковой спелости зерна наибольшая густота стеблестоя выявлена на варианте с максимальной нормой высева (5,0 млн.) – 308 шт/м<sup>2</sup> (Табл. 2).

Превышение по данному показателю, над вариантами с более низкой нормой составило 24,6-36,9% (2,5-3,0 млн, всхожих семян на га), 94,9-167,8 % (остальные нормы).

Относительное выравнивание густоты стеблестоя на вариантах с разными нормами посева происходило за счет увеличения коэффициента продуктивной кустистости. При посеве с нормой 2,5-5,0 млн. данный показатель был наименьшим 1,00-1,14. С уменьшением нормы высева до 1,0-2,0 млн. коэффициент увеличивался до 1,23-1,60. Такая же закономерность отмечена при широкорядном способе посева.

Благодаря увеличению площади питания растений яровой твердой пшеницы с уменьшением нормы высева, в среднем за годы исследований, установлено увеличение показателей элементов структуры урожая - высоты растений, количества, массы зерна с колоса и растения.

Таблица 2. Влияние норм и способов посева на элементы структуры урожая (среднее за 2015-2016гг).

Варианты	Коэффициент кустистости, шт.		Масса зерна, г		Кол-во зерен в колосе, шт.	Густота стеблестоя, шт./м <sup>2</sup>	Высота растений, см
	общей	продуктивной	с растения	с колоса			
1.Рядовой посев (5,0 млн. шт/га)	1,00	1,00	0,46	0,46	14,8	308	54,7
2.Рядовой посев (3,0 млн. шт/га)	1,08	1,05	0,62	0,59	18,3	247	57,7
3.Рядовой посев (2,5 млн. шт/га)	1,14	1,14	0,86	0,75	21,2	225	60,8
4.Рядовой (2,0 млн. шт/га)	1,23	1,23	1,22	1,00	25,5	158	67,8
5.Рядовой (1,0 млн. шт/га)	1,48	1,44	1,70	1,23	28,3	115	70,1
6.Ширококорядный (1,0 млн. шт/га) (контроль)	1,66	1,60	1,71	1,08	26,7	122	66,1
7.Ширококорядный (1,5 млн. шт/га)	1,36	1,36	1,27	0,95	24,6	144	68,8
8.Ширококорядный (2,0 млн. шт/га)	1,32	1,30	1,18	0,93	22,6	158	65,8

В среднем за 2015-2016 гг. в опыте получен сравнительно высокий урожай яровой пшеницы – 1,20-1,46 т/га (таблица 3).

Таблица 3. Влияние норм высева и способов посева на урожайность зерна (после подработки и приведённого к 14% влажности) яровой твёрдой пшеницы (2015-2016 гг.)

Варианты	Урожайность, т/га	Прибавка	
		т/га	%
1. Рядовой посев 5,0 млн./га (213,4 кг/га)	1,38	0,18	15,0
2. Рядовой посев 3,0 млн./га (128,1)	1,43	0,23	19,2
3. Рядовой посев 2,5 млн./га (106,7)	1,46	0,25	21,7
4. Рядовой посев 2,0 млн./га (85,4)	1,41	0,21	17,5
5. Рядовой посев 1,0 млн./га (42,7)	1,27	0,07	5,8
6. Ширококорядный 1,0 млн./га (контроль) (42,7)	1,20	-	-
7. Ширококорядный 1,5 млн./га (64,1)	1,27	0,07	5,8
8. Ширококорядный 2,0 млн./га (85,4)	1,28	0,08	6,6
НСР <sub>05</sub> – 0,099			

Наибольшая урожайность при обычном рядовом посеве получена на вариантах с нормами высева 2,0-5,0 млн/га – 1,38-1,46 т/га, что на 0,18-0,23 т/га (15,5-21,1 %) больше контрольного вариантов. При этом на минимальной норме (0,18 – 0,23 млн/га) установлено достоверное снижение урожайности, по сравнению с вариантами 2,0-3,0

млн/га. При широкорядном посеве не выявлено существенного изменения урожайности в зависимости от изучаемых норм высева.

В исследованиях при различных способах и нормах высева яровой пшеницы не установлено существенных изменений натурной массы - 780-803 г/л (таблица 4).

Таблица 4. Влияние норм высева и способов посева на качество зерна яровой твердой пшеницы (2015-2016 гг.)

Варианты	Натурная масса, г/л	Масса 1000 зерен, г
1.Рядовой посев 2,0 млн. шт/га (222,2 кг/га)	787	37,7
2.Рядовой посев 3,0 млн. шт/га (133,2)	783	37,3
3.Рядовой посев 2,5 млн. шт/га (111,0)	789	37,1
4.Рядовой 2,0 млн. шт/га (88,8)	789	38,0
5.Рядовой 1,0 млн. шт/га (44,4)	780	41,5
6.Широкорядный 1,0 млн. шт/га (контроль) (44,4)	795	41,9
7.Широкорядный 1,5 млн. шт/га (66,6)	798,5	40,2
8.Широкорядный 2,0 млн. шт/га (88,8)	803	36,6

Максимальная масса 1000 семян установлена на минимальных нормах высева обычного рядового и широкорядного посева (1,0 млн.) – 41,5-41,9, что на 3,5-5,3 г (9,2-14,5 %) превышало варианты с нормой высева 2,0-5,0 млн.

**Выводы.** В засушливых условиях 2015 и 2016 годов при возделывании яровой твердой пшеницы на фоне с высокой культурой земледелия наибольшая урожайность культуры установлена при обычном рядовом посеве с нормой высева 2,0-3,0 млн. всхожих семян/га – 1,41-1,46 т/га. По результатам исследований наиболее эффективная норма высева яровой твердой пшеницы на товарные цели – 2,5 млн/га. Для производства семян высоких репродукций перспективна норма – 2,0 млн/га.

#### Литература.

1. Влияние способов посева и норм высева на продуктивность и эффективность возделывания ярового ячменя в Среднем Заволжье / Б.Ж. Джангабаев, Л.В. Пронович, Е.В. Щербинина, О.И. Горянин // Молодой учёный. – 2016. – №27-3 (131). – С. 31-33.
2. Горянин, О.И. Эффективность возделывания сельскохозяйственных культур в степном Заволжье / О.И. Горянин, Т.А. Горянина // Аграрный научный журнал. – 2013. – №11. – С.19-22.
3. 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.
4. Интегрированная защита яровой твердой пшеницы в Среднем Заволжье / О.И. Горянин, И.Ш. Шакуров, Б.Ж. Джангабаев [и др.] // Защита и карантин растений. – 2015. – № 12. – С.24-26.
5. Каталог сортов полевых культур селекции ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии / С.Н. Шевченко, А.А. Вьюшков, А.Ф. Сухоруков [и др.]. – Самара, 2012. – 51 с.
6. Производство высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Среднем Поволжье: науч.-практ. руковод. / С.Н. Шевченко, В.А. Корчагин, О.И. Горянин [и др.]. – Самара: СамНЦ РАН, 2010. – 75 с.

## МЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСОВОДСТВО

УДК 581.3:502 (045)

### ОСОБЕННОСТИ ВВОДА В КУЛЬТУРУ *IN VITRO* РЕДКОГО ВИДА *ASTER AMELLUS L.*

Кузнецова Е.Н., аспирант

ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»

E-mail: pteris-2008@mail.ru

В статье рассматриваются возможности семенного размножения редкого декоративного вида *Aster amellus L.* в биотехнологическом аспекте. В нестерильных лабораторных условиях наилучший показатель всхожести (60%) наблюдается при проращивании на свету и температуре 25° С. Оптимальным вариантом стерилизации семян в условиях *in vitro* является сочетание 70%-ного раствора этилового спирта и 15%-ного раствора перекиси водорода (всхожесть составила 30%).

Ключевые слова: *Aster amellus*, микрклональное размножение, всхожесть семян, редкое растение.

Среди представителей семейства *Asteraceae* (Сложноцветные) существует немало видов, используемых в качестве декоративных. В частности, в цветоводстве применяются различные сорта многолетника *Aster amellus L.* - Астры итальянской, отличающиеся окраской соцветий-корзинок (Gnom (Гном), Rosae (Поза), Henrich Seibert (Генрих Зейберт) и другие) [2]. Сортовые астры, в отличие от видовых форм, менее устойчивы к заболеваниям и при ряде условий (плохая аэрация почвы, застойное увлажнение, слишком плодородные почвы, частая посадка) поражаются грибковыми заболеваниями. Однако в ряде регионов России вид *A. amellus* занесен в Красную книгу, например в Удмуртской Республике вид имеет 3 статус редкости [3], что может затруднить отбор наиболее перспективных и устойчивых форм. Для сохранения данного вида и возможности дальнейшей селекции наиболее целесообразно применять биотехнологические методы, например метод микрклонального размножения. В качестве первичных эксплантов для ввода в культуру *in vitro* можно использовать семена, поскольку объем семенного материала позволяет повысить успешность микрклонального размножения. Однако не для всех редких и декоративных видов, в том числе и для *A. amellus*, разработаны мероприятия по вводу эксплантов-семян в стерильные условия и их дальнейшего проращивания.

Семена *A. amellus* для исследования были собраны с особей, произрастающих в природной популяции в Каракулинском районе Удмуртской Республики. Первоначально производилась оценка лабораторной всхожести собранных семян в нестерильных условиях. Проращивание семян осуществлялось в чашках Петри на влажной фильтровальной бумаге по общепринятой методике [4]. Для проверки жизнеспособности семян были выбраны четыре варианта условий, отличающиеся как по температурному режиму, так и по режиму освещенности:

1. 25° С, 16-часовое освещение;
2. стратификация (4 недели при 5°С), после окончания стратификации проращивание при 16-часовом освещении и температуре 25° С;
3. 25° С, темнота;
4. стратификация (4 недели при 5°С), после окончания стратификации проращивание при отсутствии освещения и температуре 25° С.

Далее производился ввод семян *A. amellus* в культуру *in vitro*. Посев семян осуществлялся на питательную среду Мурасиге-Скуга для регенерации побегов без добав-



ления фитогормонов, так как данная среда считается универсальной для большинства растений [1]. В качестве стерилизующих агентов были использованы вещества различной химической природы в разных сочетаниях: 70%-й раствор этилового спирта (время экспозиции семян в растворе составляет 1 мин), 15%-й раствор перекиси водорода (10 мин), 1%-й раствор нитрата серебра (1 мин), 10%-й раствор препарата «Белизна». На данном этапе исследования осуществлялся подбор комплексов стерилизующих агентов, незначительно влияющих на жизнеспособность семян и проростков, но одновременно обеспечивающих высокую степень освобождения поверхности семян от различных патогенов.

Во всех экспериментах ввиду небольшого количества семенного материала использовалось по 20 семян в трехкратной повторности. Статистическая обработка полученных данных производилась с помощью базового пакета анализа данных программы Microsoft Excel.

Перед началом экспериментов была проведена оценка собранных семян по морфометрическим параметрам. Семена *A. amellus* темно-коричневые, яйцевидные. Поверхность семян опушенная, что может затруднить освобождение поверхности семян от инфекции при помощи комплекса стерилизующих агентов. Данные по количественным параметрам приведены в таблице 1.

Таблица 1. Морфометрические характеристики семян *Aster amellus*

Длина семян, мм	Ширина семян, мм	Масса 1000 семян, г
2,40±0,06	1,02±0,04	0,50±0,01

Согласно полученным данным по морфометрическим характеристикам, семена *A. amellus* легковесные, небольшие, что соответствует имеющимся литературным данным [5].

При проращивании семян в нестерильных условиях (таблица 2) наилучший показатель всхожести был определен у семян при проращивании на свету при температуре 25° С. При стратификации всхожесть семян данного вида снижается, что может быть связано с воздействием низких положительных температур на зародыш. В дальнейшем для семян данного вида предпосевная подготовка в виде стратификации не использовалась, семена проращивались на свету при 25° С.

Таблица 2. Всхожесть семян *Aster amellus* в нестерильных условиях

Без стратификации		Стратификация	
16-часовое освещение, %	Освещение отсутствует, %	16-часовое освещение, %	Освещение отсутствует, %
60,0±5,8	25,0±3,0	35,0±2,9	45,0±3,0

Для ввода семян в культуру *in vitro* были использованы четыре комплекса стерилизующих агентов, указанных ранее. Соотношение нормально проросших семян, инфицированных семян, аномалий в развитии проростков показано в таблице 3.

Наиболее падающими сочетаниями стерилизующих агентов оказались комплексы, состоящие из 70%-ного этилового спирта и 15%-ной перекиси водорода, а также 70%-ного этилового спирта, 15%-ной перекиси водорода и 1%-ного раствора нитрата серебра (всхожесть составила 30% и 25% соответственно), при этом доля контаминированных семян в данных вариантах обработки низкая (от 3,3% до 5,0%). Однако при стерилизации семян указанными сочетаниями наблюдается достаточно большой процент аномалий в развитии (от 15 до 20%), что, вероятно, может быть связано с высокой степенью токсичности использованных веществ и их негативным влиянием на зародыш семени. Высокий процент инфицированных семян наблюдается

при обработке комплексами веществ, состоящих из 70%-ного спирта и 10%-ного раствора препарата «Белизна» или 1%-ного раствора нитрата серебра. При стерилизации семян указанными выше сочетаниями веществ процент аномалий развития невысокий (от 8,3% до 12,7%), что свидетельствует о более щадящем воздействии на зародыш семени. Однако данные комплексы дезинфектантов неэффективно освобождают поверхность семени от патогенов, вероятно, вследствие особенностей семенной кожуры (опушения).

Таблица 3. Всхожесть семян *Aster amellus* в условиях *in vitro*

Вариант стерилизации	Нормально проросшие семена, %	Аномалии развития, %	Непроросшие семена, %	Инфицированные семена, %
70% спирт +10% «Белизна»	10,0±2,6	8,3±4,8	50,0±9,3	31,7±1,1
70% спирт +15% перекись	30,0±3,7	20,0±4,5	45,0±4,0	5,0±2,2
70% спирт +1% нитрат серебра	14,3±4,2	12,7±3,1	43,0±3,3	30,0±6,3
70% спирт +15% перекись + 1% нитрат серебра	25,0±5,6	15,0±5,6	56,7±5,6	3,3±2,1

На рисунке 1 представлены варианты развития проростков *A. amellus* в стерильных условиях после обработки семян комплексом стерилизующих агентов. При аномальном развитии корневая система сформирована слабо или отсутствует, может быть изменен цвет вегетативных органов. В большинстве случаев подобные проростки останавливаются в развитии и в дальнейшем погибают.



А



Б

Рисунок 1. Развитие проростков *Aster amellus* в стерильных условиях: А) нормальное развитие, Б) аномалия развития.

Таким образом, для проращивания семян редкого растения *Aster amellus* оптимальным вариантом температурного режима и освещенности является 16-часовой све-

товой день и температура 25° С, всхожесть составила 60%. Применение различных стерилизующих агентов при вводе в культуру *in vitro* оказывает влияние на развитие проростков, приводит к появлению аномалий. Наиболее щадящим комплексом стерилизующих агентов, незначительно влияющим на жизнеспособность семян и эффективно освобождающим семенную поверхность от патогенов, явилось сочетание 70%-ного этилового спирта и 15%-ного раствора перекиси водорода (всхожесть составила 30%). Однако влияние стерилизующих агентов на прорастание семян и дальнейшее развитие проростков следует учитывать в подборе стерилизующих агентов с целью успешного ввода в культуру семян *Aster amellus*.

#### Список литературы

1. Бутенко Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнология на их основе. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
2. Головкин Б.Н., Китаева Л.А., Немченко Э.П. Декоративные растения СССР. – М.: Мысль, 1986. – 320 с.
3. Красная книга Удмуртской Республики / Под ред. О. Г. Барановой. – Чебоксары: Перфектум, 2012. – 458 с.
4. Николаева М.Г., Лянгузова И.В., Поздова Л.М. Биология семян. – СПб.: НИИ химии СПбГУ, 1999. – 233 с.
5. Münzbergová Z. Biological flora of Central Europe: *Aster amellus* L. (Asteraceae) / Z. Münzbergová, J. Raabová, S. Castro, H. Pánková // Perspectives in plant ecology, evolution and systematics. – Vol. 13, issue 2, 2011. – pp. 151-162.

УДК: 630\*2 : 582.475.4 : 581.522.4

### ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ЖИЗНИ ХВОИ У КЕДРА СИБИРСКОГО В УСЛОВИЯХ ИНТРОДУКЦИИ

Путенихина К.В., Уразбахтина К.А., Шигапова А.И., Путенихин В.П.,  
Шигапов З.Х.

Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

E-mail: cat8778@mail.ru

Аннотация. У кедра сибирского при интродукции в г. Уфе, Башкирском Предуралье и на Южном Урале продолжительность жизни хвои в целом соответствуют типичным значениям: хвоя функционирует в среднем около 4,2 лет в условиях урбосреды, 3,9 лет – в лесных культурах. Отдельные участки лесных культур в той или иной степени различаются по продолжительности жизни хвои. В число участков с наименьшим сроком жизнедеятельности хвои входят культуры с ослабленным жизненным состоянием.

Ключевые слова: кедр сибирский, интродукция, лесные культуры, продолжительность жизни хвои, г. Уфа, Башкирское Предуралье, Южный Урал.

Показатель продолжительности жизни хвои в значительной мере отражает влияние внешних условий на состояние деревьев и служит чувствительным индикатором их адаптационной способности, особенно, в условиях урбосреды и промышленного загрязнения [1, 11]. Срок жизнедеятельности хвои, соответствующий типичным значениям, свидетельствует об устойчивости хвойных растений (в том числе интродуцентов) и комфортных условиях их произрастания.

Продолжительность жизни хвои в кроне деревьев кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour) устанавливали на боковых ветвях (у 6-летних саженцев – на осевом побеге) путем подсчета числа последовательных годовичных приростов, на которых присутствует живая хвоя [10]. Биометрический анализ проводили при помощи пакета Statistica 6.0.

Статистическая значимость расчетных показателей в тексте статьи отражена следующим образом: \* показатель достоверен на 5%-ном уровне значимости ( $p < 0,05$ ); \*\* на 1%-ном уровне значимости ( $0,001 < P < 0,01$ ); \*\*\* на 0,1%-ном уровне значимости ( $P < 0,001$ ).

В таблице 1 приведены данные по продолжительности жизни хвои у кедра сибирского на 5 интродукционных участках в г. Уфе. Как видно, у растений различного возраста хвоя живет в среднем 3,8-4,7 лет (с размахом по отдельным особям от 2 до 6 лет). Между максимальным и минимальным значениями средних арифметических (4,67 для 38-летних растений и 3,78 для 76-летних) разница по t-критерию статистически достоверна ( $t = 2,23^*$ ). Остальные попарные сравнения показывают, что более молодые растения (три первых участка) сходны между собой по длительности функционирования хвои и превышают в этом плане деревья 58-76-летнего возраста.

Таблица 1. Продолжительность жизни хвои у кедра сибирского на интродукционных участках в г. Уфе

Интродукционный участок (возраст растений)	Продолжительность жизни хвои, лет		
	Среднее	Минимум	Максимум
Питомник (6 лет)	4,22±0,147	4	5
Ботанический сад-плантация (23 года)	4,36±0,127	3	6
Ботанический сад-био группа (38 лет)	4,67±0,333	4	5
Санаторий «Зеленая роща» (58 лет)	3,84±0,172	2	6
Ботанический сад-аллея (76 лет)	3,78±0,222	3	5
В среднем	4,17±0,166	2	6

Продолжительность жизни хвои определена также на 14 участках лесных культур в Башкирском Предуралье и на Южном Урале (13 участков в возрасте 45-68 лет, 1 участок – 110 лет) (табл. 2).

Таблица 2. Продолжительность жизни хвои у кедра сибирского в лесных культурах в Башкирском Предуралье и на Южном Урале

Участок лесных культур	Продолжительность жизни хвои, лет		
	Среднее	Минимум	Максимум
<i>Башкирское Предуралье</i>			
Бакалинский	3,11±0,053	3	5
Бирский	3,16±0,082	2	6
Караидельский	4,31±0,148	3	7
Мишкинский	3,78±0,094	3	6
Стерлитамакский	4,62±0,143	3	7
Татышлинский	3,80±0,113	3	5
Туймазинский	3,59±0,142	2	6
Уфимский	4,28±0,118	3	6
Янаульский	3,71±0,093	3	5
В среднем	3,82±0,171	2	7
<i>Южный Урал</i>			
Белорецкий-2	4,22±0,072	3	6
Белорецкий-3	3,80±0,081	3	5
Бурзянский	4,94±0,115	3	7
Салаватский	3,71±0,116	3	6
Учалинский	3,75±0,080	3	5
В среднем	4,08±0,236	3	7
В среднем по всему региону	3,91±0,138	2	7

Диапазон средних значений по всем участкам составляет от 3,1 года до 4,9 лет (по деревьям – от 2 до 7 лет), что несколько шире, чем на участках в г. Уфе (см. выше).

Сравнение показывает, что минимальный и максимальный показатели (3,1 и 4,9 лет) в статистическом плане достоверно различаются ( $t = 14,57^{***}$ ). В Башкирском Предуралье между крайними показателями (Бакалинский и Стерлитамакский участки различия также существенны,  $t = 9,93^{***}$ ); то же относится к Южном Уралу (при сравнении Салаватского и Бурзянского участков  $t = 7,67^{***}$ ). Если сопоставить между собой культуры кедр в Башкирском Предуралье (средний возраст хвои 3,8 лет) и культуры Южного Урала (4,1 года), то значимых различий мы не обнаруживаем ( $t = 0,69$ ). Все же некоторая тенденция увеличения показателя в горных условиях, возможно, существует.

Какой-либо отчетливой связи возраста хвои с условиями обитания культур, их таксационными показателями и возрастом насаждений в пределах каждого района мы не обнаружили. Например, на Южном Урале на старовозрастном участке Белорецкий-2 (110 лет) хвоя живет 4,2 года, что ненамного превышает среднюю величину признака. Обращает на себя внимание только следующее обстоятельство: в Башкирском Предуралье в число участков с наименьшими значениями возраста хвои входят Бирский (3,2 года) и Туймазинский (3,6 лет) участки, которые выделяются ослабленным жизненным состоянием [12]. Это может указывать на связь между жизненностью деревьев и сохранностью листового аппарата у кедров сибирского в лесных культурах.

Для кедров сибирского в литературе приводятся следующие данные по продолжительности жизни хвои при интродукции (Ленинградская, Московская области, Среднее Поволжье): 4-5 лет в благоприятных условиях, около 2-3 (4) лет – при промышленном загрязнении и высокой рекреационной нагрузке, а также у отставших в росте и ослабленных деревьев [4, 5, 14]. В природном ареале типичный показатель составляет около 4-6 лет с разбросом от 3 до 11 лет (в культуре – 3-5 лет) [2, 3, 6-9, 13]. Сопоставление показывает, что полученные нами показатели продолжительности жизни хвои у кедров сибирского при интродукции в Башкирском Предуралье (в т.ч. в г. Уфе) и на Южном Урале в целом соответствуют типичным значениям.

## Выводы

1. Установленные показатели продолжительности жизни хвои у кедров сибирского при интродукции в г. Уфе, Башкирском Предуралье и на Южном Урале в целом соответствуют типичным значениям. В районе исследований хвоя у кедров сибирского живет в среднем около 4,2 лет в условиях урбосреды, 3,9 лет – в лесных культурах.

2. Отдельные участки лесных культур в обоих природных районах в той или иной степени могут отличаться по продолжительности жизни хвои. В число участков с наименьшим сроком жизнедеятельности хвои входят культуры с ослабленным жизненным состоянием.

## Список литературы

1. Антипов, В.Г. Устойчивость древесных растений к промышленным газам / В.Г. Антипов. – Минск: Наука и техника, 1979. – 216 с.
2. Братилова, Н.П. Влияние числа семян на рост 25-летнего кедров сибирского в плантационных культурах / Н.П. Братилова // Изв. вузов. Лесной журнал. – 2007. – № 6. – С. 56-60.
3. Данченко, А.М. Кедровые леса Западной Сибири / А.М. Данченко, И.А. Бех. – Томск: Томский гос. ун-т, 2010. – 424 с.
4. Еремин, Н.В. Лесные культуры. Ч. 1. Сосна кедровая сибирская в Среднем Поволжье / Н.В. Еремин, А.А. Калегин, В.М. Михеев, С.Н. Бродников. – Йошкар-Ола: Поволжский гос. технол. ун-т, 2014. – 144 с.
5. Игнатенко, М.М. Сибирский кедр (биология, интродукция, культура) / М.М. Игнатенко. – М.: Наука, 1988. – 160 с.
6. Кедровые леса Сибири / И.В. Семечкин, Н.П. Поликарпов, А.И. Ирошников и др. – Новосибирск: Наука, 1985. – 258 с.

7. Крылов, Г.В. Кедр / Г.В. Крылов, Н.К. Таланцев, Н.Ф. Козакова. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 216 с.
8. Кузнецова, Г.В. Рост, состояние и развитие кедровых сосен в географических культурах на юге Красноярского края / Г.В. Кузнецова // Хвойные бореальной зоны. – 2010. – Т. XXVII. – № 1-2. – С. 102-107.
9. Ларин, В.Б. Кедр сибирский / В.Б. Ларин, С.Н. Филиппов. – Сыктывкар: Коми книж. изд-во, 1980. – 96 с.
10. Методы изучения лесных сообществ / Е.Н. Андреева, И.Ю. Баккал, В.В. Горшков и др. – СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. – 240 с.
11. Нестерович, Н.Д. Структурные особенности листьев хвойных / Н.Д. Нестерович, Т.Ф. Дерюгина, А.И. Лучков. – М.: Наука, 1986. – 143 с.
12. Путенихина, К.В. Жизненное состояние *Pinus sibirica* Du Tour в лесных культурах в Башкирском Предуралье / К.В. Путенихина // Экологический сборник-5: тр. Междунар. науч. конф. молодых ученых Поволжья. – Тольятти: Ин-т экологии Волжского бассейна РАН, Кассандра, 2015. – С. 296-298.
13. Таланцев, Н.К. Кедр / Н.К. Таланцев. – М.: Лесн. пром-сть, 1981. – 96 с.
14. Хими́на, Е.Г., Васильев Н.Г. Пути адаптации хвойных интродуцентов к промышленному загрязнению и рекреационным нагрузкам / Е.Г. Хими́на, Н.Г. Васильев // Охрана лесных экосистем и рациональное использование лесных ресурсов: тез. докл. Второй Всес. науч.-техн. конф. – М., 1991. – Ч. III. – С. 176-177.

**УДК: 630\*2 : 582.475.4 : 581.522.4**

**«ПЛОДОНОШЕНИЕ» КЕДРА СИБИРСКОГО ПРИ ИНТРОДУКЦИИ  
В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ И НА ЮЖНОМ УРАЛЕ**

**Путенихина К.В.**

*Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН*

E-mail: cat8778@mail.ru

Аннотация. Уровень «плодоношения» кедра сибирского в интродукционных лесных культурах в Башкирском Предуралье и на Южном Урале в целом оценивается как слабый или удовлетворительный. Различные участки лесных культур «плодоносят» в разной степени. Погодичная изменчивость «плодоношения» выражена слабо. На некоторых участках лесных культур возможен сбор семян для выращивания посадочного материала с целью использования его в озеленении и лесоразведении в горнолесных и лесостепных районах.

Ключевые слова: кедр сибирский, лесные культуры, плодоношение, Башкирское Предуралье, Южный Урал.

Наличие плодоношения у древесных растений-интродуцентов – важный показатель соответствия биологических особенностей видов природно-климатическим условиям района интродукции.

Объектами нашего исследования послужили насаждения (лесные культуры) кедра сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour), произрастающие на территории Башкирского Предуралья и Южного Урала. Оценку уровня «плодоношения» проводили в период с 2013 по 2016 гг. на 14 участках лесных культур кедра сибирского: 9 – в Башкирском Предуралье, 5 – на Южном Урале. Большинство исследованных культур (13 участков) были созданы в 1949-1972 гг.; их возраст на конец 2016 г. составляет 45-68 лет (чаще 52-60 лет), один участок, расположенный в центральной части Южного Урала (Белорецкий-2), является старовозрастным (110 лет). Для оценки уровня «плодоношения» использовали 6-балльную шкалу В.Г. Каппера [9]. Статистический анализ данных реализован при помощи пакета Statistica 6.0 [12]. Статистическая значимость расчетных

показателей отображена в тексте следующим образом: \* показатель достоверен на 5%-ном уровне значимости ( $p < 0,05$ ); \*\* на 1%-ном уровне значимости ( $0,001 < P < 0,01$ ); \*\*\* на 0,1%-ном уровне значимости ( $P < 0,001$ ).

Результаты оценки уровня «плодоношения» кедра сибирского в лесных культурах представлены в таблице. Участки лесных культур в районе исследований достоверно различаются по уровню «плодоношения» (при проведении однофакторного дисперсионного анализа по всему комплексу участков  $F = 2,70^{**}$ ). То же касается совокупности участков Южного Урала ( $F = 16,68^{***}$ ) и Башкирского Предуралья ( $F = 2,61^*$ ).

На территории Башкирского Предуралья разные по географическому положению культуры кедра сибирского отличаются по урожайности не очень сильно; более высокой интенсивностью плодоношения выделяются Уфимский и Караидельский участки. На Южном Урале различия выражены сильнее: культуры «плодоносят» в разной степени, причем особо выделяется старовозрастный участок Белорецкий-2 (см. табл.) с довольно высокими баллами «плодоношения», соответствующими средней степени урожайности по шкале Каппера. Более того, здесь встречаются высокоурожайные деревья с баллом IV. Бурзянский участок в этом районе, напротив, характеризуется крайне низким формированием шишек на единичных деревьях за все время исследований.

Сравнение показателей «плодоношения» лесных культур в разные годы (см. табл.) свидетельствует об отсутствии достоверных погодичных различий в урожае шишек как в целом по региону ( $F = 1,04$ ), так и в отдельности по Башкирскому Предуралью ( $F = 2,12$ ) и Южному Уралу ( $F = 0,09$ ).

Таблица. «Плодоношение» кедра сибирского в лесных культурах в Башкирском Предуралье и на Южном Урале

Участок лесных культур	Год посадки	Балл «плодоношения» по годам <sup>2</sup>				В среднем
		2013	2014	2015	2016	
<i>Башкирское Предуралье</i>						
Бакалинский	1957	0	I (0-I)	I (0-I)	I (0-I)	0,8 (0-I)
Бирский	1967	0	II (0-II)	I (0-I)	I (0-II)	1,0 (0-II)
Караидельский	1963	I (0-II)	II (0-II)	II (I-IV)	II (I-IV)	1,8 (0-IV)
Мишкинский	1965	0	I (0-I)	II (0-II)	II (I-IV)	1,3 (0-III)
Стерлитамакский	1963	I (0-I)	II (0-II)	I (0-II)	I (0-II)	1,3 (0-II)
Татышлинский	1963	0	I (0-I)	I (0-I)	II (0-III)	1,0 (0-III)
Туймазинский	1949	0	I (0-I)	I (0-I)	I (0-II)	0,8 (0-II)
Уфимский	1961	II (I-IV)	II (0-II)	II (0-III)	II (I-III)	1,0 (0-IV)
Янаульский	1972	0	I (0-I)	I (0-I)	I (0-II)	0,8 (0-II)
В среднем	-	0,4 (0-IV)	1,4 (0-II)	1,3 (0-III)	1,4 (0-IV)	1,2 (0-IV)
<i>Южный Урал</i>						
Белорецкий-1	1959	- <sup>1</sup>	I (0-I)	I (0-I)	II (0-II)	1,3 (0-II)
Белорецкий-2	1907	-	II (0-II)	III (I-IV)	III (I-IV)	1,7 (0-IV)
Бурзянский	1965	-	I (0-I)	0 (0)	I (0-I)	0,7 (0-I)
Салаватский	1963	I (0-I)	I (0-I)	I (0-I)	II (0-II)	1,3 (0-II)
Учалинский	1960	-	II (0-III)	II (0-IV)	II (I-III)	1,0 (0-IV)
В среднем	-	I (0-I)	1,4 (0-III)	1,4 (0-IV)	1,0 (0-IV)	1,6 <sup>3</sup> (0-IV)
В среднем для всего региона	-	0,2 (0-IV)	1,4 (0-III)	1,3 (0-IV)	1,5 (0-IV)	1,3 (0-IV)

Примечание. <sup>1</sup> Уровень «плодоношения» не определялся; <sup>2</sup> Первая римская цифра – балл «плодоношения» насаждения, цифры в скобках – минимальный и максимальный баллы «плодоношения» отдельных деревьев; <sup>3</sup> Данные за 2013 г. в расчет не принимались.

Согласно литературным данным [1-8, 10-11, 13-16], в интродукционных лесных культурах кедр сибирского, достигших 40-50-летнего и более возраста «плодоношение» наблюдается в самых разных регионах; урожайность варьирует по годам, по отдельным участкам (типам леса) и деревьям. При этом уровень «плодоношения» в целом оценивается как невысокий (обычно на уровне баллов I-II, иногда III).

Итак, в районе наших исследований урожайность шишек кедр сибирского в разные годы за 4-летний период наблюдений (2013-2016 гг.) оказалась довольно сходной. Все же можно говорить о тенденции увеличения уровня «плодоношения», например, в 2016 г. Изученные культуры продуцируют неодинаковое количество шишек, причем особенно это выражено в горной части региона. В некоторых случаях «плодоношение» культур соответствует средним показателям урожайности, а «плодоношение» отдельных деревьев оценивается как «хорошее». В лесных культурах, особенно в урожайные годы, возможен производственный сбор шишек для получения семян с целью выращивания посадочного материала местной репродукции. Наличие «плодоношения» кедр сибирского – важный индикатор интродукционной устойчивости вида в регионе.

### Выводы

1. Кедр сибирский в интродукционных лесных культурах в Башкирском Предуралье и на Южном Урале характеризуется наличием «плодоношения», что свидетельствует о значительной степени устойчивости вида в регионе.

2. Уровень «плодоношения» кедр сибирского в лесных культурах в целом оценивается как слабый или удовлетворительный. Различные участки лесных культур «плодоносят» в разной степени. Балл «плодоношения отдельных деревьев в насаждениях в некоторых случаях достигает IV. Погодичная изменчивость «плодоношения» за 4-летний период наблюдений выражена слабо.

3. На некоторых участках лесных культур, особенно в урожайные годы, возможен производственный сбор семян для посевов с целью выращивания посадочного материала местной репродукции и использования его в озеленении и лесоразведении в горнолесных и лесостепных районах Башкирского Предуралья и Южного Урала.

### Список литературы

1. Андреев, К.А. Интродукция деревьев и кустарников в Карелии / К.А. Андреев. – Петрозаводск: Карелия, 1977. – 144 с.

2. Брынцев, В.А. Семеноводство сосны кедровой сибирской при интродукции в зону хвойно-широколиственных лесов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. 06.03.01 / В.А. Брынцев. – М., 1990. – 18 с.

3. Еремин, Н.В. Лесные культуры. Ч. 1. Сосна кедровая сибирская в Среднем Поволжье / Н.В. Еремин, А.А. Калегин, В.М. Михеев, С.Н. Бродников. – Йошкар-Ола: Поволжский гос. технол. ун-т, 2014. – 144 с.

4. Игнатенко, М.М. Сибирский кедр (биология, интродукция, культура) / М.М. Игнатенко. – М.: Наука, 1988. – 160 с.

5. Ипатов, Л.Ф. Кедр на Соловках / Л.Ф. Ипатов. – Архангельск, 2005. – 36 с.

6. Крестьяшин, Л.И. Плодоношение культур кедр в Кировской области / Л.И. Крестьяшин // Лесохозяйственная информация. – М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1971. – Вып. 1. – С. 12-13.

7. Кучеров, Е.В. Семенная продуктивность культур кедр сибирского (*Pinus sibirica*) на Южном Урале / Е.В. Кучеров, Б.И. Федорако // Вопросы биологии семенного размножения: учен. зап. Ульяновского пед. ин-та. – Ульяновск, 1968. – Т. XXIII. – Вып. 3. – С. 213-217.

8. Лукин, А.В. Кедр сибирский в центрально-черноземных областях / А.В. Лукин // Бюлл. Главн. ботан. сада АН СССР. – 1970. – Вып. 75. – С. 28-30.

9. Наставление по лесосеменному делу в Российской Федерации. – М., 1994. – 165 с.



10. Подгорбунских, Н.А. Опыт разведения кедра сибирского в лесостепной зоне Челябинской области / Н.А. Подгорбунских, А.П. Кожевников // Проблемы генетики и селекции на Урале. – Екатеринбург: Ин-т леса УрО РАН, 1992. – С. 73-74.
11. Соколов, С.Я. К биологии сосны кедровой (кедра сибирского) *Pinus sibirica* Du Tour / С.Я. Соколов // Кедр сибирский на Европейском Севере. – Л.: Наука, 1972. – С. 6-20.
12. Халафян, А.А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных / А.А. Халафян. – М.: Бином-Пресс, 2007. – 512 с.
13. Хамитов, Р.С. Интродукция сосны кедровой сибирской на генетико-селекционной основе в таежную зону Восточно-Европейской равнины: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. 06.03.01. / Р.С. Хамитов. – Архангельск, 2015. – 41 с.
14. Храмова, О.Ю. Репродуктивная способность и перспективы хозяйственного использования сосны кедровой сибирской (*Pinus sibirica* Du Tour.) при интродукции в Поволжье: дис. ... канд. с.-х. наук. 06.03.01. / О.Ю. Храмова. – М., 2009. – 164 с.
15. Чернов, Н.Н. Лесные культуры кедра сибирского в восточноуральской лесостепи / Н.Н. Чернов, С.В. Митрофанов. – Екатеринбург: Уральский гос. лесотехн. ун-т, 2008. – 140 с.
16. Янгутов, А.И. Искусственное выращивание кедра сибирского / А.И. Янгутов, И.В. Дроздов // Итоги науки и техники. Сер. Лесоведение и лесоводство. Т. 5. Хвойные породы в лесном хозяйстве. – М.: ВИНТИ, 1989. – С. 3-59.

УДК 630\*232

## НОВАЯ СОРТ-ПОПУЛЯЦИЯ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ «НЕГОРЕЛЬСКАЯ» В БЕЛАРУСИ

**Ребко С.В., кандидат сельскохозяйственных наук**

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»*

E-mail: rebko@belstu.by

**Аннотация.** Впервые в Республике Беларусь сотрудниками кафедры лесных культур и почвоведения Белорусского государственного технологического университета доц. Л.Ф. Поплавской, доц. С.В. Ребко, доц. Н.И. Якимовым и доц. Л.М. Сероглазовой получен сорт сосны обыкновенной под названием «Негорельская», который отличается интенсивным ростом в высоту, ранним и обильным семеношением, а также устойчивостью к вредителям и болезням. Данный репродуктивный материал сосны обыкновенной сортового уровня успешно прошел станционное, а затем государственное испытание на сортоиспытательном участке Мозырской сортоиспытательной станции государственного учреждения «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и включен в Государственный реестр сортов растений.

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, сорт-популяция, испытательные культуры.

В Беларуси в настоящее время развитие лесного семеноводства предполагает использование для создания высокопродуктивных, качественных и устойчивых искусственных насаждений сортовых семян с ценными наследственными свойствами.

Сотрудниками кафедры лесных культур и почвоведения учреждения образования «Белорусский государственный технологический университет» доц. Л.Ф. Поплавской, доц. С.В. Ребко, доц. Н.И. Якимовым и доц. Л.М. Сероглазовой впервые в Беларуси зарегистрирован и получен сорт сосны обыкновенной «Негорельская», отличающийся интенсивным ростом в высоту, ранним и обильным семеношением, устойчивостью к вредителям и болезням [1]. Данный репродуктивный материал сосны обыкновенной сортового уровня успешно прошел станционное, а затем государственное испытание на

сортоиспытательном участке Мозырской сортоиспытательной станции государственного учреждения «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь и с 1 января 2014 г. включен в Государственный реестр сортов с рекомендацией для использования и внедрения во всех геоботанических подзонах страны.

Целью работы является оценка роста и продуктивности, а также определение различий в росте и наследуемости высоты у семенного потомства сосны обыкновенной сортового уровня в 7-летнем возрасте. Исследования по изучению роста и продуктивности сосны обыкновенной проводились в кв. 19, выд. 36 Краснослободского опытно-производственного лесничества ГЛХУ «Старобинский лесхоз» на площади 0,6 га.

Всего было подвергнуто исследованию 20 семей сосны обыкновенной. Для сравнения показателей роста и продуктивности в качестве контроля на участке высажено семенное потомство сосны обыкновенной, выращенное из семян лесосеменной плантации первого порядка ГЛХУ «Старобинский лесхоз».

Проведенные исследования семенного потомства сосны обыкновенной в культурах показали, что при произрастании испытуемые семьи гибридно-семенной плантации характеризуются различным ростом. Так, показатель высоты деревьев в 7-летнем возрасте варьирует от 286 см (семья 6–3) до 351 см (семья 7–6). В контрольном варианте средняя высота семенного потомства плантации Старобинского лесхоза составляет 301 см (табл. 1).

Из 20 испытуемых семей 9 потомств произрастают лучше контроля, у 11 семей показатели высоты растений ниже контрольного варианта. По диаметру деревьев все испытуемые семьи произрастают лучше контроля.

Таблица 1. Средние показатели роста 7-летнего семенного потомства сосны обыкновенной клоновой гибридно-семенной плантации Негорельского учебно-опытного лесхоза.

Номер семенного потомства	Показатели роста		Объем стволов на делянке		Запас древесины, м <sup>3</sup> /га
	средняя высота, см	средний диаметр, см	м <sup>3</sup> · 10 <sup>-3</sup>	соотношение с контролем, %	
3–6	317,8 ± 4,8	3,2 ± 0,1	55,83	156,9	7,0
6–3	285,9 ± 4,4	2,9 ± 0,1	42,39	119,1	5,3
6–7	324,9 ± 2,8	3,4 ± 0,1	65,09	182,9	8,1
7–3	313,0 ± 4,4	3,2 ± 0,1	56,08	157,6	7,0
7–4	296,9 ± 6,3	3,0 ± 0,1	49,97	140,4	6,3
7–5	337,1 ± 4,9	3,3 ± 0,1	64,98	182,6	8,2
7–6	351,5 ± 3,5	3,7 ± 0,1	81,26	228,4	10,2
7–7	297,0 ± 5,5	3,1 ± 0,1	51,58	145,0	6,5
7–8	319,9 ± 5,6	3,2 ± 0,1	58,44	164,2	7,3
7–9	316,3 ± 5,0	3,1 ± 0,1	51,17	143,8	6,4
7–10	297,5 ± 4,3	3,3 ± 0,1	55,59	156,2	7,0
8–5	279,5 ± 4,8	2,9 ± 0,1	22,33	62,8	2,8
12–3	295,8 ± 2,3	2,7 ± 0,1	39,49	111,0	4,9
12–9	288,5 ± 7,1	3,0 ± 0,1	46,26	130,0	5,8
12–10	297,1 ± 5,6	3,1 ± 0,1	50,28	141,3	6,3
13–1	306,6 ± 5,6	2,9 ± 0,1	46,27	130,0	5,8
13–2	293,8 ± 3,9	2,7 ± 0,1	37,31	104,9	4,7
13–3	297,4 ± 4,5	2,9 ± 0,1	41,95	117,9	5,2
13–4	278,4 ± 4,7	2,7 ± 0,1	35,50	99,8	4,4
13–9	311,0 ± 6,0	3,1 ± 0,1	55,08	154,8	6,9
Контроль	301,4 ± 7,2	2,6 ± 0,1	35,58	100,0	4,5

*Примечание.* В качестве контрольного варианта для сравнения показателей роста взято семенное потомство сосны обыкновенной, выращенное из семян лесосеменной плантации перво-

го поколения ГЛХУ «Старобинский лесхоз». Диаметр деревьев в 7-летнем возрасте измерялся на высоте 1,3 м штангенциркулем (точность  $\pm 1$  мм), высота деревьев – с помощью мерного шеста (точность  $\pm 5$  см).

По суммарному объему стволов на делянке (по 40 деревьев в каждой семье) различия среди семенных потомств также оказались значительными. Так, объем стволов деревьев на делянке только лишь у 2 семей оказался ниже контрольного варианта (соотношение с контролем составляет 62,8 и 99,8%). У 17 из 20 семей объем стволов на делянке превышает контроль более чем на 10% (от 111 до 228%). По запасу стволовой древесины все семьи, за исключением двух (2,8 и 4,4 м<sup>3</sup>/га), превышают контрольный вариант (4,5 м<sup>3</sup>/га) – от 4,7 до 10,2 м<sup>3</sup>/га. На основании проведенных исследований можно заключить, что испытательные культуры сосны обыкновенной сорта «Негорельская» в 7-летнем возрасте характеризуются высокими показателями роста.

Ниже на рис. 1–5 представлены общий вид испытательных культур сосны обыкновенной сорта «Негорельская», деревья с ранним и обильным семеношением, в т.ч. гроздешисечной формы, формовое разнообразие сортового материала по цвету семян, отличительные особенности хвои сортового материала.



Рисунок 1. Общий вид испытательных культур сосны обыкновенной сорта «Негорельская».



Рисунок 2. Раннее и обильное семеношение сортового материала сосны обыкновенной.



Рисунок 3. Гроздевидное семеношение сосны обыкновенной сорта «Негорельская».



Рисунок 4. Формовое разнообразие сосны обыкновенной сортового уровня по цвету семян.



Рисунок 5. Утолщенная и подкрученная хвоя сосны обыкновенной сорта «Негорельская».



**Выводы.** На основании проведенных исследований можно заключить, что сосна обыкновенная сорта «Негорельская» характеризуются высокими показателями роста, ранним и обильным семеношением, значительным формовым разнообразием по цвету семян, утолщенной, подкрученной и густой хвоей.

#### Список литературы

1. Rebko S.V. Peculiarities of growth and development of hybrids of pine ordinary in the test cultures // Proceedings of BSTU. 2010. Series I, Forestry. Issue XVIII. PP. 288–291.

УДК 631.8

### ИТОГИ ИЗУЧЕНИЯ ВЛИЯНИЯ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА РАСТЕНИЙ НА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PAEONIA* L.

Реут А.А., кандидат биологических наук, Миронова Л.Н., кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБУН Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН

E-mail: [cvetok.79@mail.ru](mailto:cvetok.79@mail.ru)

Проведено сравнительное изучение влияния современных регуляторов роста растений (*Biodux*, Крепыш, Эпин, Домоцвет и др.) на всхожесть семян, рост, развитие, семенную продуктивность, зеленое черенкование и продление жизни срезанных цветов представителей рода *Paeonia* L. Отмечен положительный эффект испытанных препаратов в условиях открытого и защищенного грунта.

**Ключевые слова:** представители рода *Paeonia* L., регуляторы роста, всхожесть семян, семенная продуктивность.

В качестве экзогенных регуляторов роста растений (далее РРР) могут применяться как природные, так и синтетические соединения. Их использование позволяет усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы, заданной генотипом, повышать устойчивость растений к неблагоприятным условиям, компенсировать недостатки сортов и гибридов. Благодаря высокой эффективности действия в малых дозах эти препараты обычно удовлетворяют современным все более жестким требованиям экологической безопасности.

Целью работы было изучить влияние регуляторов роста растений на рост, развитие, семенную продуктивность, зеленое черенкование и продление жизни срезанных цветов представителей рода *Paeonia* L.

В 2003-2016 годах продолжено сравнительное изучение влияния современных регуляторов роста растений (далее РРР) на всхожесть семян, рост и развитие представителей рода *Paeonia*. Испытано 23 препарата отечественного производства (Корневин, Гетероауксин, Энерген и др.). Объектами изучения были 13 видов (*P. anomala* L., *P. hybrida* Pall., *P. lactiflora* Pall., *P. mlokosewitschii* Lomak., *P. tenuifolia* L. и др.) и 14 сортов (Мечта С.П. Королева, Полярник 8, Урал Батыр, Уфимец и др.).

Выявлено положительное влияние РРР на пионы в условиях открытого грунта. Для повышения полевой всхожести семян наиболее эффективными препаратами оказались Энерген, Гетероауксин, ТД-2, ТД-4, Фитон, Крезацин (табл. 1). Они увеличили данный показатель в 1,1–1,6 раза по сравнению с контролем [2, 11].

Показано, что существенно повышают габитус растений препараты *Biodux*, K-Humate-Na & mineral, Атлет. Они увеличивают в 1,3-3,0 раза такие морфометрические параметры как высота растений, длина листа, количество листьев, диаметр стеблей и цветков, длина и толщина главного и придаточных корней (табл. 2). При этом сокращаются сроки наступления фазы начала цветения у большинства изученных таксонов на 1-5 дней. Отмечено увеличение периода цветения пионов на 2-6 суток.

Таблица 1. Результаты полевых опытов по всхожести семян *P. anomala*, обработанных регуляторами роста растений (посев 2013 года)

Варианты опыта	Концентрация ФАВ, %	Доля всходов в 2014г. / 2015г./ сумма, %	
		2-часовая экспозиция	24-часовая экспозиция
Контроль	вода	38/ 15/ 53	43/ 23/ 66
Рифтал	0,0005	28/ 23/ 51	60/ 5 / 65
Фэтил	0,0005	25/ 33/ 58	35/ 23/ 58
ТД-2	0,0005	40/ 28/ 68	20/ 43/ 63
ТД-3	0,0005	28/ 18/ 46	13/ 23/ 36
ТД-4	0,0005	50/ 20/ 70	13/ 33/ 46
ТД-5	0,0005	35/ 23/ 58	23/ 13/ 46
Гетероауксин	0,01	65/ 18/ 83	5 / 25/ 30
Фитон	0,01	40/ 20/ 60	23/ 8 / 31
Крезацин	0,01	43/ 28/ 71	33/ 10/ 43

Таблица 2. Влияние регуляторов роста растений на грунтовую всхожесть и некоторые морфометрические показатели пионов

Показатели	Варианты опыта			
	контроль	<i>Biodux</i>	Энерген	К-Humate
<i>Paeonia anomala</i>				
Всхожесть семян, %	60	73	76	66
Высота растений, мм	50,0±1,5	58,2±1,7	59,1±1,7	45,3±1,3
Длина листа, мм	42,1±1,2	39,3±1,2	38,1±1,1	39,3±1,2
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	64,2±1,9	67,3±2,0	68,3±2,0	70,1±2,1
<i>Paeonia hybrida</i>				
Всхожесть семян, %	33	15	27	42
Высота растений, мм	21,1±0,6	25,2±0,7	25,2±0,7	22,3±0,6
Длина листа, мм	17,1±0,5	18,0±0,5	18,1±0,5	20,0±0,6
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	45,2±1,3	47,2±1,4	48,3±1,4	50,2±1,5
<i>Paeonia lactiflora</i>				
Всхожесть семян, %	63	70	70	63
Высота растений, мм	52,2±1,5	52,1±1,5	57,3±1,7	52,3±1,5
Длина листа, мм	34,2±1,1	34,1±1,1	35,3±1,1	34,5±1,1
Количество листьев, шт.	1	2	1	2
Длина корня, мм	91,2±2,7	102,2±3,1	97,4±2,9	95,5±2,8
<i>Paeonia mlokosewitschii</i>				
Всхожесть семян, %	82	87	85	68
Высота растений, мм	63,3±1,9	66,6±1,9	65,2±1,9	68,2±1,9
Длина листа, мм	35,1±1,1	36,2±1,1	33,1±0,9	36,3±1,1
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	89,3±2,6	94,4±2,8	92,2±2,7	95,3±2,8
<i>Paeonia tenuifolia</i>				
Всхожесть семян, %	69	69	73	85
Высота растений, мм	36,2±1,1	37,3±1,1	41,3±1,2	47,2±1,4
Длина листа, мм	34,1±1,1	37,2±1,1	38,3±1,1	39,2±1,1
Количество листьев, шт.	1	1	1	1
Длина корня, мм	85,2±2,5	89,3±2,6	87,7±2,6	90,3±2,7

<i>Paeonia delavayi</i>				
Всхожесть семян, %	45	45	68	43
Высота растений, мм	91,2±2,7	110,3±3,3	116,1±3,4	107,3±3,2
Длина листа, мм	53,2±1,5	63,4±1,9	59,2±1,7	58,3±1,7
Количество листьев, шт.	1	3	2	2
Длина корня, мм	94,3±2,8	99,2±2,9	95,3±2,8	97,5±2,9
<i>Paeonia suffruticosa</i>				
Всхожесть семян, %	60	63	47	67
Высота растений, мм	76,3±2,2	98,5±2,9	93,2±2,7	103,3±3,0
Длина листа, мм	38,2±1,1	50,2±1,5	45,6±1,3	45,4±1,3
Количество листьев, шт.	1	2	1	2
Длина корня, мм	86,2±2,5	90,3±2,7	88,4±2,6	91,1±2,7

Наиболее отзывчивыми на обработку препаратами оказались *P. delavayi* и *P. suffruticosa*, *P. anomala*, *P. tenuifolia*. Следует отметить, что в опытных вариантах к концу вегетационного периода на каждом растении сформировалось в среднем в 1,5-2,0 раза больше почек возобновления, чем в контроле [3, 4].

На показатели семенной продуктивности пиона наибольшее влияние оказали препараты Цветень и Завязь. Доказано, что при обработке растений данными регуляторами роста увеличивается процент плодообразования, потенциальная и реальная семенная продуктивность в 1,1-4,5 раза (табл. 3). Наиболее отзывчивыми к данным препаратам были *P. anomala* и *P. hybrida* [5, 6, 7, 8].

Таблица 3. Влияние регуляторов роста растений на показатели семенной продуктивности пионов (в пересчете на одно растение)

Виды	Показатели	Варианты			
		Контроль	Цветень	Завязь	Бутон
<i>P. anomala</i>	Плодообразование, %	80	100	85	100
	ПСП, шт.	101	252	188	141
	РСП, шт.	53	146	105	87
	К <sub>ГР</sub> , %	52,4	57,9	55,8	61,7
<i>P. hybrida</i>	Плодообразование, %	90	100	100	100
	ПСП, шт.	85	192	104	200
	РСП, шт.	40	96	80	100
	К <sub>ГР</sub> , %	47,1	50	76,9	50,0
<i>P. tenuifolia</i>	Плодообразование, %	80	96,2	85	92,3
	ПСП, шт.	280	494	360	528
	РСП, шт.	145	338	200	312
	К <sub>ГР</sub> , %	51,7	68,4	55,5	59,1

Примечание: ПСП – потенциальная семенная продуктивность; РСП – реальная семенная продуктивность; К<sub>ГР</sub> – коэффициент продуктивности; д.в. – действующее вещество.

Таблица 4. Результаты опыта по зеленому черенкованию сортовых пионов в разные фазы вегетации

Фаза	Вариант опыта	Части побега	Доля укорененных черенков, %					
			Ама-Но-Соде	Кэнэри	Жанна д'Арк	Любимец	Мун оф Ниппон	Президент Тафт
Бутоны-защиты	контроль	средняя	25	10	30	30	30	20
		нижняя	50	20	70	75	50	50
	корневин	средняя	30	30	50	45	50	30
		нижняя	50	50	90	100	100	75
Цветения	контроль	средняя	0	5	10	15	10	0
		нижняя	20	10	15	15	15	10
	корневин	средняя	10	15	30	30	20	10
		нижняя	20	20	30	30	30	20

Выявлено, что результат зеленого черенкования зависит от видовых и сортовых особенностей пионов. Через 3-4 недели после обработки РРР на черенках отмечали образование каллуса, через 2 месяца – корней. Показано, что в отличие от изученных видов пионов, у сортов образование на черенках почек возобновления происходит в 2 раза быстрее (через 8 и 4 месяца соответственно), а выход таких черенков – в 2-3 раза выше. Формирование почек возобновления отмечено только на черенках, взятых с нижней части побега у сортов и со средней части – у видов. Доказано, что из изученных РРР эффективными являются Корневин и Укоренит (табл. 4). Наибольший процент черенков с почкой возобновления был отмечен у *P. anomala* и *P. wittmanniana*, а также у сортов Любимец и Jeanne d'Arc [1, 9, 10].

Проведены рекогносцировочные опыты по исследованию влияния современных препаратов (Живая роза, Цветочное счастье, Флорист, Vona Forte) на продление жизни срезанных генеративных побегов на примере сортов пиона Мустай Карим, Festiva Maxima и Marechal MacMahon. Выявлено, что данные средства увеличивают продолжительность жизни цветков в 1,5-1,7 раза, улучшают их декоративные качества, увеличивая диаметр цветка в 1,2-1,4 раза и повышая интенсивность окрашивания лепестков.

Полученные результаты были неоднозначными для разных видов и сортов. Тем не менее, можно считать, что применение регуляторов роста является достаточно перспективным направлением для практики растениеводства. Их эффективность во многом определяется потенциальными возможностями самих растений, а также условиями выращивания.

Список литературы

1. Миронова Л.Н., Реут А.А. Использование регуляторов роста растений для вегетативного размножения пионов // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. - 2014. - № 3-3. - С. 67-70.
2. Миронова Л.Н., Реут А.А. Результаты испытаний препарата *Biodux* на рост и развитие растений пиона // Аграрная Россия. - 2015. - № 8. - С. 8-11.
3. Миронова Л.Н., Реут А.А., Шайбаков А.Ф., Юлбарисова Р.Р. Изучение влияния препарата *Biodux* на продуктивность некоторых цветочно-декоративных растений // Современное садоводство. - 2013. - № 3 (7). - С. 138-143.
4. Миронова Л.Н., Реут А.А., Юлбарисова Р.Р. Влияние препарата *Biodux* на увеличение продуктивности цветочно-декоративных растений // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2013. - Т. 48. - С. 145-149.



5. Реут А.А. Семенная продуктивность дикорастущих пионов и способы ее повышения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. - 2011. - Т. 14. - № 3-1 (98). - С. 134-139.
6. Реут А.А., Миронова Л.Н. Влияние арахидоновой кислоты на показатели семенной продуктивности пионов // Научные исследования и разработки молодых ученых. - 2014. - № 2. - С. 21-23.
7. Реут А.А., Миронова Л.Н. Влияние регуляторов роста растений на семенную продуктивность пионов, культивируемых в Башкирском Предуралье // Агрoхимия. - 2012. - № 2. - С. 53-58.
8. Реут А.А., Миронова Л.Н. Новый способ повышения семенной продуктивности пионов в Башкортостане // Плодоводство и ягодоводство России. - 2014. - Т. XXXX. - № -1. - С. 265-268.
9. Реут А.А., Миронова Л.Н. Результаты использования регуляторов роста для вегетативного размножения пионов // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2013. - Т. 49. - С. 233-237.
10. Реут А.А., Миронова Л.Н. Результаты использования синтетических регуляторов роста при вегетативном и семенном размножении редких генотипов рода *Paeonia* L. // Биологическое разнообразие. Интродукция растений: мат-лы 4-ой Междунар. науч. конф. - 2007. - С. 605-607.
11. Реут А.А., Миронова Л.Н. Результаты испытаний многоцелевого регулятора роста *Biodux* // Субтропическое и декоративное садоводство. - 2015. - Т. 54. - С. 141-147.

# ГЕНЕТИКА, СЕЛЕКЦИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВО СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ. АКВАКУЛЬТУРА

УДК 636.2:636.082

## ЭКСТЕРЬЕРНО-КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГОЛШТИНОВ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ И АМЕРИКАНСКОЙ СЕЛЕКЦИЙ

Алагирова Ж.Т., кандидат биологических наук,  
Улимбашев М.Б., доктор сельскохозяйственных наук  
ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
имени В.М. Кокова  
E-mail: murat-ul@yandex.ru

**Аннотация.** В статье представлены экстерьер и тип телосложения голштинов разной селекции в сравнении с черно-пестрыми сверстницами. Установлено, что подопытное поголовье характеризовалось молочным типом телосложения, но в наибольшей степени это проявилось у завезенного скота голштинской породы американской селекции.

**Ключевые слова:** голштинская, черно-пестрая, экстерьер, тип телосложения.

При комплексной оценке крупного рогатого скота молочного направления продуктивности важное место отводится оценке экстерьера и конституции [1, 2], о которых мы можем судить по промерам и индексам телосложения.

Известно, что для оценки телосложения, гармоничности развития, а также суждения о направлении и уровне продуктивности животных практикуется взятие промеров тела и вычисление индексов телосложения. Хорошо развитые, конституционально крепкие животные являются основой развития отрасли скотоводства [3-7].

Цель исследования – дать экстерьерно-конституциональную характеристику голштинам отечественной и американской селекции в новых условиях жизнедеятельности – в Кабардино-Балкарской Республике.

Исследования по изучению экстерьерно-конституциональных особенностей животных голштинской породы отечественной и американской селекции при их интродукции в новые условия эксплуатации в сравнении со сверстницами черно-пестрой породы местной популяции проводились в условиях ООО «Союз-Агро» Кабардино-Балкарской Республики.

Объектом исследований служили животные черно-пестрой породы (контрольная группа), голштины отечественной (1 опытная группа) и американской (2 опытная группа) селекции.

Группы подопытных животных комплектовали с учетом происхождения, состояния здоровья и живой массы по 30 голов в каждой.

В период проведения исследований животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Кормление осуществлялось по принятым в хозяйствах рационам, составленным с учетом фактической питательности кормов, молочной продуктивности, живой массы и физиологического состояния [8].

Полученный цифровой материал обработан биометрически, определение достоверности разности проводили в соответствии с руководством Н.А. Плохинского [9].

В наших исследованиях возрастные изменения основных промеров тела коров черно-пестрой и голштинской пород представлены в таблице 1.

Таблица 1. Промеры тела подопытных групп коров в связи с возрастом и породной принадлежностью, см ( $X \pm m_x$ )

Промер тела	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
1 лактация			
Высота в холке	127,6±0,7	134,3±0,8	137,0±0,8
Высота в крестце	129,8±0,7	136,8±0,8	139,6±0,9
Глубина груди	65,6±0,3	67,8±0,3	68,7±0,4
Косая длина туловища	156,5±0,9	161,3±1,0	163,9±1,1
Ширина груди	39,0±0,2	41,2±0,2	42,3±0,3
Ширина в маклоках	48,2±0,3	50,6±0,4	51,8±0,3
Ширина в седалищных буграх	26,4±0,1	27,7±0,1	28,4±0,1
Обхват груди	179,7±1,0	184,3±1,2	186,4±1,0
Обхват пясти	17,8±0,1	18,6±0,1	19,1±0,1
2 лактация			
Высота в холке	131,5±0,8	138,3±0,9	141,5±1,0
Высота в крестце	134,2±0,8	144,0±0,9	150,7±1,1
Глубина груди	67,9±0,3	70,6±0,4	71,4±0,4
Косая длина туловища	161,8±0,9	167,8±1,1	170,6±1,0
Ширина груди	41,5±0,2	43,6±0,3	44,9±0,2
Ширина в маклоках	50,7±0,3	53,1±0,4	54,7±0,4
Ширина в седалищных буграх	30,6±0,1	32,0±0,2	33,4±0,2
Обхват груди	185,2±1,1	190,4±1,3	193,2±1,2
Обхват пясти	18,5±0,1	19,6±0,1	20,2±0,1

Установлено, что импортные животные голштинской породы по всем промерам тела имеют превосходство над сверстницами других групп. Так, их преимущество в 1-ю лактацию над особями черно-пестрой породы составило по высоте в холке 9,4 см ( $P > 0,999$ ), в крестце – 9,8 см ( $P > 0,999$ ), глубине груди – 3,1 см ( $P > 0,999$ ), косой длине туловища – 7,4 см ( $P > 0,999$ ), ширине груди – на 3,3 см ( $P > 0,999$ ), ширине в маклоках – на 3,6 см ( $P > 0,999$ ), ширине в седалищных буграх – на 2,0 см ( $P > 0,999$ ), обхвату груди – на 6,7 см ( $P > 0,999$ ) и обхвату пясти – на 1,3 см ( $P > 0,999$ ). Отечественные голштинские животные по анализируемым промерам тела занимали промежуточное положение между крайними значениями признака. Подобные различия по промерам тела между анализируемыми группами коров имели место по второй лактации, что свидетельствует о лучшем развитии голштинского скота, в частности американского происхождения.

Индексы телосложения представлены в таблице 2 и на рисунках 1, 2.

Полученные значения индексов телосложения у подопытных групп животных свидетельствуют об их молочном типе, нагляднее выраженном у отечественных и американских голштинов.

В первую лактацию их преимущество над сверстницами черно-пестрой породы составило по индексу высоконогости 0,9-1,2%, тазогрудному – 0,5-0,8% и грудному индексу – 1,4-2,2%. По таким индексам телосложения как перерослость и костистость существенных межгрупповых различий нами не обнаружено.

Таблица 2. Индексы телосложения подопытных групп коров, %

Индекс телосложения	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
1 лактация			
высоконогости	48,6	49,5	49,8
растянутости	122,6	120,1	119,6
тазогрудной	80,9	81,4	81,7
грудной	59,4	60,8	61,6
сбитости	114,8	114,2	113,7
перерослости	101,7	101,9	101,9
массивности	140,8	137,2	136,1
костистости	13,9	13,8	13,9
2 лактация			
высоконогости	48,4	49,0	49,5
растянутости	123,0	121,3	120,5
тазогрудной	81,8	82,1	82,1
грудной	61,1	61,8	62,9
сбитости	114,5	113,5	113,2
перерослости	102,1	104,1	106,5
массивности	140,8	137,7	136,5
костистости	14,1	14,2	14,3

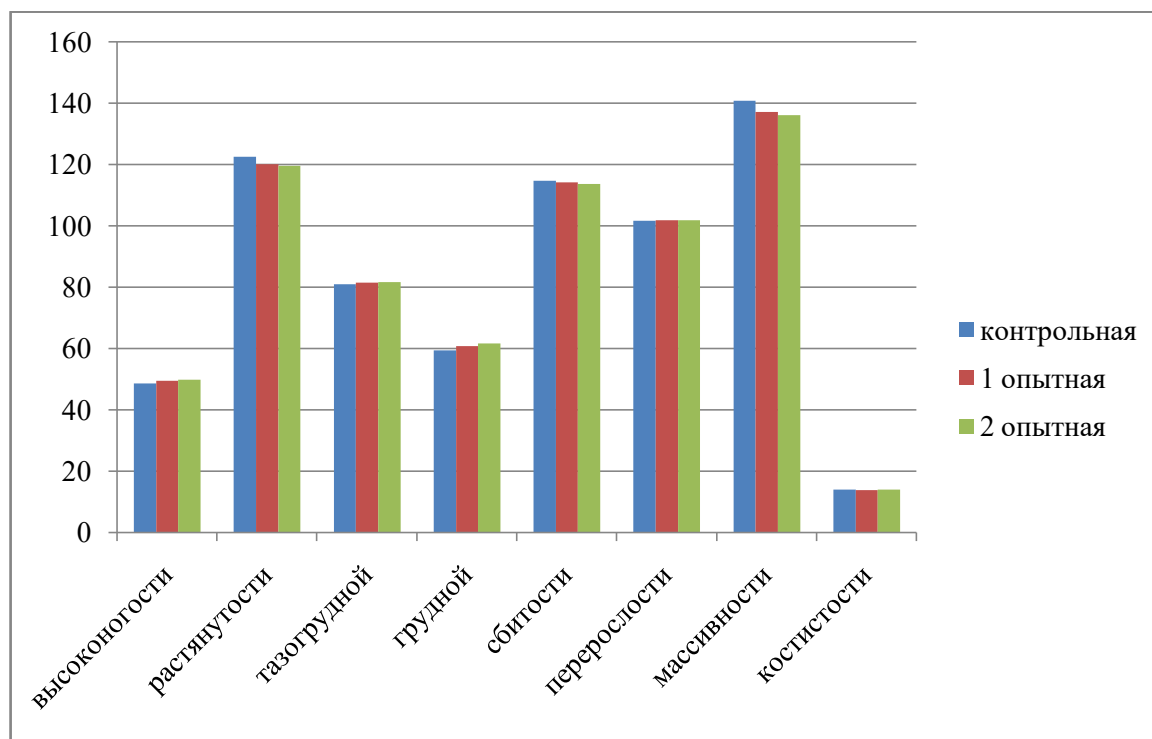


Рисунок 1. Индексы телосложения первотелок разного происхождения, %

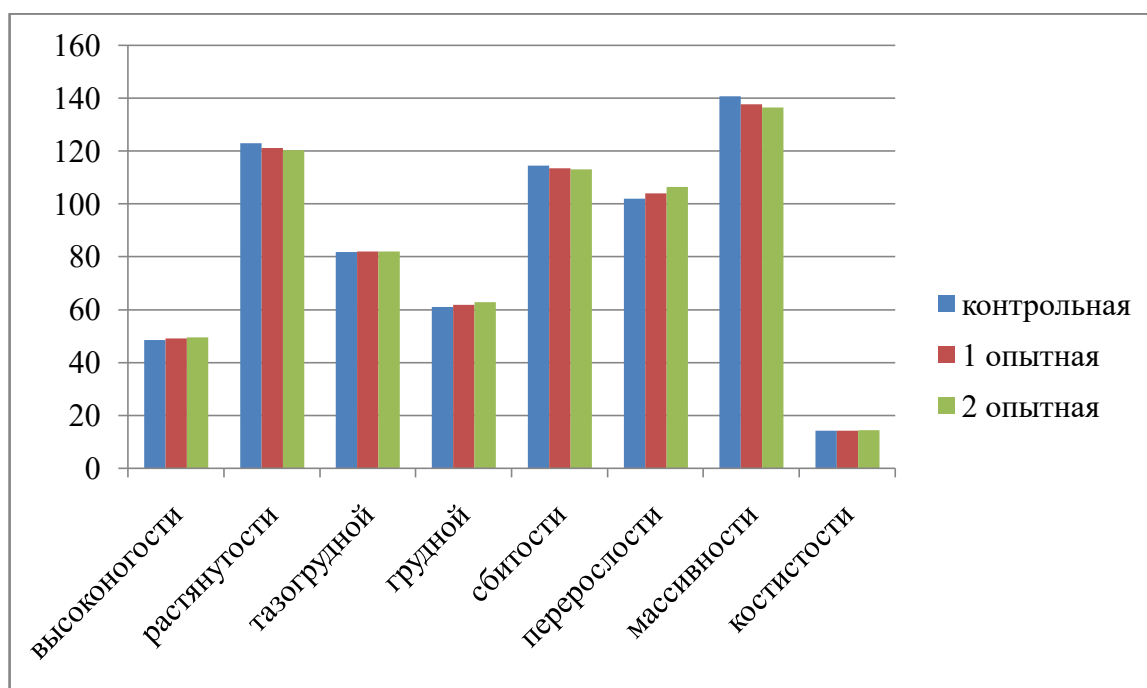


Рисунок 2. Индексы телосложения коров разного происхождения, %

Первотелки черно-пестрой породы в отличие от голштинов, особенно американской селекции, были более растянуты, сбиты и массивны. Во вторую лактацию по всем анализируемым индексам телосложения имелись, практически, те же межгрупповые различия, что и в первую лактацию. Между тем следует отметить возрастные изменения типа телосложения подопытных животных. Так, подопытные группы коров, независимо от породной принадлежности, с возрастом стали более растянутыми и костистыми, менее высоконогими и сбитыми.

**Вывод.** По результатам индексов телосложения подопытное поголовье можно характеризовать как животных с выраженным молочным типом телосложения, особенно коров голштинской породы американской селекции, что связано с высокой способностью этой популяции скота передавать свои наследственные качества потомству.

### Список литературы

1. Косилов, В.И. Мясные качества черно-пестрого и симментальского скота разных генотипов: монография / В.И. Косилов, Г.Л. Заикин, Э.Ф. Муфазалов, С.И. Мироненко. – Оренбург, 2006. – 196с.
2. Шевхужев, А.Ф. Особенности экстерьера и мясной продуктивности бычков разных генотипов / А.Ф. Шевхужев, З.У. Гочияева // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - №8. – С. 7-9.
3. Ковалева, Г.П. Оценка экстерьера первотелок голштинской черно-пестрой породы венгерской селекции в условиях Ставропольского края / Г.П. Ковалева, Н.В. Сулыга // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – Ставрополь, 2009. – Т.2. - №2-2. – С. 48-49.
4. Косилов, В.И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков / В.И. Косилов, Р.С. Юсупов, С.И. Мироненко // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. - №4. – С. 4-5.
5. Гетоков, О.О. Биологические особенности и продуктивные качества голштинизированного скота Кабардино-Балкарии: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – п. Лесные поляны, 2000. – 44с.

6. Анисимова, Е.И. Зависимость молочной продуктивности коров симментальской породы от различных факторов / Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостева, М.Б. Улимбашев // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. - №3 (23). – С. 84-87.

7. Шевхужев, А.Ф. Эффективность различной технологии выращивания и откорма бычков / А.Ф. Шевхужев, Ф.Н. Саитова // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. - №5. – С. 11-14.

8. Калашников, А.П., Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: Справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, Н.И. Клейменов. – М.:АПП, Джатар, 2003. – 456с.

9. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256с.

УДК: 636.234.1:636.22/.28.064

## ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЖИВОЙ МАССЫ И СКОРОСТИ РОСТА ТЕЛОК КРАСНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

**Анисимова Е.И., доктор сельскохозяйственных наук,  
Никишина Д.А., аспирант**

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Юго-Востока»*

E-mail: [anisimova\\_science@mail.ru](mailto:anisimova_science@mail.ru)

E-mail: [daryalogutova@yandex.ru](mailto:daryalogutova@yandex.ru)

**Аннотация.** В статье дана сравнительная характеристика постэмбрионального развития телок красно-пестрой породы крупного рогатого скота, в соответствии с линейной принадлежностью в различные периоды от рождения и до 18 месячного возраста.

**Ключевые слова:** живая масса, среднесуточный прирост, телка, рост, линия, абсолютный прирост.

Проблема увеличения продуктивности скота и производства продуктов животноводства продолжает оставаться очень острой. Её решение во многом зависит от эффективности селекционно-племенной работы. В связи с этим большое значение приобретает ускорение темпов совершенствования существующих и создание новых высокопродуктивных пород и типов животных.

В зоне Нижнего Поволжья, несмотря на то, что здесь далеко не лучшие условия кормления, среди основных факторов интенсификации животноводства доминирующее положение занимает генетическое улучшение молочного скота, т. е. совершенствование его наследственных качеств [4].

В задачу наших исследований входило изучение постэмбрионального развития молодняка с учетом многих параметров в сравнительном аспекте по линейной принадлежности в условиях жесткого природно-климатического воздействия зоны.

Исследованиями установлено, что на формирование продуктивности скота при ведущем значении генетического фактора большое влияние оказывают такие факторы как кормление и условия содержания. Поэтому рост, развитие и другие биологические особенности животных изучали в одинаковых условиях кормления и содержания, которые способствовали более полному проявлению их генетических особенностей.

Рост и развитие телок красно-пестрой породы крупного рогатого скота изучали в ЗАО «ПЗ Мелиоратор» Саратовской области, это хозяйство относится к числу лучших хозяйств зоны Поволжья по развитию скота красно-пестрой породы. Здесь создана надежная кормовая база, внедрены прогрессивные технологии производства молока и мяса, новые формы организации труда, хорошо налажен зоотехнический и племенной учет.

Новорожденные телята до 10-дневного возраста содержались в профилактории и индивидуальных клетках. В этот период материнское молоко выпаивали 3 раза в день, с 11-12 дня жизни телята потребляли сборное молоко, они получали соль и мел, с 10-15 дня их приучали к поеданию сена и концентратов, с начала второго месяца жизни в рацион вводили обрат. В летний период молодняк молочного возраста содержали в лагерях под навесами.

Количество расходуемых кормов за отдельные периоды выращивания телок приведены в таблице 1.

При выращивании телок за молочный период в соответствии с принятой схемой кормления на одну голову выпаивалось 280 кг и 300 кг молока и 400 кг обрата.

Таблица 1 – Расход кормов при выращивании телок в расчете на 1 голову

Корма	Молочный период (0-6 мес.)				Послемолочный период (7-18 мес.)			
	кг	корм. ед.	к.п., кг	%	кг	корм. ед.	к.п., кг	%
Молоко цельное	298	89,4	9,8	15,3	-	-	-	-
Обрат	405	52,7	14,2	9,0	-	-	-	-
Кукурузная мука	91	82,8	3,2	14,2	-	-	-	-
Гранулы	78	48,4	4,9	8,3	-	-	-	-
Комбикорм	90	102,6	9,5	17,6	134	152,7	14,3	8,0
Сено злаковое смешанное	190	104,5	12,4	17,9	471	259,0	30,8	13,6
Силос кукурузный	646	103,3	9,9	17,7	3420	547,2	52,7	28,6
Корнаж	-	-	-	-	477	400,7	25,3	21,0
Солома	-	-	-	-	404	157,5	5,1	8,2
Зеленая масса	-	-	-	-	2460	393,6	36,6	20,6
Диаммонийфосфат	-	-	-	-	15,3	-	18,4	-
Всего	-	583,7	63,9	100	-	1910, 7	183,2	100

Возрастные изменения живой массы чистопородных телок от рождения до 18 месяцев в разрезе этого хозяйства приведены в таблицах 2-3.

При изучении динамики живой массы подопытных телок установлено, что в данных условиях более интенсивно росли и развивались потомки линии Пабст Говернер, они превосходили своих сверстниц в возрасте 18 месяцев на 4,2 кг линии Сил. Тр. Рокит и на 6,8 кг линии Вис Бэк Айдиал, при  $P > 0,95$ . Животные этой линии и при рождении имели более высокую живую массу – 37,43 кг.

Таблица 2 - Возрастная динамика живой массы и суточных приростов красно-пестрых телок

Возрастные периоды, мес.	Линия		
	Вис Бэк Айдиал	Сил. Тр. Рокит	Пабст Говернер
Живая масса, кг			
п	47	17	22
При рождении	35,37±0,76	36,82±1,41	37,43±1,77
6	152,6±2,14**	161,0±2,73*	158,18±2,3*
12	293,7±4,42**	288,2±6,67*	291,95±4,06*
18	355,0±8,5**	357,6±5,08*	361,8±5,82*
Среднесуточный прирост, г			
0-6	647,04±12,3*	689,76±15,57*	671,45±14,82*
6-12	783,26±19,98*	706,7±15,68*	743,18±24,55*
12-18	377,81±25,78**	366,24±36,81**	376,86±41,48**

\*-P>0,95 \*\*-P>0,999

Высокую энергию роста молодняка характеризуют также показатели среднесуточного прироста животных (таблица 2). За период выращивания до 18-ти месячного возраста у всех линий он составил 377,8; 366,24 и 376,86 г. Исследованиями установлено, что интенсивность прироста живой массы у потомков линии Вис Бэк Айдиал с 6-ти месячного возраста до 18 месяцев превосходила своих сверстниц – на 76,56 г в 6 месяцев и на 11,1 г в 18 месяцев линии Сил. Тр. Рокит, а животных линии Пабст Говернер на 40,1 г в 6 месяцев, после чего энергия их роста несколько снизилась. Наивысшие суточные приросты получены по линии Вис Бэк Айдиал – 783,26 г в 6 месяцев и у сверстниц линии Пабст Говернер – 743,18 г.

Таблица 3 - Абсолютный прирост живой массы подопытных животных, кг

Возрастные периоды, мес	Линия		
	Вис Бэк Айдиал	Сил. Тр. Рокит	Пабст Говернер
п	47	17	22
0-6	116,24±2,24*	124,18±2,8**	120,86±2,64*
6-12	141,15±3,60*	127,2±2,82**	133,77±4,42*
12-18	69,17±4,41*	69,41±5,24**	68,95±7,06*

\*-P>0,95 \*\*-P>0,999

Абсолютный прирост живой массы (таблица 3) у телок линии Сил. Тр. Рокит в 6 месяцев составил 124,18 кг, что на 7,9 кг выше чем у сверстниц линии Вис Бэк Айдиал или на 6,4 %, а у линии Пабст Говернер на 3,32 кг или на 2,7%, при P>0,999

Интенсивный рост телок и возможность их раннего использования для племенных целей имеют ряд преимуществ в экономическом отношении, так как позволяют значительно сократить непродуктивный период жизни животных. Чем интенсивнее рост животного, тем раньше достигается половая зрелость, причем ее наступление связано в большей степени с достижением определенной живой массы и размеров тела, чем с возрастом.

Отмечено также, что при одинаковых условиях кормления и содержания животных разных линий показали неодинаковую энергию роста. Это свидетельствует о том, что в условиях полноценного и сбалансированного кормления, хорошего содержания и ухода молодняка способен лучше реализовать свои наследственные задатки.



#### Литература.

1. Анисимова Е.И., Логутова Д.А. Рост и развитие молодняка симментальской породы в условиях Саратовской области./Е.И. Анисимова, Д.А. Логутова// В сборнике: Современные технологии в сельскохозяйственной науке и производстве (посвящается 130-летию со дня рождения А.П. Шехурдина) Сборник докладов Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Саратов. – 2016. –С. 422-424.
2. Карпова О.С., Анисимова Е.И., Демьянюк И.В. Влияние разнотипного кормления на конституциональные особенности телок./ О.С. Карпова, Е.И. Анисимова, И.В. Демьянюк// Молочное и мясное скотоводство. 2007.- № 1. С. 25-26.
3. Катмаков П.С., Анисимова Е.И. Методы подбора как генетический источник формирования внутривидовых типов / П.С.Катмаков, Е.И. Анисимова // Вестник Ульяновской Государственной сельскохозяйственной академии – № 2 (30). – 2015.- С. 94-100.
4. Катмаков П.С., Анисимова Е.И. Создание новых высокопродуктивных типов и популяций молочного скота/ П.С. Катмаков, Е.И. Анисимова//Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия». Ульяновск, 2010.

УДК: 619.026.636.933.2.

### СЕЛЕКЦИОННЫЕ ДОСТИЖЕНИЯ И ИХ ОХРАНА В КАРАКУЛЕВОДСТВЕ

**Ахмадалиева Л.Х., патентовед, Раббимов А., докторант, Юсупов С.Ю., доктор сельскохозяйственных наук, Махмудов М.М., доктор сельскохозяйственных наук,**

**Попова В.В., кандидат биологических наук,**

**Фазылов У.Т., кандидат биологических наук.**

*НИИ каракулеводства и экологии пустынь, г. Самарканд, М. Улугбека, 47*

E-mail: akhmadalieva53@mail.ru

Международная конвенция по охране сортов растений (Конвенция УПОВ), принятая в Париже в 1961 г., вступила в силу в 1968 г. и пересматривалась в Женеве в 1972, 1978, 1991 гг. [2].

Законодательство РУз по охране исключительного права на селекционные достижения имеет свои особенности. Действие Закона РУз о селекционных достижениях, 1996г, новая редакция от 2002г. распространяется не только на породы животных, но и на сорта новых растений, в частности аридных растений [1]. В основе законодательства РУз лежат конвенционные положения особой системы охраны селекционных достижений (охраняемых сортов или пород животных), которые приняты в качестве основы изобретательства и селекционных достижений в каракулеводстве [3].

**Целью статьи** является ознакомление научных работников, селекционеров и фермеров с охраной селекционных достижений и селекционных сортов в Республике Узбекистан и практическое использование созданных заводских типов каракульских овец, сортов аридных растений в каракулеводстве.

Для этого рассмотрены основные положения Закона РУз «О селекционных достижениях» [1]. Исключительное право на селекционное достижение (охраняемый сорт или породу животных) подтверждается «патентом». Патент удостоверяет *новизну, оригинальность, однородность и стабильность* селекционного достижения, а также право

патентообладателя на название, владение, распоряжение и использование селекционного достижения (СД).

СД должно обладать *новизной*, оно считается новым, если на дату подачи заявки на выдачу патента племенной материал или семена, посадочный материал не продавались и не передавались другим лицам селекционером, его правопреемником или с их согласия для использования на территории РУз – ранее чем за один год до этой даты.

СД должно явно *отличаться* от любого другого общеизвестного СД. Общеизвестным может быть СД, находящиеся в официальных каталогах, справочном фонде или включено в официальный реестр СД другой страны. Например, животные созданного типа *отличаются* нормальным и сильным развитием, имеют крепкую конституцию, крупный размер, высокую живую массу, гармоничное телосложение, развитый костяк. Взрослые животные *отличаются* хорошей оброслостью рунной шерстью с умеренной жироплотностью, упругими косицами, волосом средней длины. В *отличие* от ранее созданных заводских типов каракульских овец сур они подвижны в условиях песчано-пустынных пастбищ, крупнее, более выносливые при дальних перегонах и устойчивы к экстремальным условиям пустыни. Ягнята *отличаются* крупным размером, конституциональный тип -крепкий. Завиток плотный, средней ширины, на крестце и спине длинные и средней длины вальки и гривки. Кожа утолщенная. Каракулевый товар отличается крупным размером (1500-1700 см<sup>2</sup>), длинными и средней длины вальками и гривками, хорошим блеском и шелковистостью волосяного покрова.

*Однородность* способность породы, сорта демонстрировать свои характерные морфобиологические особенности у всех животных (растений). Например, животные созданного типа однородны по экстерьеру, шерстно-конституциональным и воспроизводительным признакам. Они сохраняют длительную нестираемость зубов и имеют большой срок производственного использования, что позволяет получить дополнительно мяса, каракуля и шерсти, хорошо приспособлены к круглогодичному пастбищному содержанию и экстремальным условиям песчаной пустыни.

*Стабильность.* СД считается *стабильным*, если признаки остаются неизменными после неоднократного размножения или в конце каждого цикла размножения. Например, основные признаки - экстерьер, конституция, продуктивность, репродукция, жизнеспособность и резистентность организма каракульских овец остаются неизменными после неоднократного размножения.

*Устойчивость* породы или толерантность сорта определяются в условиях контролируемой инфекции. Например, высокая устойчивость к гельминтозным, инфекционным, не заразным заболеваниям.

### **1. Создание высокопродуктивных типов каракульских овец.**

Создание экспортоориентируемой продукции одна из главных задач каракулеводства, поэтому селекционная работа в породе, направлена на расширение его цветовой гаммы, легкости изделий (манто, палантинов, шуб, головных уборов), повышения качества и длительности сохранности изделий. В связи с этим работа ученых-селекционеров института совместно с каракулеводческими хозяйствами Узбекистана завершилась созданием 30 заводских типов черной, серой, розовой, белой окрасок, разных расцветок, в том числе с 1991 по 2017 годы в РУз созданы 7 новых заводских типов. При этом, один из них - «Турткульский» заводской тип каракульских овец производит оригинальные расцветки: стальная, абрикосовая и цвета горящей свечи. «Сарибельский», «Бухороишарифский» - продуцируют каракуль плоского смушкового типа, серебристой и золотистой расцветок, «Узбекистанский» - заводской тип позволяет получать каракуль серебристой расцветки. Созданные «Авазчульский» и «Саржалский» дают возможность производить каракуль черной окраски ребристого завиткового типа. Нуратинский заводской тип продуцирует ягнят с оригинальной бежевой окраской. Производимый заводскими типами овец каракуль отличается высокой экспортельно-

стью, на которые получены 7 патентов, новизна которых охраняется государством, отвечающих четырем выше указанным критериям патентоспособности и получивших патенты РУз на СД.

В 2017 году 11 января получено «Положительное решение о выдаче патента» по заявке на новый 8-ой «Крупноплодный –Шаффриканский» заводской тип каракульских овец окраски сур».

№ ZAP 2015 0001. В 2001г и 2005 г два достижения были удостоены призовых мест: Диплом 3 степени получил заводской тип «Зармалла ранг» и Диплом 1 степени – «Узбекистанский заводской тип каракульских овец сур серебристой расцветки жакетного смушкового типа».

**2. Создание высокоурожайных сортов аридных кормовых растений.** Продуктивность пастбищ в условиях песчаной, глинистой пустыни во многом зависит от использования высокоурожайных аридных кормовых растений. За период выполненных интродукционных и селекционных работ созданы 15 сортов. На 9 из них авторские свидетельства выданы в г. Москве, (Россия) и 2 сорта зарегистрированы на Республиканской станции по сортоиспытанию первичного семеноводства.

Данные сорта пастбищного и сенокосного направления с урожайностью 12-20 ц/га, могут быть использованы при создании пастбищ осенне-зимнего назначения и позволят повысить их продуктивность в 2-5 раз.

В таблице представлены созданные заводские типы и сорта растений в НИИ каракулеводства и экологии пустынь.

**Селекционные достижения НИИКЭП с 1991 по 2017гг**

№	Название	Номер патента	Год выдачи	Авторы
<b>Заводские типы каракульских овец</b>				
1.	Заводской тип «Зармалла-ранг»	№ 00001	28.02.2000	Ибрагимов А., Ахмедов Ф., Амонов З. и др.
2.	Турткульский заводской тип каракульских овец каракалпакского породного типа сур	№ ZAP 00010	10.12.2002.	Очилов К.Д., Турганбаев Р. и др.
3.	Сарибельский заводской тип каракульских овец сур плоского завиткового типа	№ ZAP 00014	05.05.2004.	Рахимов А.Р., Кукенов У.Т., Юсупов С.Ю.
4.	Узбекистанский заводской тип каракульских овец сур серебристой расцветки жакетного смушкового типа	№ ZAP 00012	07.07.2004.	Юсупов С.Ю., Эгамкулов М., Сайидкулов Б. и др.
5.	Авазчульский заводской тип черных каракульских овец ребристого завиткового типа	№ ZAP 00013	06.04.2005.	Юсупов Х., Сайидкулов Б., Юсупов С.Ю.
6.	–Саржалский”заводской тип черных каракульских овец ребристого завиткового типа	№ ZAP 00015	20.04.2008.	Букаев Д., Маркарян В.С., Исаянц Б.Л., Рузиев Ш. и др.
7.	–Бухороишариф”ский заводской тип каракульских овец окраски сур плоского завиткового типа	№ ZAP 00016	19.09.2008.	Юсупов Ш., Сатторов С., Юсупов С.Ю. и др.
8.	«Крупноплодный –Шаффриканский” заводской тип каракульских овец окраски сур».	№ ZAP 2015 00001	11.01.2017.	Юсупов С.Ю., Газиев А., Базаров С.Р. Бобокулов Н.А. и др.

Сорта аридных кормовых растений				
9(1)	«Рохат»-мятлик луковичный	Авторское свидетельство № 5631	27.11.1991	Шамсутдинов З.Ш., Нуримов Т.Н., Хамидов А.А., Парамонов В.А.
10(2)	«Сахро» - прутняк	Авторское свидетельство № 5638	27.11.1991	Раббимов А.Р., Назарюк Л.А., Хамидов А.А., Шегай В.Ю.
11(3)	«Нортуя»-саксаул черный	Авторское свидетельство № 5639	27.11.1991	Шамсутдинов З.Ш., Назарюк Л.А., Парамонов В.А., Ибрагимов И.О.
12(4)	«Согдиана»-камфоросма	Авторское свидетельство № 5358	27.09.1991	Хамидов А.А., Назарюк Л.А., Шамсутдинов З.Ш. , Сулаймонов А.
13(5)	«Тулкин» –терескен	Авторское свидетельство № 24686	01.02.2000.	Хамидов А.А., Мукимов Т.Х. Шамсутдинов З.Ш. и др.
14(6)	«Тулкин» –терескен	Авторское свидетельство № 24686	01.02.2000.	Хамидов А.А., Мукимов Т.Х. Шамсутдинов З.Ш. и др.
15(7)	«Сонет»- полын солелюбивая	Авторское свидетельство № 24687	01.02.2000.	Сальманов Н., Хамидов А.А. Шамсутдинов З.Ш., Шиманов В.
16(8)	«Дельта»- кохия венечная	Авторское свидетельство № 29131	01.02.2000.	Хамидов А.А., Назарюк Л.А., Шамсутдинов З.Ш. и др.
17(9)	«Саланг»- кейреук	Авторское свидетельство № 25490	01.02.2000.	Хамидов А.А., Мукимов Т.Х. Шамсутдинов З.Ш. и др.

Из таблицы видно, что первенство среди типов принадлежит заводским типам каракульских овец сур (около 84%) по сравнению с черной окраской, а для сортов АКР первенство принадлежит сортам прутняка - изеня, кейреука по продуктивности, отличной поедаемости и стабильности при репродукции.

**Таким образом,** широкое использование селекционных достижений в каракулеводстве позволяет качественно улучшить каракульскую породу овец, увеличить экспорто-ориентированную продукцию в виде каракуля и каракульчи с муаровым рисунком, а также расширить ассортимент высокопродуктивных аридных кормовых растений, увеличить производство и повысить качество производимой продукции.

#### Литература:

1. Закон РУз «О селекционных достижениях», 1996г, Новая ред., Ташкент, 2002 г
2. Козубаев Ш., Амантурдиев А., Зокиров С. —Охрана и сертификация селекционных сортов», Ж. Сельское хозяйство Узбекистана, № 8, 2003г., с.19-20.
3. Фазылов У.Т., Ахмадалиева Л.Х. Изобретательство и селекционные достижения в каракулеводстве// Труды УзНИИКЭП, Самарканд, 2001, с.500-516.

УДК 636.082.24

**ПОВЫШЕНИЕ ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА МОЛОЧНОЙ  
ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ КРАСНОЙ СТЕПНОЙ ПОРОДЫ  
С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГОЛШТИНОВ В ГУП «НЕСТЕРОВСКОЕ»**

**Гетоков О.О., доктор биологических наук, профессор,**  
*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
имени В.М. Кокова*

**Долгиев М.-Г.М., научный сотрудник**  
*ФГБНУ Ингушский научно-исследовательский институт  
сельского хозяйства*

**Ужахов М.И., кандидат сельскохозяйственных наук, профессор**  
*ФГБОУ ВО Ингушский государственный университет*  
E-mail: getokov777@mail.ru

**Аннотация.** При скрещивании красно-пестрых голштинских быков с коровами красной степной породы у полученного потомства повышается молочная продуктивность и приспособленность коров к условиям промышленной технологии. Доказано, с увеличением кровности до 75% по улучшающей породе изученные признаки имеют тенденцию к увеличению.

**Ключевые слова:** скрещивание, порода, помеси, голштинская, красная степная, интенсивность доения.

В Северо-Кавказском федеральном округе России, в целях повышения продуктивности плановых пород скота широко используется голштинская порода, имеющая на сегодня самый высокий в мире генетический потенциал молочной продуктивности, форму вымени, интенсивность доения, удовлетворяющие современным требованиям машинного доения [1-3].

Совершенствование плановых пород крупного рогатого скота осуществляется в основном методом чистопородного разведения, преимущественно на базе собственных генетических ресурсов, без должного учета перевода скота на промышленную технологию производства продукции [4-6]

Однако, при этом трудно добиться одновременного улучшения комплекса признаков, по которым промышленная технология предъявляет жесткие требования к животным [7, 8].

Поэтому в Республике Ингушетия улучшение плановых пород, в том числе и красной степной, проводится с привлечением импортного генофонда и, прежде всего, голштинской, которой принадлежит большинство мировых рекордов по молочной продуктивности. При этом, одной из главных составляющих этой работы является получение высококачественного потомства от животных различных генеалогических групп [9, 10].

В регионе первый этап создания нового типа молочного скота выполнен - накоплен большой массив помесных животных, которые по продуктивным и приспособительным качествам значительно превосходят исходные материнские породы.

До настоящего времени нами изучены особенности роста и развития молодняка, откормочные качества и мясная продуктивность бычков разных генотипов. Поэтому в своих исследованиях мы поставили задачу: изучить генетический потенциал молочной продуктивности и морфологические свойства голштинизированных коров.

Для этой цели методом аналогов мы сформировали три группы коров по 30 голов в каждой. В период проведения опыта условия кормления содержания были одинаковыми. Кормили животных по нормам ВИЖа.

Из данных таблицы 1 видно, что более высоким удоем молока характеризовались голштинская х красная степная помесные коровы второго поколения, которые на 693,7 кг или на 21,2% превосходили чистопородных сверстниц красной степной породы, а их помеси 1 поколения этому показателю занимали промежуточное положение между ними. При этом первые по содержанию жира в молоке на 0,06% уступали вторым и на 0,02% -третьим. В результате более высокой продуктивности в молоке помесных животных второго поколения содержалось 142,6 кг молочного жира, что на 10,8 и 22.9 кг. и на 8,2 и на 19,2% больше, чем у помесей первого поколения и чистопородных животных соответственно. Приведенные данные и их анализ позволяют сделать вывод о том, что голштинизация красного степного скота позволяет повысить удои молока и общий выход молочного жира.

Таблица 1 Молочная продуктивность коров различных генотипов

Показатель	Порода, породность		
	Красная степная	Голштинская х красная степная, F <sub>1</sub>	Голштинская х красная степная, F <sub>2</sub>
Удой молока за 305 дней лактации, кг	3270,0±44,2	3641,73±59,6	3963,76±70,71
Содержание жира, %	3,66±0,01	3,62±0,02	3,60±0,03
Количество молока базисной жирности, кг (3,4%)	3520,0±44,32	3877,4±59,4	4196,9±63,78
Продукция молочного жира, кг	119,70±1,59	131,8±2,12	142,69±2,23

В процессе повышения генетического потенциала молочной продуктивности коров большое внимание уделяется приспособленности животных к условиям интенсивной технологии (таблица 2).

Как видно из данных таблицы коровы разных генотипов характеризовались неодинаковыми морфофункциональными свойствами вымени. Так, более приспособленными к условиям промышленных комплексов оказались помесные животные второго поколения, которые по среднесуточному удою на 4,6 и на 19,6% превосходили полукровных и чистопородных животных соответственно.

Таблица 2- Морфологические свойства вымени коров

Показатели	Генотип		
	Красная степная	Красная степная х голштинская, F <sub>1</sub>	Красная степная х голштинская, F <sub>2</sub>
Удой за сутки, кг в т.ч. по четвертям вымени, кг:	11,2±0,31	12,8±0,35	13,4±0,38
Передняя правая	2,21±0,08	2,62±0,09	2,85±0,10
Передняя левая	2,29±0,07	2,68±0,08	2,95±0,11
Задняя правая	3,38±0,06	3,78±0,07	3,78±0,09
Задняя левая	3,32±0,05	3,72±0,08	3,82±0,10
Время доения, мин.	8,96±0,26	9,84±0,30	9,86±0,34
Интенсивность доения, кг/мин.	1,25±0,009	1,30±0,01	1,36±0,02
Индекс вымени	40,1 ±0,30	41,4±0,32	43,4±0,36

Как показало раздельное доение коров красная степная х голштинская помесные коровы второго поколения отличались более высокими показателями продуктивности. Так, с задних долей вымени (левая и правая) было получено 3,78 и 3,82 кг молока и по этому показателю на 11,8 и на 15,0% соответственно превосходили чистопородных, а их полукровные помеси по данному признаку занимали промежуточное положение.

Исследования показывают, что больше времени выдаиваются помесные животные и поэтому признаку они на 8,9% уступали полукровным и на 9,1% 3/4 – кровным помесям.

В результате более высокого удоя молока интенсивность доения у помесных коров второго поколения была на 8,8 % выше, чем у чистопородных, а помеси первого поколения по данному показателю занимали промежуточное положение. Первые отличались и более высоким индексом вымени.

В наших исследованиях распределение коров по форме вымени показано в таблице 3.

Таблица 3 - Распределение коров-первотелок по форме вымени

Генотип	n	Форма вымени							
		ваннообразная		чашеобразная		округлая		козья	
		гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Красная степная	30	1	3,3	9	30	19	63,4	1	3,3
Красная степная х голштинская, F <sub>1</sub>	30	2	6,7	10	33,3	18	60	-	-
Красная степная х голштинская, F <sub>2</sub>	30	3	10	11	36,7	16	53,3	-	-

Из данных таблицы видно, что наиболее желательные формы вымени были у ¾ - кровных помесных животных, среди которых удельный вес коров с ваннообразной формой вымени было на 10 % больше, чем среди животных. Из десяти подопытных коров разной кровности по голштинской породе больше коров с чашеобразной формой вымени было среди животных второго поколения, количество которых составило 40 % или 4 головы, что на две головы или на 20 % больше, чем среди чистопородных сверстниц.

Анализ приведенных данных показывает, что скрещивание коров красной степной породы с быками голштинской породы способствует повышению молочной продуктивности и морфофункциональных свойств вымени.

При этом следует отметить, с повышением кровности до 75% по улучшающей породе изученные показатели имеют тенденцию к увеличению.

### Литература

1. Гетоков, О.О. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / О.О. Гетоков, М.-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов // Зоотехния. – 2012. - №7. – С. 3-4.
2. Долгиев, М.-Г.М. Сравнительная оценка продуктивных качеств коров красной степной породы и ее помесей с голштинской в ГУП «Троицкое» / М.-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов, О.О. Гетоков // Зоотехния. – 2016. - №1. – С. 21-23.
3. Шевхужев, А.Ф. Молочное скотоводство Северного Кавказа: монография / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев. – М.: Илекса, 2013. – 276с.
4. Гетоков, О.О. Биологические особенности и продуктивные качества голштинизированного скота Кабардино-Балкарии: автореф. дис. ... докт. биол. наук. – п. Лесные Поляны Моск. обл., 2000. – 44с.

5. Улимбашев, М.Б. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / М.Б. Улимбашев, А.Ф. Шевхужев, Г.Н. Чохатариди // Зоотехния. – 2012. - №4. – с. 11-13.

6. Гетоков, О.О. Результативность голштинизации швицкого скота в Кабардино-Балкарии / О.О. Гетоков // Зоотехния. – 1995. - №7. – С. 6.

7. Ужахов, М.И. Изменение продуктивных качеств и резистентных свойств скота черно-пестрой и красной степной пород в процессе голштинизации/ М.И. Ужахов, О.О. Гетоков, З.М. Долгиева //Молочное и мясное скотоводство, 2016.-№2.-с.30-32.

8. Анисимова, Е.И. Зависимость молочной продуктивности коров симментальской породы от различных факторов / Е.И. Анисимова, Е.Р. Гостица, М.Б. Улимбашев // Вестник АПК Ставрополя. – 2016. - №3 (23). – С. 84-87.

9. Гетоков, О.О. Молочная продуктивность коров различных генотипов / О.О. Гетоков // Молочное и мясное скотоводство. – 1992. - №2. – С. 15.

10. Хашегульгов, Ш.Б. Влияние экологических факторов на адаптивные качества коров / Ш.Б. Хашегульгов, О.О. Гетоков, М.Б. Улимбашев, Л.У. Юсупова, Д.А. Яндиев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. - №2 (148). – С. 87-92.

**УДК 636.082018**

## **ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД СКОТА ПРИ ИХ ГОЛШТИНИЗАЦИИ В ИНГУШЕТИИ**

**Джамбулатов А.Х., аспирант**

*ФГБОУ ВО Ингушский государственный университет*

**Гетоков О.О., доктор биологических наук, профессор,**

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
имени В.М. Кокова*

E-mail: getokov777@mail.ru

**Аннотация.** При скрещивании коров черно-пестрой и красной степной пород с быками-производителями голштинской породы у получаемого помесного потомства повышаются молочная продуктивность и технологические свойства вымени. При этом у голштинизированных бычков не снижается мясная продуктивность. Установлено, что с повышением кровности до 75% по улучшающей породе изученные признаки имеют тенденцию к увеличению.

**Ключевые слова:** голштинская, черно-пестрая, красная степная породы, скрещивание, помеси, интенсивность доения, молочная и мясная продуктивность.

В настоящее время дальнейшее экономическое развитие России предусматривает производство конкурентноспособной продукции в целях импортозамещения, в том числе и в животноводстве. В молочном скотоводстве, стало очевидным, что традиционные методы ведения племенной работы, основанные только на внутривидовой селекции не всегда обеспечивают необходимые темпы селекционного процесса. Поэтому использование лучших производителей мирового генофонда при скрещивании с отечественными породами скота позволит уже в ближайшее время резко повысить генетический потенциал продуктивности разводимых у нас пород, так как в этом случае имеет место наиболее быстрое изменение наследственности, перестройка конституциональных и физиологических особенности организма животных [1-5].



В этом направлении в республике Ингушетия проводится большая селекционно-племенная работа по совершенствованию черно-пестрых и красная степных коров с производителями голштинской породы.

В республике первый этап создания нового типа молочного скота выполнен – накоплен достаточно большой массив голштинская × черно-пестрая и голштинская × красная степная помесных животных, однако их продуктивные качества не были изучены.

Целью исследований явилось изучение влияния голштинов на молочную и мясную продуктивность, а также на технологические свойства вымени помесных и чистопородных коров в одинаковых условиях кормления и содержания.

Для решения поставленных задач научно-хозяйственный опыт проводили в ГУП «Нестеровское» Республики Ингушетия. Для проведения опыта методом аналогов были сформированы шесть групп первотелок по 30 голов в каждой. В первую группу вошли коровы черно-пестрой породы, во вторую голштинская × черно-пестрая помеси первого поколения, в третью их помеси второго поколения, в четвертую группу вошли коровы красной степной породы, в пятую - голштинская × красная степная помеси первого поколения, в шестую – голштинская × красная степная помеси второго поколения.

В результате проведенного эксперимента установлено, что коровы разной кровности характеризовались неодинаковой молочной продуктивностью (табл.1).

Из данных таблицы видно, что более высокой молочной продуктивностью отличались голштинская × черно-пестрая и голштинская × красная степная помесные животные второго поколения, которые достоверно ( $P < 0,001$ ) на 824 кг или 24,6% и на 693 или на 21,2% превосходили чистопородных черно-пестрых и красно-степных коров, а их полукровные сверстницы по этому показателю занимали промежуточное положение между ними. Исследованиями установлено, что с повышением кровности по улучшающей породе содержание жира имеет тенденцию к снижению. Молоко базисной (3,4%) жирности оказалось меньше у чистопородных животных, которые на 2,9-11,2% уступали полукровным и на 16,1-19,8% -  $\frac{3}{4}$ - кровным животным.

Таблица 1 – Молочная продуктивность коров разных генотипов

Порода, породность	Показатель			
	Удой молока за 305 дней лактации, кг	Содержание жира, %	Количество молока базисной (3,4%) жирности, кг	Продукция молочного жира, кг
Черно-пестрая	3340,0±54,74	3,53± 0,01	3467,7± 43,49	117,90±1,56
Голштинская × черно-пестрая, F <sub>1</sub>	3770,0±63,42	3,55±0,01	3936,8±54,76	133,85±2,26
Голштинская × черно-пестрая, F <sub>2</sub>	4163,46±76,57	3,53±0,02	4322,6±67,49	146,97±2,39
Красная степная	3270,0±14,16	3,66±0,01	3520,05±44,32	119,70±1,59
Голштинская × красная степная, F <sub>1</sub>	3641,73±9,55	3,62±0,02	3877,37±59,4	131,8±2,12
Голштинская × красная степная, F <sub>2</sub>	3963,76±70,71	3,60±0,03	4196,92±63,78	142,69±2,23

В результате более высокого удоя в молоке у голштинская × черно-пестрая и голштинская × красная степная помесей второго поколения содержалось на 29,1 и на 22,9 кг молочного жира соответственно больше, чем у чистопородных сверстниц.

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что наиболее желательными для машинного доения морфологическими признаками вымени отличались голштинская ×

черно-пестрая и голштинская × красная степная помесные коровы-первотелки 2 поколения, которые по анализируемым показателям превосходили сверстниц других групп.

Таблица 2 – Морфофункциональные свойства вымени коров разных генотипов

Порода, породность	Промеры вымени					Индекс вымени	Скорость молокоотдачи
	Ширина	Длина	Обхват	Глубина	Расстояние от земли		
Красная степная	29,2	30,0	119,3	19,8	51,4	40,9	1,32
Голштинск. х красная степная, F1	31,0	32,5	120,1	21,3	52,0	43,9	1,41
Голштинск. х красная степная, F2	33,1	34,5	123,2	22,8	54,6	44,5	1,43
Черно-пестрая	30,0	31,0	120,2	19,0	51,7	42,3	1,30
Голштинск. х черно-пестрая, F1.	38,2	34,2	123,0	20,7	52,1	42,7	1,34
Голштинск. х черно-пестрая, F2	33,5	34,1	125,4	23,2	51,0	44,3	1,43

В организме животного во время роста и развития происходит ряд изменений. В нормальных условиях увеличивается масса животного, изменяются внешние формы, соотношение тканей в теле и их состав, а в результате этого изменяется и мясная продуктивность [6-10].

Бычки разных генотипов характеризовались различной мясной продуктивностью (табл. 3). Более высокая убойная масса была у бычков 6 группы которая на 11,1% ( $P>0,999$ ), 4,2% ( $P>0,99$ ), 9,9% ( $P>0,999$ ), 3,2% ( $P>0,95$ ) превосходили сверстников 1,2,3,4 и 5 групп соответственно, а между животными 3 и 5 группами различия в 0,2% были незначительными и оказались недостоверными. В результате убойный выход оказался более высоким у  $\frac{3}{4}$  - кровных помесей, наиболее низким у чистопородных сверстников, а их полукровные помеси по данному признаку занимали промежуточное положение между ними.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя бычков (n=3)

	Показатель				
	Предубойная живая масса, кг	Масса парной туши, кг	Масса внутр.жира, кг	Убойная масса, кг	Убойный выход, %
Черно-пестрая	412,8±0,96	220,6±1,03	8,2±0,41	228,8±1,24	55,3
Голштинск. х черно-пестрая, F1	432,0±1,44	234,4±2,07	9,6±0,57	244,0±2,44	56,3
Голштинск. х черно-пестрая, F2	440,6±2,38	242,6±2,77	11,2±0,82	253,8±3,59	57,5
Красная степная	414,5±0,96	222,2±1,10	9,0±0,38	231,2±1,50	55,7
Голштинск. х красная степная, F1	435,0±1,20	236,7±1,50	9,7±0,43	246,4±1,72	56,6
Голштинск. х красная степная, F2	442,7±2,20	244,0±2,10	10,3±0,62	254,3±2,14	57,5

Анализ приведенных данных свидетельствуют о том, что скрещивание коров черно-пестрой и красной степной пород с быками голштинской породы способствует по-

вышению у помесных коров молочной продуктивности и технологических свойств вымени. Исследования показали, у голштинизированных бычков не снижается мясная продуктивность.

### Литература

1. Гетоков, О.О. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / О.О. Гетоков, М.-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов // Зоотехния. – 2012. - №7. – С. 3-4.
2. Шевхужев, А.Ф. Современные технологии производства молока с использованием генофонда голштинского скота: учебное пособие / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, Д.Р. Смакуев, М.-А.Э. Текеев. – Москва: Илекса, 2015. – 392 с. + цв. вкл.
3. Ужахов, М.И. Изменение продуктивных качеств и резистентных свойств скота черно-пестрой и красной степной пород в процессе голштинизации/ М.И. Ужахов, О.О. Гетоков, З.М. Долгиева//Молочное и мясное скотоводство, 2016.-№2.-с.30-32.
4. Улимбашев, М.Б. Пути совершенствования красного степного и швицкого скота в различных экологических зонах Северного Кавказа: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Черкесск, 2012. – 49с.
5. Долгиев, М.-Г.М. Сравнительная оценка продуктивных качеств коров красной степной породы и ее помесей с голштинской в ГУП «Троицкое» / М.-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов, О.О. Гетоков // Зоотехния. – 2016. - №1. – С. 21-23.
6. Гетоков, О.О. Результативность голштинизации швицкого скота в Кабардино-Балкарии / О.О. Гетоков // Зоотехния. – 1995. - №7. – С. 6.
7. Серкова, З.Х. Влияние способа содержания на рост, развитие и иммунологический статус бычков / З.Х. Серкова, М.Б. Улимбашев // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2016. - №53 (ч. 1). – С. 44-49.
8. Сабанчиев, З. Рост и мясная продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота / З. Сабанчиев, О. Гетоков // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. - №5. – С. 8.
9. Шевхужев, А.Ф. Мясные и молочные качества черно-пестрого скота при разных способах содержания / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, З.Х. Серкова // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2016. - №44. – С. 63-67.
10. Гетоков, О.О. Биологические особенности и продуктивные качества голштинизированного скота Кабардино-Балкарии: дис. ... докт. биол. наук. – п. Лесные Поляны, Моск. обл., 2000. – 302с.
11. Шевхужев, А.Ф. Мясная продуктивность бычков разного генотипа в зависимости от технологии производства говядины / А.Ф. Шевхужев, Р.А. Улимбашева, М.Б. Улимбашев // Зоотехния. – 2015. - №3. – С. 23-25.

**УДК 636.081.24**

### **ЗАВИСИМОСТЬ СТРУКТУРЫ КОЖНОГО ПОКРОВА БЫЧКОВ ОТ ИХ ГЕНОТИПА**

**Джамбулатов А.Х., аспирант**

*ФГБОУ ВО Ингушский государственный университет*

**Гетоков О.О., доктор биологических наук, профессор,**

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет*

*имени В.М. Кокова*

E-mail: getokov777@mail.ru

**Аннотация.** Скрещивание коров красной степной и черно-пестрой пород с быками голштинской породы свидетельствует о преимуществе полукровных и 3/4-кровных

помесей над чистопородными сверстниками по толщине сосочкового и сетчатого слоев. Голштинизированные животные имеют также лучшую характеристику сальных и потовых желез, при их незначительном расхождении в количестве

**Ключевые слова:** помеси, красная степная, черно-пестрая, голштинская породы, микроструктура кожи, скрещивание, потовые, сальные железы.

В условиях хозяйств республики Ингушетия основными плановыми породами крупного рогатого скота являются красная степная и черно-пестрая, которые не в полной мере отвечают требованиям промышленной технологии. У этих пород разводимых в республике не высокая продуктивность и они нуждаются в улучшении более высокопродуктивными животными. В связи с этим проводится целенаправленная работа по повышению генетического потенциала молочной продуктивности путем их скрещивания с быками голштинской породы [1, 2].

В настоящее время накоплен большой массив помесных животных разных генотипов, которые по молочной продуктивности коров на 12-19%, по мясной продуктивности быков на 2,0-4,3% превосходят исходные материнские породы [3, 4].

Наряду с изучением продуктивных качеств большое значение имеет определение микроструктуры кожи помесных животных [5].

В связи с этим мы поставили задачу изучить гистологическое строение кожи бычков. Для этой цели были сформированы 6 групп бычков. В первую группу вошли быки красной степной породы; во вторую – красная степная × голштинская полукровные помеси 1 поколения; в третью – 3/4-кровные помеси; в четвертую группу вошли животные черно-пестрой породы; в пятую – черно-пестрая × голштинская полукровные животные и в шестую – 3/4-кровные их помеси.

При изучении микроструктуры кожи на поперечном срезе можно увидеть, что кожа животных состоит из двух основных слоев: тонкого эпидермиса, развивающегося из наружного зародышевого листка и значительно более мощной собственно кожи (дермы), являющейся производным мезенхимы.

Дерма – соединительная часть кожи, которая делится на два слоя: сосочковый и сетчатый. Между ними нет четкой границы из-за постепенного перехода одного слоя в другой.

Сосочковый или подэпидермальный слой примыкает непосредственно к базальной мембране и своей наружной поверхностью точно повторяет контуры эпидермиса. Он получил свое название вследствие вдающихся в эпидермис многочисленных соединительнотканых сосочков. размер и форма сосочков могут быть очень различными в разных частях тела и у разных видов домашних млекопитающих, вплоть до их полного отсутствия.

Сетчатый слой – получил свое название вследствие сетевидной вязи волокнистых элементов, среди которых преобладают пучки коллагеновых волокон; между ними располагается сеть эластичных волокон и редкие клеточные элементы. Пучки коллагеновых волокон проходят здесь параллельно поверхности кожи или под разными углами к ней. В участках тела, где кожа испытывает давление, обычно хорошо развиты толстые пучки коллагеновых волокон; там где кожа подвергается растяжению (область суставов, плевота) пучки коллагеновых волокон – тонкие.

Толщина кожи зависит главным образом от развития механического слоя соединительной ткани. Она не одинакова на различных участках тела: на спине кожа толще, чем на животе и т.д. При сравнении аналогичных участков кожи оказывается, что у крупного рогатого скота дерма толще, чем у свиней и у лошадей и значительно толще, чем у овец. У старых животных и у самцов кожа толще, чем у молодых и у самок. У высокопродуктивных молочных коров одной и той же породы кожа тоньше, чем у ма-

лопродуктивных. На состояние кожи большое влияние оказывают условия кормления и содержания животных [6, 7, 8, 9].

В наших исследованиях микроструктура кожи голштинизированных бычков показана в таблице 1.

Таблица 1- Микроструктура кожи голштинизированных животных

Группа	Толщина слоев кожи, мкм			
	общая толщина	эпидермис	сосочковый	сетчатый
I – красная степная	4290,6±5,51	49,5±0,31	1220,0±5,23	3021,2±2,43
II – красная степная × голштинская, F <sub>1</sub>	4372,4±8,56	50,1±0,51	1250,0±5,59	3072,3±4,75
III – красная степная × голштинская, F <sub>2</sub>	4344,6±12,43	49,1±0,76	1242,0±6,62	3055,4±7,39
IV – черно-пестрая	4248,9±5,71	48,3±0,23	1190,0±3,35	3011,8±2,22
V – черно-пестрая × голштинская, F <sub>1</sub>	4259,2±5,88	48,9±0,38	1200,1±4,41	3010,2±3,13
VI – черно-пестрая × голштинская, F <sub>2</sub>	4212,86±7,65	47,1±0,57	1160,06±5,06	3005,7±4,13

Из данных таблицы видно, что общая толщина кожи красная степная × голштинская помесей I поколения на 2; 2,9; 2,6 и на 3,7% выше чем у быков 1, 4, 5 и 6 групп, при этом различия по этому показателю между животными 2 и 3 группами были не существенными (0,6%) оказались не достоверными.

Эпидермис у полукровных красная пестрая × голштинская и черно-пестрая × голштинская помесей составили 50,1 и 48,9 мкм, которые на 1,2% превосходили чистопородных и на 2,0 и 3,8% – 3/4 кровных помесей соответственно.

Сосочковый слой, состоящий из рыхлой соединительной ткани и выполняющий важные функции, оказался более развитым у голштинизированных полукровных красных степных бычков (1250,0 мкм), менее развитым – у голштино × черно-пестрых помесей II поколения (1160,06 мкм), а все остальные группы занимали промежуточное положение между ними.

У животных всех генотипов наиболее развит сетчатый слой кожи, который состоит из коллагеновых и эластических волокон, выполняющих механические свойства кожи.

Толщина сетчатого слоя в зависимости от генотипа меняется от 3005,7 мкм до 3072,3 мкм и сохраняется некоторое преимущество голштинизированных животных по толщине данного слоя.

Кожные железы домашних животных классифицируют по разным принципам. По архитектурным признакам (по гроссанатомии) все кожные железы делят на ацинарные (сальные) и трубчатые (потовые). Сальные железы бывают двух типов: связанные с фолликулами волос, когда их выводной проток открывается в полость наружного корневого влагалища и свободный выводной проток которых открывается на поверхность кожи.

Секрет сальных желез смазывает корень волоса и, выходя на поверхность кожи также покрывает ее, а между стержнем волоса, хорошо наблюдаемый в сканирующий микроскоп. Секрет сальных желез – один из компонентов суданофильного покрытия: эпидермиса и кутикулы стержней волос.

Глубина залегания сальных желез с возрастом меняется незначительно и у домашних млекопитающих имеют видовые и породные особенности.

В зависимости от связи выводных протоков потовых желез с фолликулами их принято делить на два типа: на апокриновые и эккриновые, строение обоих типов во многом сходно.

Апокриновые потовые железы в коже домашних млекопитающих структурно связаны с фолликулами волос выводными протоками, открывающимися у поверхности кожи в волосяную воронку. Располагаются диффузно в коже, у некоторых видов зимой они могут редуцироваться, а в летний период восстановиться.

Эккриновые потовые железы не связаны с фолликулами волос и располагаются у неволосянных подушечках (мякишах) пальцев млекопитающих. По строению они являются простыми трубчатыми железами, состоящими из секреторного отдела и выводного протока. Секреторный отдел имеет вид трубки, закрученный в клубочек.

Выводной проток эккриновых желез сходен по строению с протоком апокриновых и штопообразно извивается.

Потовые и сальные железы распределены хотя и не равномерно, но по всей поверхности тела. на брюхе у животных потовых желез меньше, чем на спине. Сальные железы лежат поверхностнее потовых.

В нашей работе характеристика сальных и потовых желез показаны в таблице 2. Таблица 2- Характеристика сальных и потовых желез бычков, мкм

Показатели	Порода, породность					
	красная степная	красная степная × голштинская, F <sub>1</sub>	красная степная × голштинская, F <sub>2</sub>	черно-пестрая	черно-пестрая × голштинская, F <sub>1</sub>	черно-пестрая × голштинская, F <sub>2</sub>
Сальные железы: глубина залегания	414,0±0,61	416,1±0,75	415±1,11	411,2±0,41	412,7±0,60	412,0±0,93
длина	249,1±1,20	260,0±1,87	288,2±3,02	246,1±0,97	254,9±1,51	250,3±2,02
ширина	87,9±0,94	93,4±1,60	92,7±2,16	90,1±0,74	92,0±1,17	91,0±3,20
кол-во желез на 1 мм <sup>2</sup>	11,0±0,5	12,6±0,83	12,0±1,11	10,0±0,35	11,8±0,65	11,0±0,86
Потовые железы глубина залегания	859,8±1,6	887,2±2,1	872,1±2,8	854,1±1,5	869,3±1,7	860,4±2,1
длина	496,2±1,8	545,1±2,0	527,2±3,2	482,3±0,9	539,0±1,7	520,3±2,2
ширина	96,9±1,1	108,1±2,4	106,4±2,8	94,7±0,9	102,4±1,5	100,5±2,4
кол-во желез на 1 мм <sup>2</sup>	9,2±0,10	11,1±0,50	10,0±0,61	9,0±0,08	10,2±0,43	9,7±0,52

Характеристика сальных желез показывает, что по глубине их залегания полукровные красная пестрая × голштинские помеси на 2,1; 4,9; 3,4 и на 4,1 мкм превосходили животных 1, 4, 5 и 6 групп, при  $p > 0,999$  в 4, 5, 6 группах, и  $p > 0,95$  во второй группе, а различие между бычками 2 и 3 группами были не значительными и оказались не достоверными.

Длина сальных желез была больше у красная степная × голштинская помесей II поколения и составила 260,0 мкм, что на 39,1 мкм больше, чем у чистопородных, а полукровные помеси занимали промежуточное положение. Наименьшей шириной сальных желез характеризовались швицкие бычки, которые на 6,4 и на 5,9 % уступали голштинизированным помесям I и II поколений соответственно. На 1 мм<sup>2</sup> кожи у красных

степных бычков приходилось 11,0 желез, что на 12,7% меньше, чем у полукровных помесей.

По глубине залегания потовых желез полукровные красная степная × голштинская и черно-пестрая × голштинская помеси имеют преимущества над чистопородными на 27,4 и на 15,2 мкм и на 15,1 и на 8,9 мкм 3/4-кровных помесей. 3/4-кровные голштинизированные красные степные и черно-пестрые помеси по длине и ширине потовых желез занимали промежуточное положение между чистопородными и полукровными помесями. При этом первые уступали вторым, но превосходили третьих. На 1 мм<sup>2</sup> кожи в зависимости от генотипа животных приходилось от 9 до 11,1 потовых желез.

Анализ приведенных данных показывает, что скрещивание коров красной степной и черно-пестрой пород с быками голштинской породы свидетельствует о преимуществе полукровных и 3/4-кровных помесей над чистопородными сверстниками по толщине сосочкового и сетчатого слоев. Голштинизированные животные имеют также лучшую характеристику сальных и потовых желез, при их незначительном расхождении в количестве.

### Литература

1. Гетоков, О.О. Совершенствование красного степного скота на Северном Кавказе / О.О. Гетоков, М.-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов // Зоотехния. – 2012. - №7. – С. 3-4.
2. Долгиев, М.-Г.М. Сравнительная оценка продуктивных качеств коров красной степной породы и ее помесей с голштинской в ГУП «Троицкое» / М.-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов, О.О. Гетоков // Зоотехния. – 2016. - №1. – С. 21-23.
3. Гетоков, О.О. Использование быков голштинской породы для совершенствования коров красной степной породы / О.О. Гетоков, М.-Г.М. Долгиев, М.И. Ужахов // Зоотехния. – 2014. - №3. – С. 2-4.
4. Сабанчиев, З. Рост и мясная продуктивность голштинизированного черно-пестрого скота / З. Сабанчиев, О. Гетоков // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. - №5. – С. 8.
5. Улимбашев, М.Б. Влияние наследственности на гистологическое строение и микроструктуру молочной железы коров / М.Б. Улимбашев // Доклады РАСХН. – 2009. - №5. – С. 43-44.
6. Кодзокова, З.Л. Характеристика кожно-волосного покрова молодняка симментальской породы, выращенного по различным технологиям / З.Л. Кодзокова, М.Б. Улимбашев // Животноводство юга России. – 2016. - №4 (14). – С. 28-30.
7. Улимбашев, М.Б. Морфобиологические особенности кожно-волосного покрова коров в зависимости от генетических и паратипических факторов / М.Б. Улимбашев, Р.А. Улимбашева, О.О. Гетоков // Зоотехния. – 2010. - №10. – С. 16-17.
8. Хашегульгов, Ш.Б. Влияние экологических факторов на адаптивные качества коров / Ш.Б.Хашегульгов, О.О. Гетоков, М.Б. Улимбашев, Л.У.Юсупова, Д.А. Яндиев // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. - №2(148). - С.87-92.
9. Улимбашев, М.Б. Пути совершенствования красного степного и швицкого скота в различных экологических зонах Северного Кавказа: автореф. дис. ... докт. с.-х. наук. – Черкесск, 2012. – 49с.

УДК 636.933.2.612.081

## ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ НА ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНУЮ СПОСОБНОСТЬ КАРАКУЛЬСКИХ МАТОК

Исмаилов М.Ш. к.с-х.н.

*Научно исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь  
Республика Узбекистан*

*E-mail ibragimov.bakhodir@mail.ru*

**Аннотация.** В статье приведены материалы по изучению воспроизводительной способности каракульских маток в зависимости от живой массы, разводимых в разных пустынно-пастбишных условиях. Выявлено большой удельный вес оплодотворяемости и плодовитости маток с высокой живой массой, чем низкой.

**Ключевые слова.** Каракульские матки, воспроизводство, способность, живая масса, пустыня, полупустыня, оплодотворяемость, плодовитость.

**Актуальность.** В каждой породе и в стаде, в том числе, каракульской имеется овцы желательного типа, которые характеризуются сходной конституцией, как правило крепкой, но они значительно различаются между собой по степени развития отдельных признаков и свойств. Такие разнообразия наблюдаются и по плодовитости маток, которое создает для селекционера предпосылки для эффективной селекции овец по отдельным признакам в пределах группы животных желательного типа.

Среди овец желательного типа в пределах каждой породы наблюдается большая или меньшая изменчивость по ряду показателей, по совокупности которых, можно судить о воспроизводительных качествах животных. К таким показателям относятся: интенсивность прихода маток в охоту, оплодотворяемость, срок плодношения и плодовитость. В селекции овец используют наиболее важный из перечисленных показателей – плодовитость, поскольку его нетрудно учитывать, и в то же время, он является заключительным при оценке воспроизводительной способности.

В практической селекции овец следует различать, прямой и косвенной отбор по плодовитости. При прямом отборе маток учитывается степен выраженности этого фактора, т.е. способность давать за одно ягнение одного или двойневых ягнят. А косвенный отбор основан о наличие связи между плодовитостью маток с другими показателями такие как живой массой, упитанностью, возрастом и сезонами года и др.

Изучая влияние живой массы на плодовитости маток [2] пришли к выводу, что увеличение живой массы на 1 кг повышает плодовитости на 114 %. Установили, что плодовитость маток с живой массой 59 кг имели 188,0% а выше этой живой массы положительного влияние не оказывало.

Взаимосвязь плодовитости с живой массы овец советский меринос было изучено [1] и установлено, что маток с живой массой 50-54 кг имели плодовитость - 125,1; 55-59 кг-128,4; 60-64 кг 129,6; 65-69 кг-135,3 и маток с живой массой 70-74 кг оно составило - 139%

В ряде исследований зарубежных ученых было установлено, что с увеличением живой массы маток на 10 кг выход ягнят повышается на 24 %, причем 12 % обусловлено непосредственным увеличением живой массы, а остальное 12 %, с интенсивным проявлением охоты.

Живая масса перед осеменением и во время осеменения маток оказывает положительное влияние на проявлению интенсивности охоты, оплодотворяемость, выживаемость эмбрионов. Это дает возможность увеличению удельного веса маток в стаде с высокой плодовитостью.

При повышении продуктивности каракульских овец важным хозяйственно-полезными особенностями являются воспроизводительная способность, которое имеет большое значение при воспроизводстве стада, при увеличении производства продукции



каракулеводстве и экономической устойчивости хозяйств. Что определило актуальности темы.

Целью настоящей исследований было установить взаимосвязь воспроизводительной способности маток с их живой массой в условиях пустыни и полупустыни.

**Материал и методика исследований.** Исследования по изучению взаимосвязи живой массы с воспроизводительной способностью каракульских овец были проведены в условиях пустыни, в ширкатном хозяйстве «Сахоба ата» Самаркандской области и в полупустыне ширкатном хозяйстве «Нурата» Новайинской области

Живая масса маток перед осеменением взвешивали на плотформенных весах с точностью 0,1 кг. По результатам взвешиваний сформировали опытные группы. Подопытные животные сохраняли в одинаковых условиях кормление и содержание. В каждом хозяйстве матки были осеменены баранами рожденные в типе однополыми двойновыми.

Плодовитость маток было определено по общему количеству полученного приплода в расчете на 100 голов маток.

**Результаты исследований.** С повышением живой массы у животных происходят весьма существенные изменения во всех жизненных процессах происходящих в организме. В связи с этим при содержании их на разных типах пастбищ у них неодинаково выражены основные показатели продуктивности, в том числе и воспроизводительной способности. Результаты изучения влияния живой массы на воспроизводительную способность маток в условиях пустыни приведены в таблице 1. Таблица 1. Показатели взаимосвязи воспроизводительной способности маток с живой массой в условиях пустыни

Живая масса, кг	Осеменено, голов	Оплодотворено, голов		Получено ягнят, голов	Плодовитость, %
		Голов	%		
45 и выше	76	75	98,6	84	112,0
40-44,9	139	129	92,8	132	102,3
36-39,9	63	57	90,4	58	101,7
Всего	278	264	94,9	278	104,9

Анализ полученных данных показывает, что при осеменении маток с живой массой 45 кг и выше были оплодотворены 98,6 % маток, что больше чем группы маток с живой массой 40-44,9 и 36-39,9 кг соответственно на 5,8 и 8,2%. Изучение влияние живой массы на плодовитости подопытных маток показывает, что плодовитость маток первой группы живая масса которых 45 кг и выше составило 112 % на сто маток, что выше на 9,7 и 10,3% чем второй и третьей группы маток соответственно.

Результаты изучения зависимости воспроизводительной способности маток с живой массой в условиях полупустыни обобщены в таблице 2.

Анализ полученных данных показывает, что при осеменении матки первой группы с живой массой 45 и выше оплодотворено 96,4%, что больше чем маток второй и третьей группы соответственно на 4,5 и 5,5%. Изучение плодовитости маток в зависимости от живой массы в условиях полупустыни показывает, что плодовитость маток с живой массой 45 кг было больше чем плодовитость маток второй и третьей группы на 3,6 и 4,9 % соответственно.

Таблица 2. Показатели взаимосвязи воспроизводительной способности маток с живой массой в условиях полупустыни

Живая масса, кг	Осеменено, голов	Оплодотворено, голов		Получено ягнят, голов	Плодовитость, %
		Голов	%		
45 и выше	84	81	96,4	85	104,9
40-44,9	162	149	91,9	151	101,3
36-39,9	91	80	87,9	80	100,0
всего	337	310	91,9	316	101,8

Полученные данные свидетельствует, о том что имеется определенная взаимосвязь между воспроизводительной способностью с живой массой маток.

Сопоставление полученных данных о взаимосвязи воспроизводительной способности маток с живой массой в условиях пустынь и полупустынь показывает, что матки с живой массой 45 кг и выше разводимых в пустыни имели высокой показатель, чем маток такой же живой массой разводимой в условиях полупустыне по степени оплодотворяемости 2,2% и по плодовитости 7,1% соответственно. Эти показатели было выше у маток второй группы на 0,9 и 1,0 % а в третьей группе на 2,5 и 1,7 % больше чем выращенных в условиях полупустыни соответственно.

**Выводы.** Сопоставление данных плодовитости в условиях пустыни и полупустыне показало, что плодовитость маток в двух разных экологических зонах имеющих живую массу 45 кг и свыше имели высокую оплодотворяемость и плодовитость

#### Использованная литература

1. Вениаминов А.А., Сергеев Н.И. Повышение воспроизводительной способности овец. М. 1979.-111 с.
2. Жиряков А.М., Тинамагомедов А.Т. Продуктивность и воспроизводительные качества четырех породных помесей. // Овцы, козы, шерстяное дело. №1. 2001.-с. 29-32.

УДК 636.933.2.591.8.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОЖНО-ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА В СЕЛЕКЦИИ КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ

Исмаилов М.Ш. кандидат сельскохозяйственных наук

*Научно исследовательский институт каракулеводства и экологии пустынь*

*Республика Узбекистан*

*E-mail ibragimov.bakhodir@mail.ru*

**Аннотация.** В статье приведены материалы по изучению качества потомства баранов производителей разных расцветок бухарского сура по размеру волосяных фолликулов кожно-волосного покрова. Выявлено существенное различия у полученного потомства по смушковому типу, длине волоса, шелковистости и блеска волосяного покрова.

**Ключевые слова:** Каракулеводство, селекция, блеск, распределение, шелковистость, длина волос, смушковый тип, волосной покров, волосяные луковицы, размеры луковиц.

**Актуальность** В селекции каракульских овец большое внимание уделяется производным кожно-волосного покрова новорожденного ягненка: рисунок, формы, длина и качества волоса. Знание особенностей этих признаков большое значение имеет

при оценке (бонитировке), выступающие основой при отборе и подборе каракульских ягнят.

Из теории и практики разведения каракульских овец известно, что при гомогенном (жакет х жакет) подборе по типу завитка у полученного потомства наблюдается распределения по всем смушковым типам (жакет, ребристый, плоский, кавказский). Следовательно при разном типе подбора (гомогенном и гетерогенном) по смушковому типу у полученного потомства удельный вес выхода смушковых типов различно и у них показатель изменчивости наблюдается в широких пределах.

При селекции каракульских овец большое значение имеет, много получит ягнят желательного типа, раннее определения их наследственной константности и племенной ценности баранов производителей. При селекции каракульских овец, для определения племенной ценности каракульских ягнят в раннем возрасте использование гистоморфологических особенностей кожного покрова проявляет особый интерес, что определяет актуальности темы.

С этой целью было изучены возможности использование в селекционном процессе показатели гистоморфологического строения кожного покрова разных расцветок ягнят бухарского сура.

В этом направлении были начаты исследований, век тому назад, т.е 1914 году [4] определил корреляционную зависимость между толщиной кожи, длиной волоса и размерами завитка каракульских ягнят.

[1,3,5] и др.в своих исследованиях определили существенное гистоморфологическое различие кожно-волосного покрова ягнят разных расцветок и смушковых типов.

[6] в своих исследованиях установил тесную корреляционную зависимость между гистоморфологическими показателями (толщиной кожи и его слоями, глубиной залегания первичных и вторичных фолликулов, шириной фолликулов, количества фолликулов в 1 мм<sup>2</sup> и между отношением первичных и вторичных фолликулов) кожного покрова с типом и формой завитка, длиной волоса, живой массой и настригом шерсти.

**Материал и методика.** Исследование по изучению показателей гистоморфологического строения кожного покрова каракульских ягнят разных расцветок бухарского сура и их использование в селекционном процессе были изучены в племенном заводе «Карнаб ота» Пахтачийского района Самаркандской области.

Гистоморфологическая структура кожно-волосного покрова баранчиков оставленных на племя алмазной, серебристой и золотистых расцветок были изучены по методике [2].

**Результаты исследования.** У ягнят бухарского сура были изучены распределение по смушковому типу полученных от баранов с разной толщиной луковиц волоса при рождении (таблица 1)

Таблица 1. Распределения ягнят по смушковому типу, полученных от баранов с разными размерами волосянных луковиц, %

Размеры волосянных луковиц племенных баранов при рождении	n	Смушковый тип потомства			
		Жакет	Ребристый	Плоский	Кавказский
130-160 мкм	107	18,7	38,3	40,2	2,8
161-170 мкм	165	56,4	20,6	10,9	12,1
171 и выше	69	56,5	2,9	-	40,5
В среднем	341	44,6	22,6	17,9	14,9

Анализ данных таблицы показывает, что в потомстве баранов с толщиной волосянных луковиц 130-160 мкм при рождении было получено ягнят с плоским

смушковым типом 40,2 %, что больше чем жакетных, ребристых и кавказских, соответственно 21,5; 1,9 и 37,4%. У баранов имеющих толщину волосяных луковиц при рождении 161-170 мкм наоборот жакетных типов было больше чем ребристых, плоских и кавказских 35,8; 45,5 и 44,3 соответственно. А у баранов с толщиной волосяного луковиц более 171 мкм в потомстве удельный вес кавказского смушкового типа по сравнению с первой и второй группы было больше чем на 37,7 и 28,4 % соответственно. Следует отметить, что в этой группе не выявлено ягнят плоского смушкового типа.

Из данных таблицы можно заключить, что при специализации хозяйств по определенному смушковому типу, отбор баранов по размеру волосяных луковиц даёт возможность интенсивно разводить запланированный смушковый тип.

Длина волоса каракульских ягнят при оценке генетического потенциала и качества товарной ценности шкурки имеет большое селекционное значение. Знание закономерностей наследования длины волоса в практической селекции каракульских овец даёт возможность прогнозирования качества полученного потомства. Селекционная работа по этому признаку должна быть направлена на укорочению волоса., потому что длинный волос ухудшает качества каракуля.

Длина волоса каракульских ягнят, является производным волосяных луковиц расположенных в кожном покрове. С целью изучения зависимости длины волоса с размерами волосяных луковиц, которые имеет большое значение при оптимизации длины волоса при рождении ягнят. приводятся данные по длине волоса ягнят при рождении полученных от баранов с разными размерами волосяных луковиц приведены в таблице 2.

Анализ полученных данных показывает, что у потомств баранов первой группы, размер луковиц которых составило 130-160 мкм было получено 51,4 % ягнят с длиной волоса 8-9 мм, с длиной 10-11 мм - 42,1 % и 12-13 мм - 6,9 %, в потомстве этой группы баранов ягнят с длиной волоса свыше 14 мм не выявлено.

Таблица 2. Распределения ягнят по длине волоса полученных от баранов с разными размерами волосяных луковиц, %

Размеры волосяных луковиц баранов при рождении	племенных	n	Длина волоса, мм			
			8-9	10-11	12-13	14 и свыше
130-160 мкм		107	51,4	42,1	6,5	-
161-170 мкм		165	18,8	35,7	37,5	8,9
171 и свыше		69	2,9	7,2	65,2	24,6
В среднем		341	25,8	31,9	33,4	8,8

Во второй группе баранов т.е. с толщиной волосяных луковиц 161-170 в потомстве были с длиной волоса соответственно 18,8 %; 35,7 %; 37,5 и 8,9%. В потомстве баранов с толщиной луковиц свыше 171 мкм длина волоса составляло 2,9 %; 7,2%; 65,2% и 24,6% соответственно.

Из данных таблиц можно заключить, что между размерами волосяных луковиц и длиной волоса имеет положительная корреляция, которую целесообразно использовать в селекционном процессе каракульских овец.

Шелковистость и блеск волосяного покрова каракульских ягнят является специфическим особенностям, имеющих большое значение при определении генетического потенциала ягнят и качества шкур, которые придают красота и привлекательность каракульским шкуркам.

Данные по распределению шелковистости и блеска волосяного покрова в зависимости с размером завитка обобщены в таблице 3.

Таблица 3. Распределения ягнят по шелковистости и блеска волосяного покрова полученных от баранов с разными размерами волосянных луковиц, %

Размеры волосяных луковиц племенных баранов при рождении	n	Качества волосяного покрова каракульских ягнят					
		Шелковистость			Блеск		
		Сильный	Нормальный	Недостаточный	Сильный	Нормальный	Недостаточный
130-160 мкм	107	24,3	69,1	6,5	20,5	75,7	3,7
161-170 мкм	165	20,6	70,9	8,4	16,9	78,2	4,8
171 мкм и свыше	69	11,5	73,9	14,6	4,3	82,6	13,1
В среднем	341	19,9	70,9	9,1	15,5	78,3	6,1

Данные таблицы показывает, что удельный вес ягнят со сильной шелковистостью ягнят полученных от баранов с размерами волосянных луковиц 130-160 мкм составило 24,3%, которые превосходили потомства баранов с размером луковиц свыше 171 мкм на 12,8%. Ягнята с недостаточной шелковистостью в первой группе составило 6,5% а у третьей группы было 14,6 %, что больше на 8,1 % чем в первой группы. По этому признаку промежуточное положение занимало потомства баранов второй группы.

Экономическая эффективность исследования было изучено по реализационной цене каракульских шкур получены от баранов разной размером волосянных луковиц. Результаты реализации показывает, что шкурки полученной от первой группы баранов выше и было реализовано на 509200 сум чем шкурки третьей группы.

**Выводы.** Результаты проведенных исследований показывает, что размеры волосянных луковиц непосредственно связана с длиной и качеством волоса. Использование этого показателя определяет целесообразности и дает возможность интенсификация селекционных процессов.

#### Использованная литература

- 1.Диомидова Н.А. Индивидуальные особенности в развитии кожи волосянных фолликулов у каракульских ягнят. Ж. «Каракулеводства и звероводства» №1.1957. с-39-47.
- 2.Диомидова Н.А., Панфилова Е.П., Суслина Е.С. Методика исследования волосянных фолликулов у овец. Москва. 1960.-с.17.
- 3.Дьячков И.Н., Киямов Ф.А. Особенности и возрастные изменение кожи каракульских овец различных смушковых типов. Тр.НИИК, вкл.4. 1959. с-281-306.
- 4.Иванов М.Ф. Каракулеводство на юге России. Полтава.1914.
- 5.Очилов Қ.Д. Камёб ранг ва рангбарангликдаги коракўл қўйлар селекцияси ва морфогенетикаси Ж. «Зооветеринария» №11.2010. -30 б.
5. Рахматов Н Особенности кожного покрова каракулских баранов жакетного смушкового типа и их значение в селекции. Дисс.канд. с-х наук. Самарканд 1983.-с-143.

УДК 636.2

## ЭТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЧЕРНО-ПЕСТРОГО СКОТА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ИНТЕНСИВНОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

**Касаева М.Д., кандидат сельскохозяйственных наук, Улимбашев М.Б., доктор сельскохозяйственных наук**

*ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова*

E-mail: murat-ul@yandex.ru

**Аннотация.** Статья посвящена влиянию уровня кормления при выращивании на поведенческие особенности телок и первотелок чёрно-пёстрой породы и полукровных голштинских сверстниц. Показано, что более интенсивное выращивание подопытных групп телок способствовало увеличению пищевых реакций животных, тогда как продолжительность двигательных реакций и комфортного поведения (продолжительность отдыха) была выше в группах хозяйственного уровня кормления.

**Ключевые слова:** интенсивность выращивания, телки, первотелки, черно-пестрая, помеси с голштинами, поведение.

В вопросах увеличения производства молока выращиванию ремонтного молодняка придают большое значение, так как от этого зависит проявление хозяйственно ценных качеств молочного скота.

Поведение можно назвать одним из наиболее эффективных механизмов приспособления, который имеет значение для поддержания гомеостаза организма.

Поведенческие реакции животных определяются генотипом, технологическими факторами, среди которых большую роль играют условия кормления и содержания [1-5].

На связь этологических признаков с биологическими свойствами и продуктивными качествами коров указывается в многочисленных исследованиях [6-9].

Цель исследования – изучить этологические особенности телок и первотелок разного происхождения при различной интенсивности их выращивания до 18-месячного возраста.

Исследования по изучению поведенческих актов чёрно-пёстрого и полукровного голштинского скота под влиянием паратипических факторов проводились в ООО «Агроконцерн «Золотой колос», расположенный в предгорной зоне Кабардино-Балкарской Республики.

Были сформированы 4 группы телок по 20 голов в каждой. В 1 контрольную группу вошли телки чёрно-пёстрой породы, во 2 контрольную – животные генотипа  $\frac{1}{2}$  Ч-п +  $\frac{1}{2}$  Г, выращенные в период от рождения до 18-месячного возраста на рационах принятых в хозяйстве (2830 корм. ед. и 300 кг переваримого протеина), в 1 и 2 опытные группы – одноимённые сверстницы контрольных групп, уровень кормления которых был выше на 20% (3400 корм. ед. и 360 кг переваримого протеина).

В период лактации все группы первотелок находились в одинаковых условиях кормления и содержания. За этот период им было задано 53 ц корм. ед. и 590 кг переваримого протеина.

Анализ поведенческих актов подопытных животных проводили в 18-месячном возрасте и на 2-3 месяцах 1 лактации по методике М. Ковальчиковой, К. Ковальчика [10].

Результаты этологических исследований по влиянию интенсивности выращивания телок до 18-месячного возраста на основные акты поведения животных показаны в таблице 1, рисунках 1, 2.

Таблица 1. Хронометраж основных поведенческих реакций подопытных животных с возрастом,  $X \pm m_x$  (мин.)

Показатель	Группа			
	1 контрольная	1 опытная	2 контрольная	2 опытная
18 месяцев				
Продолжительность потребления корма	278±6,1	306±7,0	291±6,5	320±7,2
Продолжительность жвачки	235±4,6	292±5,3	273±5,0	316±6,0
Продолжительность отдыха	643±10,6	614±9,4	633±11,3	602±9,7
Двигательная активность	195±3,0	168±2,4	181±2,6	149±1,9
Продолжительность потребления воды	6±0,1	9±0,2	7±0,1	10±0,2
Другие реакции	83±0,9	51±0,4	55±0,5	43±0,3
1 лактация				
Продолжительность потребления корма	303±6,8	339±7,5	315±7,1	358±7,8
Продолжительность жвачки	268±4,5	327±5,4	297±5,0	351±5,7
Продолжительность отдыха	687±11,3	635±9,3	658±10,2	597±8,6
Двигательная активность	137±1,4	114±1,1	122±1,2	103±1,0
Продолжительность потребления воды	9±0,2	14±0,2	11±0,2	16±0,3
Другие реакции	36±0,3	11±0,1	37±0,3	15±0,1

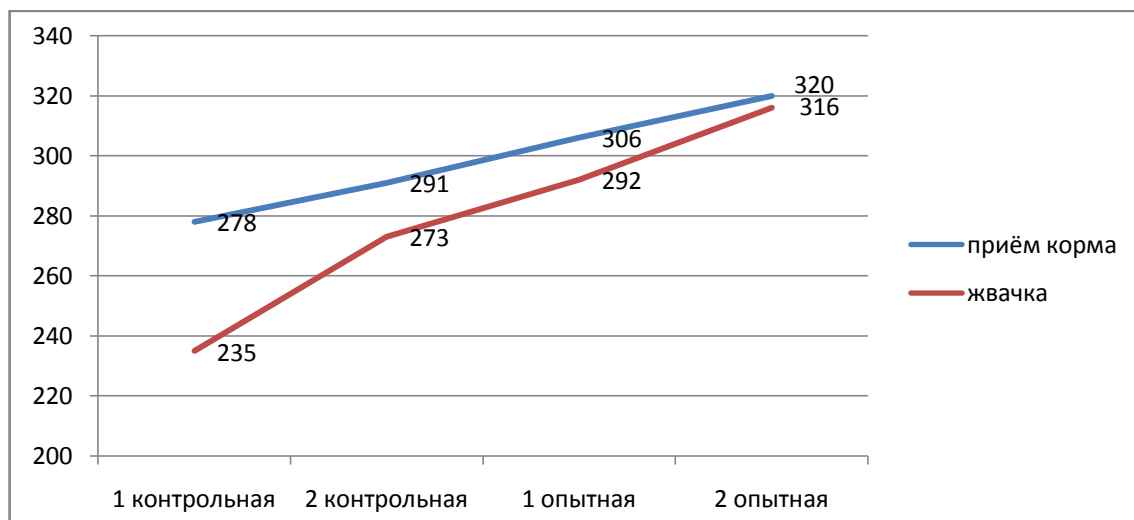


Рисунок 1. Продолжительность основных пищевых реакций подопытных групп тёлоч, мин.

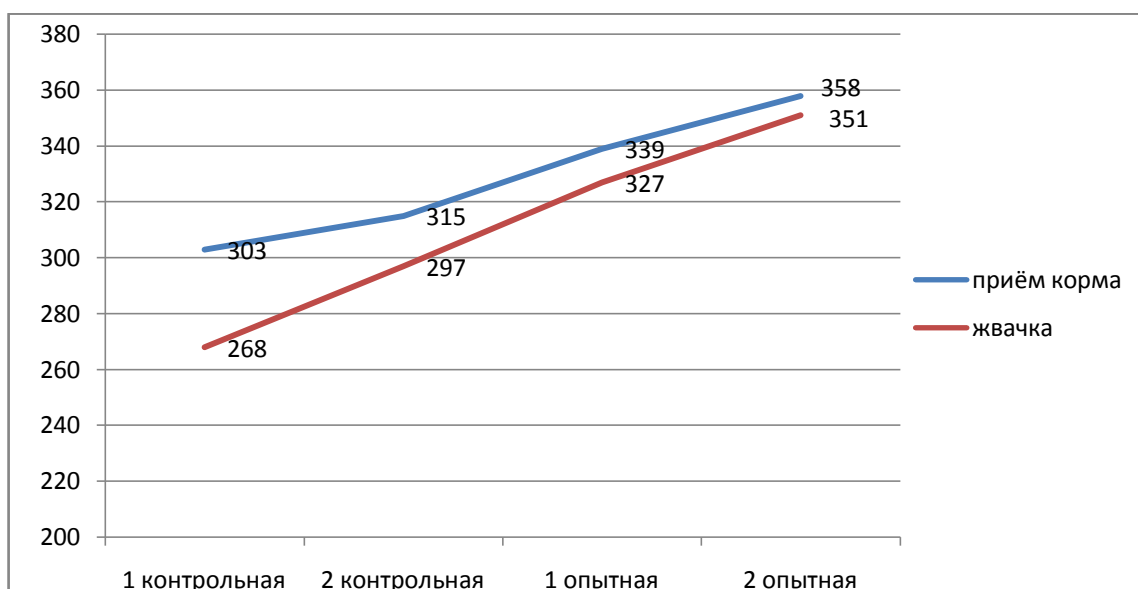


Рисунок 2. Продолжительность основных пищевых реакций подопытных групп первотёлок, мин.

Установлено, что на приём корма тёлки 1 и 2 опытных групп затрачивали, соответственно 306 и 320 мин., что на 28 и 29 мин. продолжительнее, чем сверстницы контрольных групп ( $P>0,99$ ), что связано с более высоким количеством корма в их рационах. При прочих равных условиях продолжительность потребления корма была выше у полукровных голштинских тёлок и первотёлок, что, по-видимому, можно объяснить большей потребляемостью кормов, которая, в свою очередь, обусловлена большей продуктивностью.

Увеличение потребления корма с возрастом объясняется тем, что дача объёмистых кормов увеличивается, соответственно возрастает время, затрачиваемое на его приём. Так, это увеличение у животных контрольных групп составило в среднем 8,2-9,0% ( $P>0,95$ ), у сверстниц опытных групп – 10,8-11,9% ( $P>0,99$ ).

Одной из биологических особенностей крупного рогатого скота является повторное пережевывание корма – жвачка. Так, этот элемент поведения превалировал у животных 2 опытной группы, хотя в тоже время основные пищевые реакции (продолжительность приёма корма+жвачка) у них были относительно на одном уровне в сравнении с представительницами 1 контрольной группы, у которых жвачные процессы несколько уступают времени приёма корма.

В целом если на перечисленные пищевые реакции тёлки контрольных групп тратили 35,6-39,2% суточного времени, то опытные – 41,5-44,2%, в более взрослом состоянии, соответственно, 39,6-42,5 и 46,2-49,2%.

Время, затрачиваемое подопытными животными на отдых, также было обусловлено уровнем их кормления. Так, в период выращивания тёлки опытных групп в отличие от особей контрольных групп отдыхали меньше в среднем на 29-31 мин ( $P>0,95$ ). Подобная тенденция между сравниваемыми группами животных имела место по первой лактации.

Двигательная активность первотёлок заметно снижается по сравнению со значениями, полученными в 18-месячном возрасте. Независимо от периода исследований наименьшей продолжительностью двигательных реакций отличались особи опытных групп, которые к концу выращивания уступали сверстницам контрольных групп в среднем на 27-32 мин ( $P>0,999$ ), во время продуцирования молока – на 19-23 мин ( $P>0,999$ ).

По продолжительности потребления воды между подопытными группами животных наблюдается существенная разница, которая обусловлена как различиями в ко-



личестве поедаемых кормов, так и в её продолжительности. Наибольшим временем, необходимым для потребления воды отличались животные 1 и 2 опытных групп, наименьшим – особи 1 контрольной группы, приближались к ним своими значениями сверстницы 2 контрольной группы.

**Вывод.** Выращивание телок на повышенном уровне кормления способствует увеличению продолжительности пищевых реакций, что, в конечном счёте, способствует повышению показателей роста, развития и последующей молочной продуктивности.

### Список литературы

1. Косилов, В.И. Научные и практические основы создания помесных стад в мясном скотоводстве при использовании симменталов и казахского белоголового скота: монография / В.И. Косилов, Н.И. Макаров, В.В. Косилов, А.А. Салихов. – Бугуруслан, 2005.

2. Ковалева, Г.П. Методические наставления по использованию голштинского черно-пестрого скота венгерской и голландской селекции, их адаптационно-приспособительных возможностей в условиях степной зоны Северного Кавказа / Г.П. Ковалева, Н.В. Сулыга // Ставрополь, 2010.

3. Шевхужев, А. Адаптационные способности и молочная продуктивность симменталов в условиях Карачаево-Черкесии / А. Шевхужев, И. Хапсирокова // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. - №6. – С. 16-17.

4. Гетоков, О.О. Этология голштинизированных коров в Кабардино-Балкарии / О.О. Гетоков // В сборнике «Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства. – Лесные Поляны, 2000. – С. 145-150.

5. Косилов, В.И. Рациональное использование генетических ресурсов красного степного скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография / В.И. Косилов, С.И. Мироненко, А.А. Салихов, К.С. Литвинов. – Москва, 2010.

6. Кудрин, А. Продуктивность черно-пестрого скота в связи с его поведением / А. Кудрин // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. - №7. – С. 33.

7. Любимов, А.И. Молочная продуктивность коров разной поведенческой активности / А.И. Любимов, С.Д. Батанов // Зоотехния. – 2002. - №8. – С. 21-23.

8. Улимбашев, М.Б. Продуктивные и этологические особенности коров разных производственных типов / М.Б. Улимбашев // Российская сельскохозяйственная наука. – 2007. - №5. – С. 35–37.

9. Анисимова, Е. Биологические особенности и адаптационные качества симментальского скота разных типов / Е. Анисимова, Е. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. - №2. – С. 14-16.

10. Ковальчикова, М. Адаптация и стресс при содержании и разведении сельскохозяйственных животных / М. Ковальчикова, К. Ковальчик. – М., 1982.

**ПОКАЗАТЕЛИ ЖИВОЙ МАССЫ БЫЧКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ  
ОТ СЕКСИРОВАННОЙ СПЕРМЫ**

**Кучерявенко А.В.<sup>1</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук,

**Юрин Д.А.<sup>2</sup>**, кандидат сельскохозяйственных наук,

**Головань В.Т.<sup>2</sup>**, доктор сельскохозяйственных наук,

*ФГУП РПЗ «Красноармейский»<sup>1</sup>*

*ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>2</sup>*

*E-mail: 4806144@mail.ru*

**Аннотация:** В статье приведены данные исследования продуктивности бычков, полученных параллельно с телками при использовании сексированной спермы с преимущественным получением телок. Были изучены рост и развитие бычков до 15-месячного возраста. Интенсивность роста бычков, полученных от сексированной и от обычной спермы за период от рождения до снятия с откорма не имеет достоверных различий.

**Ключевые слова:** сексированная сперма, осеменение, бычки, живая масса, приросты

Использование спермы, разделенной по полу, с повышенным получением телочек в приплоде начинает внедряться на сельскохозяйственных предприятиях России, что обеспечит современный уровень ведения селекционно-племенной работы и придаст импульс развитию отрасли животноводства [1-3].

В связи с этим, нами проведены специальные исследования новой биопродукции в ОАО ОПХ ПЗ «Ленинский путь» Новокубанского района Краснодарского края [4].

В одном из опытов было исследовано, какую продуктивность проявляют бычки, полученные параллельно с телками при использовании сексированной спермы с преимущественным получением телок. Это имеет практический интерес, так как при получении 1000 телок от разделенной спермы, будет получено около сотни бычков. И их нужно учитывать при подсчете полных результатов [5-9].

Ранее в России не проводилось изучение роста и развития бычков, полученных от сексированной спермы, хотя структура ее ДНК может отличаться от обычного биоматериала [10].

Глубокозамороженная разделенная по полу сперма племенных быков-производителей, была получена по технологии компании Sexing technologies. Использовалась сперма, разделенная по полу от быков Джамбалая 60807840 (продуктивность матери 21283 кг – 4,6%, 3,2%; Эверетт 129909510 (25433 кг – 3,3%, 2,9%); Марш 131044247 (19573 кг - 4,1%, 3,0%), проверенных по качеству потомства с продуктивностью матерей и матерей отцов 19-25 тыс. кг с высоким содержанием жира и белка в молоке.

Сексированная сперма характеризовалась повышенным содержанием ДНК (на 4 %) в сперматозоидах.

Сперма, неразделенная по полу использовалась от высококлассных быков Логан 6200793, Пен 2037, Люк-Ред 60815554, Колье 4689 и др., проверенных по качеству потомства.

Осеменяли разделенной по полу спермой только хорошо развитых телок в 15-18-месячном возрасте, с живой массой 390-410 кг, с нормальным состоянием яичников. Осеменение проводилось однократно за охоту с интервалом от ее начала в среднем 12 часов. Повторное осеменение в случае «прохолоста» проводилось обычной спермой, не разделенной по полу. Это предпринято из экономических соображений.

В эксперименте использованы телки голштинской черно-пестрой породы, разводимые на предприятии.

В эксперименте было осеменено 598 голов, из них стельных 331 голов (55,4 %), растелилось 258 голов (100 %).

Родилось живых телят 243 головы (94,1 %) от растелившихся, в т.ч. 213 телочек (87,7 %) и 30 бычков (12,3 %) (табл. 1).

Таблица 1. Характеристика приплода по полу

Показатели	Голов	%
Осеменено	598	100
Стельных	331	55,4
Растел	258	100
Родилось телят всего	243	94,1
в т.ч. телок	213	87,7
бычков	30	12,3

Визуальный осмотр полученных от сексированной спермы телят в первые 2 месяца жизни и старше не показал отклонений по конституции, экстерьеру и по развитию.

Животных, полученных как от разделенной спермы, так и от обычной, выращивали по интенсивной технологии.

В первые 60 дней после рождения бычков содержали в индивидуальных клетках. Затем в групповых клетках по 10-12 голов беспривязно. В 3-4-месячном возрасте бычков передавали на специализированную ферму откорма.

Для интенсификации роста животные получали цельное молоко первые три месяца в повышенном до 500 кг количестве, зерно кукурузы 27 кг/голову, начиная со второй декады выращивания. За 6 месяцев выращивания скормлено: силос кукурузный 520 кг, сено люцерновое 253 кг, соль, мел соответственно 2 кг и 2,15 кг комбикорм в количестве 192 кг.

В таблице 2 показано, что живая масса бычков, полученных от разделенной спермы и обычной соответственно равна при рождении  $36,4 \pm 0,1$  и  $36,0$ ; живая масса бычков в 3-месячном возрасте  $104,3 \pm 1,0$  кг и  $103,7 \pm 1,0$  кг.

Живая масса бычков в 13-месячном возрасте была у 1 группы  $431,2 \pm 1,2$  кг, у 2 группы  $432,6 \pm 2,3$  кг, среднесуточные приросты соответственно 998,2 и 1002,8 г при затратах корма на 1 кг прироста соответственно 7,81 и 7,78 ЭКЕ.

Таблица 2. Характеристика живой массы бычков, полученных от разной спермы, кг

Показатель	Группа первотелок		Уровень значимости, P
	1 опытная	2 контрольная	
	полученных от спермы		
	разделенной	обычной	
	Джамбулайя, Марш, Эверетт	Вил, Джип, Док, Логан	
–n”	12	64	
Живая масса при рождении, кг	$36,4 \pm 0,1$	$36,0 \pm 0,5$	>0,05
Живая масса в 3-месячном возрасте	$104,3 \pm 1,0$	$103,7 \pm 1,0$	>0,05
Живая масса в 13-месячном возрасте	$431,2 \pm 1,2$	$432,6 \pm 1,1$	>0,05
Живая масса при снятии с откорма	$504,0 \pm 3,1$	$503,8 \pm 2,2$	>0,05
Абсолютный прирост, кг	467,6	467,8	>0,05
Среднесуточный прирост в 454,5 дней	1,0288	1,0293	>0,05

Живая масса при снятии с откорма равна  $504,0 \pm 3,1$  кг и  $503,8 \pm 2,2$  кг, абсолютный прирост 467,6 кг и 467,8 кг,  $P > 0,05$ ; среднесуточный прирост за весь период выращивания и откорма 1028,8 и 1029,3 г.

Различия между группами недостоверны.

Все бычки в 15-месячном возрасте были сняты с откорма и забиты.

Биохимические показатели крови не имеют отклонений от нормы при несколько повышенном содержании щелочной фосфатазы с отсутствием достоверных различий между группами.

Выводы: Интенсивность роста бычков, полученных от сексированной спермы, за период от рождения до снятия с откорма не уступает сверстникам, полученным от обычной спермы.

#### Список литературы

1. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Применение спермы быков-производителей, разделенной по полу, на племенном заводе Краснодарского края // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 72-75.

2. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов для сельскохозяйственных животных // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. - 2016. - С. 301-304.

3. Юрин Д.А., Дахужев Ю.Г., Иванько Н.А. Эффективные элементы технологии выращивания телят-молочников // Эффективное животноводство. - 2008. - № 1. - С. 15.

4. Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Эффективность выращивания молодняка КРС на рационах кормления с включением пробиотика Бацелл // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2011. - № 33. - С. 155-158.

5. Кононенко С.И., Юрина Н.А., Юрин Д.А. Инновации в кормлении крупного рогатого скота // Известия Горского государственного аграрного университета. 2016. Т. 53. № 4. С. 73-77.

6. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Ведищев В.А. Выращивание на мясо бычков, полученных от сексированной спермы // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики Международная научно-практическая Интернет-конференция. - 2015. - С. 206-209.

7. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.

8. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Кучерявенко А.В. Рост и развитие телят, полученных от разделенной по полу спермы // В сборнике: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции. - 2015. - С. 64-67.

9. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Ведищев В.А. Результаты искусственного осеменения телок сексированной спермой // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики Международная научно-практическая Интернет-конференция. - 2015. - С. 191-195.

10. Головань В.Т., Юрин Д.А. Рост и развитие бычков до 15-месячного возраста, полученных от сексированной спермы // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. - 2016. - С. 59-62.

## ПОЛУЧЕНИЕ ТЕЛЯТ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ОТ СЕКСИРОВАННОЙ СПЕРМЫ

Кучерявенко А.В.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,

Юрин Д. А.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,

Головань В.Т.<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук,

ФГУП РПЗ «Красноармейский»<sup>1</sup>

ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>2</sup>

E-mail: 4806144@mail.ru

**Аннотация:** В статье рассматриваются результаты развития плода у телок голштинской породы, полученных от спермы, разделенной по полу и обычной. Приводятся данные по соотношению телочек и бычков в приплоде от разной спермы. Сравниваются абсолютные и среднесуточные приросты живой массы у телят. Установлены факторы, влияющие на интенсивность роста и развития.

**Ключевые слова:** сексированная сперма, осеменение, телята, живая масса, приросты

Рост молочной продуктивности в последние годы сопряжен с трудностями ремонта стада коров. В связи с этим возникла острая необходимость апробировать использование спермы, разделенной по полу, с повышенным получением телочек в приплоде на действующем предприятии [1-2].

Работа проводилась во ОАО «ОПХ ПЗ Ленинский путь» Новокубанского района Краснодарского края.

Технология искусственного осеменения телок голштинской породы глубокозамороженной спермой быков-производителей, выполняется согласно рекомендациям фирмы поставщика биопродукции.

Использованы рекомендации техникам-осеменаторам по работе с новой спермой с пониженным количеством сперматозоидов в дозе, обеспечения достаточно высокой оплодотворяемости телок и получения здорового ремонтного молодняка [3-4].

Осеменяли спермой, разделенной по полу телок хорошо развитых, в 15-16-месячном возрасте, живой массой 390-410 кг с нормальным состоянием яичников. Осеменение проводили однократное за охоту с интервалом от ее начала в среднем 12 часов. Повторное осеменение в случае «прохолоста» проводилось обычной спермой (не разделенной по полу). Это предпринято из экономических соображений [5-8].

Показано, что от 258 телок, осемененных спермой, разделенной по полу (группа 1) родилось живых телят 243 головы, в том числе телочек 213 голов или 87,7 % и бычков 30 голов или 12,0 %; мертворожденных было 15 голов или 5,8 %.

От растелившихся 395 контрольных телок, осемененных обычной спермой (группа 2), родилось живых телят 380 гол., в том числе 186 телочек или 49,0 % и 194 бычка или 51 %; мертворожденных было 15 гол. или 3,8 %.

В 1 группе получено больше телочек на 38,7 % и меньше бычков на 39 %, чем во II группе ( $P < 0,001$ ).

У животных 1-й группы, родивших телочек, продолжительность стельности равна  $275,53 \pm 2,73$  дней, живая масса при отеле  $563,6 \pm 3,6$  кг, живая масса приплода при рождении равна  $35,8 \pm 0,16$  кг. Эти показатели достоверно не отличаются от сверстниц второй группы. Все эти параметры соответствуют физиологической норме [9-11].

У первотелок 1-й группы, родивших бычков, возраст при осеменении равен  $443,14 \pm 18,04$  дней; продолжительность стельности составляла  $276,71 \pm 4,28$  дней; возраст при отеле  $719,86 \pm 16,23$  дней.

У первотелок 2-й группы, родивших бычков, возраст при осеменении был равен 459,40±8,67 дней; продолжительность стельности составляла 276,87±2,77 дней; возраст при отеле 736,27±9,89 дней.

У животных, родивших бычков, наблюдаются те же закономерности, что и у родивших телок. Живая масса бычков в 1 группе при рождении 37,7±0,36 кг, у сверстников II группы: 37,73±0,15 кг, т.е. практически одинаково.

Установлено, что имеется тенденция отрицательной корреляции продолжительности внутриутробного развития телочек с возрастом при осеменении: как контрольных ( $r=-0,287$  при  $tr=-1,237$ ), полученных от обычной спермы быка-производителя Лад 0578054466, так и от спермы, разделенной по полу: быка Марш №131044247 ( $r=-0,250$  при  $tr=-0,776$ ) и быка Эверетт ( $r=-0,561$  при  $tr=1,357$ ).

Одновременно отрицательная связь просматривается в продолжительности стельности с возрастом при отеле (Lim  $r$  от  $-0,108$  до  $-0,401$ ) и живой массой первотелки (Lim  $r$  от  $-0,083$  до  $-0,526$  при  $tr$  от  $0,342$  до  $-1,857$ ).

В то же время наблюдается тенденция положительной корреляции между продолжительностью стельности первотелки и живой массой рожденной телки в среднем по всем быкам ( $r=0,218$  при  $tr=1,340$ ). Достоверная эта связь у быка Марш №131044127: ( $r=0,626$  при  $tr=2,408$ ).

Динамика среднесуточных приростов от рождения до 15-месячного возраста у телок, полученных от разделенной спермы и от обычной, была равна соответственно 810 и 796,1 г, что свидетельствует об интенсивном росте животных за этот период.

Показано, что в среднем по быкам от раздельной спермы до 15-месячного возраста выращено 142 телки со средней живой массой 406,53±1,92 кг; в 18-месячном возрасте они имели 470,5±2,0 кг; при отеле в 23,15 месяцев – 563,65±3,58 кг (табл. 1).

За период от 15-месячного возраста до отела у опытных телок получено абсолютного прироста 157,12 кг.

В среднем на 1 голову от обычной спермы (190 телок) получено живой массы в 15-месячном возрасте 400,2±1,91 кг; в 18-месячном возрасте 465,2±2,2 кг; при отеле в 25,37-месячном возрасте 557,43±3,81 кг. За период от 15-месячного возраста до отела от контрольных телок получено прироста 157,23 кг (табл. 2). Разница между группами недостоверна ( $P>0,05$ ).

Таблица 1. Динамика живой массы телок, полученных от разделенной и обычной спермы, М

Возраст	Полученные от разделенной спермы				Полученные от обычной спермы	
	клички быков-производителей			В среднем	Живая масса, М	td к 1 гр. с разделенной спермой
	Джамбайя	Марш	Эверетт			
n	80	33	29	142	190	
Средняя живая масса телок, кг						
15 мес.	399	415	397,0	406,53	400,2	-1,33
18 мес.	463	479	461	470,5	465,0	0,95
23,15 мес., отел	556,15	575,0	554,15	563,65		
25,37 мес., отел					557,43	0,98

Динамика среднесуточных приростов по опытным группам показала, что в период с 15 до 18 месяцев приросты по группам 1 и 2 были равны соответственно 710 и 715,1 г

( $P > 0,05$ ). В период после 18 месяцев и до отела они снизились соответственно до 527,34 и 520,1 г (табл. 3).

Таблица 2. Динамика абсолютных приростов телок, полученных от разделенной и обычной спермы в расчете на 1 голову, кг

Возраст	Разделенная сперма	Обычная сперма	td обычная к разделенной
15-18 мес.	63,97	64,8	0,95
Всего 15-23,15 мес.	157,12		
Всего 0-25,37 мес.		157,23	0,98

Примечание: различия при  $P > 0,05$

Таблица 3. Динамика среднесуточных приростов телок, полученных от обычной и разделенной спермы, г

Возраст	Разделенная сперма	Обычная сперма	td обычная к разделенной
15-18 мес.	710	712,1	0,95
18-23,15 мес.	527,34	520,1	0,98
18-25,37 мес.	-	520,1	0,98

За период от 15-месячного возраста до отела в расчете на 1 телку получены по 1 группе и по 2-й группе среднесуточные приросты 643 г и 620 г ( $P > 0,05$ ) при затратах корма на 1 кг прироста 14,8 и 16,7 ЭКЕ.

Выводы: у животных, полученных от сексированной и от обычной спермы, продолжительность внутриутробного развития, средняя живая масса при рождении, абсолютные и среднесуточные приросты по периодам роста от рождения до отела были практически одинаковы. Понижение среднесуточных приростов с 15-месячного возраста и повышение расхода кормов на прирост снижает рентабельность производства говядины и будет окупаться молоком после отела первотелок. В группе с отдельной спермой получено на 34 телки больше, чем в контрольной, что позволит ускорить ремонт стада коров.

#### Список литературы

1. Подворок Н.И., Юрин Д.А. Эффективная технология выращивания высокопродуктивных первотелок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 217-223
2. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Применение спермы быков-производителей, разделенной по полу, на племенном заводе Краснодарского края // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 72-75.
3. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.
4. Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Эффективность выращивания молодняка КРС на рационах кормления с включением пробиотика Бацелл // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2011. - № 33. - С. 155-158.
5. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.
6. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Рациональное оборудование для выращивания телят в молочный период // Вестник Всероссийского научно-исследовательского института механизации животноводства. - 2009. - Т. 20. - № 2. - С. 105-108.
7. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-

исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.

8. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Кучерявенко А.В. Рост и развитие телят, полученных от разделенной по полу спермы // В сборнике: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам междунар одной научно-практической Интернет-конференции. - 2015. - С. 64-67.

9. Юрин Д.А., Дахужев Ю.Г., Иванько Н.А. Эффективные элементы технологии выращивания телят-молочников // Эффективное животноводство. - 2008. - № 1. - С. 15.

10. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Ведищев В.А. Результаты искусственного осеменения телок сексированной спермой // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики Международная научно-практическая Интернет-конференция. - 2015. - С. 191-195.

11. Юрин Д.А., Головань В.Т. Результаты осеменения телок голштинской породы сексированной спермой с повышенным получением телочек // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции. - 2016. - С. 305-308

**УДК: 636.082.265**

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ПОМЕСЕЙ ОТ СКРЕЩИВАНИЯ КОРОВ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ С ЛИМУЗИНАМИ**

**Кучерявенко А.В.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,**

**Юрин Д.А.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,**

**Головань В.Т.<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук,**

*ФГУП РПЗ «Красноармейский»<sup>1</sup>*

*ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>2</sup>*

*E-mail: 4806144@mail.ru*

**Аннотация:** В статье приводятся результаты экспериментов по скрещиванию коров черно-пестрой породы с быками лимузинской породы. При скрещивании черно-пестрых коров с лимузинскими быками, наблюдается существенное увеличение продолжительности стельности. Живая масса полученного от них приплода больше и качество мяса выше по сравнению со сверстниками, полученными при скрещивании с голштинской породой.

**Ключевые слова:** скрещивание, коровы, черно-пестрая порода, лимузинская порода, живая масса, говядина

**Введение.** Одна из ключевых проблем сельского хозяйства на современном этапе – повышение эффективности производства продуктов питания. Особенно остро стоит вопрос повышения производства говядины. Отечественный и зарубежный опыт убеждает в целесообразности использования генофонда мясного скотоводства, дающего мясо высокого качества. Для этого нами была использована специализированная мясная порода лимузинская [1-6].

Скрещивание коров молочной породы с быками лимузинской породы предпринята чтобы получать помеси, отличающиеся повышенной энергией роста и качеством мяса. Целью исследования являлось изучение возможности скрещивания коров черно-пестрой породы с лимузинскими быками в условиях Краснодарского края [7-10].

На экспериментальной ферме ОПХ «Рассвет» СКНИИЖ Краснодарского края были отобраны в первую группу коровы черно-пестрой породы в количестве 30 голов, которых осеменили семенем чистопородного голштинского быка Гранта – 5170. Полученные от этих коров телята выращивались по технологии выращивания телят молочных пород. Коровы черно-пестрой породы 2 группы, также в количестве 30 голов, были осеменены семенем быка лимузинской породы Герцога 1417 венгерской селекции. Ус-



тановлено, что расход семени на одно оплодотворение коров черно-пестрой породы спермой лимузинских быков было ниже на 0,5 дозы ( $P < 0,05$ ), по сравнению с расходом семени на осеменение коров черно-пестрой породы семенем голштинского быка.

Продолжительность стельности у коров 1 группы составила 283,4 дня, а у коров, осемененных быком лимузинской породы, – 288,4 дня, разница была достоверна. Полученный от коров приплод сформировали в две группы: первая - помеси черно-пестрой × голштинской породы; вторая - помеси черно-пестрой × лимузинской породы.

Телят выращивали по одинаковой технологии.

В первые 15-20 дней жизни телят содержали в индивидуальных клетках, а затем беспривязно в группах. Согласно схеме выращивания, в первые 3 месяца жизни телята получали на 1 голову: цельное молоко – 350 кг, сено – 40 кг, комбикорм – 71 кг, соль поваренную – 400 г, фосфат кальция – 400 г.

При рождении живая масса бычков - помесей черно-пестрой × лимузинской пород была равна 39,4 кг, и превышала на 10 кг помесей черно-пестрых × голштинских сверстников. В конце 3-месячного периода выращивания живая масса помесей второй группы составила 112,8 кг, что выше на 28,9 кг (34 %) помесей первой группы.

Абсолютный прирост черно-пестрых × лимузинских быков за 3 месяца составил 73,4 кг, что на 32 % выше, чем черно-пестрых × голштинских помесей. Среднесуточный прирост в среднем за 3 месяца во второй группе бычков составил 800 г, что выше на 32%, чем в первой группе. Телочки помеси черно-пестрой × лимузинской породы имели живую массу при рождении выше на 9,8 кг, по сравнению с черно-пестрыми × голштинскими сверстницами. В 3-месячном возрасте живая масса телок 2 группы составила 103,5 кг, что выше на 46,4 % по сравнению с первой группой. Абсолютный прирост живой массы за 3 месяца у опытной группы составил 65,5 кг, что выше на 54 %, а среднесуточный прирост составил 757 г, что выше по сравнению с первой группой на 61,1 % (табл. 1).

Таблица 1. Динамика живой массы молодняка по периодам роста

Группы	Пол	Живая масса при рождении, кг	Возраст, мес.		
			1	2	3
Живая масса, кг					
1	бычки	29,3	43,9	64,0	83,9
	телки	28,2	38,0	57,4	70,7
2	бычки	39,4*	62,5*	87,6*	112,8*
	телки	38,0*	52,8*	80,1*	103,5*
% к 1 группе	бычки	134,4	142	135	134
	телки	134,8	136,8	139,5	146,4
Прирост живой массы, кг					
1	бычки	-	14,6	21,0	19,9
	телки	-	9,8	19,4	13,3
2	бычки	-	23,2*	24,8*	25,4*
	телки	-	14,0*	28,1*	23,4*
% к 1 группе	бычки	-	158	118	127,6
	телки	-	142,9	144	175
Среднесуточный прирост живой массы, г					
1	бычки	-	479	689	652
	телки	-	321	636	470
2	бычки	-	761*	813*	833*
	телки	-	459*	921*	757*
% к 1 группе	бычки	-	158,9	118,0	127,8
	телки	-	143	144,8	176,0

Примечания: \* -  $P < 0,01$

1 группа – помеси черно-пестрой × голштинской пород

2 группа – помеси черно-пестрой × лимузинской пород

Телята - помеси черно-пестрой × лимузинской породы были крупнее и длиннее телят – помесей черно-пестрой × голштинской пород. Отмечен случай получения приплода с живой массой при рождении 56 кг. У коров, осемененных лимузинскими быками, отелы проходили тяжело. Имелись случаи выбытия первотелок по этой причине.

В крови помесей черно-пестрой × лимузинской пород наблюдается увеличение содержания глюкозы, альбумина и фосфора по сравнению с помесями черно-пестрой × голштинской породой (табл. 2).

Существенное различие наблюдается в соотношении альбумино-глобулиновой фракции во 2 группе – 2,4, против 0,3 в 1 группе. Это указывает на резкие различия в обмене веществ животных между генотипами молочной породы и помесей.

Полученный от скрещивания с мясной породой молодняк, отличается повышенной энергией роста в среднем на 32-54 % по сравнению с молодняком, полученным при скрещивании с молочной породой.

В крови помесей черно-пестрой × лимузинской породы отмечается более высокая концентрация глюкозы, альбумина и фосфора по сравнению с помесями черно-пестрой × голштинской пород.

Таблица 2. Гематологические показатели в 3-месячном возрасте.

Показатели	Черно-пестрая×голштинская	Черно-пестрая×лимузинская
Гемоглобин, г. %	12,8	9,2
Общий белок, г.%	60,0	51,4
Альбумины, г/л	13,7	36,4*
Глобулины, г/л	46,3	15
Коэффициент, А/Г	0,3	2,4*
Глюкоза, м моль/л	2,3	13,6*
Мочевина, м моль/л	2,1	2,2
Каротин, м./%	0,6	0,4
Фосфор, мг./%	1,1	1,7*
Кальций, мг./%	10,5	14,3*

Примечание:  $P < 0,05$

Необходимым отметить, что коров черно-пестрой породы с живой массой ниже стандарта породы не следует осеменять семенем быков лимузинской породы, во избежание осложнений при отелах.

Вывод: При скрещивании черно-пестрых коров с лимузинскими быками, наблюдается существенное увеличение продолжительности стельности. Живая масса полученного от них приплода и его энергия роста выше по сравнению с приплодом помесей, полученных при скрещивании черно-пестрой с голштинской породой.

### Список литературы

1. Подворок Н.И., Юрин Д.А. Эффективная технология выращивания высокопродуктивных первотелок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 217-223
2. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.

3. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.
4. Головань В.Т., Кучерявенко А.В., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Галичева М.С. О взаимодействии воспроизводительной и лактационной функции у коров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 51. - С. 49-52.
5. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Есауленко Н.Н. Эффективные подходы к кормлению высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. 2017. № 2 (131). С. 16-18.
6. Юрин Д.А., Дахужев Ю.Г., Иванько Н.А. Эффективные элементы технологии выращивания телят-молочников // Эффективное животноводство. - 2008. - № 1. - С. 15.
7. Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А. Разработка технологических приемов производства телятины на юге России // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 399-402.
8. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Интенсивное выращивание бычков молочной породы на мясо // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2016. Т. 1. № 5. С. 166-170.
9. Головань В.Т., Кучерявенко А.В., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Ведищев В.А. Усовершенствованная технология производства говядины в молочном скотоводстве // Методические рекомендации / Под общей редакцией Л.Г. Горковенко. - Краснодар, 2016
10. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В. Повышение эффективности выращивания бычков молочной породы на мясо // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1. № 9. С.

УДК: 636.082.265

## РОСТ ПОМЕСЕЙ ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ И ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОД

Кучерявенко А.В.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,

Юрин Д. А.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,

Головань В.Т.<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук,

ФГУП РПЗ «Красноармейский»<sup>1</sup>

ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>2</sup>

E-mail: 4806144@mail.ru

Аннотация: В статье описываются результаты скрещивания коров черно-пестрой породы с быками герефордской породы и определения эффективности данного породосочетания. Целесообразно выращивать телят помесей (черно-пестрая × герефордская) первого поколения по технологии выращивания телят молочных пород с использованием стартерного комбикорма и при ограниченной выпойке молока. Полученные телята имеют экстерьер, более характерный для мясных пород скота.

Ключевые слова: скрещивание, коровы, черно-пестрая порода, герефордская порода, живая масса, говядина

Известно, что молочные породы крупного рогатого скота, районированные в Краснодарском крае, по своим биологическим свойствам уступают специализированным мясным породам по энергии роста молодняка и качеству мяса, например, такой породе, как герефордская. Поэтому применяется межпородное скрещивание молочных пород скота с мясными. У помесей первого поколения наблюдается явление гетерозиса,

которое имеет подтверждение в производственных условиях как в нашей стране, так и за рубежом. Однако характер проявления мясных качеств помесей черно-пестрого скота с герефордами на Кубани изучен недостаточно, особенно в условиях современных схем выращивания молодняка, принятых в молочном скотоводстве [1-7].

Черно-пестрая порода отличается крепкой конституцией, удлинённым пропорциональным туловищем, неширокой грудью, ровной холкой. Голова удлинённая, лицевая часть вытянута. Брюхо объёмное, ноги крепкие, кожа тонкая. Средние промеры животных составляют: косая длина туловища – 158 - 162 см, глубина груди – 70 - 75 см. Вымя большое, чашеобразное. Взрослые коровы достигают веса 550 - 650 кг. Молочная продуктивность коров составляет 4000 - 6000 кг. Жирность молока – 3,6-3,7 %; содержание белка – 3,1 - 3,3 %. Мясные качества удовлетворительные. Убойный выход достигает 55 – 60 % [8].

Коров отличает хорошее здоровье и быстрая акклиматизация к различным условиям. Они хорошо используют корма зелёных пастбищ, силос и сенаж. Обладают высокой молочной и мясной продуктивностью. При этом требовательны к условиям содержания.

Герефордская – одна из самых популярных в мире пород мясного направления продуктивности, она отличается крупными размерами, силой и выдающейся адаптационной способностью. Герефорды выносливы, хорошо приспособлены к различным природным условиям, к продолжительному содержанию на пастбищах. Животные типичного мясного сложения. Туловище имеет бочкообразное, приземистое, широкое, глубокое, подгрудок сильно выступает. У герефордов туловище темно-красное, голова белая, шея, нижняя часть конечностей и кисть хвоста также белые. Скот хорошо нагуливается и откармливается, даёт высококачественное мраморное мясо. Убойный выход 58 - 62 %.

Цель исследований заключалась в изучении возможности скрещивания коров черно-пестрой породы с быками герефордской породы и определения эффективности данного породосочетания в условиях Кубани.

Эксперименты были проведены в ОПХ «Рассвет» СКНИИЖ [9-10].

Для проведения исследования были подобраны малоценные свёрхремонтные телки и малоценные полновозрастные коровы (5 - 7 лет) черно-пестрой породы. Коров и телок первой группы черно-пестрой породы в количестве 20 голов осеменяли семенем чистопородного герефордского быка Фаната - 70 МВ-52.

Вторую (контрольную) группу коров и телок – аналогов черно-пестрой породы в количестве 20 голов осеменяли семенем черно-пестрого быка Грант-5170.

От коров первой группы были получены помесные бычки в количестве 12 голов, а от коров второй группы чистопородные, чёрно-пестрые бычки, также 12 голов.

Оценку роста и развития молодняка проводили по показателям живой массы, среднесуточного прироста, относительной скорости роста и коэффициентом увеличения живой массы с возрастом.

Особенности экстерьера изучали у новорожденных животных и молодняка до 6 месяцев путём взятия линейных промеров: длина головы, ширина лба, высота в холке, высота в крестце, глубина груди, ширина груди, ширина в маклоках, ширина в тазобедренных сочленениях, косая длина туловища, охват груди, охват пясти, полуобхват зада. На основе этих промеров рассчитаны индексы телосложения: длинноногости, растянутости, сбитости, грудной, массивности и костистости, большеголовости. Суточный ритм основных элементов поведения животных изучали методом визуальных наблюдений.

Для контроля за физиологическим состоянием у молодняка ежемесячно изучали гематологические показатели.

Бычков обеих групп выращивали с ограниченным количеством цельного молока (160 кг). При этом животным скармливали стартерный комбикорм до 3-месячного воз-

раста, который включал: овес, молотый без плёнок – 50 %; жмых подсолнечниковый – 20 %; дерть ячменную – 15 %; патоку – 7 %; витаминно-минеральный премикс – 2 %.

В период с 4-го по 6-ой месяцы включительно телята были переведены на комбикорм следующего состава: овсяная дерть – 20 %; подсолнечниковый жмых – 15 %; ячменная дерть - 28 %; пшеничные отруби – 35 %; витаминно-минеральный премикс – 2 %.

За период выращивания до 6-месячного возраста было скормлено контрольной и опытной группами молока – 160 кг, сена – 207 кг, комбикорма – 278 кг, силоса кукурузного – 142 кг.

Учитывали лёгкость отелов.

В первый месяц жизни телят содержали в индивидуальных клетках, а затем беспривязно группами, в клетках по 12 голов.

Живая масса помесных телят при рождении составляла 23,3 кг, чистопородных - 29,7 кг, что больше на 6,4 кг по сравнению с помесным.

В месячном возрасте телята-помеси были меньше чистопородных на 12,7 кг (22,6 %).

В 6-месячном возрасте живая масса опытных бычков составляла 189 кг, что было больше на 22,0 кг, чем у чистопородных (167,0 кг). Среднесуточный прирост помесей в первый месяц жизни составил 707 г, что меньше на 56 г, чем в чистопородных – 763 г. В среднем за 6 месяцев выращивания суточный прирост составил 770 г у помесей 1-го поколения, что больше на 37 г, чем у чистопородных чёрно-пёстрых бычков (733 г).

Для более полного анализа о развитии животных и типе их телосложения были рассчитаны индексы телосложения на основании полученных промеров (табл.1).

Данные таблицы показывают, что бычки первого поколения (чёрно-пестрая × герефордская порода) имеют более выраженный мясной тип и компактное телосложение. Индекс сбитости у помесей выше, чем у контрольных на 1,64 %; тазогрудной – на 4,84 %. Индекс костистости у помесных животных ниже на 1,1 %. Таким образом, при скрещивании молочных коров с мясными быками полученные телята имеют более компактное телосложение, которое характерно для мясных пород скота.

При скрещивании чёрно-пёстрых коров с герефордским быком при рождении помесные телята имеют более низкую живую массу, чем чистопородные, что способствует лёгкости отелов у коров.

Таблица 1. Индексы телосложения бычков в 6 месяцев.

Индексы	I группа помеси 1 поколения	II группа чистопородные чёрно-пёстрые		
	%	%	± к I группе	%
1. Длинноногости	7,57	7,82	0,24	103,21
2. Растянутости	96,08	96,17	0,08	100,09
3. Тазогрудной	118,2	112,6	-6,72*	95,16
4. Грудной	30,38	31,64	1,16	103,81
5. Сбитости	119,95	118,1	-1,85*	-98,36
6. Перерослости	101,1	101,2	+0,1	100,0
7. Костистости	17,89	18,9	1,01	101,1

Примечание: \*-P<0,05

В результате интенсивного выращивания до 6-месячного возраста помеси первого поколения превосходят по живой массе сверстников материнской породы.

Выводы: телята - помеси (чёрно-пестрая × герефордская породы) первого поколения, выращиваемые по технологии для молочных пород с использованием стартерно-

го комбикорма и при ограниченной выпойке молока, превосходили к 6-месячному возрасту сверстников черно-пестрой породы на 22 кг.

Помесные телята имеют экстерьер, более характерный для герефордской породы.

#### Список литературы

1. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.
2. Кучерявенко А.В., Головань В.Т., Юрин Д.А. Разработка технологических приемов производства телятины на юге России // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Материалы международной научно-практической конференции. - 2016. - С. 399-402.
3. Подворок Н.И., Юрин Д.А. Эффективная технология выращивания высокопродуктивных первотелок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 217-223
4. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Есауленко Н.Н. Эффективные подходы к кормлению высокопродуктивных коров // Эффективное животноводство. 2017. № 2 (131). С. 16-18.
5. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.
6. Головань В.Т., Кучерявенко А.В., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Галичева М.С. О взаимодействии воспроизводительной и лактационной функции у коров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 51. - С. 49-52.
7. Юрин Д.А., Дахужев Ю.Г., Иванько Н.А. Эффективные элементы технологии выращивания телят-молочников // Эффективное животноводство. - 2008. - № 1. - С. 15.
8. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Интенсивное выращивание бычков молочной породы на мясо // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2016. Т. 1. № 5. С. 166-170.
9. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В. Повышение эффективности выращивания бычков молочной породы на мясо // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2016. Т. 1. № 9. С. 31-34.
10. Головань В.Т., Кучерявенко А.В., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Ведищев В.А. Усовершенствованная технология производства говядины в молочном скотоводстве // Методические рекомендации / Под общей редакцией Л.Г. Горковенко. - Краснодар, 2016

УДК 639.3.043/636

#### АЛЬТЕРНАТИВА АНТИБИОТИКАМ В РЫБОВОДСТВЕ

**Максим Е.А., кандидат биологических наук,  
Юрина Н.А., доктор сельскохозяйственных наук  
Юрин Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства  
E-mail: naden8277@mail.ru**

**Аннотация:** В статье дается анализ результатов исследования по изучению пробиотиков в сравнении с антибиотиком в рационах сеголетков осетровых рыб. Установлен наибольший рыбоводный и экономический эффект в группах рыб, которые получали пробиотики.

**Ключевые слова:** пробиотики, антибиотик, рацион, сеголетки осетра, прирост, выживаемость.

Роль науки и научно-технического прогресса имеет важное значение в развитии экономики в целом и каждой конкретной отрасли [6].

Опыт применения пробиотиков в рыбоводстве недостаточно накоплен, нет научно обоснованных рекомендаций для применения этих кормовых добавок на практи-

ке. Для подготовки подобных рекомендаций следует проводить глубокие исследования с подробным анализом [1, 4].

В промышленном рыбоводстве основной задачей является обеспечение максимальной рыбопродуктивности с минимальными затратами кормов. Решение данной задачи осуществляется на основании знаний пищевых потребностей рыб. Однако не только состав кормов и их качество обеспечивают использование питательных веществ и энергии на рост рыб, но и применение биологически активных веществ [5, 7].

При товарном выращивании осетровых рыб наблюдается увеличение уровня органического загрязнения и число условно-патогенных бактерий в водной среде. При определенной концентрации микроорганизмов в воде рыбоводных емкостей происходит их резкое увеличение в органах и тканях рыб, повышается отход молоди [2].

Важное направление профилактики нарушения микробиоценоза в условиях рыбоводных комплексов - создание высокого уровня ветеринарно-санитарной культуры и охрана ветеринарных объектов от заноса и выноса возбудителей болезней. Подобные ухудшения приводят к увеличению вероятности образования патогенной микрофлоры, представляющей потенциальную опасность для возникновения заболеваний, которые наносят большинству хозяйств нашей страны значительный экономический ущерб [3].

Таким образом, особую актуальность представляет изучение возможности использования пробиотиков в кормах для осетровых рыб.

Материалы и методы исследования. Основная цель исследований - установить эффективность использования пробиотических кормовых добавок «Пролам», «Бацелл» и «Споротермин» в сравнении с антибиотиком «Антибак» при выращивании молоди русского осетра.

Для выполнения поставленных задач был проведен лабораторный опыт в установках замкнутого цикла. В опытах была применена промышленная технология кормления и содержания осетровых рыб в установках замкнутого водоснабжения.

Выращивание сеголетков русского осетра проводилось в условиях ООО «НПП Южный Центр осетроводства», г. Ейск.

Осетровое хозяйство ООО НПП «Южный Центр осетроводства», на базе которого проводилась научно-исследовательская работа, относится к специализированным рыборазводным предприятиям. В хозяйстве успешно разводятся осетровые рыбы в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ).

Главным фактором жизни в водной среде является содержание растворенного в воде кислорода. Содержание кислорода ниже оптимальных значений вызывает снижение интенсивности питания, продуктивности, скорости роста, повышения кормового коэффициента и финансовых затрат. Для нормальной жизнедеятельности осетровых концентрация кислорода должна быть не менее 6 мг/л. В период проведения исследований содержание растворенного кислорода в воде в бассейнах составило 9,0 мг/л. Для поддержания нужной концентрации кислорода в воде использовали оксигенаторы, позволяющие насыщать воду кислородом.

В хозяйстве отработана схема кормления рыбы искусственными кормами собственного производства.

Несмотря на большую потребность в дополнительных объемах бассейнов и водопотреблении, по данной технологии в хозяйстве наряду с молодью выращиваются двухлетки и более старшие возрастные группы осетровых.

Основные технологические процессы на ферме включают в себя: кормление рыбы искусственными кормами; сортировка и рассадка рыбы по мере роста; контроль качества воды; чистка рыбоводных емкостей; контроль здоровья и сохранности рыбы, в том числе, профилактические мероприятия по предупреждению и выявлению основных болезней рыб.

Рыбоводный участок на ферме представляет собой металлический модуль и включает в себя бассейновую линию для выращивания осетровых рыб, с устройствами

по водоподготовке общими баком-дегазатором и баком-аэратором. Имеется два карантинных бассейна для проведения профилактических мероприятий.

Водообеспечение осетрового участка осуществляется водой, взятой из артезианской скважины. Вода подается в бассейны через аэратор, где насыщается кислородом.

Опыт по кормлению рыбы проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+ 0,6 % пробиотика «Пролам» по массе корма
3	ОР+0,2 % пробиотика «Бацелл» по массе корма
4	ОР+ 0,2 % пробиотика «Споротермин» по массе корма
5	ОР+ антибиотик «Антибак 100» 100 мг/кг корма

**Результаты и обсуждение.** Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголетков осетра в опыте представлены в таблице 2.

Таблица 2. Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди осетров (период опыта – 90 дней)

Показатели	Группа				
	1	2	3	4	5
Средняя масса рыб, г:					
начальная	3,07±0,01	3,05±0,02	3,00±0,02	3,02±0,03	3,00±0,01
конечная	55,3±0,8	58,3±0,9**	60,9±0,8***	64,0±0,7***	57,7±1,1*
Среднесуточный прирост, г	0,58±0,01	0,61±0,01*	0,64±0,02***	0,68±0,01***	0,61±0,02*
Выживаемость, %	88,6	91,4	94,3	100	91,4
Коэффициент упитанности	2,6±0,03	2,7±0,05	2,8±0,05	2,8±0,05	2,8±0,03

\* - P<0,05; \*\* - P<0,01; \*\*\* - P<0,001

Пробиотик «Пролам» содержит 5 штаммов микроорганизмов (2 штамма *Lactobacillus*, 2 штамма *Lactococcus* и 1 штамм *Bifidobacterium*). Пробиотическая добавка «Бацелл» состоит из микробной массы спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis*, ацидофильных бактерий *Lactobacillus acidophilus*, *Ruminococcus albus*. Пробиотик «Споротермин» содержит лиофильно высушенную культуру *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. Антибиотик «Антибак-100» - антибактериальный препарат для рыб, содержащий в качестве действующего вещества ципрофлоксацин.

При проведении опыта установлено достоверное увеличение конечной массы сеголетков осетра во второй группе, где скармливали в составе корма пробиотик «Пролам», на 5,5 % (P<0,01), в третьей, при использовании пробиотика «Бацелл», – на 10,1 % (P<0,001), в четвертой, где рыба потребляла пробиотик «Споротермин», – на 15,8 % (P<0,001), в пятой группе с антибиотиком – на 4,3 % (P<0,05). Коэффициент упитанности был выше во второй опытной группе на 3,8 %, в остальных опытных группах – на 7,7 %.

Значительно повысилась выживаемость рыбы в опытных группах: при скармливании молоди пробиотика «Пролам» - на 2,8 %, «Бацелл» - на 5,7 %, «Споротермин» - на 11,4 %, «Антибак» - на 2,8 %. Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были меньше в опытных группах. Снижение затрат кормов на 1 кг прироста произошло во второй группе на 5,6 %, в третьей – на 9,8 %, в четвертой – на 14,4 %, в пятой – на 4,6 %.

Выводы. В результате эксперимента было доказано, что живая масса осетра при скармливании пробиотиков повышается на 5,5-15,8 %, выживаемость рыбы – на 2,8-



11,4 %, все рыбоводные показатели были выше в группах рыбы, получавшей пробиотики, как по сравнению с контролем, так и с антибиотиком «Антибак».

#### Список литературы

1. Котова, Е.А. Пробиотики в аквакультуре / Е.А. Котова, Н.А. Пышманцева, Д.В. Осепчук, А.А. Пышманцева, Л.Н. Тхакушинова // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2012. - Т. 3. - № 1-1. - С. 100-103.
2. Максим, Е.А. Опыт применения пробиотиков в рыбоводстве / Е.А. Максим, Н.А. Пышманцева, С.И. Кононенко, А.А. Пышманцева // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2013. - Т. 3. - № 6. - С. 152-154.
3. Морозов, В.Ю. Источники контаминации воздуха закрытых помещений и видовой состав микрофлоры / В.Ю. Морозов, Д.А. Сытник, А.В. Агарков // Вестник АПК Ставрополя. - 2016. - № 1 (21). - С. 73-76.
4. Пономарев, С.В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры юга России / С.В. Пономарев, Е.А. Гамыгин, С.И. Никаноров // Астрахань: Нова плюс, 2002. – 264 с.
5. Скляр В.Я., Бондаренко Л.Г., Коваленко Ю.И., Петрашов В.И., Каширин А.В., Черных Е.Н. Перспективы развития товарного рыбоводства на Юге России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 36. - С. 203-207.
6. Юрин, Д.А. Повышение эффективности расчета рационов / Д.А. Юрин, В.А. Овсепьян, С.И. Кононенко // Труды Кубанского ГАУ. – 2015. – Вып. 56. – С. 201-205.
7. Юрина, Н.А. Использование кормовых добавок «Споротермин» и «Ковелос» в рационах молодняка сельскохозяйственных животных / Н.А. Юрина, З.В. Псхациева, С.И. Кононенко, Н.Н. Есауленко, В.В. Ерохин, В.А. Бараников / В сборнике: Современные технологии сельскохозяйственного производства и приоритетные направления развития аграрной науки Материалы международной научно-практической конференции: в 4-х томах. - 2014. - С. 263-264.

УДК 639.3.043/636

#### БИОКОРРЕКЦИЯ РАЦИОНОВ ДЛЯ КАРПА В ПЕРИОД НЕРЕСТА

**Максим Е.А., кандидат биологических наук,  
Юрина Н.А., доктор сельскохозяйственных наук,  
Юрин Д.А., кандидат сельскохозяйственных наук**  
*ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства*  
*E-mail: naden8277@mail.ru*

**Аннотация:** Статья посвящена описанию изучения пробиотика «Пролам» в рыбоводстве. Применение пробиотического препарата «Пролам» в рационе производителей карпа повышает живую массу самок карпа перед взятием икры во второй группе на 2,7 %, в третьей – на 6,2 %, в четвертой – на 4,8 %, самцов – на 1,4-2,0 %. Выявлено, что при использовании пробиотиков во второй группе рыбы повышается абсолютная и рабочая плодовитость самок карпа на 10,0-15,0 %, относительная плодовитость – на 8,5-15,2 %.

**Ключевые слова:** пробиотик, карп, рацион, плодовитость.

Рыбоводство – перспективная отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением рыбы, улучшением и увеличением рыбных запасов в водоёмах [6].

Нормальная микрофлора желудочно-кишечного тракта большинства видов рыб однотипна и отличается лишь разным количеством микроорганизмов того или иного рода в различных отделах пищеварительного тракта. Основу ее большинства, в том числе и у карпа, составляют неспорообразующие облигатно - анаэробные микроорга-

низмы. К ним относятся: бифидобактерии, лактобактерии, бактероиды, энтерококки, эшерихии, дрожжеподобные грибы [1, 7].

Эффект от использования пробиотиков в животноводстве неоспорим [2, 4]. Однако данных в использовании этих кормовых добавок в кормлении рыбы крайне недостаточно. Тем не менее, достижения науки позволяют констатировать, что полезные эффекты пробиотиков могут проявляться через прямое антагонистическое действие против специфических групп микроорганизмов (образование антибактериальных веществ), конкуренцию за питательные вещества и место жизни, изменение микробного метаболизма (увеличение или уменьшение ферментативной активности, стимуляции иммунной системы и др.) [3].

Руденко Р.А. (2009) в своих опытах доказал, что введение в рацион карпа пробиотика «Субтилис» способствует улучшению общего физиологического состояния, а также повышению роста и выживаемости молоди. Наибольший положительный физиологический эффект оказывает пробиотик «Субтилис» в дозировке 0,2 % по массе корма, при этом эффективность использования протеина и энергии корма на рост рыб повышается на 19,0-21,0 %, конверсия основных групп питательных веществ и энергии на 12,0-25,0 % при снижении кормовых затрат до 20,0 % [5].

Сотрудниками СКНИИЖ установлено положительное влияние использования пробиотиков при выращивании молоди карпа. Установлено, что скармливание пробиотиков в составе комбикормов молоди карпа повышает интенсивность их роста на 6,0-10,5 %, снижает затраты корма на прирост живой массы на 5,6-9,6 и уменьшает себестоимость продукции на 5,1-10,0 % [8].

Целью настоящих исследований являлось установить эффективность использования пробиотического препарата «Пролам» в кормлении производителей карпа при прудовом содержании.

Пробиотик «Пролам» содержит 5 штаммов микроорганизмов (2 штамма *Lactobacillus*, 2 штамма *Lactococcus* и 1 штамм *Bifidobacterium*). В 1 см<sup>3</sup> препарата содержится не менее 1\*10<sup>8</sup> КОЕ микроорганизмов.

Исследования выполнены в условиях ООО «Староминский рыбхоз» в ст. Староминской Краснодарского края.

В опытах была использована традиционная технология содержания маточного стада зеркального карпа в прудах с внесением удобрений, проведением мелиоративных и ветеринарных работ согласно схеме, принятой в хозяйстве. Кормление в прудах проводили на кормовые столики рассыпными кормами.

Условия содержания производителей во всех прудах были аналогичными, и соответствовали технологии рыборазведения. Площадь летне-маточных прудов колебалась незначительно – от 0,1 до 0,12 га. Корм задавали согласно графику – 2 раза в сутки. Поедаемость корма – 100 % (с учетом потерь кормов в воде 20 %).

Опыт проводили по следующей схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта на производителях

Группа	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+0,6% «Пролам» за 7 дней до получения половых продуктов
3	ОР+0,6% «Пролам» за 14 дней до получения половых продуктов
4	ОР+0,6% «Пролам» за 21 день до получения половых продуктов

Взвешивание производителей рыбы проводили непосредственно при постановке на опыт, затем перед взятием половых продуктов и после. При взятии половых продуктов определяли массу икры у самок и молок у самцов на электронных весах.

Количественная оценка икры включала в себя изучение абсолютной, относительную и рабочую плодовитость самок.

По соотношению живых и мертвых икринок определялся процент оплодотворения, а через 24 часа - процент развития икры в инкубационных аппаратах Вейса.

Сперму от каждого самца сцеживали в отдельную посуду и определяли качество молок.

Определение концентрации сперматозоидов в сперме осуществляли путем глазомерной оценки под микроскопом на предметном стекле и классифицировали на густую, среднюю и редкую (Г, С, Р).

В результате научно-хозяйственного опыта было установлено, что при использовании пробиотиков увеличилась живая масса самок карпа перед взятием икры во второй группе на 2,7 %, в третьей – на 6,2 %, в четвертой – на 4,8 %.

Плодовитость самок карпа при использовании пробиотиков представлена в таблице 2.

Таблица 2. Плодовитость самок карпа ( $M \pm m$ )

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Абсолютная плодовитость, тыс. шт.	200±8,7	220±9,5	225±5,4**	230±8,3*
Относительная плодовитость, тыс. шт.	41,4±1,1	44,9±2,0	46,1±1,5**	47,7±0,9***
Рабочая плодовитость, г	240±2,8	264±1,8***	270±3,5***	276±2,2***

\* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

Выявлено, что при использовании пробиотиков во второй группе рыбы повысилась абсолютная и рабочая плодовитость самок карпа на 10,0 %, во второй группе – на 12,5 %, в третьей – на 15,0 %. Относительная плодовитость – на 8,5, 11,4 и 15,2 %, соответственно.

Установлено, что при скармливании пробиотика «Пролам» самкам карпа в течение 7 дней оплодотворяемость икры повысилась на 2,0 %, по сравнению с контролем, 14 дней – на 4,0 %, 21 дней – 92,3 %.

Выход личинок от икры повысился на 2,0, 3,0 и 3,1 %, соответственно. Продолжительность инкубации икры во всех группах была одинаковой и составила 6 дней.

Живая масса самцов карпа на конец опыта была выше в опытных группах в среднем на 1,4-2,0 %. После взятия половых продуктов разница в этом показателе составила 0,8-1,8 %. Масса молок во второй группе была ниже, по сравнению с контрольным показателем на 4,5 %, в третьей – выше на 14,9 %, в четвертой – на 19,0 %.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о положительном влиянии скармливания пробиотиков на показатели качества спермы производителей карпа.

Таблица 3. Показатели качества молок самцов карпа, г

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Цвет	белый	белый	белый	белый
Концентрация сперматозоидов	Г	Г	Г	Г
Процент живых сперматозоидов, %	96,5	97,5	98,1	98,1
Активность спермиев по 5-балльной шкале	4	4	5	5

Сперма производителей карпа всех групп соответствовала рыбоводно-нормативным показателям. Во второй группе самцов процент живых сперматозоидов был выше на 1,0 %, в третьей и четвертой – на 1,6 %. Активность спермиев по 5-балльной шкале в третьей и четвертой группах составила 5 баллов, в первой и второй – 4.

Вывод: В результате расчетов установлено, что применение пробиотика «Пролам» повысило уровень рентабельности производства рыбопродукции на 12,5-17,8 %.

### Список литературы

1. Котова Е.А., Тхакушинова Л.Н. Пробиотики в аквакультуре // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 100-103.
2. Растваров Е.И., Филенко В.Ф., Сергиенко Д.В. Использование пробиотиков в условиях промышленного свиноводства // В сборнике: Проблемы и перспективы повышения продуктивных и племенных качеств сельскохозяйственных животных / сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, посвящённой 75-летию Героя Социалистического Труда, академика РАСХН, доктора сельскохозяйственных наук, профессора В. А. Мороза. 2012. С. 182-187.
3. Растваров Е.И., Филенко В.Ф. Кормовые композиции на основе пробиотических биологически активных добавок для поросят-сосунов // В сборнике: Совершенствование технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции / Сборник научных статей 76-й региональной научно-практической конференции. 2012. С. 44-46.
4. Растваров Е.И., Филенко В.Ф. Эффективность применения пробиотических добавок в кормлении молодняка свиней // Материалы 78-й научно-практической конференции «Современные ресурсосберегающие инновационные технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции в СКФО». – Ставрополь, 2014. - С. 81-84.
5. Руденко Р.А. Рост, развитие и продуктивные качества прудового карпа при использовании пробиотика «Субтилис» // Дис. на соиск. ... канд. с.-х. наук. – Персиановка, 2009. –122 с.
6. Скляр В.Я., Бондаренко Л.Г., Коваленко Ю.И. и др. Перспективы развития товарного рыбоводства на Юге России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 36. - С. 203-207.
7. Тараканов Б.В. Использование пробиотиков в животноводстве. - Калуга.- 1998. – 53 с.
8. Юрина Н.А., Кононенко С.И., Максим Е.А. Новый способ выращивания молоди карпа // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2013. Т. 2. № 2. С. 192-197.

УДК 639.3.043/636

### СПОСОБ ОБРАБОТКИ ИКРЫ И ЛИЧИНОК РЫБ И ВНЕСЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В КОМБИКОРМАХ

**Осепчук Д.В., доктор сельскохозяйственных наук, Кононенко С.И., доктор сельскохозяйственных наук, Максим Е.А., кандидат биологических наук**

**Юрина Н.А., доктор сельскохозяйственных наук,**  
*ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства*  
*E-mail: naden8277@mail.ru*

**Аннотация:** Исследована эффективность использования пробиотических препаратов Пролам, Моноспорин и Бацелл в прудовом рыбоводстве. Изучение влияния пробиотиков имело следующие направления: обработка икры и личинок рыб, скармливание препаратов в составе рационов молоди карпа (сеголетков), содержащихся в естественных условиях (прудах). На основании полученных результатов, рекомендуется в условиях рыбоводческих хозяйств проводить обработку икры в инкубатории и личинок карпа перед высадкой в выростные пруды Проламом, Моноспорином или в комплексе. В рационах сеголетков карпа – использовать Бацелл, Пролам и Моноспорин.

**Ключевые слова:** аквакультура, личинки рыб, пробиотики, карп, икра.

Проблемы, влияющие на эффективность развития аквакультуры, могут быть условно сгруппированы по признакам внешних и внутренних факторов, актуальность решения которых несомненна. При скармливании в составе комбикормов рыбы пробиотических препаратов улучшаются микробиологические показатели воды в искусственных бассейнах и естественных условиях, так как их микрофлора не перерастает в патогенную. Внесение пробиотиков в корм позволяет повысить интенсивность роста сеголетков карпа на 5-10 %, снизить себестоимость товарной рыбы на 5-15 % [4, 6].

Меры по оздоровлению микробного фона рыбы могут оказаться запоздалыми из-за последующей циркуляции в хозяйстве условно-патогенных и патогенных микроорганизмов с повышенной резистентностью к антибиотикам, которые используются в каждом рыбоводном хозяйстве иногда на протяжении нескольких десятилетий [1].

Рыба отличается от других сельскохозяйственных животных тем, что, обитая в водной среде, оказывается наиболее уязвимой для внешней и внутренней микрофлоры на разных этапах жизни. Пробиотики же настолько естественны, что не вызывают абсолютно никакого дискомфорта даже у икринок, не говоря уже о взрослой рыбе [5].

Переходя к самостоятельному, активному питанию, молодь рыб постоянно заглатывает воду, в том числе и осуществляя акт дыхания. Поэтому наиболее важно именно в этот критический период заселить кишечник пробиотическими культурами для укрепления иммунитета. Если чистоту воды в поилках сельскохозяйственных животных можно контролировать, то полностью контролировать биотоп пруда затруднительно, так как пруд - естественная экосистема. При создании поддержания здорового поддержания здорового баланса кишечной микрофлоры создаются оптимальные условия для роста и развития рыб [3].

Рыба полностью зависит от факторов водной среды. Поэтому случайно приобретенная микрофлора напрямую зависит от широко распространенной в окружающей среде и вступает в комплекс с микрофлорой, участвующей в эволюции вида [4].

В наш век высоких технологий фраза «назад к природе» и вдохновляет ученых на применение биопрепаратов и естественных методов выращивания рыб [2].

Пробиотики уже прочно вошли в нашу жизнь. Ни у кого уже не вызывает сомнения, что полноценное и качественное питание необходимо современному человеку в сложившейся сложной экологической ситуации. Поэтому рыба, выращенная с применением пробиотиков, которые успешно заменяют кормовые антибиотики и химиопрепараты, является экологически чистым продуктом [6].

Основная цель проведенных исследований - установить эффективность использования пробиотических препаратов Пролам, Моноспорин и Бацелл в прудовом рыбоводстве. Изучение влияния пробиотиков имело следующие направления: обработка икры и личинок рыб, скармливание препаратов в составе рационов молоди карпа (сеголетков), содержащихся в естественных условиях (прудах). Для достижения этих целей были поставлены следующие задачи:

1. Разработать технологию обработки икры и личинок рыб и внесения пробиотических препаратов в комбикорма;
2. Установить целесообразность и экономическую эффективность обработки икры и личинок рыб и ввода в состав комбикормов для рыб указанных препаратов, влияние их на рост и выход молоди.

Для выполнения поставленных задач были проведены исследования в ООО РСП «Ангелинское» в ст. Старонижестеблиевской Красноармейского района Краснодарского края.

Обработка оплодотворенной икры осуществлялась перед загрузкой ее в инкубационные аппараты. Исследования по обработке икры и личинок карпа проводились по схеме, представленной в таблице 1.

После выклева предличинок и перехода их на экзогенное питание также была проведена обработка пробиотическими препаратами, согласно группам.

Таблица 1. Схема научно-хозяйственного опыта при обработке икры

Номер партии	Обработка пробиотиками (по массе икры и личинок)
1	контроль
2	0,4 % Пролам
3	0,2 % Моноспорин
4	0,1 % Моноспорин + 0,3 % Пролам

Для обработки икры были использованы лотки. Экспозиция воздействия пробиотических препаратов – 15 минут. Личинок обрабатывали непосредственно перед посадкой в выростные пруды.

Скармливание пробиотиков проводили по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 2. Схема научно-хозяйственного опыта в прудах

№ п/п	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР + 0,2 % Бацелл* + 0,6 % Пролам по схеме 7 через 7 дней (икра со 2 группы)
3	ОР + 0,2 % Бацелл* + 0,2 % Моноспорин с момента начала питания в течение 10 дней (икра с 3 группы)
4	ОР + 0,2 % Бацелл* + 0,1 % Моноспорин + 0,3 % Пролам по схеме 7 через 7 дней в течение 1 месяца (икра с 4 группы)
5	ОР+0,2 % Бацелл
6	ОР + 0,2 % Бацелл* + 0,6 % Пролам по схеме 7 через 7 дней (с обработкой в инкубатории) в течение 1 месяца
7	ОР + 0,2 % Бацелл* + 0,2 % Моноспорин с момента начала питания в течение 10 дней (с обработкой в инкубатории) в течение 1 месяца

\* Пробиотик Бацелл скармливали весь период выращивания

Как видно из таблицы 2, молодь в первом контрольном пруду получала комбикорм хозяйства. Со второго по седьмой опытных прудов к основному рациону добавлялись исследуемые пробиотические препараты. В 6 и 7 пруд была высажена молодь, обработанная пробиотиками в инкубатории и перед посадкой в выростные пруды, согласно схеме обработанной икры.

Условия содержания молоди во всех прудах были аналогичными, и соответствовали технологии рыборазведения. Плотность посадки рыбы была одинаковой. Кормление проводилось негранулированными кормами с лодок рассыпным методом. Ввод пробиотиков осуществляли на кормоцехе ступенчатым методом. Смешивание компонентов комбикорма осуществлялось в смесителе.

Выход личинок, при инкубации после обработки икры пробиотиками, был выше во второй группе на 3,0 %, в третьей и четвертой – на 5,0 %, что свидетельствует о положительном влиянии пробиотических препаратов на развитие эмбрионов рыбы.

При этом установлено снижение поражения икры сапролегниозом во второй группе на 3,0 %, в третьей и четвертой – на 4,0 %, но это только предварительные данные, этот факт надо бы проверить в лабораторных условиях более глубоко.

Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголеток карпа представлены в таблице 3.

Коэффициент упитанности был выше во второй группе на 3,6 %, в третьей – на 5,2 %, в пятой – на 2,9 %, в шестой – на 3,9 % и в седьмой – на 2,9 %. Однако в четвертой группе этот показатель был почти на уровне с контролем.

В целом упитанность сеголетков карпа была достаточно высокой во всех прудах (выше 2,7-3,0), что свидетельствует о хорошей кормовой базе хозяйства.

Таблица 3. Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголетков карпа (количество кормодней - 123)

Показатели	Группа						
	1	2	3	4	5	6	7
Средняя масса рыб, г: начальная	1,02± 0,02	1,00± 0,01	1,01± 0,02	1,03± 0,02	1,01± 0,01	1,00± 0,01	1,02± 0,02
конечная	71,2± 0,68	75,4± 0,73***	74,8± 0,55***	78,9± 1,2***	73,2± 2,10	80,7± 1***	80,0± 0,51***
В % к контролю	100	105,9	105,1	110,8	102,8	113,3	112,4
Затраты кормов, кг/кг прироста	2,50	2,36	2,38	2,26	2,43	2,21	2,22
В % к контролю	100	94,4	95,2	90,4	97,2	88,4	88,8
Валовой прирост 1 рыбы за период, г	70,18	74,40	73,79	77,87	72,19	79,70	78,98
Среднесуточный прирост, г	0,57	0,61	0,60	0,63	0,59	0,65	0,64
В % к контролю	100	107,0	105,3	110,5	103,5	114,0	112,3

Примечание: \*\*\* -  $P < 0,001$

По химическому составу тела сеголетков карпа особой разницы не было обнаружено. Однако содержание протеина было выше в опытных группах на 3-7 %, по сравнению с контролем. Содержание жира находилось почти на одном уровне с контролем в группах 2-5, а в 6 и 7 группах этот показатель был ниже контроля на 0,9 и 0,8 %, соответственно. Содержание золы было больше относительно контроля в опытных группах на 0,1-0,2 %, кроме четвертой опытной группы (на уровне контроля).

Выводы: На основании полученных результатов, рекомендуем в условиях рыбоводческих хозяйств проводить обработку икры в инкубатории и личинок карпа перед высадкой в выростные пруды 0,4% Проламом по их массе, 0,2 % Моноспорином или в комплексе – 0,1 % Моноспорин и 0,3 % Пролама. В рационах сеголетков карпа – использовать 0,2 % Бацелла по массе корма, 0,6 % Пролама и 0,2 % Моноспорина.

#### Список литературы

1. Кцоева И.И., Максим Е.А., Юрина Н.А. Новый способ выращивания молоди карпа // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2013. - Т. 50. - № 3. С. 99-101.
2. Максим Е.А., Пышманцева Н.А., Кононенко С.И., Пышманцева А.А. Опыт применения пробиотиков в рыбоводстве // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. - 2013. - Т. 3. - № 6. - С. 152-154.
3. Пышманцева А.А., Юрина Н.А., Кононенко С.И., Максим Е.А. Применение пробиотиков в осетровом рыбоводстве // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 2. - № 3. - С. 225-229.
4. Скляр В.Я. Состояние товарного рыбоводства в Южном федеральном округе // Труды Кубанского ГАУ. – 2012. – Вып. 4. – С. 86-89.
5. Ткачева, И.В. Продуктивность и биологические особенности русского осетра при использовании в рационах пробиотиков: диссертация... канд. с.-х. наук. – Персиановка, 2011. – 141 с.
6. Юрина Н.А., Максим Е.А., Мачнева Н.Л. Оптимизация кормовых рационов молоди осетра при использовании спороносителей пробиотиков // Аграрная Россия. - 2017. - № 3. - С. 30-33.

УДК: 636.933.2.67

## НАГУЛЬНЫЕ И МЯСНЫЕ КАЧЕСТВА МОЛОДНЯКА КАРАКУЛЬСКИХ ОВЕЦ ПОЗДНЕГО ОКОТА

**Попова В.В.-кандидат биологических наук, Хатамов А.Х.-докторант,  
Рафиев Б.Х.-бакалавр**

*Научно-исследовательских институт каракулеводства и экологии пустынь  
Республика Узбекистан*

E-mail: [uzkarakul30@mail.ru](mailto:uzkarakul30@mail.ru)

**Аннотация :** Представлены результаты исследований по проведению пастбищного нагула с подкормкой и стойлового откорма каракульских баранчиков позднего окота и изучены их откормочные и убойные качества.

**Ключевые слова:** каракульские баранчики, ярочки, пастбищный нагул, откорм, убойные качества.

В новых экономических условиях ведения овцеводства в Республике Узбекистан возникла необходимость разработки и внедрения эффективных приемов выращивания молодняка на мясо в фермерских хозяйствах. Одним из важных качеств животных, определяющих мясную продуктивность, является способность к откорму и нагулу. Живая масса является важным показателем для характеристики мясной продуктивности овец. При этом уровень ее определяется не только наследственными факторами, но и условиями кормления и содержания, а также сроком ягнения и забоя. Ряд авторов [1.2.3.] отмечает высокие нагульные способности каракульских баранчиков при оставлении их на доращивание. Доращивание баранчиков, их нагул на пастбище является требованием сегодняшнего дня, так как способствует увеличению ресурсов мяса в Республике. Поэтому необходимо организовать сдачу баранчиков после нагула и откорма, что позволит хозяйствам получить высокую прибыль с каждого сданного на мясо животного и получить мясо высокого качества.

При неблагоприятных пастбищно -кормовых условиях каракульский молодняк позднего окота не всегда дает положительный результат после нагула, тогда баранчиков следует ставить на стойловый откорм. Расходы на кормление и содержание баранчиков при откорме значительно больше, чем при нагуле с подкормкой, но при этом резко возрастает убойный выход и упитанность животных [1.3.]

Наша экспериментальная часть работы выполнялась в фермерском хозяйстве на эфемерово –груботравном пастбище и на специализированной откормочной площадке.

Нагул проводился согласно режиму пастьбы и отдыха для данной половозрастной группы животных, водопой двух разовой. Ягнята позднего окота (конец апреля - мая), слабые имеют низкий живой вес, поэтому эту категорию животных ставят на более продолжительный нагул с подкормкой.

На нагул продолжительностью в 90 дней был поставлен молодняк позднего окота 4,5-5,0 месяцев. При формировании групп состоящих из баранчиков и ярочек подбирали животных с одинаковой живой массой. Во время проведения нагула всех подопытных животных взвешивали утром до начала пастьбы. Подкормка составляла 1,2 кг воздушно - сухого вещества и состояла из имеющихся в хозяйстве кормов, включала: 10% соломы ячменной и 60% сена груботравного, 30% ячменя дробленного. Ячменем кормили в две равные дачи утром и вечером, сено задавали вечером. В корыте на площадке находилась соль. В целом рацион кормления молодняка соответствовал нормам для умеренного откорма растущего молодняка 5-7 месячного возраста [5] с учетом пастбищного корма.



Данные по фактически потребленным кормам баранчиками и ярочками в сутки показали, что содержание кормовых единиц составляла 8,3-8,5 и 110,5-125,3 г переваримого протеина.

Откормочные качества молодняка позднего окота представлены в таблице 1.

Таблица 1. Динамика изменения живой массы молодняка позднего окота при пастбищном откорме+подкормка

№	Показатели	Группы	
		баранчики	ярочки
1.	Количество животных, гол	35	25
2.	Возраст, мес.	4,5-5	4,5-5
3.	Живая масса, кг:		
	-при постановке на пастбищный нагул +подкормка	20,0±0,6	18,0±0,7
	-при снятии с нагула	29,4±0,5	26,8±0,1
4.	Прирост живой массы:		
	абсолютный, кг	5,4±0,05	8,8±0,07
	среднесуточный, г	105,0±0,48	97,7±0,67
5.	Фактически затрачено на 1 кг прироста		
	кормовых единиц	8,9	8,3
	переваримого протеина, г	125,3	110,5

Из данных таблицы видно, что при постановке на нагул преимущество имели баранчики по сравнению с ярочками. Абсолютный прирост за 90 дней нагула с подкормкой имели баранчики 5,4 кг, ярочки соответственно 8,8 кг. При этом за период нагула лучший среднесуточный прирост живой массы получен по группе баранчиков. 105 г и затраты корма 8,9 корм. единица и 125,3 г переваримого протеина. Ярочки занимали второе ранговое положение 98 г и затраты корма на 1 кг привеса 8,3 кормовых единиц и 110,5 г переваримого протеина.

Таким образом проведенный опыт по затратам кормовых единиц и приросту живой массы тела свидетельствует о том, что баранчики позднего окота при правильном содержании и соответствующей подкормке могут хорошо нагуливаться. Ярочки находящиеся в опыте в конце пастбищного нагула были отделены в отару ремонтного молодняка для дальнейшего пополнения маточного поголовья и воспроизводства. Для достижения вышей упитанности и высоких показателей убойных качеств, баранчиков поставили на второй период откорма- стойловый, который продолжался 30 дней.

Основным показателем убойных качеств овец является [4]: предубойная живая масса, масса туши, масса внутреннего жира, убойный выход (таблица 2).

Таблица 2. Показатели убоя баранчиков

№	Показатели	Баранчики	
		Первый период (после нагула)	Второй период (после стационарного откорма)
1.	Количество голов	3	3
2.	Предубойная живая масса, кг	29,4±0,49	33,9±0,50
3.	Масса туши, кг	12,3±0,29	15,9±0,35
4.	Масса внутреннего жира, кг	0,30±0,03	0,321±0,03
5.	Убойная масса, кг	12,6±0,29	16,2±0,27
6.	Убойный выход, %	42,8	47,8

По убойным показателям в 8-9 месячном возрасте баранчики имели следующие различия в зависимости от вида откорма, так при убое полученные тушки после нагула имели массу 12,3 кг, после откорма 15,9 кг, что на 22,6% больше. Убойная масса в за-

висимости от вида откорма также имела различие. Убойный выход у подопытных животных в группе после стойлового откорма (47,8%) выше, чем после нагула на 10,5%. Туши по оценке специалистов были отнесены к первой категории и соответствовали стандарту на ягнятину ГОСТ Р-52843-2007.

Тушки баранчиков имели хороший товарный вид (рисунок 1,2).



Рис 1. Туши баранчиков после нагула



Рис 2. Туши баранчиков после стационарного откорма

Таким образом, проведенный опыт по затратам кормовых единиц и приросту живой массы, свидетельствует, о том что баранчики позднего окота при правильном содержании и соответствующей подкормке хорошо нагуливаются. Экспериментально доказано, что при стойловом откорме и нагуле с подкормкой от баранчиков позднего окота можно получить поголовье высшей упитанности с хорошими убойными качествами.

#### Список литературы

1. Абдуваитов Ш. Продуктивность каракульских овец. Ташкент «Мехнат» - 1992. 226 с.
2. Асамов С.А., Лысов А.М., Ибадов Н.А. Рекомендации по откорму каракульских баранчиков и увеличению производства мяса- ягнятины в каракулеводческих хозяйствах Узбекистана. Ташкент 1970. 10 с.
3. Кедрова С.И. Кормление и содержание каракульских овец. М. «Колос» 1969. 173 с.
4. Мысик А.Т. Справочник по качеству продуктов животноводства. М. Агропромиздат, 1986. с. 130-153
5. Калашников А.П., Фисинин В.У., Клеймёнов Н.И. Нормы кормления с-х животных. М 2003. 456 с.

**ПРОБЛЕМА БАКТЕРИАЛЬНОЙ КОНТАМИНАЦИИ ПРОДУКЦИИ  
ПТИЦЕВОДСТВА****Сабанчиева Л.К., аспирант, Карашаев М.Ф., доктор биологических наук  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»**

E-mail: Karashaev59@mail.ru

Длительность технологического процесса получения продукции птицеводства, концентрация большого поголовья птицы приводит к резкому возрастанию так называемого микробного давления, что является следствием создания благоприятных условий для возникновения заболеваний, в том числе и сальмонеллеза. В результате проведенных исследований установлено, что процент обсемененной сальмонеллами птицеводческой продукции (тушки кур, полуфабрикаты, субпродукты, яйца) составляет 6,18 %.

**Ключевые слова:** Сальмонеллез, продукция птицеводства, меланж, *salmonella enteritidis*.

Сальмонеллы продолжают быть основной причиной пищевых кишечных инфекций во многих странах мира, в том числе и России [2,5,6,7,8]. У нас в стране более 40 % бройлеров выращивается при напольном содержании [5,6,9]. В условиях птицефабрики при высокой концентрации птицы, когда не соблюдается плотность посадки цыплят при их содержании на малых площадях, высока опасность заражения птицы сальмонеллами [1,2,3,4,5,6,7].

Цели и задачи исследования. Целью данной работы является разработка научно-обоснованной ветеринарно-санитарной экспертизы и оценки мяса птицы при сальмонеллезе (*S. enteritidis*) – одна из мер профилактики пищевых сальмонеллезозов.

Материал и методы исследования. Предварительную подготовку проб и обнаружение сальмонелл в контрольных образцах мясных продуктов проводили в четыре стадии согласно требованиям ГОСТ Р53665-2009 и МУ 4.2.2723-10. 4.2. На этапе неселективного обогащения исследуемый образец массой 25 г помещали в 225 мл забуференной пептонной воды и инкубировали при температуре 37 °С в течение 18-24 ч. Затем патологический материал микробиологической петлей высевали на универсальные питательные среды (мясо-пептонный агар, среды Эндо, Левина, Плоскирева, висмут-сульфит агар). Для идентификации брали пять типичных колоний. Переносили их на поверхность предварительно подсушенного агара, инкубировали при температуре 37±1 °С в течение 24±3 ч. В соответствии с «Правилами ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» (1983 г., с изменениями и дополнениями 1986 г.), ГОСТ 28825-90 проводили послеубойный осмотр тушек цыплят-бройлеров. Для определения степени свежести мяса использовали органолептические методы и методы физико-химического, химического и микроскопического анализа. Изучение органолептических показателей (внешний вид и цвет поверхности тушек, подкожной и внутренней жировой ткани; состояние серозной оболочки грудобрюшной полости; консистенция и состояние мышц на разрезе; запах; прозрачность и аромат бульона) проводили по ГОСТ Р 51944-2002.

Результаты исследований. Анализ данных лабораторных исследований показал, что на территории Кабардино-Балкарской Республики выделяются следующие сероварианты сальмонелл: *S.dublin*, *S.enteritidis*, *S.gallinarum-pullorum*, в единичных случаях *S.agama* от птицы частного сектора, *S.hamburg* в меланже.

Спектр обнаружения различных серовариантов сальмонелл увеличился. Анализ микробиологических исследований показал, что наибольшее количество сальмонелл было обнаружено в сырых полуфабрикатах, при изготовлении которых использовалось мясо птицы, фарш из мяса птицы. Сравнительный анализ показал высокую сте-

пень обсеменения сырья и кормов, поступающих в Кабардино-Балкарскую Республику, сальмонеллами.

Кроме этого на территории КБР в течение ряда лет ежегодно регистрировалось от 3 до 6 неблагополучных пунктов по заболеванию птицы сальмонеллезом, что говорит о достаточно большом распространении возбудителей заболеваний, вызываемых условно-патогенной микрофлорой, и как следствие их негативном влиянии на показатели безопасности продуктов убоя сельскохозяйственной птицы.

Проблема профилактики и лечения заболеваний у птицы, возбудителями которых являются условно-патогенные микроорганизмы, имеет не только экономическое, но и социальное значение. Мясо птицы является самым распространенным продуктом питания людей.

При этом в случаях исследования свежих пищевых яиц бактерии рода *Salmonella* в содержимом яиц выделено не было. При производстве мяса птицы микробиологическими исследованиями выявляются бактерии рода *Salmonella*, как в глубоких слоях мышц, так и в смывах с поверхности тушек. При этом в 2014-2016 г.г. большая часть положительных результатов бактериологических исследований пришлось на выделение сальмонелл из глубоких слоев мышц, что говорит о наличии сальмонеллоносительства в промышленных стадах птиц, тогда как обнаружение сальмонелл в смывах с поверхности тушек говорит о нарушении санитарного состояния помещений, технологических процессов, включая процессы содержания, кормления, поения птицы и технологии убоя и охлаждения.

Так, в течение 2014-2016 г.г. ежегодно при бактериологических исследованиях мяса птицы выделяли до 8 положительных проб на наличие сальмонелл.

При исследовании меланжа была зарегистрирована высокая степень обсеменности бактериями рода сальмонелла, когда в год выявляли до 13 партий яичного порошка с положительными результатами микробиологических исследований на наличие сальмонелл.

Это подтвердило заключение о наличии сальмонелл, как во внешней среде помещений птицефабрик, так и сальмонеллоносительство среди взрослого поголовья кур промышленных стад.

При бактериологическом исследовании яичного порошка были зарегистрированы случаи положительных результатов на *S.aureus* и бактерии рода *Proteus*, и превышение показателя общего микробного числа выше допустимой нормы.

Это подтвердило предположение о высокой степени циркуляции патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, как во внешней среде помещений птицефабрик, так и циркуляции их в промышленных стадах кур.

Сохранение кратности ветеринарно-санитарных мероприятий при осуществлении установленных схемой исследований позволило существенно снизить количество положительных результатов бактериологических исследований. Так, в 2015 г. при проведении лабораторных микробиологических исследований продукции птицеводства было установлено 14 случаев превышения общего микробного числа (ОМЧ) выше допустимых норм в яичном порошке, сальмонелла были выделены в одном случае при исследовании мяса птицы, в двух случаях исследования куриных яиц и в 11 случаях при исследовании яичного порошка. При этом необходимо указать, что во всех случаях исследования сальмонеллы были выделены в смывах с поверхности сырья, что подтверждает низкое ветеринарно-санитарное состояние технологических объектов в птицеводстве.

Выводы. В общей структуре болезней птицы в 2014-2016 г.г. большой удельный вес занимали сальмонеллезы. В эпизоотической ситуации по сальмонеллезу птиц на территории КБР ведущее значение принадлежит патогенному серовару *S. enteritidis*, *S. gallinarum-pullorum* и *S. typhimurium* и нетипированным сероварам.

Чаще всего из мяса птицы выделяется *S. enteritidis*, что в целом согласуется с эпизоотической ситуацией по сальмонеллезу птиц на территории России.

Потенциальным фактором риска распространения пищевых сальмонеллезов (*S. enteritidis*) является мясо птицы (тушки и их части), субпродукты птичьей в весенне-осенний период времени года. В качестве профилактических мер сальмонеллеза необходимо постоянно проводить мониторинговые бактериологические исследования мяса птицы на сальмонеллез.

#### Список литературы

1. Джамбулатов, З.М. Актуальность проблемы сальмонеллеза / З.М. Джамбулатов, М.М. Ахмедов, М.Г. Кайтмазова // ВУЗ и АПК: Задачи, проблемы и пути решения. / Сб. науч. тр. Межрегиональной научно-практической конференции посвященной 70-летию образования ДГСХА - Махачкала, 2002. - С.11-14.

2. Джамбулатов, З.М. Сальмонеллезы медико-ветеринарная проблема./ З.М. Джамбулатов, М.М. Ахмедов, М.Г. Кайтмазова// Проблемы ветеринарной медицины в условиях реформирования сельскохозяйственного производства. / Материалы юбилейной научно-практической конференции, посвященной 35-летию ГУ Прикаспийского зонального научно-исследовательского ветеринарного института. - Махачкала, 2003. - С.43-44.

3. Козак С.С., Федулов А.Е. Влияние прижизненных факторов на безопасность мяса птицы: контроль наличия сальмонеллы в подстилке // Птица и птицепродукты. — 2011. — № 1. — С. 58–60.

4. Пименов Н.В. Разработка средств и совершенствование методов лечения и профилактики сальмонеллеза птиц: автореферат дисс ... док. биол. наук. Москва, 2012. 49 с.

5. Пименов Н.В. Совершенствование средств и методов борьбы с сальмонеллезом птиц // Ветеринария и кормление. - 2012. - №4. - С. 32–33.

6. Погосян А.А. Контроль сальмонеллы. Ветеринарно-санитарная экспертиза продукции птицеводства /А.А. Погосян // Ветеринарная Практика. - 2010. - №2(49). - С. 23-26.

7. Погосян А.А. Проблема контроля сальмонеллы. Особенности ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов птицеводства /А.А. Погосян // Эффективное животноводство. - 2010. - №06(56). - С. 20-21.

8. Погосян А.А. Ветеринарно-санитарный контроль сальмонеллезов, обнаружение сальмонелл в пищевых продуктах и объектах окружающей среды: Методические рекомендации / В.Г. Урбан, А.А. Погосян, Д.А. Ефименкова, Л.В. Прошкин / СПб.: СПбГАВМ, 2010. – 46 с.

9. Профилактика сальмонеллеза при выращивании и переработке птицы / А.Н. Панин, А.В. Куликовский, А.Д. Давлеева, П.П. Сорокин // Птица и птицепродукты. - 2010. - №6. - С. 37-41.

**ИЗУЧЕНИЕ ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПЕЧЕНИ  
МОЛОДИ РЫБ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СОРБЕНТА**

**Чернышов Е.В.<sup>1</sup>, соискатель, Глецерук И.Р.<sup>1</sup>,  
Юрина Н.А.<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук,  
Юрин Д.А.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук**  
*ФГБОУ ВО Майкопский государственный технологический университет  
ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>2</sup>  
E-mail: naden8277@mail.ru*

**Аннотация:** При проведении исследования эффективности различных дозировок активной угольной кормовой добавки со свойствами сорбента в комбикормах для молоди осетровых, был выполнен гистоморфологический анализ печени рыб. На основании проведенного анализа было установлено, что скармливание изучаемой активной угольной кормовой добавки при выращивании сеголетков шипа, оказывает положительное влияние на морфологическую и клеточную структуру печени.

**Ключевые слова:** молодь осетровых рыб, печеночные срезы, сорбент.

В рамках импортозамещения в сельском хозяйстве России происходит значительное увеличение поголовья, что влечет за собой необходимость наращивать собственное высокотехнологичное и высокоэффективное кормопроизводство и усовершенствовать систему расчета рационов для животных [6, 9].

Во всех отраслях животноводства главной задачей является обеспечение максимальной генетически заложенной продуктивности в наиболее короткие сроки. Это значит, что необходимо иметь такие корма, которые в максимальной мере обеспечивали бы протекание обменных процессов и конверсию корма в продукцию. Решение данной задачи осуществляется на основании знаний основ кормления и расчета рационов, согласно потребностям поло-возрастных групп животных. Однако стоит обращать внимание не только на состав комбикормов и их качество, но и использовать биологически активные добавки различного происхождения [5].

Применение различных биологических стимуляторов является высокоэффективным и экономичным методом повышения роста и продуктивности животных. Правильное применение тех или иных стимуляторов в сочетании с полноценным кормлением и правильным содержанием животных является большим дополнительным резервом для увеличения рентабельности животноводства [4, 7].

В последние десятилетия наметилась тенденция к повышению потоков загрязняющих веществ в водные объекты в мире и в России в том числе. Проблема загрязнения вод тяжелыми металлами и пестицидами является весьма актуальной [2].

Необходимо разрабатывать научно обоснованные рекомендации по производству экологически чистой продукции животноводства, в том числе и рыбы, как источника полноценного белка для населения нашей страны [8].

В последнее время значительно возрастает интерес ученых и практиков к использованию биологически активных веществ в животноводстве, в том числе и при воспроизводстве и выращивании рыбы. Механизм их действия очень обширен и, как показывают множество научных экспериментов, подтвержденных практикой, может быть весьма эффективным. Особенно интересны инновационные кормовые добавки, содержащие нанометровые частицы, способные легко сорбировать различные токсические вещества для экологизации продукции животноводства [1].

Сорбенты применяются и для снижения негативных последствий использования недоброкачественных кормов. Эти кормовые добавки взаимодействуют с токсинами,

снижают их поглощение в организме, транзитом проходят через желудочно-кишечный тракт [10].

С учётом вышеизложенного, проведение опытных работ по использованию активной угольной кормовой добавки (АУКД) с сорбционными свойствами в комбикормах для рыб может оказаться эффективным в связи с наличием высоких требований к качеству комбикормов для осетровых рыб.

Целью исследований было изучение влияния скармливания АУКД в составе рациона молоди осетровых на гистоморфологическое состояние печени рыб.

В условиях бассейнового хозяйства ООО «НПП «Южный центр осетроводства» г. Ейска Краснодарского края в традиционную технологию кормления были внесены изменения и добавлен принципиально новый кормовой ингредиент – активная угольная кормовая добавка (АУКД).

Для обеспечения благоприятного кислородного режима использовали оксигенацию воды и активную аэрацию воздухом. Уровень воды в емкостях (бассейны ИЦА) составлял 35-45 см.

Гистологический анализ печени проведен в лаборатории Горского государственного аграрного университета. Для этого при контрольном убое будет законсервировано в 10 %-ном растворе формалина пробы печени размером 1 см. куб. из каждой группы. При выполнении гистологических исследований образцов печени использовали Микроскоп OLYMPUS-CX41 с цифровой микрофотоприставкой ALTRA-20. Для регистрации микрофотографий применялась программа anaй SIS getIT (версия 5.0).

Изучение влияния кормовой добавки проводилось на стадии годовика шипа. Опыт был проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта, n=100

Группа	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+ 0,1 % активной угольной добавки по массе корма
3	ОР+0,2 % активной угольной добавки по массе корма
4	ОР+ 0,5 % активной угольной добавки по массе корма

Молодь в первой контрольной группе получала стандартный основной рацион в виде сбалансированных по питательности гранул (ОР). В опытных группах к основному рациону добавлялась исследуемая активная угольная кормовая добавка (АУКД) в различных дозировках.

Активная угольная кормовая добавка (АУКД) произведена в ООО Научно-технический Центр «Химинвест», расположенном в г. Нижний Новгород. АУКД приготовлена из активного древесного угля. Представляет собой крупинки черного цвета без механических примесей. Применяется в качестве сорбента токсинов в кормах для крупного рогатого скота, свиней, птицы – впервые используется в кормах для рыб. АУКД обладает высокой адсорбционной способностью в отношении микотоксинов и других вредных веществ, полностью совместима со всеми компонентами корма, термостабильна при температуре 120°C.

В результате проведения гистологических исследований печени молоди шипа установлено, что цитоплазма гепатоцитов печеночных срезов в опытных группах молоди была более интенсивно окрашена, что говорит о большем содержании в ней белка и, следовательно, более выраженном белковом обмене.

В образцах печени подопытных групп рыбы ядра гепатоцитов были четко обозначены, полиплоидии клеточных ядер не наблюдалось. Наблюдалась четко выраженные печеночные балки и триады. Не было выявлено ядер, погибших по типу лизиса.

В результате проведения изучения гистоморфологических срезов печени молоди шипа выявлено, что количество гепатоцитов, как в частях центральных и периферических долек печени и двуядерных клеток увеличилось в опытных группах, при использовании в комбикормах АУКД, по сравнению с контрольной группой (табл. 2).

Таблица 2. Результаты микро-метрических исследований печени, n=6

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Площадь ядра гепатоцитов, мм <sup>2</sup>	0,051±0,01	0,069±0,01***	0,078±0,01***	0,082±0,01***
Площадь цитоплазмы гепатоцитов, мм <sup>2</sup>	0,161±0,01	0,182±0,02**	0,201±0,01***	0,212±0,02**
Ядерно-цитоплазматические отношения, %	0,32	0,35	0,39	0,39

Примечание: \*\*-  $P < 0,01$ ; \*\*\*-  $P < 0,001$

В гепатоцитах печени рыбы опытных групп находилось большее количество полиплоидии клеточных ядер, что свидетельствует об увеличении процесса протекания митоза.

Площадь ядра гепатоцитов во второй группе молоди рыб была больше, по сравнению с контрольным показателем, на 35,2 % ( $P < 0,001$ ), в третьей группе на 52,9 % ( $P < 0,001$ ), в четвертой – на 60,8 % ( $P < 0,001$ ).

Площадь цитоплазмы клеток также была выше в опытных группах ( $P < 0,01$ ): во второй - на 13,0, в третьей – на 24,8 и в четвертой – на 31,7 %, по сравнению с контрольной группой. Ядерно-цитоплазматическое отношение соответственно было выше во второй опытной группе шипа на 9,4 %, в третьей – на 21,9 %, в четвертой – на 21,9 %.

Выводы: На основании гистологического анализа печени рыб можно сделать заключение, что скормливание активной угольной кормовой добавки в составе комбикормов сеголетков шипа, оказывает нейтрализацию токсичных веществ, в том числе нитритов и положительно сказывается на морфологической и клеточной структуре печени.

### Список литературы

1. Гавриленко Д.В., Коцаев А.Г. Применение кормовой добавки на основе наночастиц селена в кормлении цыплят-бройлеров // В сборнике: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет». - 2016. - С. 161-163.
2. Гремячих В.А., Комов В.Т. Содержание ртути в мышцах речного окуня из некоторых крупных озёр России // В сборнике: Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты Сборник трудов Второго международного симпозиума. - 2015. - С. 113-117.
3. Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А. Инновационное решение использования гранулированных кормов с пробиотиками при выращивании осетровых рыб // В сборнике: Разработка инновационных технологий производства животноводческого сырья и продуктов питания на основе современных биотехнологических методов Материалы Международной научно-практической конференции. ООО «СФЕРА», Поволжский Научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, Волгоградский государственный технический университет; Под общей редакцией Горлова И.Ф. - 2016. - С. 266-271.



4. Кононенко С.И., Юрина Н.А., Максим Е.А., Чернышов Е.В. Инновационные кормовые добавки при выращивании молоди рыб // Известия Горского государственного аграрного университета. - 2016. - Т. 53. - № -1. - С. 30-34.
5. Кощаев А.Г., Плутахин Г.А., Федоренко К.П. Применение активированных водных растворов в пищевой промышленности и кормопроизводстве // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса отв. за вып. А. Г. Кощаев. - 2016. - С. 768-771.
6. Петенко А.И., Гнеуш А.Н. Экологизация и импортозамещение как основа актуализации новых биотехнологических разработок для скотоводства и кормопроизводства // В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса отв. за вып. А. Г. Кощаев. - 2016. - С. 766-767.
7. Скляр В.Я., Бондаренко Л.Г., Коваленко Ю.И., Петрашов В.И., Каширин А.В., Черных Е.Н. Перспективы развития товарного рыбоводства на Юге России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 36. - С. 203-207.
8. Филенко В.Ф., Селионова М.И., Растоваров Е.И., Белик Н.И. Разработка научно обоснованных рекомендаций по производству экологически чистой продукции кролиководства в организациях всех форм собственности и крестьянских (фермерских) хозяйствах, расположенных на территории Ставропольского края // Методические рекомендации / Ставрополь, 2013.
9. Юрин Д.А., Овсепьян В.А., Кононенко С.И. Повышение эффективности расчета рационов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2015. - № 56. - С. 201-205.
10. Юрин Д.А., Овсепьян В.А. Нанотехнологии в кормлении сельскохозяйственной птицы // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2015. - Т. 4. - С. 104-108.

**УДК 639.3.043/636**

## **ПРИМЕНЕНИЕ КОРМОВЫХ СОРБЕНТОВ В АКВАКУЛЬТУРЕ**

**Чернышов Е.В.<sup>1</sup>, соискатель,**

**Юрина Н.А.<sup>2</sup>, доктор сельскохозяйственных наук,**

**Максим Е.А.<sup>2</sup>, кандидат биологических наук**

*ФГБОУ ВО Майкопский государственный технологический университет<sup>1</sup>*

*ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>2</sup>*

*E-mail: naden8277@mail.ru*

**Аннотация:** В представленной статье приведены данные результатов исследований по изучению и использованию новой активной угольной кормовой добавки в рационах молоди осетровых рыб при выращивании в установках замкнутого типа. Добавление ее в состав основного рациона положительно влияет на показатели роста и развития, контрольного убоя рыбы, морфологические и гистологические показатели: повышается скорость роста молоди рыбы, значительно снижаются затраты кормов и питательных веществ на 1 кг прироста массы, повышается убойный выход тушек и рост мышечной ткани осетров, увеличивается коэффициент упитанности по Фультону.

**Ключевые слова:** осетр, активная угольная кормовая добавка, масса рыбы, прирост, сохранность, затраты кормов.

Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы, сохранности поголовья и улучшения качества получаемой продукции необходима организация их полноценного кормления, которое предполагает обеспечение животных в необходимом количестве и качестве не только протеином, жиром, углеводами, но и биологически активными веществами, в том числе и сорбентами, которые также являются стимуляторами роста. На сегодняшний день сорбенты вновь привлекают внима-

ние учёных. Широкая производственная практика доказала способность некоторых субстанций органического и минерального происхождения связывать и прочно удерживать широкий спектр кормовых токсинов [3].

Полноценность кормления – основа работы любого рыбоводного предприятия, включающее в себя качество кормов, их диетические свойства, соотношение веществ и другие характеристики. Самое важное значение имеет структура рациона, которая выражается процентным соотношением кормовых компонентов. Структура рациона имеет решающее значение для обеспечения нормального пищеварения и необходимого соотношения питательных веществ. Состав и свойства кормов обычно характеризуют их качество – питательность, поедаемость и переваримость [5].

Дальнейшее развитие интенсивных форм рыбоводства и последовательное повышение его эффективности наряду с решением технических проблем настоятельно требует самого серьезного внимания к процессу кормления и использования полноценных и экономически выгодных кормов для всех возрастных групп разводимых рыб [4].

В последнее время значительно возрастает интерес ученых и практиков к использованию различных биологически активных добавок. Механизм их действия очень обширен и как показывают множество научных экспериментов, подтвержденных практикой, может быть эффективным в самых различных отраслях животноводства, в том числе и в рыбоводстве [6].

В рыбоводной практике имеется целый ряд исследований по использованию других природных адсорбентов в рационе карпа, форели и осетровых. Применение сорбентов является эффективным при очистке воды по отношению к процессам биологического окисления, которые в высокой степени чувствительны к небольшим изменениям температуры и химического состава воды. Сорбенты в рыбоводстве адсорбируют и микробы, выделяющие токсичные газы, что и повышает санитарные условия окружающей среды водоема и предотвращает возникновение различных заболеваний, кровообращение рыб становится хорошим, что придает силу организму, усиливает резистентность по отношению к различным заболеваниям, повышается интенсивность роста рыб [2].

Так, например, установлено положительное влияние природных цеолитов в комбикормах для радужной форели. Более свежие данные по использованию цеолитов были получены учеными из Астрахани: Ю.М. Баканёва, А.П. Бычкова, Н.М. Баканёв и Ю.В. Фёдоровых (2013). В этих работах установлено положительное влияние природного цеолита в комбикормах для гибридов осетровых, также отмечено незначительное улучшение физиологического состояния рыб [1].

С учётом вышеизложенного, проведение опытных работ по использованию активной угольной кормовой добавки в комбикормах для осетровых рыб может оказаться эффективным в связи с наличием высоких требований у осетровых к качеству комбикормов и кормосмесей, а также имеющимися возможностями наладить поставку сорбентов в необходимых объемах для выращивания осетровых.

Основной целью исследования являлось: изучение влияния на рост и развитие молоди рыбы при скармливании в составе рационов активной угольной кормовой добавки.

Для решения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Изучено влияния скармливания АУКД в рационах молоди осетра на интенсивность их роста, сохранность, затраты кормов и питательных веществ на единицу продукции;

2. Определено влияние изучаемой кормовой добавки на показатели контрольного убоя рыбы, индексы внутренних органов и их развитие.

Условия, материалы и методы исследований. В условиях бассейнового хозяйства ООО «НПП «Южный центр осетроводства» г. Ейска Краснодарского края в тради-

ционную технологию кормления были внесены изменения и добавлен принципиально новый кормовой ингредиент – активная угольная кормовая добавка (АУКД).

Для обеспечения благоприятного кислородного режима использовали оксигенацию воды и активную аэрацию воздухом. Уровень воды в емкостях (бассейны ИЦА) составлял 35-45 см. Контроль за поедаемостью кормов в период выращивания проводили ежедневно. Контрольный облов и взвешивание рыбы осуществляли индивидуально на электронных весах до начала кормления.

Изучение влияния кормовой добавки проводилось на стадии годовика шипа, так как именно в этот период кормление является залогом более быстрого товарного прироста осетровых в фермерских рыбоводных хозяйствах. Опыт по кормлению рыбы проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Как видно из таблицы, молодь в первой контрольной группе получала стандартные комбикорма. В опытных группах к основному рациону добавлялась исследуемая угольная кормовая добавка в соответствующих процентных соотношениях при смешивании с комбикормом.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+ 0,1 % активной угольной добавки к массе корма
3	ОР+0,2 % активной угольной добавки к массе корма
4	ОР+ 0,5 % активной угольной добавки к массе корма

Корм изготавливался на предприятии ООО «НПП «Южный центр осетроводства» при помощи гранулятора.

Во все рецептуры добавлена льняная мука в количестве 3% от общего рациона, которая является ценным источником полиненасыщенных жирных кислот, клетчатки и лигнанов. Льняная мука богата калием, витамином Е, клейковиной, незаменимыми кислотами и минеральными веществами. Рыбий жир добавлен в оптимальном количестве, т.к. следует осторожно относиться к высокожирным кормам именно в осетроводстве. Гранулы имели размер – 3 мм, что соответствовало пищевым возможностям рыб. Корм обладал хорошей водостойкостью – время пребывания в воде до начала процессов размыва – 25-30 минут. Рыба захватывала корм сразу же, при этом не допускалось накопления корма на дне бассейна, т.к. количество задаваемого корма соответствовало 3% от массы рыбы в бассейнах, что, в свою очередь отвечает всем нормам потребляемого корма в данной возрастной группе. Поедаемость корма при соблюдении всех вышеперечисленных условий во всех группах составляла 100 %. При этом суточная норма разбивалась на 3 приема пищи.

Технология приготовления сухих гранулированных кормов возможна для реализации в хозяйствах где имеется гранулятор, пилотная установка или специализированное оборудование в виде кормового цеха. Это дает дополнительную возможность использовать и собственные ресурсы предприятия для обеспечения себя ингредиентами кормосмесей и предусматривает отказ от консервантов, т.к. корма приготавливается ровно столько, сколько нужно для содержащихся рыб и ремонтно-маточного стада.

В опыте было соблюдено использование комбикормов с определённым размером гранул в соответствии с массой рыб.

Температура воды в бассейнах составляла –17-18<sup>0</sup>С, при содержании растворенного в воде кислорода – 7-9,5 мг/л. Количество осетровых в каждой группе – 100 шт.

Условия содержания во всех группах рыбы были одинаковыми и соответствовали технологии рыборазведения.

Таблица 2. Рецепт комбикорма для молоди осетра и его питательность

Компоненты	%
Мука рыбная	45
Шрот подсолнечниковый	23
Мука пшеничная	20
Мука льняная	3
Жир рыбий	8
Премикс	1
Показатели	Питательность в 100 г корма
Обменная энергия, МДж/кг	18,2
Сырой протеин, %	55,0
Сырой жир, %	18,0
Сырая клетчатка, %	0,5
Лизин, %	2,2
Метионин+цистин, %	1,10
Триптофан, %	0,5
Кальций, %	2,0
Фосфор, %	1,7

Активная угольная кормовая добавка изготавливается из активного древесного угля. По внешнему виду представляет собой зерна черного цвета без механических примесей. Применяется в качестве сорбента токсинов в кормах для крупного рогатого скота, свиней, птицы – впервые используется в кормах для рыб. Препарат обладает высокой адсорбционной способностью в отношении микотоксинов и других вредных веществ: содержит значительные количества макро- и микроэлементов в доступной форме для домашних животных и рыб.

АУКД полностью совместима со всеми компонентами корма, термостабильна при температуре 120<sup>0</sup>С. Активная угольная кормовая добавка обладает избирательным адсорбционным действием, что позволяет сохранить активность витаминов, минералов и других ингредиентов в корме и кишечнике, что и послужило поводом, как уже отмечалось ранее, провести испытания АУКД в рационах рыб.

Результаты исследований. Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания годовиков шипа представлены в таблице 3.

Таблица 3. Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди шипа (учетный период – 40 дней)

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Средняя масса рыб, г:	220,07±	220,05±	220,00±	220,02±
начальная	2,35	1,66	2,18	2,13
конечная	360,3±	379,3±	396,9±	396,0±
	4,11	4,09**	4,2***	4,76***
Сохранность, %	100	100	100	100
На 1 кг. прироста затрачено:				
- кормов, кг	1,60	1,49	1,42	1,43
- протеина, г	880	770	687	687
- ОЭ, МДж	29,1	25,5	22,8	22,8

\* - P≤0,05; \*\* - P≤0,01; \*\*\* - P≤0,001

Начальная масса рыб при посадке их в бассейны была одинаковой. Однако в конце периода выращивания наблюдались значительные различия. Достоверно увели-

чилась конечная масса годовиков шипа во второй группе на 5,3 %, в третьей – на 10,2 %, в четвертой – на 9,9 %.

Потребление корма во всех группах было одинаковым, так как кормление проводили нормировано. Однако затраты кормов на 1 кг прироста живой массы были меньше в опытной группе.

Снижение затрат кормов на 1 кг прироста, по сравнению с контролем, отмечено во второй группе - на 6,9 %, в третьей – на 11,3 % и четвертой – на 10,6 %.

При проведении морфометрического анализа установлено достоверное увеличение массы мышечной ткани рыбы – во второй группе на 2,2 абс.%, в третьей- на 3,5 абс.%, в четвертой – на 4,3 абс.%.

Внутренние органы рыбы развивались в пределах нормы, не было выявлено патологических изменений по их внешнему виду и структуре. Индексы печени, селезенки и сердца соответствовали нормативным рыбоводным показателям для данного вида и возраста рыбы. Внутренние органы развивались практически одинаково во всех подопытных группах и их индексы соответствовали рыбоводным нормативам для данного вида и возраста рыбы.

Коэффициент упитанности по Фультону был выше во второй группе молоди на 5,7 %, в третьей – на 6,9 %, в четвертой – на 6,8 %.

Выводы. Предлагаемые нормы ввода практически не влияют на стоимость кормов, гарантируя при этом снижение множества рисков, связанных с наличием антипитательных веществ в сырье, готовой продукции, водной среде. При этом следует отметить, что предлагаемый адсорбент является экологически чистым, так как исходным продуктом для его получения являются отходы древесины, что также используется в медицинской промышленности как в России, так и в других странах мира.

В настоящее время, имея результаты первичного исследования по применению АУКД в рационах осетровых считаем целесообразным продолжить работы и рекомендовать предпринимателям различных форм собственности использовать изучаемую кормовую добавку в рационах осетровых рыб, так как прослеживается положительное влияние добавления ее в состав рациона: повышается интенсивность роста молоди рыбы на 5,3-10,2 %, снижаются затраты кормов и питательных веществ – на 6,9-11,3 %, повышается убойный выход тушек и рост мышечной ткани до 4,3 абс. %, коэффициент упитанности – на 5,7-6,9 %.

#### Список литературы

1. Баканева, Ю.М. Природные цеолиты в продукционных комбикормах для осетровых рыб / Ю.М. Баканева, А.П. Бычкова, Н.М. Баканев, Ю.В. Федоровых // Вестник АГТУ. Сер.: Рыбное хозяйство. - 2013. - № 1. – С. 162-166.
2. Канидъев, А.Н. Эффективность добавления в комбикорм рациона форели природного цеолита (клиноктилолита) / А.Н. Канидъев, В.Г. Лабугин // ВНИИПРХ. - 1985. - Вып. 45. - С. 178-184.
3. Максим, Е.А. Способы повышения продуктивности рационов при помощи кормовых добавок / Е.А. Максим, Н.А. Юрина, В.В. Ерохин и др. (всего 9 авторов) // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 47. - С. 109-112.
4. Скляров В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008 – 150 с.
5. Скляров В.Я., Бондаренко Л.Г., Коваленко Ю.И., Петрашов В.И., Каширин А.В., Черных Е.Н. Перспективы развития товарного рыбоводства на Юге России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 36. - С. 203-207.
6. Юрина, Н.А. Новый способ выращивания молоди карпа / Н.А. Юрина, С.И. Кононенко, Е.А. Максим // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2013. - Т. 2. - № 2. - С. 192-197.

УДК: 636.2:636.084.084/.523(470.64)

## СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЗИМНИХ КОРМАХ И УРОВЕНЬ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ИМИ ДОЙНЫХ КОРОВ В УСЛОВИЯХ ГОРНОЙ ЗОНЫ КБР

Эфендиев Б.Ш., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Жиляева Я.А., студент

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет  
имени В.М. Кокова»

*E-mail: murat-ul@yandex.ru*

Были исследованы химический состав кормов, производимые в хозяйстве, расположенном в горной зоне Центрального Предкавказья и сделан анализ обеспеченности потребностей дойных коров в питательных веществах за счет содержания их в кормах хозяйства, что позволило определить значительный дисбаланс питательных веществ в рационе, при котором невозможно получить высокую молочную продуктивность.

**Ключевые слова:** коровы, кормление, рацион, питательность, минеральные вещества.

Недостаточное или избыточное кормление молочного скота отрицательно влияют не только на организм животных, но и на экономические показатели отрасли. Недостаточное кормление сопровождается снижением продуктивности животных, увеличением затрат кормов и средств на единицу продукции [2].

Питательная ценность зимних кормов подвержена значительным изменениям в зависимости от многих факторов, в том числе и от зоны их заготовки.

Зависимость уровня минерального питания сельскохозяйственных животных от почвенных условий становится особенно наглядной в тех районах, где встречаются энзоотические заболевания животных, вызываемые недостатком или избытком отдельных минеральных элементов в почве, следовательно, и в кормах [1].

Обычно почвы горных зон содержат достаточное количество макро- и микроэлементов. Однако наблюдаются случаи заболевания животных из-за недостатка или неправильного соотношения их в корме горных пастбищ и сенокосов. Так, на овцефермах, расположенных вблизи селения Кенделен, КБР, наряду с низкой продуктивностью овец (0,9-1,0 кг шерсти на 1 голову в год), отмечены массовой гибелью ягнят и яловости, что вызывается недостатком меди. Недостаток меди усугублялся повышенным содержанием молибдена, усиливающего медную недостаточность [3].

С учетом питательной ценности местных кормов разрабатываются рационы для сельскохозяйственных животных. Наибольшее значение они имеют при кормлении крупного рогатого скота и особенно дойных коров. Особое значение имеет контроль сбалансированности кормления по макро- и микроэлементам в зонах и провинциях с различными природно-климатическими условиями заготовки зимних кормов, который обеспечивает повышение молочной продуктивности коров на 25-35%, снижение расхода кормов на единицу продукции и ее себестоимости.

В связи с этим, возникает необходимость исследования химического состава зимних кормов, степени обеспеченности потребности дойных коров в минеральных веществах в конкретных почвенно-климатических условиях.

**Цель исследований** – определение химического состава кормов и степени обеспеченности потребностей коров в питательных веществах за счет содержания их в кормах зимнего рациона в хозяйстве СПК «Сармаково», расположенное в горной зоне Белокаменско-Первокызбурунского почвенного района.

**Методика исследований.** Для проведения опыта были подобраны 2 группы лактирующих коров швицкой породы по методу аналогов с учетом возраста (3-4 лакта-

ции), живой массы (500-550 кг), клинически здоровых, сроком отела (3-4 месяца лактации), по 10 голов в каждой группе.

Средние пробы кормов (сено, силос кукурузный, сенаж из злаково-бобовых трав, кормовая свекла, барда и зерносмесь) отбирали согласно перечню ГОСТа (1983).

Зоотехнический анализ кормов осуществляли по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** Проведенные исследования химического состава кормов, производимых в хозяйстве, степени фактической обеспеченности потребности дойных коров в питательных веществах за счет содержания их в кормах зимнего рациона (табл. 1; 2) позволили определить значительный дисбаланс органических и минеральных веществ в рационах коров.

Как видно из таблицы 1, концентрация фосфора, калия и серы в сене равно низким значениям, в силосе, сенаже, кормовой свекле и зерновых их содержание соответствует средним показателям для каждого вида корма (по Ю.К. Олль, 1967).

Таблица 1. Среднее содержание макро- и микроэлементов в кормах хозяйства СПК «Сармаково» за пятилетний период исследований, в сухом веществе корма

Наименование корма	Среднее содержание макро- и микроэлементов в кормах											
	Ca, г	P, г	K, г	Mg, г	S, г	Fe, мг	Co, мг	Mn, мг	Cu, мг	Mo, мг	J, мг	Zn, мг
Сено, сенокос	6,4	2,0	19	2,5	1,4	268	0,26	70	30	1,1	0,01	85
Силос кукурузный	9,8	2,6	27	5,0	2,5	180	0,27	20	9,8	1,3	0,02	86
Сенаж из злаково-бобовых трав	15,0	2,9	28	5,5	4,8	150	0,29	25	10	1,4	0,03	80
Кормовая свекла	12,5	3,1	29	5,4	2,6	150	0,30	27	11	1,5	0,03	80
Зерно кукурузы	1,8	1,9	28	5,0	2,2	135	0,26	23	7,6	0,3	0,01	70
Пшеница	1,8	1,9	27	5,0	2,2	140	0,26	24	7,6	0,3	0,01	70

Содержание железа, марганца и меди в сене на уровне верхней пороговой концентрации (высокое, по В.В. Ковальскому, 1970), в силосе, сенаже, кормовой свекле и зерновых их наличие в пределах нормы для каждого вида корма.

Концентрация кобальта и молибдена в кормах хозяйства равно средним значениям (в пределах нормальной регуляции у животных).

Содержание цинка в кормах хозяйства избыточное (в пределах верхней пороговой концентрации) – от 70 до 86 мг/кг сухого вещества.

Наличие йода во всех кормах, производимых в хозяйстве низкое, и находится на уровне ниже нижней пороговой концентрации – от 0,01 до 0,03 мг/кг сухого вещества.

Анализ таблицы 2 показывает, что обеспеченность дойных коров в СПК «Сармаково» в энергии составляет 96%; в сыром и переваримом протеине – 96,8; в сырой клетчатке – 85,0; в сахаре – 65,0; в кальции – 119; в фосфоре – 94,0; в магнии – 95,0; в калии – 98,4; в меди – 94,0; в кобальте – 91,4; в марганце – 96, 8; в молибдене – 103 и йоде – 44%.

Отношение фосфора к кальцию в рационах коров составило 0,55, против нормативных 0,6-0,8. Такое нарушение соотношения между фосфором и кальцием, по мнению В.Н. Баканова [1], снижает переваримость кормов и их усвоение, и приводит к рахиту, остеомоляции, остеопорозу, остеофиброзу и афосфорозу; повышается потребность животных в фосфоре, цинке, марганце, меди, железе и кобальте.

Таблица 2. Потребность и фактическая обеспеченность дойных коров в питательных веществах (в расчете на 1 ЭКЕ)

Питательные вещества	Требуется	Суточный удой, кг
		12,0-12,5
Сырой протеин, г	125-136	127,8
Переваримый протеин, г	82-92	86,4
Сырая клетчатка, % от сухого вещества	27-24	23,9
Сахара, г	70-90	47,2
Крахмал, г	114-138	115,5
Сырой жир, г	25-31	29,0
Кальций, г	5,5-6,5	7,2
Фосфор, г	4,0-5,0	4,0
Магний, г	1,5-2,0	1,7
Калий, г	в среднем 6,0	6,7
Сера, г	в среднем 2,0	2,3
Железо, мг	60-70	76,0
Медь, мг	7,0-10	7,4
Цинк, мг	45-65	55,2
Кобальт, мг	0,5-0,8	0,5
Марганец, мг	45-65	51,2
Йод, мг	0,6-0,9	0,31
Молибден, мг	5,9-6,4	6,22

Сахаро-протеиновое отношение у коров составило, соответственно, 0,55, при норме 0,8-1,2. Снижение этого показателя до 0,4-0,5 ведет к ухудшению переваримости и усвояемости питательных веществ рациона [4].

На 100 кг живой массы приходилось сухого вещества в рационе коров 2,5 кг; на 1 ЭКЕ приходилось: переваримого протеина – 86,4 г; кальция – 7,2; фосфора – 4,0; магния – 1,7; калия – 6,7; серы – 2,3; железа – 76,0 мг; меди – 7,4; цинка – 55,2; кобальта – 0,5; марганца – 51,2; молибдена – 6,22 и йода – 0,31 мг.

**Выводы.** Анализ обеспеченности потребностей дойных коров в питательных веществах за счет содержания их в кормах зимнего рациона хозяйства СПК «Сармаково» позволил определить значительный дисбаланс питательных веществ, при котором невозможно получить высокую молочную продуктивность.

#### Список литературы

1. Баканов, В.Н. Кормление сельскохозяйственных животных /В.Н. Баканов, В.К. Менькин. – М. : ВО «Агропромиздат», 1989. – 511 с.
2. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных /В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М. : Колос, 1979. – 470 с.
3. Зотов, А.А. Горные пастбища и сенокосы /А.А. Зотов, Л.П. Синьковский, И.П. Шван-Гурийский. – М. : Агропромиздат, 1987. – 253 с.
4. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных /А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.



## ВЛИЯНИЕ ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ КОРОВ НА ИХ МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

Юрин Д.А.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,  
Головань В.Т.<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук,  
Кучерявенко А.В.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>1</sup>  
ФГУП РПЗ «Красноармейский»<sup>2</sup>  
E-mail: 4806144@mail.ru

**Аннотация:** В статье приводится экспериментальный материал по динамике молочной продуктивности, составу молока и стабильности удоев коров голштинской породы в зависимости от продолжительности сервис-периода.

**Ключевые слова:** молочное скотоводство, коровы, доение, лактация, сервис-период.

Известно, что с ростом молочной продуктивности обостряется проблема воспроизводства коров.

Цель проведенных исследований состояла в изучении молочной продуктивности коров голштинской породы в связи с продолжительностью сервис-периода [1].

Работа проводилась на молочной ферме ФГУП ПЗ «Ладожское», где содержались 300 коров голштинской породы на привязном содержании при трехкратном доении на модернизированной установке АДМ-8 с молочными линиями I класса. После доения животные находились на выгульных площадках. Средняя годовая молочная продуктивность коров в данный период находилась на уровне 7 тыс. кг молока благодаря интенсивной технологии [2-4].

Телок случного возраста и коров осеменяли глубокозамороженной спермой в соответствии с действующими рекомендациями РАСХН. Дойных коров содержали в полурамном двухрядном и четырехрядном коровниках с мобильной раздачей корма. К коровникам примыкали выгульные дворы. Сухостойные коровы содержались отдельно. Нагрузка на оператора составляла 70 коров. Поение животных осуществляли из автопоилок ПА-1. Навоз из помещения убирался скребковыми транспортерами, из базов – бульдозерами. Применялось однотипное круглогодовое кормление [5-8].

Кормосмесь раздавали мобильным кормораздатчиком-смесителем 5-6 раз в сутки с учетом поедаемости. Дополнительно после утреннего доения новотельным и высокопродуктивным коровам скармливали комбикорм из расчета 0,1 кг на литр молока.

Рационы для коров были сбалансированы в соответствии с нормами кормления сельскохозяйственных животных [9].

В составе рациона входили сено люцерновое, сенаж люцерновый, силос кукурузный и комбикорм [10].

Питательность комбикорма составляла: обменной энергии (ОЭ) 12,9 МДж/кг СВ (сухого вещества), сырого протеина – 223,9 г/кг СВ, сырого жира – 66,0 г/кг СВ, сырой клетчатки – 75,7 г/кг СВ, БЭВ – 592,2 г/кг СВ.

Питательная ценность полнорационной кормосмеси для коров в течение всей лактации составляла: обменной энергии – 10,3 МДж/кг СВ, сырого протеина 171,3 г/кг СВ, сырого жира 35,5 г/кг СВ, сырой клетчатки – 168,9 г/кг СВ.

Для опыта отобрали 46 коров, находящихся в одинаковых условиях кормления, содержания и микроклимата. Животных разделили на 4 группы по продолжительности сервис-периода. В первую группу отнесены животные с продолжительностью сервис-периода до 100 дней; во вторую группу 101-200 дней; в третью группу 201-300 дней и в четвертую 301 день и больше (табл. 1).

В первую группу входили 3 коровы с фактическим средним сервис-периодом  $86,3 \pm 6,7$  дней, во вторую группу 19 животных -  $162,7 \pm 5,0$  дней, в третью группу 6 коров -  $239,7 \pm 13,2$  дней, в четвертую группу 18 коров -  $391,1 \pm 2,5$  дней.

По данной выборке средний сервис-период был равен  $257 \pm 17$  дней.

Далее приведен анализ стельности на фоне течения лактации по ее периодам 0-100 дней, 101-200 дней, 201-300 дней и 301-400 дней, вычисленных с учетом времени проведения контрольных доений.

Установлено, что в первой группе в течение последовательных стодневок лактации фактическая продолжительность стельности была соответственно равна: 13,7; 113,7; 213,7; 271 дней (табл. 1). Во второй группе соответственно: 0; 37,3; 137,3; 273,3 дней. В третьей группе: 0; 0; 60,3; 160,3 дней. В четвертой группе: 0; 0; 0; 18,9 дней. В среднем по выборке: 0,3; 22,8; 78,5; 144,0 дней.

Таблица 1. Продолжительность стельности по периодам лактации у животных разных групп, дней

Группа	Продолжительность, дней				
	n	сервис-период		дней лактации за период	стельность в среднем
		параметр группы	в среднем		
I	3	до 100	$86,3 \pm 6,7$	0-100	13,7
				101-200	113,7
				201-300	213,7
				301-400	271
II	19	101-200	$162,7 \pm 5$	0-100	-
				101-200	37,3
				201-300	137,3
				$\geq 301$	237,3
III	6	201-300	$239,7 \pm 13,2$	0-100	-
				101-200	-
				201-300	60,3
				$\geq 301$	160,3
IV	18	$\geq 301$	$391,1 \pm 2,5$	0-100	-
				101-200	-
				201-300	-
				$\geq 301$	18,9
В среднем	46		$257 \pm 17$	0-100	0,3
				101-200	22,8
				201-300	78,5
				$\geq 301$	144,0

Таким образом, в первой группе с сервис-периодом до 100 дней первые 100 дней лактации протекали под влиянием стельности всего 13,7 дня. Показано, что было снижено влияние развития плода у коров на лактацию опытных групп с увеличением сервис-периода.

Установлено, что максимальная молочная продуктивность достигается у всех групп за период 101-200 дней лактации, коэффициент устойчивости лактации ( $K_{УС1}$ ) за вторые 100 дней по отношению к первым равен 1,084-1,016 (табл. 2).

Молочная продуктивность коров за первые 100 дней лактации по 4 группам равна от  $2100 \pm 67$  до  $2460 \pm 103$  кг (при  $P > 0,05$  с первой группой).

За второй период лактации (101-200 дней) от 2250 до  $2463 \pm 90$  кг ( $P > 0,05$ ); за третий период (201-300 дней) от  $1800 \pm 200$  до  $2380 \pm 10$  при достоверной разнице с пер-

вой группой.

Таблица 2. Динамика молочной продуктивности коров по стадиям лактации, кг

№ группы	Стадия лактации (по 100 дней)	Среднее количество, кг			(K <sub>yc</sub> ) количество молока к первым 100 дням лактации
		молоко	жир	белок	
1	1 (1-100)	2267±67	71±1,0	66±1,0	-
	2 (101-200)	2463±90	85±3*	77±4*	1,084
	3 (201-300)	2380±10	95±1*	75±1*	1,048
	всего за 300 дней	7110	251	218	
	4 (301-386)	1949,6±57	87±6*	72±1*	1,00
2	1 (1-100)	2317±101	71±3	69±3	-
	2 (101-200)	2518±140	93±7	79±5	1,086
	3 (201-300)	2263±106	86±6	72±3	0,977
	всего за 300 дней	7098	250	219	
	4 (301-400)	2256±164	83±8	69±5	0,957
3	1 (1-100)	2100±404	68±4	62±9	-
	2 (101-200)	2250±411	79±18*	70±13*	1,071
	3 (201-300)	1800±200*	68±3*	57±7	0,857
	всего за 300 дней	6150	215	188	
	4 (301-400)	1575±225*	66±7	52±7*	0,752
4	1 (1-100)	2460±103	78±6	74±4	-
	2 (101-200)	2496±167	93±8*	77±5*	1,016
	3 (201-300)	2174±210	79±9	72±7	0,882
	всего за 300 дней	7130	250	223	
	4 (301-400)	1700±202*	77±10	53±6*	0,691
В среднем	1 (1-100)	2348±68	73±3	70±2	-
	2 (101-200)	2407±97	90±5*	77±3*	1,051
	3 (201-300)	2127±101	82±5	71±3	0,932
	всего за 300 дней	6882	245	218	
	4 (301-400)	1894±123	78±6	59±4*	0,804

Примечание: K<sub>yc</sub> – коэффициент устойчивости лактации, удой к первым 100 дням лактации, \* - при P<0,05 с первыми 100 днями лактации.

В целом за 300 дней лактации получено молока соответственно: у коров I группы 7110 кг молока; 251 кг жира и 218 кг белка, у II группы: 7098; 250 и 219 кг (P<0,05 по сравнению с I группой); у III группы: 6150; 215 и 188 кг (P<0,05); у IV группы: 7130; 250 и 223 кг; в среднем по опытному поголовью: 6882; 245 и 218 кг.

За первые 300 дней лактации удой не отличался у животных I, II и IV групп и был незначительно ниже в III группе.

В течение 301-400 дней (конца лактации) средний суточный надой был равен у коров I и II групп 22,67±0,67 и 22,56±1,67, а у животных III и IV групп ниже: 15,75 и 17,0±2,2 кг (P<0,05).

В целом в I группе за 325 дней удой молока равен 7677 кг, за 400 дней лактации во II группе 9353 кг, в III группе 7725 кг и в IV группе 8830 кг. Среднесуточный удой в течение всей лактации составил у коров I группы 23,37±0,45 кг, во II группе 23,4±0,61 кг, в III группе 19,29±1,64 кг и IV группе 21,47 кг. У коров III и IV групп показатели ниже по отношению к I группе (P<0,05). На протяжении всей лактации среднесуточная секреция жира и белка составила соответственно у животных I группы 0,87 и 0,75 кг; II группы 0,83 и 0,72 кг, у коров III группы 0,70 и 0,60 кг (P<0,05) и IV группы 0,82 кг и 0,69 (P<0,05).

Расчет по каждой группе коэффициента устойчивости лактации ( $K_{yc}$ ), как отношения удоя за вторые, третьи и четвертые 100 дней лактации к аналогичному показателю за первые 100 дней показало, что у всех групп животных за второй период лактации удой выше, чем в первый, от 1,6 до 8,6 % у всех коров.

В третий период наблюдается резкое снижение  $K_{yc}$  у коров III и IV групп до 0,857-0,882, а за четвертый отрезок до 0,75 и 0,69, что ниже, чем у коров I и II групп 1,084-1,086 ( $P < 0,05$ ).

Анализ содержания жира и белка в молоке в течение лактации показал, что во всех группах животных наблюдается постепенное повышение их содержания по сравнению с показателями за первые 100 дней.

Средняя массовая доля жира и белка в молоке за первые 300 дней лактации соответственно по всем группам равна: 3,56 (3,53-3,60 %) и 3,09 (3,07-3,17 %); за всю лактацию соответственно жира 3,68 (3,56-3,70%), белка 3,10 (3,07-3,13 %), что соответствует требованиям по голштинской породе.

Известно, что на галактопоез у коров положительно влияет эндогенная секреция прежде всего соматотропина, пролактина, прогестерона, которая связана с нормальным состоянием половой функции, чем отличались животные I группы. Следует также учитывать, что от животных I группы в учетный период получена дополнительная продукция в виде приплода, что гарантирует сохранение их матерей в стаде. Другие коровы отличались этим по группам все в меньшей степени.

Последняя IV группа содержит по существу яловых коров, подлежащих выбраковке (при суточном удое ниже среднего по стаду), и в таком удельном количестве, что ведет к невозможному сокращению поголовья коров, уменьшению рентабельности и валового производства молока. Как видим, при данной технологии фактически высокий удой на корову за год достижим у всех групп, но он не может быть самоцелью и затеять меры по увеличению плодовитости животных, особенно на ранних стадиях лактации.

Поэтому следует интенсифицировать работы по увеличению количества стельных коров, сокращению сервис-периода и доли яловых коров в стаде.

Выводы:

1. В проведенном опыте сервис-период в пределах до 100 дней находился у 6 % животных выборки; от 101 до 200 дней у 41 % животных; от 201 до 300 дней у 13 % коров; и более 301 дней – у 39,1 % коров. Эти результаты указывают на необходимость улучшения воспроизводительной функции коров для повышения выхода телят и снижения межотельного периода.

2. Среднесуточный удой в течение лактации коров I группы составил 23,37 кг молока; от II группы - 23,4 кг; от III группы - 16,29 кг; от IV группы - 21,47 кг.

3. Стельность у коров положительно влияет на стабильность суточных удоев коров I и II групп в период после 200 дней, и особенно, 300 дней лактации, повышая коэффициент устойчивости лактации соответственно на 7,1 и 19 %.

4. Массовая доля жира и белка в молоке по всему поголовью равна в среднем за 300 дней лактации 3,56 % и 3,09 %; а за 400 дней 3,68 и 3,1 %, постепенное их увеличение во времени обеспечивает стабильную секрецию жира по 100-дневным стадиям лактации.

### Список литературы

1. Головань В.Т., Юрин Д.А., Галичева М.С., Ратошный А.Н. Способ определения класса молочных линий по результатам доения // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2013. - № 44. - С. 155-158.

2. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Галичева М.С. Роль разового удоя при доении коров в молокопровод // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2013. - Т. 2. - № 2. - С. 173-177.

3. Подворок Н.И., Юрин Д.А. Эффективная технология выращивания высокопродуктивных первотелок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 217-223
4. Головань В.Т., Апостолиди Н.Ю., Юрин Д.А. О машинном доении коров // В сборнике: Перспективы и достижения в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею со дня основания факультета технологического менеджмента (зооинженерного). Ставрополь. - 2015. - С. 175-178.
5. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Кучерявенко А.В., Ценкер О.П. Анализ продолжительности стельности у первотелок // В сборнике: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции. - 2015. - С. 60-64
6. Головань В.Т., Подворок Н.И., Апостолиди Н.Ю., Юрин Д.А. Анализ продуктивности коров за лактацию // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента. - 2014. С. 16-20.
7. Галичева М.С., Головань В.Т., Юрин Д.А. Экспресс-метод классификации молочной линии доильной установки // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2012. Т. 1. № 1. С. 183-188.
8. Омельченко Н.А., Юрина Н.А., Юрин Д.А., Кононенко С.И. Воздействие пробиотиков на молочную продуктивность коров // В сборнике: Инновационные подходы в ветеринарной и зоотехнической науке и практике. - 2016. - С. 263-267.
9. Юрин Д.А., Юрина Н.А. Оптимизация расчета рационов для сельскохозяйственных животных // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 1. - № 5. - С. 148-152.
10. Головань В.Т., Кучерявенко А.В., Подворок Н.И., Юрин Д.А., Галичева М.С. О взаимодействии воспроизводительной и лактационной функции у коров // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2014. - № 51. - С. 49-52.

**УДК 636.2.034**

### **ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ПЕРЕВОДА НЕТЕЛЕЙ В СТАТУС РЕМОНТНЫХ ПЕРВОТЕЛОК**

**Юрин Д. А.<sup>1</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,  
Головань В.Т.<sup>1</sup>, доктор сельскохозяйственных наук,  
Кучерявенко А.В.<sup>2</sup>, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства, г. Краснодар<sup>1</sup>  
ФГУП РПЗ «Красноармейский»<sup>2</sup>  
E-mail: 4806144@mail.ru**

**Аннотация:** В статье рассматриваются условия для перевода нетели в статус ремонтной первотелки. Приведен расчёт стандарта удоя ремонтных первотелок для данной фермы Первотелки после отела должны отвечать установленным для предприятия требованиям, что необходимо для сохранения уровня и рентабельности производства молока.

**Ключевые слова:** телки, выращивание, отел, стельность, живая масса.

Рентабельность производства молока зависит от качества первотелок на предприятии. При выращивании телок до первотелок следует учитывать, что именно они

обеспечивают стабильность молочной ферме по количеству и качеству поголовья коров и производству молока. Основной целью выращивания телки является получение от нее здорового жизнеспособного потомства и в последующем высокой молочной продуктивности. Чтобы добиться всего этого уже в первую лактацию, необходимо учитывать множество разнообразных факторов, ведь от того, насколько грамотно организован этот процесс, будет зависеть дальнейшая прибыль [1-4].

Матери телок должны быть с высокой молочной продуктивностью, отвечать требованиям промышленного производства и машинного доения, иметь оптимальную для породы живую массу и экстерьер [6].

Для обеспечения желательного генотипа у телок, их, так же, как и коров, следует осеменять спермой быков-производителей той же молочной породы или улучшающей. Быки-производители должны происходить от выдающихся предков по продуктивным качествам и экстерьеру, быть проверенными по качеству потомства, и иметь категории улучшателей А (удоя), Б (жира) и другие [5].

Таким образом, от матерей коров и телок случного возраста и быков-производителей (отцов) получают телок с хорошей генетической наследственностью, желательным генотипом, обеспечивающих увеличение удоя, содержания жира и белка в молоке и улучшение приспособленности к условиям содержания, имеющих достоверно большую живую массу и хорошие стати тела, большой выход мяса при убое с соблюдением зооветеринарных требований [7-8].

К нежелательному генотипу относятся потомки генотипов, которые следует прервать как по линии отца (наследственные болезни), так и матерей (слабая конституция, пороки экстерьера тела и вымени, низкое содержание жира и белка в молоке и т.д.).

Первым условием определения статуса нетели и перевода в первотелку является рождение живого теленка.

Вторым условием является наличие у нетели, ставшей первотелкой, соответствия требованиям живой массы. Живая масса на пятый день после отела нетелей голштинской породы должна быть 500-560 кг.

Нетели, абортировавшие, неспособные разродиться, принесшие мертвого теленка выбраковываются.

Отел организуют в денниках родильного отделения, где от нетели принимают новорожденного теленка.

После отела нетелей, ставших фактически первотелками, доят, как правило, доильными аппаратами на доильной установке 2-4 раза в сутки, но не чаще, чем через 4 часа от предыдущего доения. Измеряют количество молока от коровы в контрольные доения.

В первый месяц после отела они проводятся примерно один раз в десять дней, в дальнейшем не реже одного раза в месяц. Суточный удой умножают на количество дней (10 или 30) и получают удой за период: 10 дней или за месяц. Так делают первые 10 месяцев (305 дней) лактации. По контрольным доениям, сложив удои за первые 10 месяцев, вычисляют удой за 305 дней лактации. По месячным удоям строят графики удоев. Они, как правило, совпадают у коров при правильном стандартном кормлении и содержании с небольшими индивидуальными отклонениями [9, 10].

Третьим условием для перевода нетели в статус первотелки является проявление достаточно высокой молочной продуктивности.

За первые три месяца лактации первотелки дают самые высокие надои. Если поделить удой за лактацию, примерно, 7500 литров, на средний суточный удой за один месяц лактации (например, первый), например, 30 литров, то получим коэффициент пересчета этого месяца с суточного удоя в удой за лактацию:  $(7500 / 30 = 250)$ . Так же можно найти коэффициент второго, третьего и т.д. месяцев. Месячный коэффициент пересчета при соблюдении стандартных условий тоже постоянный для данной фермы.

Поэтому по суточному удою за первый месяц (или второй месяц) можно, не дожидаясь конца лактации определить уровень молочной продуктивности коровы за всю лактацию.

Установив желаемый стандартный уровень удоя за лактацию для ремонтной первотелки, например, 7500 кг, и поделив его на коэффициент пересчета первого месяца лактации, например, 250, определим, что желаемый суточный удой первотелки за первый месяц должен быть примерно 30 литров и больше. Тоже можно сделать за второй месяц.

На основании этих расчетов делаем обоснованный стандарт удоя ремонтных первотелок для данной фермы примерно 30 литров в сутки на первом месяце лактации. Причем желательно этот уровень первого месяца лактации определять при установившейся лактации на 20-30 день первого месяца.

Четвертое условие – пригодность к машинному доению и промышленному производству молока.

Пятым условием является отсутствие заболеваний у животного.

В конце первого месяца лактации следует проводить оценку пригодности первотелки к машинному доению, эта оценка правомерна на всю последующую жизнь коровы. При этом до доения проводят изучение формы вымени, длины и диаметра сосков. Далее, во время доения определяют скорость молокоотдачи, распределение удоя по четвертям вымени, одновременность выдаивания по четвертям вымени и другие показатели, обеспечивающие пригодность к машинному доению.

Если эти пять важных условий выполняются, то растелившаяся нетель становится ремонтной первотелкой. Первотелка, отвечающая стандарту удоя и пригодности к интенсивной технологии доения, получает статус ремонтной и переводится в основное стадо.

Нетели с низкой живой массой (на 20 % меньше оптимальной) на 5-й день от отела, имеющие удой ниже стандарта на 25 %, непригодные к машинному доению получают статус временного использования.

Живая масса всех выбракованных коров фиксируется актами и накладными при выбытии. Также фиксируется живая масса первотелок на пятый день после отела. За это время она освобождается от плодных оболочек и у нее происходит инволюция матки. До перевода в коровы первотелка числится нетелью.

После получения статуса ремонтной первотелки, она актом переводится в коровы, т.е. в основное стадо с той живой массой, что у нее была на пятый день после отела, а корова, не отвечающая предъявляемым требованиям, выбраковывается и выводится из дойного стада с той живой массой, что имеет. Коров выбраковывают актом с указанием живой массы, причин, и сдают на мясо.

Определить статус первотелки на первом месяце после отела очень важно, так как, не дожидаясь конца лактации, по собственной фактической молочной продуктивности, без риска ошибки, ее можно использовать для производства молока, одновременно освободившись от выбракованной коровы, содержание которой нерентабельно.

Если нетель после отела живым теленком не отвечает стандарту требований по молочной продуктивности и другим качествам, например, не пригодна к машинному доению, она не получает статус ремонтной. Ее не переводят в основное стадо, и она не заменяет малопродуктивную или яловую корову.

Вывод: первотелки после отела должны отвечать установленным требованиям для данного предприятия, что необходимо для сохранения уровня и рентабельности производства молока.

### Список литературы

1. Головань В.Т., Подворок Н.И., Апостолиди Н.Ю., Юрин Д.А. Анализ продуктивности коров за лактацию // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам IX Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию юбилею факультета технологического менеджмента. - 2014. С. 16-20.

2. Есауленко Н.Н., Юрина Н.А., Юрин Д.А. Современные подходы к кормлению высоко-

копродуктивных коров // В сборнике: Приоритетные и инновационные технологии в животноводстве - основа модернизации агропромышленного комплекса России Международная научно-практическая конференция научных сотрудников и преподавателей. Ставропольский государственный аграрный университет. - 2016. - С. 356-359.

3. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Интенсивное выращивание телок до 6-месячного возраста // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2014. - Т. 3. - С. 216-220.

4. Головань В.Т., Подворок Н.И., Юрин Д.А. Применение спермы быков-производителей, разделенной по полу, на племенном заводе Краснодарского края // Сборник научных трудов Всероссийского научно-исследовательского института овцеводства и козоводства. 2012. Т. 3. № 1-1. С. 72-75.

5. Головань В.Т., Юрин Д.А., Кучерявенко А.В., Ведищев В.А. Элементы технологии выращивания телок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. - 2016. - Т. 2. - № 5. - С. 162-167.

6. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Ведищев В.А. Результаты искусственного осеменения телок сексированной спермой // В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной и зоотехнической науки и практики Международная научно-практическая Интернет-конференция. - 2015. - С. 191-195.

7. Головань В.Т., Юрин Д.А., Подворок Н.И., Кучерявенко А.В., Ценкер О.П. Анализ продолжительности стельности у первотелок // В сборнике: Инновации и современные технологии в сельском хозяйстве сборник научных статей по материалам международной научно-практической Интернет-конференции. - 2015. - С. 60-64

8. Казанцев А.А., Пышманцева Н.А. Эффективность выращивания молодняка КРС на рационах кормления с включением пробиотика Бацелл // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2011. - № 33. - С. 155-158.

9. Юрин Д.А., Юрина Н.А., Чернышов Е.В. Усовершенствование расчета рационов для сельскохозяйственных животных // В сборнике: Инновации и современные технологии в производстве и переработке сельскохозяйственной продукции Сборник научных статей по материалам международной научно-практической конференции студентов, аспирантов, научных сотрудников и преподавателей. - 2016. - С. 301-304.

10. Подворок Н.И., Юрин Д.А. Эффективная технология выращивания высокопродуктивных первотелок // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. 2012. - Т. 1. - № 1. - С. 217-223

**УДК 639.3.043/636**

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМЕТОДА В АКВАКУЛЬТУРЕ**

**Юрина Н.А., доктор сельскохозяйственных наук,  
Максим Е.А., кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ Северо-Кавказский НИИ животноводства  
E-mail: naden8277@mail.ru**

**Аннотация:** Были проведены исследования по изучению пробиотических препаратов «Пролам», «Моноспорин» и «Бацелл» фирмы ООО «БиоТехАгро» при выращивании молоди русского осетра в лабораторных условиях. На основании полученных данных, рекомендуется в условиях рыбоводческих осетровых хозяйств проводить обработку икры в инкубатории и личинок осетра перед высадкой в выростные пруды пробиотиками и скормливать препараты молоди в составе рационов.

**Ключевые слова:** осетровые, аквакультура, личинки рыб, пробиотики, икра.

Выращивание рыбы в условиях современных рыбоводных промышленных хозяйств приобретает все большие масштабы. Совершенствуются технологии выращи-



ния рыб в искусственных условиях, и в результате этого все более возрастает роль культуры производства при получении рыбной продукции, особенно ценных пород рыб. С другой стороны, высокие плотности посадки, неизбежные в условиях индустриального выращивания, провоцирует стресс. А использование органически загрязненной воды, погрешности в кормлении и в технологическом процессе, наконец, частое и бесконтрольное применение антибиотиков, не говоря уже о водных токсикозах, проблема которых поднималась выше, не только нарушают нормальный состав микрофлоры организма рыб, но и приводят к существенному ослаблению естественного иммунного ответа. Это способствует развитию различных заболеваний, как инфекционной, так и не инфекционной этиологии, среди которых наибольшую опасность представляют бактериозы [1, 3, 4].

Если карп относится к сельскохозяйственным породам рыб и его повсеместно разводят для товарных целей, то создание индустриального товарного осетроводства в России является весьма актуальной. В природных условиях осетров становится все меньше и меньше. Они почти вымерли в Европе, и сейчас состояние их в морях России оставляет желать лучшего. Для развития товарного осетроводства в наших сложных экономических условиях требуется разработка новых способов выращивания рыбы, в том числе и усовершенствование кормовых рационов для осетровых [2, 5, 6].

С этой целью нами были проведены исследования по изучению пробиотических препаратов «Пролам», «Моноспорин» и «Бацелл» фирмы ООО «БиоТехАгро» при выращивании молоди русского осетра в лабораторных условиях.

Изучение влияния пробиотиков проводилось на стадии покатной молоди, так как именно в этот период кормление молоди является залогом более быстрого роста осетровых в фермерских рыбоводных хозяйствах. Икра и молодь осетра после выращивания до 3,5 г для проведения исследований была взята на ФГУП «Темрюкский осетровый завод». Выращивание опытной молоди проводили в условиях вивария Ейского морского рыбопромышленного техникума в опытных аквариумных емкостях.

Обработка оплодотворенной икры осуществлялась во время ее обесклеивания. Обработанная икра была проинкубирована в аппаратах «Осетр». Обработка проводилась смесью препаратов 0,1 % «Моноспорин» + 0,3 % «Пролам» на 1000 г икры. Инкубация икры длилась 12 дней. Дорастивание личинки до достижения массы 3,5 г и перехода на активное питание проводилось 30 дней. В этот период пробиотики не скармливались. Опыт по скармливанию пробиотических препаратов проводился 3 месяца. Количество осетров в каждой группе – 70 шт. Лабораторный опыт по кормлению рыбы был проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1. Схема опыта

Группы	Характеристики кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+0,2 % «Бацелл»+0,6 % «Пролам» по схеме 7 через 7 дней до 1-месячного возраста
3	ОР+ 0,2 % «Бацелл»+ 0,2 % «Моноспорин» с момента начала питания в течение 10 дней
4	ОР+ 0,2 % «Бацелл»+ 0,1 % «Моноспорин»+ 0,3 % «Пролам» до 1-месячного возраста
5	ОР+0,2 % «Бацелл»*

\* «Бацелл» скармливался молоди весь период опыта

Выход личинок при инкубации, после обработки икры комплексом пробиотиков 0,1 % «Моноспорины» и 0,3 % «Пролама», был выше во второй на 3 %, по сравнению с контролем, что свидетельствует о положительном влиянии пробиотических препаратов на развитие эмбрионов рыбы.

Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания сеголеток осетра в лабораторном опыте представлены в таблице 2.

Таблица 2. Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания осетров

Показатели	Группа				
	1	2	3	4	5
Средняя масса рыб, г: начальная	3,51±0,01	3,64±0,02	3,52±0,02	3,50±,04	3,44±0,04
конечная	44,5±0,71	48,2±1,09**	48,7±1,15**	47,0±1,02*	47,2±1,19*
В % к контролю	100	108,3	109,4	105,6	106,1
Затраты кормов, кг/кг прироста	2,68	2,47	2,43	2,53	2,51
В % к контролю	100	92,2	90,7	94,4	93,7
Среднесуточный прирост, г	0,46	0,50	0,50	0,48	0,49
В % к контролю	100	108,7	108,7	104,3	106,5
Выживаемость рыбы, %	88	90	93	92	93

Примечание: \* -  $P < 0,05$ ; \*\* -  $P < 0,01$ ; \*\*\* -  $P < 0,001$

Потребление корма во всех группах было одинаковым, так как кормление проводили нормировано.

Применение пробиотических препаратов несколько повысило уровень протеина в теле сеголеток осетра во всех группах на 0,1-0,9 %, жира – на 0,2-1,5 %, соответственно, золы – во второй группе – на 0,1 %, в четвертой и пятой – на 0,2 %.

Себестоимость производства продукции рыбоводства при применении пробиотиков уменьшилась на 7-11 %. На каждый затраченный рубль на покупку пробиотиков для выращивания сеголеток осетра получено во второй группе 19,87 рублей дополнительной прибыли, в третьей – 27,00 руб., в четвертой – 16,20 руб., в пятой – 28,38 руб.

Вывод. На основании полученных данных, рекомендуем в условиях рыбоводческих осетровых хозяйств проводить обработку икры в инкубатории и личинок осетра перед высадкой в выростные пруды пробиотиками и скармливать препараты молоди в составе рационов.

#### Список литературы

13) Котова, Е.А., Способ учета производителей частичковых рыб, идущих на нерест в нерестово-выростные хозяйства / Е.А. Котова, В.Я. Складов, А.Д. Тицкий, Н.А. Пышманцева // патент на изобретение RUS 2402204 14.05.2009.

14) Котова, Е.А. Пробиотики в аквакультуре / Е.А. Котова, Н.А. Пышманцева, Д.В. Осепчук, А.А. Пышманцева, Л.Н. Тхакушинова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. - 2012. - Т. 3. - № 1-1. - С. 100-103.

15) Кулаков, Г.В. Субтилис - натуральный концентрированный пробиотик. - М.: ООО Типография «Визави», 2003. - 48 с.

16) Петенко, А.И. Обеспечение биологической безопасности кормов // А.И. Петенко, А.К. Карганян, А.Г. Коцаев, В.Я. Ярошенко // Ветеринария. - 2006. - № 7. - С. 7-11.

17) Пышманцева, Н.А. Эффективность пробиотиков Пролам и Бацелл / Н.А. Пышманцева // Птицеводство. - 2010. - № 03. - С. 29-30.

18) Складов В.Я., Бондаренко Л.Г., Коваленко Ю.И., Петрашов В.И., Каширин А.В., Черных Е.Н. Перспективы развития товарного рыбоводства на Юге России // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2012. - № 36. - С. 203-207.

ISBN 978-5-9758-1666-5



Издательство «Научная книга»  
410031, Саратов, ул. Волжская, 28