



Федеральное государственное бюджетное научное учреждение  
«Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства»

# ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЮГА РОССИИ

Материалы Всероссийской научно-практической  
конференции (с международным участием)



Майкоп, 27–28 сентября 2018 г.

# **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЮГА РОССИИ**

**Материалы Всероссийской научно-практической  
конференции (с международным участием)**

**Майкоп, 27–28 сентября 2018 г.**

УДК 631.1(082)

ББК 4

П78

Редакционная коллегия:

**Тхакушинов Э.К.,** врио директора ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», доктор экономических наук, профессор;

**Мамсиров Н.И.,** главный научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «МГТУ», доктор сельскохозяйственных наук, доцент;

**Абрегова Ф.М.,** ученый секретарь ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», кандидат экономических наук;

**Хатков К.Х.,** ведущий научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», кандидат сельскохозяйственных наук;

**Галинская Н.И.,** ведущий научный сотрудник отдела экономики ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», кандидат экономических наук;

**Девтерова Н.И.,** старший научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ»;

**Благополучная О.А.,** старший научный сотрудник отдела земледелия ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ»;

**Дагужиева З.Ш.,** доцент кафедры технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «МГТУ», кандидат сельскохозяйственных наук.

*Главный редактор, ответственный за выпуск: Мамсиров Н.И.*

**П78 Проблемы и перспективы развития сельского хозяйства юга России : Материалы Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием). 27–28 сентября 2018 года. – Майкоп : ООО «Качество», 2018. – 415 с.**

ISBN 978-5-9703-607-9

*В сборнике представлены результаты исследований научных сотрудников и специалистов в теоретической и практической областях экономики, земледелия, растениеводства, плодоводства и животноводства.*

*Для научных работников и специалистов сельского хозяйства.*

*За достоверность, представленных в сборнике сведений, несут ответственность авторы соответствующих материалов.*

УДК 631.1(082)

ББК 4

ISBN 978-5-9703-607-9

© Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 2018

© Оформление. ООО «Качество», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ЭКОНОМИКА И ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ</b> .....	<b>8</b>
<i>Абрегова Ф.М.</i> Стратегическое значение профессионального образования как фактора развития сельского хозяйства России .....	8
<i>Алиева М.М., Халидова Г.Я.</i> Лизинг – основа создания материально-технической базы сельского хозяйства Дагестана .....	10
<i>Асеев А.Ю.</i> Развитие производственных отношений в условиях кооперации и агропромышленной интеграции .....	14
<i>Галинская Н.Н., Индрисов А.С.</i> Проблемы снижения повышенной конкурентной среды в сельском хозяйстве .....	16
<i>Ешугова С.К.</i> Особенности экономики регионов-реципиентов .....	20
<i>Киселева В.А.</i> Развитие интеграционных процессов .....	23
<i>Маркин Л.С., Маркина Е.Д.</i> Проблемы и перспективы управления сельскими территориями в европейских странах .....	24
<i>Салихов Р.М., Алиева П.И.</i> Перспективы отрасли овощеводства в Республике Дагестан .....	27
<i>Стаценко А.Э.</i> Значение инновационной политики в аграрном производстве России в условиях современных вызовов .....	30
<i>Тхакушинов Э.К.</i> Оптимизация структуры производства продукции на птицефабрике .....	33
<i>Хачемизова Э.А.</i> Проблемы и развитие сельскохозяйственной кооперации .....	35
<i>Черная А.Е.</i> Развитие правового поля в системе управления АПК в условиях «новой нормальности» .....	37
<i>Щитов С.Е., Петкова А.Р., Стаценко А.Э.</i> Оценка ключевых параметров развития аграрного сектора экономики Российской Федерации .....	40
<b>ЗЕМЛЕДЕЛИЕ</b> .....	<b>46</b>
<i>Бербекев К.З., Кишев А.Ю.</i> Повышение урожая и качество зерна кукурузы в зависимости от биопрепаратов в КБР .....	46
<i>Беспалов В.А., Чевердин Ю.И.</i> Эффективность применения агрохимиката органо-минеральное удобрение «Квантум», марки: «Квантум аминотакс» на яровой пшенице в условиях Воронежской области .....	48
<i>Благополучная О.А., Хархардина И.В.</i> Влияние элементов склона и способов обработки почвы на рост и развитие кукурузы на зеленый корм .....	51
<i>Благополучная О.А., Девтерова Н.И.</i> Урожайность и качество зерна ячменя озимого на фоне ресурсосберегающих обработок почв .....	54
<i>Богатых О.А., Дронова Н.В.</i> Сравнительное влияние сидеральных предшественников на пищевой режим почвы и урожайность озимой пшеницы для агроландшафтов ЦЧЗ .....	56
<i>Ветрова С.В., Дудова Е.В.</i> Продуктивность бобовых культур в зависимости от интенсивности технологий .....	59
<i>Галимов А.Х.</i> Новый унифицированный способ возделывания сельскохозяйственных культур для различных природно-климатических зон .....	62
<i>Гвоздев В.А., Овсянникова М.В., Маркова В.Е., Свирина В.А.</i> Влияние удобрений на динамику почвенного плодородия .....	68
<i>Гудкова К.А., Бибик Т.С., Петросян Р.Д.</i> Номенклатурно-таксономическая основа реестра почвенных ресурсов Камешковского района Владимирской области .....	73
<i>Девтерова Н.И.</i> Динамика основных показателей почвенного плодородия в зависимости от приемов возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте .....	76
<i>Джиоева Ц.Г., Басиев С.С., Гериева М.А., Томаев Т.О.</i> Сидеральные культуры в формировании урожая картофеля .....	79

<i>Дудова Е.В.</i> Сидеральный пар и солома зерновых культур как важнейший резерв органических удобрений . . . . .	83
<i>Езаов А.К., Шибзухова З.С., Шибзухов З.С.</i> Современные технологии выращивания сахарной кукурузы в условиях КБР . . . . .	87
<i>Зеленков В.Н., Петриченко В.Н., Потапов В.В.</i> Эффективность применения комплексного препарата нового поколения крезацина с гидротермальным нанокремнеземом при некорневой обработке картофеля в условиях Ростовской области . . . . .	90
<i>Зинченко С.И., Шукин И.М.</i> Динамика плотности сложения серой лесной почвы в агроэкосистемах Владимирского Ополя . . . . .	94
<i>Зинченко С.И., Зинченко М.К., Шукин И.М.</i> Особенности развития корневой системы ярового овса в агроэкосистемах на серой лесной почве . . . . .	96
<i>Кишев А.Ю., Жерукова А.А.</i> Эффективность микроэлементов в земледелии . . . . .	99
<i>Корнилов И.М.</i> Ресурсосберегающие приемы основной и предпосевной обработок почвы под ячмень. .	104
<i>Корнилов И.М.</i> Ресурсосберегающие способы основной обработки почвы в условиях юго-востока ЦЧЗ . . . . .	107
<i>Мамиев Д.М., Абаев А.А.</i> Оптимизированные севообороты для горных агроландшафтов РСО-Алания. .	111
<i>Мамсиров Н.И.</i> Пути развития сельскохозяйственного производства предгорной зоны Адыгеи . . . . .	116
<i>Минакова О.А., Александрова Л.В., Подвигина Т.Н.</i> Последствие удобрений – основа повышения урожайности зерновых и клевера в зерносвекловичном севообороте лесостепи ЦЧР . . .	120
<i>Нещадим Н.Н., Горпинченко К.Н., Квашин А.А., Филипенко Н.Н.</i> Продуктивность зерна озимой пшеницы и эффективность выращивания в условиях Западного Предкавказья . . . . .	124
<i>Нещадим Н.Н., Горпинченко К.Н., Пацека О.Е.</i> Эффективность и продуктивность зерна озимого ячменя в условиях Западного Предкавказья. . . . .	127
<i>Нужная Н.А.</i> Особенности пищевого режима черноземных почв при различных уровнях использования гербицидов в севообороте. . . . .	130
<i>Папулова Э.Ю., Ольховая К.К., Есаулова Л.В.</i> Влияние азотных подкормок на амилографические характеристики крахмала зерна риса. . . . .	132
<i>Проценко Е.П., Косолапова Н.И., Проценко А.А., Неведров Н.П., Алферова Е.Ю.</i> Экологические аспекты применения органических компостов из отходов . . . . .	134
<i>Сабанова А.А., Худиева И.А., Фарниев А.Т.</i> Влияние биопрепаратов на продуктивность вики озимой. .	137
<i>Сабитов М.М.</i> Влияние приемов обработки почвы и способов ухода за паром на продуктивность озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья. . . . .	139
<i>Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А., Дудова Е.В.</i> Формирование севооборотов по группам земель в адаптивно-ландшафтной системе земледелия . . . . .	142
<i>Слюсаренко Э.Е.</i> Экологические аспекты применения отходов химического производства и переработки сельскохозяйственных культур в качестве мелиорантов при рекультивации почв Белореченского района . . . . .	147
<i>Стукалов Р.С., Дридигер В.К.</i> Влияние предшественников на урожайность и водопотребление растений озимой пшеницы при возделывании по технологии без обработки почвы . . . . .	149
<i>Умарова А.Б., Ежелев З.С., Бутылкина М.А., Гасина А.И., Сусленкова М.М., Пчихачев Э.К., Шхапацев А.К., Хатко З.Н., Дзизенко Н.Н.</i> Влияние землепользования на физические свойства гумусовых горизонтов почв юга России . . . . .	153
<i>Хохоева Н.Т., Тедеева В.В.</i> Влияние биопрепаратов на полегаемость посевов чины посевной. . . . .	157
<i>Хохоева Н.Т., Тедеева А.А.</i> Влияние фосфорных удобрений на продукционный процесс посевов сои .	160
<i>Чевердин А.Ю.</i> Влияние ризобактерий на обеспеченность чернозема сегрегационного нитратным азотом . . . . .	164
<i>Чевердин Ю.И., Беспалов В.А.</i> Применение регулятора роста растений «Биорост» на кукурузе, возделываемой на зерно, в условиях Воронежской области . . . . .	167

<i>Чижииков В.Н.</i> Продуктивность риса в зависимости от применения калийно-кремниевое удобрения на возрастающих дозах азота . . . . .	170
<i>Шабалкин А.В., Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А.</i> Приёмы сохранения и воспроизводства почвенного плодородия в адаптивно-ландшафтной системе земледелия Тамбовской области . . . . .	175
<i>Шибзухов З.С., Шибзухова З.С., Ханцев М.М.</i> Эффективность регуляторов роста при выращивании белокочанной капусты . . . . .	181
<i>Эседуллаев С.Т.</i> Динамика плодородия дерново-подзолистых почв в агроландшафтах Верхневолжья и пути его повышения . . . . .	183

## **РАСТЕНИЕВОДСТВО . . . . . 190**

<i>Андриенко Е.Д., Опалко А.И., Опалко О.А.</i> Сезонный рост побегов интродуцированных представителей <i>Amelanchier</i> spp. как индикатор успешности культивирования растений . . . . .	190
<i>Басиев С.С., Болиева З.А., Джисоева Ц.Г., Басиева А.С.</i> Гибриды картофеля для гор и предгорий в РСО-Алании. . . . .	193
<i>Басиев С.С., Гериева Ф.Т.</i> Качество клубней картофеля в зависимости от экологических условий выращивания . . . . .	197
<i>Беляев Н.Н., Дубинкина Е.А.</i> Агроэкологическое изучение сортов озимой пшеницы в условиях северо-востока Центрального Черноземья . . . . .	202
<i>Бербеков К.З., Кишев А.Ю.</i> Агроэкологические условия продуктивной фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы в условиях биологизации растениеводства . . . . .	205
<i>Бех Н.С., Коцар М.А.</i> Влияние разной влагоемкости почвы на биоморфологические и физиолого-биохимические показатели мискантуса . . . . .	208
<i>Брагина О.А.</i> Мониторинг развития эпифитотии <i>Pyricularia oryzae</i> sav. селекционного материала и сортов риса . . . . .	213
<i>Голощанова Н.Н., Процевская Т.А.</i> Новые линии подсолнечника с устойчивостью к ложной мучнистой росе . . . . .	216
<i>Гончаров С.В., Голощанова Н.Н.</i> Расонеспецифическая устойчивость подсолнечника к ложной мучнистой росе . . . . .	219
<i>Гостев А.В., Пыхтин А.И.</i> Программное обеспечение рационального выбора сортов и гибридов зерновых культур для адаптивных агротехнологий . . . . .	222
<i>Дубинкина Е.А., Беляев Н.Н.</i> Изучение перспективных сортов люпина белого в условиях Тамбовской области. . . . .	226
<i>Кишев А.Ю., Жерукова А.А.</i> Накопление сухого вещества озимого тритикале в условиях КБР . . . . .	230
<i>Корнеева М.А., Тымчишин С.М., Тымчишина Л.С.</i> Генетическая ценность компонентов гибридов сахарной свеклы, пригодных для производства биотоплива . . . . .	234
<i>Корнеева М.А., Чеченева Т.Н.</i> Новые гибриды сахарной свеклы и их адаптивная способность . . . . .	238
<i>Косолапова Т.В., Тулинов А.Г., Триандафилов А.Ф., Шморгунов Г.Т.</i> Экологическое испытание раннеспелых гибридов кукурузы в условиях Республики Коми. . . . .	245
<i>Кузенко М.В.</i> Новый сорт зимующего овса АГУ-75 . . . . .	248
<i>Кузенко М.В.</i> О новых сортах озимой мягкой пшеницы . . . . .	250
<i>Кумейко Т.Б., Туманьян Н.Г.</i> Повреждение зерна риса в виде темных пятен сортов специального назначения с окрашенным перикарпом в условиях Краснодарского края. . . . .	252
<i>Кушхаканова Л.Р., Жеруков Т.Б., Кишев А.Ю., Карданова З.М., Саболиров А.Р.</i> Влияние вертикальной зональности на продуктивность и качество семян подсолнечника . . . . .	255
<i>Малокостова Е.И.</i> Селекция яровой пшеницы в Каменной Степи . . . . .	258
<i>Мамсиоров Н.И., Тимов М.Р., Пхешхов З.Б.</i> Продуктивность новых сортов озимой мягкой пшеницы в условиях вертикальной зональности Республики Адыгея. . . . .	262
<i>Мустафин И.И., Мазурина З.И., Ветрова С.В.</i> О высокомасличных сортах подсолнечника . . . . .	266

<i>Орлов С.Д., Бурденюк-Тарасевич Л.А., Дубовая О.А., Власенко С.В., Мошенко Н.Н.</i> Результаты и перспективы селекции пшеницы мягкой озимой с использованием Чернобыльских радиомутантов . . .	269
<i>Ригер А.Н., Бедило Н.А.</i> Желтая люцерна в пастбищных травостоях на территории Западного Предкавказья . . . . .	275
<i>Рудичев В.И., Исакова С.В., Корж С.О.</i> Выявление гибридов кукурузы с пониженной уборочной влажностью зерна как перспективное направление в селекции кукурузы . . . . .	278
<i>Рудичев В.И., Исакова С.В., Корж С.О.</i> Динамика отдачи влаги зерном кукурузы при созревании в зависимости от морфологии растения . . . . .	281
<i>Сердеров В.К.</i> Решение проблемы инновационного развития отрасли картофелеводства . . . . .	286
<i>Сердеров В.К.</i> Сроки летней посадки картофеля для равнинной зоны Дагестана . . . . .	289
<i>Скатова С.Е.</i> Направления и результаты экологической селекции озимой ржи во Владимирском НИИСХ . . . . .	290
<i>Скибина Ю.С., Астапчук И.Л., Репко Н.В.</i> Иммунологическая оценка сортов озимого ячменя к темно-бурой пятнистости листьев в вегетационный период 2016–2017 гг. . . . .	294
<i>Пискарева Л.А.</i> Хозяйственное значение и способы посева козлятника восточного . . . . .	297
<i>Туманьян Н.Г., Кумейко Т.Б.</i> Характеристика сортов риса российской селекции по содержанию белка в зерне и крупе . . . . .	300
<i>Тхазеплова Ф.Х., Иванова З.А., Шомахова М.А.</i> Продуктивность и качество зерна твердой пшеницы в зависимости от норм высева . . . . .	302
<i>Тхакушинова Л.Н., Пхеихова М.Б., Мамсиров Н.И.</i> Анализ продуктивности и качественных показателей маслосемян новых гибридов подсолнечника . . . . .	306
<i>Филатова И.А.</i> Сравнительная оценка различных морфотипов образцов гороха по способности формировать клубеньки на корнях растений . . . . .	309
<i>Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Саболиров А.Р., Улигов З.В.</i> Особенности выращивания гречихи в КБР . .	311
<i>Ханиева И.М., Чапаев Т.М., Бербеков Б.А., Улигов З.Д.</i> Экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы . . . . .	315
<i>Хромова Л.М.</i> Южноамериканская томатная моль в Кабардино-Балкарии . . . . .	317
<i>Цаценко Л.В.</i> Гигантизм у растений – история вопроса, иконография и использование в селекционной практике . . . . .	320
<i>Цаценко Л.В.</i> Каталогизация образов растений с фасциацией . . . . .	323
<i>Чевердин А.Ю., Чевердина Г.В.</i> Изменение накопления биомассы ярового ячменя в течение вегетации под влиянием ризобактерий . . . . .	327
<i>Чевердина Г.В., Пшеничная И.А., Малокостова Е.И.</i> Фотосинтетические показатели яровой пшеницы в условиях юго-востока ЦЧЗ . . . . .	329
<i>Чередничок О.И., Дубчак О.В., Бабьяж А.И.</i> Новые подходы в изучении цитозембриологических особенностей источников апозиготии сахарной свеклы . . . . .	331
<i>Чернусский В.В.</i> К вопросу о методологии выявления «генотип-средовых» эффектов в системе отбора селекционных образцов на продуктивность и адаптивность . . . . .	335
<i>Чижикова С.С., Ольховая К.К., Гаркуша С.В.</i> Признаки качества зерна риса сортов казахской и узбекской селекции, выращенных в условиях Краснодарского края . . . . .	341
<i>Чукбар К.Т., Габуня З.В.</i> Фитогормональная регуляция некоторых овощных культур и применение регуляторов роста . . . . .	343
<i>Чукбар К.Т.</i> Экологические основы выращивания бахчевых культур в условиях Абхазии . . . . .	346
<i>Эседуллаев С.Т.</i> Приемы формирования высокопродуктивных бобово-злаковых травостоев в Верхневолжье . . . . .	348
<i>Ячменёва Е.В., Федорова В.А., Климова И.И.</i> Влияние агрометеорологических факторов на продолжительность межфазных периодов развития яровой пшеницы в условиях Северного Прикаспия . . . . .	351

**ПЛОДОВОДСТВО . . . . . 356**

*Зеленков В.Н., Петриченко В.Н., Барышок В.П.* Применение комплексных препаратов на основе крезацина с силатранами для получения экологически безопасной продукции садоводства . . 356

*Сатибалов А.В.* Применение устойчивых к грибным болезням сортов яблоны и груши для производства экологически безопасной продукции . . . . . 359

**ЖИВОТНОВОДСТВО . . . . . 362**

*Алиханов М.П.* Аспекты улучшения кормоёмкости и экологического состояния пастбищ предгорной и горной провинции Дагестана . . . . . 362

*Афанасьев В.А., Никишов А.А., Симонов Г.А., Белов А.В., Садыков М.М.* Влияние космофизической активности на молочную продуктивность лактирующих коров . . . . . 366

*Ахкубекова А.А., Тамахина А.Я.* Химический состав и питательная ценность зелёной массы видов *Symphytum L.* в естественных фитоценозах Кабардино-Балкарии . . . . . 370

*Бербекоева Н.В.* Использование горных кормовых угодий для эффективного развития животноводства КБР . . . . . 373

*Карашаев М.Ф.* Изучение проблемы заболевания телят, связанные с изменением внешнего дыхания при гипоксическом воздействии . . . . . 376

*Кононенко С.И., Юрина Н.А., Данилова А.А., Глецерук И.Р., Овсепьян В.А.* Формирование продуктивных качеств цыплят-бройлеров при повышении биологической полноценности кормления . . . . . 379

*Есауленко Н.И., Юрин Д.А.* Способ повышения интенсивности роста телок до 6-месячного возраста . . . . . 384

*Омаров М.О., Слесарева О.А.* Влияние биофлавоноидов в рационах на продуктивность и воспроизводство у молочных коров . . . . . 388

*Омаров М.О., Слесарева О.А.* Влияние биофлавоноидов (дигидрокверцетина и арабиногалактана) в продукционных кормах на формирование и химический состав мышечной массы тела русского осётра (*Acipenser guldenstadti*). . . . . 391

*Сабанчиева Л.К., Карашаев М.Ф.* Проблемы микробиологического анализа по мониторингу подконтрольной продукции . . . . . 395

*Скамарохова А.С., Ригер А.Н.* Лядвенец рогатый – перспективный засухоустойчивый кормовой компонент . . . . . 397

*Скамарохова А.С., Ригер А.Н.* Перспективные комбинации злаковых и бобовых компонентов, рекомендуемые для пастбищ Краснодарского края . . . . . 399

*Стальная М.И.* О перспективах производства молочной продукции с низким содержанием лактозы . . 401

*Хусейнаева Г.М., Карашаев М.Ф.* Формирование системы контроля лейкоза и нодулярного дерматита . . . . . 404

*Чернышов Е.В., Максим Е.А., Юрин Д.А.* Улучшение рыбоводно-биологического статуса молоди осетровых рыб . . . . . 406

*Юрина Н.А., Данилова А.А., Максим Е.А.* Создание производственной базы для ведения товарного осетроводства . . . . . 411



## ЭКОНОМИКА И ЗЕМЕЛЬНЫЕ ОТНОШЕНИЯ

УДК: 378.6 (470.621)

АБРЕГОВА Ф.М., ведущий научный сотрудник отдела экономики и земельных отношений,  
кандидат экономических наук,  
ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства», г. Майкоп, Россия  
E-mail:gnuaniish@mail.ru

### СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК ФАКТОРА РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИИ

Аннотация. В статье рассмотрена взаимосвязь таких аспектов российской экономической системы, как: западные экономические санкции (продуктовое эмбарго), развитие агропромышленного комплекса страны, модернизация аграрного образования.

Современное состояние и перспективы развития национальной, региональной экономик в значительной мере определяются закономерностями общемировых процессов как способствующих экономическому росту и тем самым обеспечивающих возможность удовлетворять возрастающие потребности все большего числа населения планеты, так и определяющих рост неопределенности и неустойчивости развития.

Экономика современной России в условиях западных экономических санкций крайне нуждается в укреплении собственных позиций на внутреннем рынке и повышении конкурентоспособности. Учитывая введение продуктового эмбарго, ключевая роль в этом процессе отводится предприятиям и организациям агропромышленного комплекса страны. Таким образом, сложившаяся в российском сельском хозяйстве ситуация, вызывает необходимость пересмотра подхода к реформированию аграрного сектора и повышения продовольственной безопасности [1].

Тем не менее, сам процесс импортозамещения осуществляется довольно медленно. Актуальность стратегии импортозамещения предусматривает развитие производства в целом, повышение качества производимой продукции, оказываемых услуг, технологий, применяемых на предприятиях, развитие инноваций. Переоценить важность ее совершенствования, реализации для страны, уровень производственных отраслей которой отстает от уровня государств, с которыми она взаимодействует, невозможно.

Надо отметить, что одной из самых серьезных проблем российского экономического процесса является принципиально иная структура ресурсной базы в сравнении с теми, которые присущи экономикам высокоразвитых стран (в ней значительно выше удельный вес природного капитала, в существенной части своей представляемого невозобновляемыми ресурсами).

Современные тенденции мирового развития свидетельствуют о переориентации экономик стран от сырьевого подхода к человеческому. Данная тенденция должна быть учтена и в государственной экономической стратегии Российской Федерации. Но, значительно хуже обстоит дело с использованием Россией ее ресурсных потенциалов. Уровень освоенности соответствующих ресурсов рассчитывается следующим образом: природных – через отношение объема эксплуатируемых ресурсов к объему разведанных или балансовых запасов; людских – через отношение фактически выполненного объема работ к потенциальному, или выплаченной заработной платы к средней нормативной зарплате в других странах; финансовых – через отношение фактически освоенных финансовых ресурсов и инвестиций к потенциальным;

интеллектуальных – через отношение фактически используемых технологий и технологических инноваций к наличным.

Согласно экспертным заключениям, имеющиеся у России ресурсы реализуются в национальной экономике со следующей степенью эффективности: природные – на 25%, людские – на 15, финансовые – на 10, интеллектуальные – на 3,3%. В целом же уровень освоения ресурсного потенциала страны оценивается в 18%. Для сравнения, в США он составляет 76%, в ЕС – 78%, в Японии – 88% [1]. Одним из важнейших направлений в преодолении данных диспропорций является развитие в соответствии с задачами экономической политики сферы профессионального образования.

Акцентируя внимание на инновационном развитии отрасли, зададимся вопросом: собственно, где же источник привлечения инновационно-ориентированных кадров (и это при их общем дефиците). При этом, если не рассматривать сценарий привлечения иностранных специалистов, другого источника, кроме выпускников вузов, не существует. Следовательно, задачи перехода на инновационный путь развития сельского хозяйства неразрывно связаны с модернизацией образовательной сферы, в частности профессионального образования.

Актуальность данной проблемы трудно переоценить. Упадок системы образования, как причина снижения трудового потенциала населения, представляет угрозу не только отраслям и сферам экономики, но даже национальной безопасности страны.

Этот вывод не является оригинальным или даже беспрецедентным. Например, обратимся к опыту США.

В разное время в США были приняты федеральные законы: «Об образовании в целях национальной обороны», «Об образовании в целях укрепления экономической безопасности», «О национальных целях образования» [1]. Их названия весьма выразительно характеризуют отношение американских властей к проблеме обсуждения. А вот российский законопроект «О государственной поддержке образования, науки и промышленности в высокотехнологическом комплексе», разработанный и внесенный на рассмотрение в Государственную Думу РФ еще в 1990-е годы, так и не был принят.

Экономический аспект проблемы образования связан, прежде всего, с обеспечением квалификационных потенциалов населения, в первую очередь занятого. Именно система образования обеспечивает воспроизводство трудовых ресурсов. От ее качества напрямую зависит уровень производственных кадров. Образовательная составляющая входит при нормальных экономических условиях в стоимостное выражение труда.

Кадровый потенциал сельского хозяйства, как социально ориентированная совокупность свойств личности, характеризующая его потенциальные возможности, и вместе с тем определяющая индивидуальное поведение в изменяющихся условиях профессиональной среды, в своем максимальном значении обеспечивающая конкурентоспособность специалиста, его гармонию с собой и окружающим миром, характеризуется очевидным дефицитом экономических, социально-психологических, специальных профессиональных знаний и навыков [2].

Квалификация специалистов и рабочих подчиняется внедрению в аграрной экономике современных, в том числе, наукоемких технологий, и требует от специалиста, в первую очередь, готовности осваивать новые знания. Для того, чтобы найти свое место в сложной системе социально-экономических взаимоотношений, нужно быть конкурентоспособным на рынке труда.

Как было отмечено, недостаток квалифицированных кадров уже стал одним из главных сдерживающих факторов для развития бизнеса в России. Более того, как показывают результаты изучения данного вопроса (опросы деятелей отрасли, контент-анализ), значительное количество отечественных предпринимателей полагает, что их главной проблемой является именно отсутствие квалифицированного персонала.

В агропромышленном комплексе кадровый вопрос стоит еще острее, поскольку отрасль и, как следствие, аграрное образование в течение многих лет находились вне поля зрения. И если в сельском хозяйстве в последние годы ситуация начала меняться: активизировались инвесторы, по ряду направлений производство значительно выросло, то в системе образования сколь-нибудь существенных преобразований не состоялось.

Предприятиям АПК все так же трудно найти выпускников, которых не нужно переучивать. А найти специалиста, владеющего современными знаниями и к тому же иностранным языком, практически невозможно. Сейчас, когда перед отраслью поставлена задача импортозамещения, ситуация будет только усугубляться. Для ее решения потребуются новая техника, современные технологии, а главное, специалисты, способные их создавать и эксплуатировать.

В России сельскохозяйственное образование традиционно воспринималось сквозь призму отраслевых проблем, но после введения продуктового эмбарго стратегическое значение его модернизации стало очевидным.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Якунин В.И. и др. Образование как фактор экономического развития [Текст]. Монография – М.: Научный эксперт, 2008. – 104 с.
2. Брыкина Н.В. Диссертация на соискание ученой степени кандидата экон.наук на тему «Формирование кадрового потенциала сельского хозяйства», 2014 год. [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vnioptush.ru/files/dBrikina.pdf>.

УДК: 332.6

АЛИЕВА М.М., ХАЛИДОВА Г.Я., младшие научные сотрудники отдела экономики, организации и управления в АПК, ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия

## ЛИЗИНГ – ОСНОВА СОЗДАНИЯ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ДАГЕСТАНА

Аннотация. Статья посвящена вопросам технической оснащённости сельскохозяйственного производства и её разрешения через лизинг сельскохозяйственной техники, как одного из путей. Создания МТС на этапе критической нехватки сельскохозяйственного оборудования. Так как важную задачу решают МТС, на этапе критической нехватки сельскохозяйственного оборудования с помощью их реализуются многие трудоемкие механизированные работы аграриев. Основные требования к предпринимателям, претендующим на заключение лизинговых сделок.

Агропромышленный комплекс – многоотраслевая структура отечественной экономики, включающая в себя предприятия, связанные между собой экономическими отношениями по поводу производства, распределения, обмена и потребления сельскохозяйственной продукции.

В агропромышленном комплексе в общей совокупности участвуют около 80 отраслей, которые занимаются производством, хранением и реализацией сельскохозяйственной продукции, а также производством средств производства для агропромышленного комплекса и его обслуживанием.

Сельское хозяйство, являясь центральным звеном АПК России, отражает как лакмусовая бумага все процессы, происходящие в отрасли, в том числе и связанные с воспроизводством материально-технической базы предприятий.

Замедление процесса материально-технического оснащения предприятий АПК России за последние 20 лет привело к тому, что выпуск продукции сельского хозяйства для конечного потребителя снизился в 1,5-2 раза. Наметившиеся тенденции деиндустриализации в АПК продолжают. Объемы списания техники в 30–40 раз превышают ее поставки, вследствие чего показатели обеспеченности основными видами машин составляют порядка 55–65% от нормативного уровня со значительной изношенностью 50–55%. Велика доля отечественной техники, отработавшей установленные амортизационные сроки эксплуатации, в среднем выработали свой ресурс 80% тракторов, 84% зерноуборочных и 70% кормоуборочных комбайнов. Выявленные процессы обусловили увеличение нагрузки на имеющуюся технику: в отдельных российских регионах на 1 зерноуборочный комбайн приходится 400–500 га уборочной площади вместо 130 га по нормативу. Если сравнивать российские показатели с западноевропейскими показателями нагрузки на сельскохозяйственную технику, то разница существенна: на 1 трактор она выше в 8 раз, на 1 комбайн – в 6 раз [3].

Быстрое распространение лизинга связано с высокими темпами научно-технического прогресса. У предприятий появилась возможность пользоваться новейшим оборудованием и обновлять основные фонды в соответствии с их моральным устареванием, осуществляя оплату за поставленное оборудование в рассрочку, с выплатой процентов на оставшуюся к погашению сумму. Прибегая к лизингу, предприятие избегает риска финансовой дестабилизации в связи с нехваткой оборотных денежных средств, что неизбежно при одновременном долгосрочном вложении капитала. Именно этим и объясняется популярность лизинга в развитых странах и рост интереса к лизинговым операциям в России.

Современный рынок лизинговых услуг характеризуется многообразием форм лизинга, моделей лизинговых контрактов и юридических норм, регулирующих лизинговые операции.

Необходимо обратить внимание на острую нехватку техники. Эта проблема не позволяет сельхозпроизводителям в полном объеме обрабатывать земли, соблюдать севообороты и технологии, заготавливать качественные корма, восстанавливать мелиоративную сеть.

Таблица 1

**Наличие сельскохозяйственной техники на сельскохозяйственных предприятиях  
КФХ и ИП Республики Дагестан, единиц**

	1992	2000	2005	2010	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Тракторы</b>	12150	6187	4309	2816	2745	2732	2728	2730	2711	2699
<b>Зерноуборочные комбайны</b>	2067	1246	1022	674	639	614	634	640	633	492
<b>Кукурузоуборочные комбайны</b>	643	215	149	74	73	73	73	73	73	65
<b>Косилки</b>	1551	752	535	413	410	406	410	412	412	395
<b>Пресс-подборщики</b>	1798	1029	811	582	548	536	548	550	552	530
<b>Сеялки</b>	2123	1176	928	620	612	596	604	605	596	585

За период с 1992 по 2017 гг. парк сельскохозяйственной техники в Дагестане сократился практически в 4,5 раза. Наблюдается значительный дефицит техники для предпосевной обработки почвы, сева, уборки хлебов и сенокошения, внесения удобрений и защиты растений, производства риса, орошения полей.

Минимальные инвестиционные возможности сельхозпредприятий, нарушение эквивалентности межотраслевого обмена привели к тому, что темпы обновления сельхозтехники были меньше списания.

Более того, из-за отсутствия современной техники сельское хозяйство республики значительно отстает от других субъектов страны, в том числе СКФО, в технологическом плане. А

технологии – это основа, определяющий уровень рентабельности производства и конкурентоспособность производимой продукции. Ведь понятно, что с рентабельностью 12–13% развивать и укреплять материально-техническую базу невозможно, что и наблюдается в сельском хозяйстве сегодня (за исключением некоторых сельхозпредприятий).

Учитывая, что решение вопросов технического оснащения сельскохозяйственного производства приобретает неотложный характер, Правительством Дагестана предпринимаются меры, которые позволят повысить покупательную способность сельхозтоваропроизводителей. В частности, в республиканском бюджете на текущий год предусмотрены средства на лизинг сельхозтехники в объеме 100 млн. рублей [1].

Дагестанские предприниматели смогут приобрести оборудование, технику, транспорт на выгодных условиях в Даглизингфонде.

Основными задачами лизинговой компании являются наращивание темпов деловой активности, упрощение доступа субъектам МСП к ознакомлению с порядками и правилами предоставления продуктов лизинга и т.д. [2].

Основным условием деятельности созданных региональных лизинговых компаний является обеспечение равного доступа к механизму льготного лизинга оборудования для субъектов индивидуального и малого предпринимательства, зарегистрированных на территории других субъектов Российской Федерации

Основными требованиями к предпринимателям, претендующим на заключение лизинговых сделок являются: ведение деятельности не менее 1 года, предоставление поручительства физических лиц, владеющих долями, акциями, паями субъекта предпринимательства, отсутствие неисполненной обязанности по уплате налогов и сборов, отсутствие дефолта, процедур несостоятельности (банкротства) и финансового оздоровления, отсутствие просроченных платежей по кредитам, лизингу более 30 дней в последние 180 дней и т.д. Следует отметить, что лизингополучателями не могут выступать организации, в уставном капитале которых доля государства, муниципалитетов и иностранных юридических лиц составляет более 25%.

Процентная ставка составляет: для российского оборудования – 6% годовых, для иностранного оборудования – 8% годовых. Сумма финансирования РЛК лизинговой сделки составляет от 5 до 200 млн. рублей, авансовый платеж – от 15%, срок лизинга – до 60 месяцев.

Республика Дагестан нуждается в приобретении дополнительной сельхозтехники на сумму около 27 млрд. рублей.

На сегодняшний день аграрии Дагестана обеспечены техникой лишь на 28%. Необходимо наладить тесную работу в рамках программ федерального лизинга, льготного кредитования и субсидирования заводами – изготовителями техники [1].

Принятые за последние годы на уровне республики дополнительные меры по государственной поддержке процессов технической модернизации в сфере растениеводства позволили стабилизировать количественные показатели машинно-тракторного парка и значительно улучшить его качественный состав.

Правительству РД и Минсельхозу республики удалось исправить положение дел. В настоящее время успешно работает республиканский лизинг техники путем увеличения финансирования из бюджета республики, направляемого в уставный капитал лизингодателя. Платежи, поступающие от лизингополучателей, будут направляться на новые лизинговые операции в агропромышленном комплексе.

На территории Дагестана ОАО «Росагролизинг» представляет ОАО «Дагагроснаб», которому Правительством республики предоставлены государственные гарантии в деле организации поставок сельхозтехники. Притоку инвестиций в обновление машинно-тракторного парка благоприятствует субсидирование республиканским бюджетом части (до 30 процентов) затрат на приобретение техники за счет собственных или привлеченных хозяйствами средств.

Банки, в том числе ОАО «Россельхозбанк», практикуют выдачу кредитов под залог самой приобретаемой техники или оборудования. Для организации поставок техники за счет кредитов Дагфилиалом Россельхозбанка в качестве поставщика аккредитовано ОАО «Дагагроснаб».

Эти инструменты вошли в республиканскую целевую программу «Повышение технической оснащенности сельскохозяйственного производства РД на 2012–2020 годы». Предусмотрено вложить в реализацию данной программы около 1,3 миллиарда рублей бюджетных и почти 2,9 миллиарда рублей внебюджетных средств, в том числе более 1,6 миллиарда вложат сами сельхозпредприятия. Если из эксплуатируемой в 2012 году в сельском хозяйстве техники в пределах срока амортизации находилось 18 процентов, то к 2020 году этот показатель составит 80 и более процентов. Всего в село должны поступить около двух тысяч шестисот тракторов, почти триста пятьдесят комбайнов, навесных, а также прицепных к тракторам сельхозмашин на сумму шестьсот пять миллионов.

В 2017 году в республике наблюдалось снижение темпов обновления парка машин по причине сокращения объемов государственной поддержки из республиканского бюджета (отсутствует финансирование лизинга, в несколько раз уменьшен объем субсидий), ухудшение инвестиционных возможностей сельхозпроизводителей, подорожание сельхозтехники, отсутствие обеспечения договоров лизинга и кредитных ресурсов.

В сельском хозяйстве республики в основном представлено мелкотоварное производство и чересполосное землевладение. Соответственно приоритетным направлением является создание и развитие машинно-технологических станций и мехотрядов различных форм собственности.

Необходимо создание межрайонного МТС чтобы создать условия сельхозтоваропроизводителям [3,4].

Для решения вопроса и улучшения комплектации по обеспечению сельскохозяйственным оборудованием в Дагестане было введено в действие 13 МТС. Необходимо и в дальнейшем создание машинно-технологических станций.

Важную задачу решают МТС на этапе критической нехватки сельскохозяйственного оборудования, с их помощью реализуются многие трудоемкие механизированные работы аграриев.

Не только машинно-технологические станции требуют внимания, а еще и лизинг и изыскание резервов субсидировать закупленное оборудование и технологии.

Несмотря на созданное в Дагестане, все же ситуация с техническим вооружением у аграриев остается достаточно напряженной. За последние несколько лет были зафиксированы положительная динамика по модернизации машин и оборудования, технологии и улучшение показателей качества. На данном этапе степень обеспеченности хозяйства составляет 40%.

Из-за ограниченных инвестиционных возможностей даже прибыльные сельскохозяйственные предприятия республики не в состоянии приобретать технические средства в необходимом для производства количестве, в бесперспективном положении находятся экономически слабые и убыточные хозяйства, у которых вовсе отсутствуют средства на техническое оснащение [5].

Посевные площади небольшими участками разбросаны в нескольких зонах отгонных пастбищ в равнинной части республики, что обуславливает перемещение техники из одного участка на другой и повышение издержек. Общая площадь пашни, обрабатываемой в условиях «чересполосицы», составляет 81,5 тыс. га.

Преобладание мелкотоварного сектора в сельскохозяйственном производстве республики обуславливает многократное увеличение потребности в сельскохозяйственной технике, снижает эффективность ее использования, ведет к росту эксплуатационных издержек и снижению конкурентоспособности производимой продукции. Так, 85% валовой продукции сельского хозяйства Дагестана производится малыми формами хозяйствования, в их ведении находится 51% (242 тыс. га) пашни, 43,3% (21 тыс. га) многолетних насаждений и 86% поголовья крупного и мелкого рогатого скота.

В сложившихся условиях, то есть в условиях крайне низкой технической оснащенности, ограниченных инвестиционных возможностей большинства сельхозтоваропроизводителей, ведения «чересполосного» землепользования и преобладания в экономике мелкотоварного сектора, становится актуальным развитие в аграрной сфере республики рынка производственно-технологических услуг. Анализ показывает, что при обработке 73% (347 тыс. га) пашни экономически целесообразно в той или иной степени привлекать услуги рынка. В сельском хозяйстве республики необходимо создавать условия, стимулирующие развитие рынка производственно-технологических услуг, в том числе путем организации потребительских кооперативов по совместному использованию сельскохозяйственной техники. [6]

Апробированным на практике направлением развития рынка производственно-технологических услуг в сельскохозяйственном производстве является создание на различной организационно-правовой основе формирований по выполнению технологических операций в полеводстве в виде машинно-технологических станций (МТС). Работая в течение одного сезона в нескольких хозяйствах, используя при этом «широтный» и «высотный» методы организации работы, МТС способны обеспечить машинам экономически достаточные годовые загрузки, что позволит повысить техническую оснащенность, удешевить производимую продукцию и повысить конкурентоспособность всего АПК.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сайт МСХ РД 01.17.2018 г. <http://mcxrd.ru>
2. <http://agrobk.ru>
3. *Мандражицкая М.В.* Лизинг, как один из видов инвестиционной деятельности / М.В. Мандражицкая // Финансовый вестник: финансы, налоги, страхование, бухгалтерский учет. – 2007. – № 6. – С. 10–13.
4. *Маркова Т.В.* Лизинг в процессе воспроизводства основных фондов сельского хозяйства / Т.В. Маркова // Формирование гуманитарной среды в вузе: инновационные образовательные технологии. Компетентностный подход. – 2013. – Т. 1. – С. 250–254. 191
5. *Маркова Т.В.* Лизинг в процессе воспроизводства технических средств / Т.В. Маркова // Научно-практический журнал Пермский аграрный вестник. – 2013. – № 1 (1). – С. 56–59.
6. *Минаков И.А.* Экономика сельского хозяйства: учебник / И.А. Минаков, Л.А. Сабельтова, Н.И. Куликов; под ред. И.А. Минакова – М.: Колос, 2004. – 328 с.

УДК: 332.1 (470.621)

АСЕЕВ А.Ю., доцент кафедры маркетинга, сервиса и туризма  
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», кандидат экономических наук,  
г. Майкоп, Россия

## **РАЗВИТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ОТНОШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ КООПЕРАЦИИ И АГРОПРОМЫШЛЕННОЙ ИНТЕГРАЦИИ**

Конечные цели агропромышленной интеграции – объединение технологически связанных между собой предприятий и отраслей по производству сельскохозяйственной продукции, ее заготовке, транспортировке, промышленной переработки и реализации с целью снижения затрат, наиболее полного удовлетворения населения в продуктах питания, дальнейшего обобществления производства, роста производительности труда и улучшения качества работы.

Усиливаются прямые экономические связи сельского хозяйства и промышленности, которые перерастают в организационно-техническое и социально-экономическое единство. В результате связи между отраслями общественного производства приобретают новые организационные формы. Получают все большее распространение новые структурные звенья общественного производства – агропромышленные предприятия, объединения.

Агропромышленная интеграция предприятий развивается в двух направлениях:

- все увеличивающиеся доли затрат овеществленного труда работников промышленности в производстве сельскохозяйственной продукции в результате комплексной механизации;
- наличие на одном предприятии объединений, подразделений по производству и переработке сельскохозяйственной продукции. Деление всех связей и форм интеграции на горизонтальные и вертикальные облегчает понимание их характера и имеет методологическое и практическое значение.

В науке и мировой практике выделяют три вида интеграции производства: горизонтальную, вертикальную и смешанную.

Под горизонтальной интеграцией понимают организационно-экономическое взаимодействие или объединение производств и предприятий одной отрасли или нескольких ее подотраслей, производящих однородную продукцию или выполняющих различные операции по ее производству. Поэтому ее часто называют внутриотраслевой интеграцией. Наиболее четко этот вид интеграции проявился при укрупнении колхозов, создании некоторых межхозяйственных предприятий и научно-производственных объединений, развитии производственно-экономических связей.

Под вертикальной интеграцией понимают объединение в один хозяйственный организм предприятий и производств, действующих в смежных и взаимосвязанных отраслях. Оно ведет к сосредоточению под единым управлением всех или основных фаз и стадий производства и обращения: производства сельскохозяйственного сырья, заготовки, транспортировки, хранения, обработки и переработки, реализации готовых к употреблению конечных продуктов.

Между горизонтальной и вертикальной интеграцией имеются существенные различия. Но есть и сходство. В том и другом случае объединение происходит по признаку технологической и технической общности с точки зрения производства и сбыта тех или иных продуктов или оказания услуг. Принципиальные отличия от этих видов интеграции имеет смешанная интеграция.

Под смешанной интеграцией понимают организационно-экономическое объединение в один хозяйственный организм разнопрофильных производств и предприятий различных отраслей, не имеющих между собой ни технической, ни технологической общности по производству и сбыту определенного товара. Смешанная интеграция проявляется в развитии и производства строительных материалов на сельскохозяйственных предприятиях, в производственной кооперации сельскохозяйственных и промышленных предприятий по совместной организации в колхозах и совхозах промышленных цехов для производства комплектующих изделий и узлов к товарам народного потребления и производственно-технического назначения, в создании подсобных предприятий по производству сельскохозяйственных продуктов в составе промышленных комбинатов, объединений и т.д. Она характерна также для районных промышленных комбинатов и районных пищевых комбинатов.

Развитие интеграционных процессов объективно связано с дальнейшим обобществлением производства, выразившимся в расширении производственных связей в условиях кооперации и агропромышленной интеграции. К необходимости интеграции взаимосвязанных производств приводят изменения в средствах труда, энергетической базе, предметах труда.



УДК: 332.05 (470.621)

ГАЛИНСКАЯ Н.Н., ведущий научный сотрудник отдела экономики и земельных отношений,  
кандидат экономических наук

ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства»,

г. Майкоп, Россия

E-mail: natgal76@rambler.ru

ИНДРИСОВ А.С., доцент кафедры организации и управления транспортными процессами,  
кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,

г. Майкоп, Россия

## ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ПОВЫШЕННОЙ КОНКУРЕНТНОЙ СРЕДЫ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Аннотация. В статье рассматриваются причины усиления конкуренции сельхозтоваропроизводителями, которая обусловлена появлением значительного количества хозяйствующих субъектов, с однотипностью продукции, одновременностью ее производства всеми участниками рынка, что связано с технологическими особенностями сельскохозяйственного производства. На основании выделенных причин рекомендованы меры по снижению конкуренции и устранению существующего диспаритета цен.

Сельскохозяйственное производство характеризуется рядом особенностей, оказывающих существенное влияние на процессы его взаимодействия с другими отраслями. К их числу относится сезонность производства, однотипность производимой продукции, одновременность ее появления у различных сельхозтоваропроизводителей, территориальная рассредоточенность. Эти причины приводят к усилению конкуренции между самими предприятиями сельского хозяйства, что определяет механизмы ценообразования в исследуемой сфере.

Рассмотрим влияние перечисленных свойств подробнее. Конкурентные отношения различных предприятий можно рассматривать в трех аспектах – территориальном, продуктовом и временном.

В территориальном плане процессы конкуренции являются более наглядными, поскольку непосредственно наблюдаются всеми участниками рынка. Именно поэтому при рассмотрении экономических систем любого уровня наблюдается стремление отдельных хозяйствующих субъектов к территориальному разграничению рынков различного типа. Чаще всего происходит закрепление границ рынков сбыта, поскольку он, в основном, определяет интенсивность развития предприятий. Выделение для каждого из предприятий «своего» рынка сбыта гарантирует относительную стабильность его работы, позволяет ему использовать в той или иной степени монопольные эффекты. Поэтому другим подтверждением существования описываемой ситуации является наличие антимонопольного законодательства и органов, осуществляющих контроль над его исполнением.

Стремление к закреплению определенного производимого спектра продукции (аналог территориальных границ рынка) отчетливо наблюдается в мировой экономике как специализация различных стран. Такая специализация присутствует в социально-экономических системах и другого уровня. Как следует из анализа свойств сельхозпроизводства, воспользоваться в полной мере преимуществами уменьшения конкуренции вследствие разграничения ассортимента производимой продукции практически невозможно. Последний определяется природно-климатическими условиями, традициями и структурой потребностей в сельхозпродукции, которые достаточно медленно изменяются как в территориальном плане, так и во времени [1].

Наконец, в отличие от промышленных предприятий, сельхозтоваропроизводители лишены возможности разнести процессы взаимодействия с другими субъектами экономической

деятельности и между собой во времени. Эта ситуация аналогична территориальной сосредоточенности однотипных предприятий, что усиливает конкурентные отношения. Среди факторов, обостряющих данное положение сельхозтоваропроизводителей можно указать относительно небольшое время хранения продукции сельского хозяйства, необходимость обеспечения специальных условий транспортировки, относительно большие удельные расходы на нее.

Разрабатываемые механизмы управления являются составной частью системы управления, обеспечивающими воздействие на факторы, от состояния которых зависит результат деятельности объекта управления. Каждый конкретный механизм управления имеет достаточно сложную структуру, в которой можно выделить: а) цели управления; б) критерии управления; в) факторы управления; г) методы воздействия на данные факторы управления; д) ресурсы управления. Возможно и другое рассмотрение механизма управления через определение точки приложения управляющего воздействия (аналог факторов управления), его направления (цели и критерии управления) и интенсивности (ресурсы и методы) [2].

Механизм управления всегда строго определен, поскольку направлен на достижение конкретных целей путем воздействия на конкретные факторы, и это воздействие осуществляется путем использования конкретных ресурсов. Он формируется каждый раз, когда меняется объект управления (его структура) или его внешняя среда. В таком механизме согласование интересов взаимодействующих сторон достигается выбором методов и ресурсов управления в соответствии с природой факторов управления, на которые осуществляется воздействие.

В качестве мер по снижению конкуренции и устранения существующего диспаритета цен можно на основании проведенного выделения причин рекомендовать следующие: [1].

1. Поощрение вертикальной интеграции (цель), в результате которой значительно увеличиваются возможности смещения момента продажи от момента производства, транспортировки и хранения продукции. Кроме того, объединение производства сельскохозяйственной продукции с процессами ее глубокой переработки эквивалентно появлению у сельхозпредприятий относительно гарантированных рынков сбыта, поскольку территориальное разграничение их для перерабатывающих производств уже сложилось. По крайней мере, их изменение (освоение новых рынков) в данном случае будет происходить на уровне продукции промышленных предприятий.

Основным стимулом интеграционных процессов является сокращение издержек производства (точка приложения управляющего воздействия). Причем, это сокращение должно наблюдаться для всех участвующих в интеграционных процессах хозяйствующих субъектов.

В качестве ресурса управления со стороны государства можно выделить две группы методов, основанных на регулировании налогового, кредитно-финансового режимов; обеспечении гарантированного сбыта продукции интегрированных структур.

2. Обеспечение сельхозтоваропроизводителям возможности рассредоточить моменты реализации продукции во времени. Как показывает анализ предприятий сельского хозяйства, текущее их финансовое состояние может характеризоваться как неблагоприятное. В условиях недостатка средств, значительное количество предприятий вынуждено реализовывать продукцию сразу после сбора урожая (в растениеводстве), а иногда и до него с целью получения «живых» денег. Поскольку период сбора урожая ограничен во времени, конкуренция между сельхозпредприятиями значительно возрастает именно в это время. В сложившихся условиях на разнице «курсов» сельскохозяйственной продукции происходит увеличение доходов небольшой части субъектов рынка, причем указанные доходы носят преимущественно спекулятивный характер. Схема взаимодействия различных участников указанных процессов показана на рисунке 1.



**Рис. 1.** *Схема движения ресурсов в системе производство-хранение-реализация с участием посреднических структурных элементов*

На схеме пунктирными линиями показаны перемещения ресурсов (продукции, денежных средств) в момент реализации, сплошными – в момент производства. Участие в данной схеме сельхозтоваропроизводителей объясняется их заинтересованностью в денежных средствах, полученных в момент сбора урожая (или даже раньше) – сплошная стрелка А на рисунке 1.

Участие посредников основано на получении ими разницы в ценах на продукцию сельского хозяйства в разные моменты времени (фактической реализации В относительно момента производства А на рисунке 1).

Один из путей усиления равномерности распределения моментов реализации продукции сельского хозяйства основан на расширенном использовании сформулированной выше системы стимулирования вертикальной интеграции.

Другой путь – обеспечение возможности хранения продукции сельхозтоваропроизводителями с минимизацией негативных последствий финансового характера. Соответственно меры могут быть подразделены на две группы. Первая из них основана на взаимодействии сельхозтоваропроизводителей, хозяйствующих субъектов, занимающихся хранением их продукции и государства (рис. 2).



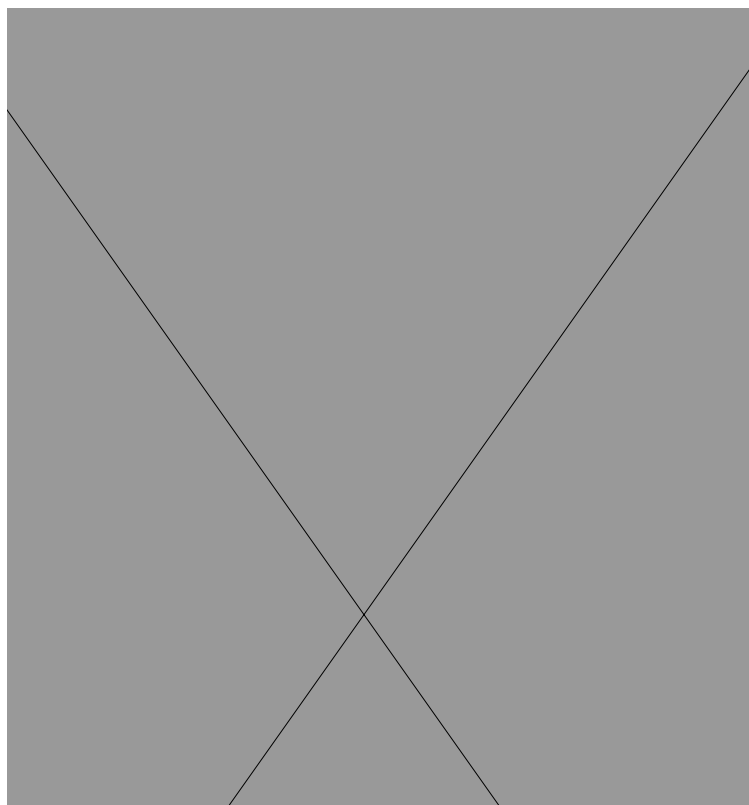
**Рис. 2.** *Схема движения ресурсов в системе производство-хранение-реализация*

Представленная схема может рассматриваться как альтернативная показанной на рисунке 1. Критерии участия государства в данном случае должны основываться на необходимости поддержки сельхозтоваропроизводителей по рассмотренным выше причинам. Они могут также основываться на соображениях экономической целесообразности. В отличие от схемы рисунка 1 в этом случае выигрыш государства определяется не как разница в ценах, а на основе определения рыночной стоимости капитала. В самом деле, в данном случае государство просто предоставляет сельхозтоваропроизводителям средства во временное пользование без изменения прав собственности на продукцию.

Другая возможность использования данного подхода – привлечение средств коммерческих банков, то есть косвенное использование ресурсов государственного управления. В этом случае продукция сельскохозяйственного производства может выступать непосредственно в качестве залога, либо коммерческие банки функционируют на основе государственных гарантий. Ресурс госуправления при этом расходуется на обеспечение необходимых условий обеспечения гарантийных операций. Схема взаимодействия различных элементов может быть представлена рисунком 3.

Отметим, что в приведенных схемах (рис. 1-3) сельхозтоваропроизводители получают необходимые денежные средства в моменты производства и в момент фактической реализации.

3. Усиление конкуренции среди предприятий-потребителей сельскохозяйственной продукции, сферы обслуживания сельского хозяйства. Воздействовать на соотношение цен продукции сельского хозяйства и промышленности (устранение диспаритета) можно не только влияя на процессы непосредственно в сельскохозяйственном производстве, но и через воздействия на механизмы формирования цен в том секторе промышленности, который связан с обслуживаем сельхозтоваропроизводителей. Один из возможных путей достижения данной цели – организация конкурсных процедур в процессах взаимодействия с промышленными предприятиями. Институциональный формат данных процедур может быть различен – ярмарки, биржи и т.д.



**Рис. 3.** *Схема движения ресурсов в системе производство-хранение-реализация с участием кредитно-финансовых учреждений*

Снижение негативных эффектов территориальной рассредоточенности сельхозтоваропроизводителей. Адекватным механизмом в этом случае является обеспечение «прозрачности» их деятельности и взаимодействия с элементами других подсистем народного хозяйства посредством информатизации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Индрисов А.С.* Агропромышленный комплекс региона как объект государственного регулирования. – Майкоп: МГТИ, 2003.
2. *Кувев А.И.* Модели наилучшего использования ресурсов в сельском хозяйстве. – М.: Финансы и статистика, 1994.

УДК: 332.1 (470.621)

**ЕШУГОВА С.К., доцент кафедры финансов и кредита, кандидат экономических наук, ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Россия**

### **ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИКИ РЕГИОНОВ-РЕЦИПИЕНТОВ**

В условиях глобализации формирование экономических рынков, торговые и инвестиционные потоки и интересы компаний могут не совпадать с административно-территориальным делением государства. Данная тенденция проявляется не только в развивающихся и бывших социалистических странах, но и в успешных государствах. Результатом является появление депрессивных регионов.

В общем смысле, понятие «депрессивный регион» можно определить как локальное территориальное объединение, отличительной характеристикой которого является сильное и устойчивое отставание от других регионов. Условием определения региона как депрессивного является практически полное отсутствие возможностей и ресурсов для экономического роста, т.е. невозможность нормального воспроизводства экономических, демографических и иных региональных опосредованных процессов. Использование характеристики «депрессивность» применительно к определенному городу, региону или территории впервые получило свое распространение в 20–30-е годы XX в. во время мирового экономического кризиса. «Депрессия» – «спад», «подавление» (лат. – *depressio*), т.е. ухудшение состояния после периода роста и стабильного функционирования. Термин «депрессивный регион» впервые появился в Великобритании для характеристики ряда регионов страны, где ущерб от кризиса (период «великой депрессии») 1929 года оказался наиболее существенным.

Изучение понятия, причин возникновения и основных характеристик депрессивных регионов проводилось в рамках научных исследований по региональной проблематике, основными этапами которых являются следующие:

- формирование теории полюсов роста;
- определение понятия регионального полюса роста и выделение видов экономических пространств: гомогенное, поляризованное, плановое;
- формирование теоретико-методологических основ пространственной экономики и их систем, использование методов макроэкономики для исследований межрегиональных связей, изучение моделей пространственного равновесия, формирование промышленного комплекса, исследование конфликтов в региональных системах;
- разработка модели «центр-периферия» – модель взаимодействия центра и регионов в процессе социально-экономического развития (небольшой по территории центр, объединяю-

щий наиболее передовые технологические и социальные достижения, противопоставляется значительным по своей территории регионам – совокупности отдаленных и слаборазвитых территорий с замедленной модернизацией, служащей источником ресурсов и потребителем инноваций);

– формирование различных модифицированных направлений и методических концепций теории регионального развития: пространственная микроэкономика; региональная мезоэкономика; теория диффузии нововведений; теории жесткого и мягкого регионализма;

– формирование современного регионализма. Предполагает ослабление власти централизованного государства и усиление властных полномочий юридически оформленных территориальных общностей различного типа. Представляет собой совокупность процессов реформы власти по линии «центр – периферия». Основным фактором современного регионализма является экономический, который определяет территориальное разделение труда, формирование экономических рынков, торговлю всех уровней и типов, свободное движение капитала, трудовых ресурсов и товаров. Можно выделить две взаимосвязанные формы современного регионализма: внутригосударственную (формирование внутригосударственных регионов, т.е. объединение субъектов внутри государственной территории) и международную (столкновение с важной тенденцией мирового развития) [2].

В исследованиях по региональной проблематике выделяют четыре основных вида депрессивных регионов:

1. Классические старопромышленные регионы (старые индустриальные агломерации) – это территории, на которых исторически сложилась концентрация индустриальных отраслей, что определило экономическую, социальную и пространственную структуру региона, не соответствующую новым условиям и требованиям, что приводит к кризису регионов. Признаки старопромышленного региона:

- историческое доминирование предприятий промышленных отраслей;
- применение устаревших технологий и средств производства;
- локальный рынок сбыта выпускаемой продукции;
- производство неконкурентоспособной промышленной продукции;
- регионы «конкубаций» (перенаселенные промышленные агломерации);
- регионы преимущественно аграрной ориентации (отсталые – сельская глубинка);
- зона «пограничного пояса» (районы с принудительно разорванными историческими связями).

Возникновение депрессивных регионов связано с кризисом основных отраслей региональной специализации, являющихся одновременно и главными отраслями промышленности и хозяйства, как правило, тогда, когда на смену старым отраслям приходят более прогрессивные, наукоемкие и более экологичные отрасли. Потеря спроса на выпускаемую продукцию, низкая конкурентоспособность и рентабельность производства являются причинами резкого снижения его объемов и перехода территории из среднеразвитой в депрессивную. Первоначально к отраслям специализации относились отрасли, возникшие в период промышленной революции (угледобыча, черная металлургия, судостроение, текстильная промышленность). В ходе научно-технической революции кризис охватил и более современные отрасли (автомобилестроение, ряд подотраслей химии и общего машиностроения). Наряду с этим для депрессивных районов характерно периферийное положение в рамках национальных и международных рынков. Отдаленность их от центров принятия решений препятствует притоку в них капиталов, модернизации хозяйства и инфраструктуры и т.п. Наиболее яркая черта всех депрессивных районов – высокий уровень безработицы, значительно превосходящий общенациональный, особенно среди молодежи, лиц предпенсионного возраста и неквалифицированного труда. Для безработицы в этих районах характерен застойный характер. Многие депрессивные районы отличаются плохим состоянием окружающей среды.

Уровень депрессивности региона может усиливаться, если в регионе имеют место межэтнические противоречия и негативные проявления национально-культурного фактора. Депрессивность региона определяется не только географическими, историческими факторами, наличием природных ресурсов, количеством населения и производственных мощностей, но и просчетами в пространственной организации и управлении страной в прошлом [1].

В целом, депрессивность регионов определяется следующими причинами [2]:

1. Перенос народно-хозяйственных диспропорций производственных структур на территориальные структурные параметры. Наличие в депрессивных регионах большой доли отраслей с низкооплачиваемыми рабочими местами, а также их специализация на видах экономической деятельности с избыточной структурой занятости создают условия для роста безработицы.

2. Специфические характеристики региона, т.е. наличие внутренних условий, отрицательно влияющих на социально-экономическое развитие: низкая конкурентоспособность производства по сравнению с другими регионами; потеря конкурентных преимуществ; длительный отток населения; географическая удаленность от крупных экономических центров.

3. Снижение конкурентоспособности основной продукции.

4. Отказ от системы госзаказа и сокращение инвестиционного спроса.

5. Истощение минерально-сырьевой базы.

6. Структурные сдвиги в экономике страны.

Появление депрессивных регионов в постсоветских странах определяется четырьмя группами факторов:

– плохая адаптация плановой экономики региона и проживающего на данной территории населения к новым рыночным условиям: возникновение большого количества нерентабельных производств вследствие перехода от плановых к рыночным ценам и последующей утратой спроса со стороны покупателей на свою неконкурентоспособную продукцию;

– нехватка значительных бюджетных средств на инвестиции, дотирование производства и социальной сферы приводит к резкому ухудшению социально-экономического положения региона;

– существенный спад производства, что в результате приводит к росту уровня безработицы в депрессивных регионах, определяется концентрацией отраслей производства, которым необходимы дотации со стороны государства – сельского хозяйства, инвестиционного машиностроения, легкой промышленности, а также наличием производств с длительным циклом;

– уровень депрессивности регионов определяется также неэффективным менеджментом, отсутствием навыков у местных властей вести рыночное хозяйство, в том числе медленным развитием малого и среднего бизнеса, неспособностью обеспечить высвобождающуюся рабочую силу новыми вакансиями вследствие ликвидации крупных предприятий.

Кроме того, отличительными признаками депрессивных регионов в постсоветских странах являются: – высокий уровень накопленного научно-технического потенциала;

– значительная доля промышленности в структуре экономики;

– относительно высокий уровень квалификации кадров. Величина депрессивного состояния региона выражается через оценку снижения основных показателей уровня и качества жизни населения, социального обслуживания населения, экономического развития, включая создание новых рабочих мест и формирования доходной части регионального и местного бюджета.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Лексин В.Н., Швецов А.Н.* Государство и регионы. Теория и практика государственного регулирования территориального развития. – М.: УРСС, 1999. – 368 с.

2. *Мазоль О.* Депрессивные регионы // BEROC Policy Paper Series. – PP № . 33. – Август 2015. – Режим доступа – свободный. [http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP\\_no.33.pdf](http://www.beroc.by/webroot/delivery/files/PP_no.33.pdf)

УДК: 334.7 (470.621)

**КИСЕЛЕВА В.А.**, доцент кафедры маркетинга, сервиса и туризма,  
кандидат экономических наук,  
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,  
г. Майкоп, Россия

## РАЗВИТИЕ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Экономические взаимоотношения при межхозяйственном кооперировании – форма связей, основанных на товарно-денежных отношениях между экономически и организационно самостоятельными участниками межхозяйственной кооперации.

Этой же точки зрения придерживаются Демченко А.Ф., Селиверстов А.Д., Щербатых В.К.: «... межхозяйственная кооперация может успешно развиваться при условии, если обеспечивается общая заинтересованность партнеров в совместном труде, реализация их экономических интересов». Это достигается помощью следующих основных принципов:

- обеспечение равных условий возмещения затрат и расширенного воспроизводства;
- материальная заинтересованность хозяйств-участников в развитии кооперированного производства, в углублении специализации;
- заинтересованность хозяйств-участников в достижении наилучших конечных результатов;
- материальная ответственность партнеров за нарушение установленных (договорных) обязательств по совместному производству.

Экономические взаимоотношения между партнерами, начиная от создания межхозяйственного формирования и кончая распределением совместно произведенной прибыли, регулируются с помощью конкретных форм и методов.

К числу их относятся: долевые взносы на формирование основных и оборотных фондов; планы поставок животных и кормов хозяйствами-участниками для межхозяйственных нужд; порядок распределения привеса живой массы между хозяйствами-участниками, которая засчитывается им в выполнение государственного плана закупок; порядок возмещения затрат участниками кооперации; порядок распределения прибыли между ними. Это зависит от таких объективных факторов, как формы кооперации и специализации хозяйств-участников, уровень ее развития и характер производственных связей, качество земель, на которых ведут хозяйства участники и другие.

По Сизенко Е.И. и Комарову В.И. развитие интеграционных процессов объективно связано с дальнейшим обобществлением производства, выразившимся в расширении производственных связей в условиях кооперации и агропромышленной интеграции.

К необходимости интеграции взаимосвязанных производств приводят изменения в средствах труда, энергетической базе, предметах труда.

Отсюда, интеграция производства – это планомерное сближение обособившихся в результате труда специализированных звеньев общественного производства, слившихся в единый цикл воспроизводства. Развитие интеграции идет от простых производственных связей отдельных отраслей (кооперативные поставки) до полного производственно-экономического единства, то есть это процесс межотраслевой кооперации, в которую вступают предприятия, объединения, отрасли, связанные с производством, хранением, переработкой и доведением до потребителя продуктов питания и сельскохозяйственного сырья; это диалектическое единство разделения и кооперации труда.

Подобный подход соответствует методическому положению К. Маркса: «Кооперация представляет собой всеобщую форму, которая лежит в основе всех общественных устройств, направленных на увеличение производительности общественного труда, и которая в каждой из них получает дальнейшую спецификацию».



То есть происходит не механическое сложение (суммирование) отдельных отраслей, а возникает качественно новый единый производственно-хозяйственный организм. Также и при агропромышленной интеграции наблюдается не простое подчинение одних отраслей другим, а обеспечивается соединение, слияние сельского хозяйства и промышленности на базе сотрудничества.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Демченко А.Ф., Селиверстов А.Д., Щербатых В.К. Проблемы эффективного взаимодействия в условиях межхозяйственной кооперации / Проблемы современного управления в АПК. – Воронеж. 1998. С. 128.

УДК 316. 334.55

МАРКИН Л.С., к.с.н., доцент ФГБНУ «Ростовский государственный экономический университет» (РИНХ),

г. Ростов-на-Дону, Россия

МАРКИНА Е.Д., старший научный сотрудник,

ВНИИЭиН – филиал ФГБНУ ФРАНЦ,

г. Ростов-на-Дону, Россия

E-mail: Elena-markina49@mail.ru

## ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕЛЬСКИМИ ТЕРРИТОРИЯМИ В ЕВРОПЕЙСКИХ СТРАНАХ

Аннотация. В современных экономических условиях России управление сельскими территориями продолжает быть неэффективным и не способно кардинально преломить сложную ситуацию в социально-экономическом развитии села. Для решения этой проблемы в данной статье была сделана попытка предложить некоторые подходы, способные поднять низкий уровень управления социально-экономической инфраструктуры сельских территорий на основе европейского опыта.

Сельские территории, модели формирования управления сельскими территориями, социальная и инженерная инфраструктура, местное самоуправление.

В современных экономических условиях с присоединением России к европейской Хартии местного самоуправления требования к формам и методам управления сельскими территориями возросли. Поэтому опыт региональной политики Европейского Союза особенно ценен, так как он включает в себя экономику ряда государств-членов ЕС, и в связи с этим данный опыт вполне применим в российских условиях [1].

Европейская Хартия местного самоуправления играет существенную роль в области правового регулирования муниципальных и правовых отношений. Большинство постулатов Конституции РФ «О местном самоуправлении», а также Федерального закона «Об общих принципах местного самоуправления в России» основаны на этом международном документе. В Европейской Хартии особое внимание уделяется вопросам финансирования производственной деятельности органов местного самоуправления [2].

Однако в результате анализа опыта Европейского Союза по управлению развитием сельских территорий возникают некоторые сомнения в эффективности этих принципов для российской действительности. Есть и другие подходы к решению этих проблем.

Таким образом, в мировой практике существуют две принципиально разные модели формирования управления сельскими территориями.

На рисунке 2 представлены модели управления сельскими территориями.

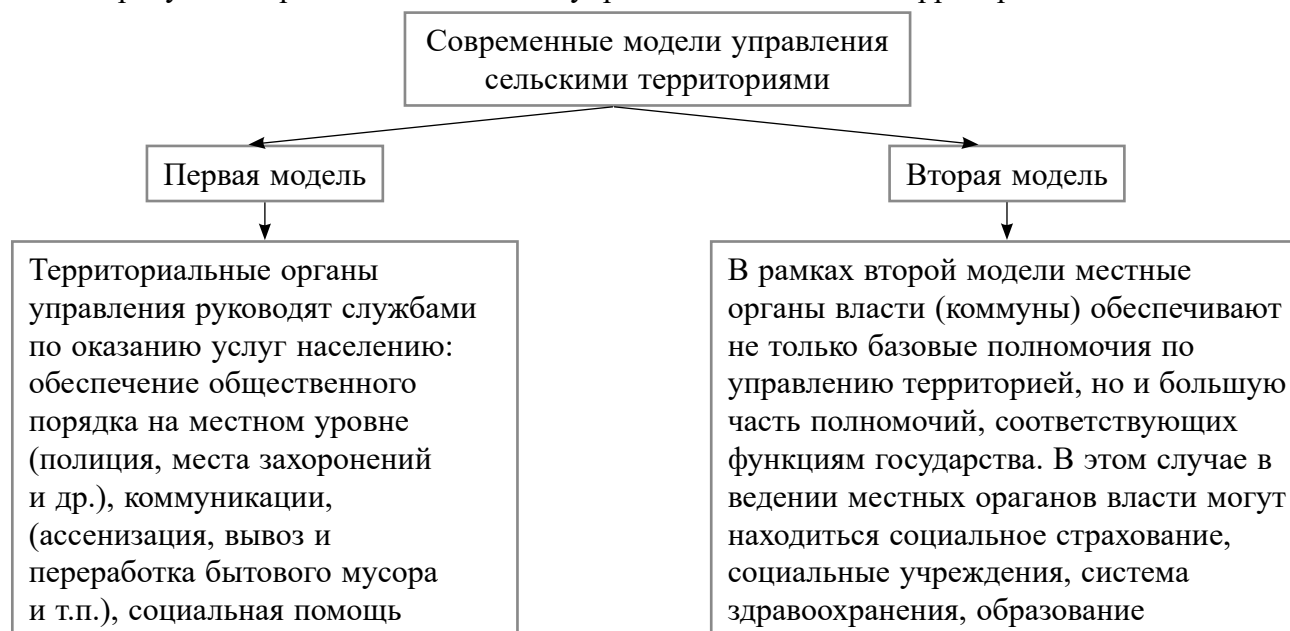


Рис. 2. Современные модели управления сельскими территориями

Первая модель используется во многих западных странах, где территориальные органы самоуправления всегда обладали широкой экономической свободой. Но главные функции управления продолжают оставаться в руках государства или его контрольных. Во второй модели территориальные власти (коммуны) осуществляют не только главные полномочия по управлению сельскими территориями, но и большую часть обязанностей, которые должны осуществлять государственные органы. В этой модели территориальные органы могут отвечать за социальное страхование, социальные учреждения, здравоохранение и образование.

Данная модель используется в скандинавских странах (Швеция, Дания, Финляндия, Норвегия), а также в слабой форме в Нидерландах и Великобритании. Эта модель существует и в других странах Центральной и Восточной Европы, в том числе в Венгрии и частично в Польше.

В нашей стране эта модель управления сельскими территориями предполагает более широкие полномочия и увеличенный бюджет. В рамках данной модели представители местного самоуправления должны быть обеспечены достаточно широкой финансовой базой и ликвидировать экономическое неравенство различных административно-территориальных образований. Необходимо по-другому подходить к налогообложению сельских территорий. Преимуществом такого подхода является прямая ответственность местных финансовых органов перед резидентами-налогоплательщиками, а также обеспечение высокой финансовой автономии сельской территории. Однако, такие суммы местных налогов оказывают серьезное влияние на общую сумму взносов налогоплательщиков и, соответственно, на уровень их доходов.

Преимуществом такого подхода является прямая ответственность местных органов власти за управление финансами перед резидентами (резидентами – налогоплательщиками), а также обеспечение высокой финансовой автономии местных территорий. Однако, сумма местных налогов оказывает существенное влияние на общий объем налоговых платежей, соответственно, на уровень их дохода. Кроме того, из-за неравномерного распределения налоговой нагрузки при высоком местном налогообложении необходима эффективная система управления бюджетом, иначе это приведет к существенным различиям в уровне и качестве предоставляемых населению потребительских услуг. Поэтому наряду с прямым налоговым управлением государственные органы оставляют за собой право корректировать приоритеты, установленные некоторыми

местными органами управления. На практике реализация этой возможности обеспечивается за счет государственных субсидий [3].

В такой стране как Швеция нецелевые субсидии используются для выравнивания потенциального дохода, дополнения доходов муниципалитетов, население которых в течение длительного времени сокращалось, и выравнивания различий между территориями в стоимости предлагаемых услуг. В последнем случае рассчитываются нормы затрат.

Нецелевые субсидии, направленные на получение равной прибыли, помимо прибыли муниципалитетов, применяется в Швеции там, где длительное время происходит сокращение численности населения и выравнивание финансовых различий между сельскими территориями в определении цены предоставленных услуг, стандарты стоимости определяются расчетным путем. [4]

В следующей стране Швейцарии потребности в расходах также учитываются при распределении субсидий. Потребности в расходах рассчитываются как произведение двух основных факторов: дохода кантонов на душу населения в стране и показателей численности населения кантона. После этого делаются дополнительные поправки для повышения стоимости услуг в горных и густонаселенных территориях. Данный метод оказывает относительное выравнивание бюджета.

В Соединенных Штатах вся государственная и муниципальная исполнительная власть имеет специальные агентства экономического роста, которые отвечают за подготовку целевых программ, направленных на повышение качества жизни населения сельских территорий.

В США концепция местного сообщества связана с обоснованием его стратегических планов развития, которые включают: определение потребностей общества и наличия экономических, природных и людских ресурсов для их развития; совершенствование местного самоуправления и внедрение в него принципов устойчивого развития; включение местных жителей в процесс принятия решений по важнейшим вопросам территориального развития.

Особое внимание уделяется основным направлениям целевых программ развития предпринимательства. Таким образом, в США в их состав входят: создание интеллектуального капитала в вузах, развитие экономических кластеров и др.

В дополнение к США, эта практика также доступна в Европе. Так, в Великобритании в качестве основного направления развития сельских территорий выделены меры по расширению форм взаимодействия местного аграрного бизнеса и высших школ. Результатом таких программ является появление научных структур по внедрению технологий.

Опыт зарубежных стран показывает, что при планировании территориального развития большое внимание уделяется внешнеэкономическому аспекту. В основе этого процесса лежит глобализация мировой экономики. С целью максимизации прибыли в сельской местности возникла необходимость включить в документы программы развития раздел «международное сотрудничество».

Например, в Соединенных Штатах в планах экономического развития сельских общин основной задачей становится увеличение экспорта. США экспортирует 1/3 сельскохозяйственной и животноводческой продукции в мире. В производстве сельскохозяйственной продукции на экспорт работает около 1 млн. человек. Министерство сельского хозяйства США проводит активную политику по всему миру, чтобы устранить ненужные тарифные барьеры в операциях на внешних рынках. В 2017 году США осуществили 250 морских перевозок сельхозпродукции на сумму \$ 45 млн. в различные регионы мира, в том числе в Италию, Украину и другие страны.

Во Франции усилена роль в создании структур, объединяющих высококвалифицированный персонал, участвующий в обосновании программ и механизмов развития сельских территорий. Французские коммуны образуют публично-правовые межобщинные сообщества, основной задачей которых является разработка проектов социально – экономического развития сельских территорий.

Эти проекты направлены на производство конкурентоспособной продукции и повышение уровня технологий, биотехнологий и др.

Исследованные методы управления сельскими территориями в зарубежных странах характеризуются общей тенденцией определения объема средств каждого из муниципальных образований, исходя из необходимых потребностей. В то же время Центральное правительство может влиять на объем средств общими методами, однако у него нет рычагов воздействия на финансы каждого муниципалитета. Этот факт является важным достижением и главной гарантией независимости местных органов власти [5].

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Опыт регионального развития ЕС и России // [https://revolution.allbest.ru/international/00288799\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/international/00288799_0.html)
2. Характеристика основных положений Европейской Хартии местного самоуправления. // <https://studfiles.net/preview/5797099/page:13/>
3. Формирование комплексного прогноза развития инженерной, рыночной и природоохранной инфраструктуры сельских территорий / А.С. Тарасов, Н.И. Антонова, Е.Д. Маркина, Г.А. Бахматова // Проблемы развития АПК региона. – 2017. – Т. 3, № 3 (31). – С. 147–152. РИНЦ Журнал ВАК Agris.
4. Маркин Л.С. Методика прогнозирования устойчивого развития социальной сферы сельских территорий / Л.С. Маркин, Е.Д. Маркина // Проблемы развития АПК региона (г. Махачкала). – 2015. – № 3. – С. 115–119.
5. Маркина Е.Д. Анализ основных народно-хозяйственных функций сельских территорий ЮФО // Проблемы развития АПК региона. – 2016. – Т. 26, № 2 (26). – С. 122–125.

УДК: 332

**САЛИХОВ Р.М.**, старший научный сотрудник отдела экономики управления и организации АПК, кандидат экономических наук  
ФГБНУ ФАНЦ РД, г. Махачкала, Россия  
E-mail: [econ.dagniish@mail.ru](mailto:econ.dagniish@mail.ru)

**Алиева П.И.**, старший преподаватель кафедры анализа, статистики и налогов  
Дагестанский ГАУ, г. Махачкала, Россия  
E-mail: [Fatima\\_abueva@mail.ru](mailto:Fatima_abueva@mail.ru)

## ПЕРСПЕКТИВЫ ОТРАСЛИ ОВОЩЕВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ ДАГЕСТАН

Аннотация. Производство овощей – единственное направление растениеводства республики, которое превосходит потребности населения в продуктах овощеводства. Видно, насколько фактическое потребление овощей превосходит научно рекомендованные нормы. Однако, если в достаточном количестве производится капуста, то ввоз приходится на помидоры, баклажаны, огурцы. Практически все ранние овощи завозятся из ближнего и дальнего зарубежья.

Дагестан – один из главных производителей овощей в России. На республику приходится около 9% производимой в стране продукции.

Овощи убраны в 2017 г. с площади 41,8 тыс. га против 41,9 тыс. га в 2016 году, произведено 1393,8 тыс. тонн овощей (на соответствующую дату предыдущего года – 1400,4 тыс. тонн), с 1 га собрано по 333,4 ц овощей (в 2016 году – 333,5 ц с 1 га).

В 2017 году аграрии Дагестана собрали более 16 тыс. тонн овощей, выращенных на защищенном грунте – в небольших парниках и тепличных комплексах, под которые в республике, в общей сложности, отведено 200 га, однако пока существующие предприятия не покрывают потребность региона в тепличных овощах, которая в 2,5 раза выше полученного объема. опрошенные эксперты видят выход в развитии крупных производств.

По данным министерства сельского хозяйства и продовольствия Дагестана, за минувшие годы в тепличном секторе произошли «значительные подвижки»: строятся малогабаритные и крупные производства, в нескольких районах появились целые специализированные поселения. И если на начало 2017 года в регионе парники и теплицы занимали 180 гектаров, то спустя 12 месяцев площадь увеличилась до 200. Рост, таким образом, составил чуть более 10%. На защищенном грунте дагестанские аграрии вырастили и собрали более 16 тысяч тонн овощей.

Полученный итог одновременно и радует, и нет. С одной стороны, говорят специалисты, это «хороший результат, особенно в условиях реализации импортозамещения». С другой, годовая потребность республики в тепличных овощах составляет «порядка 40 тысяч тонн», а это в 2,5 раза выше прошлогоднего объема. Наиболее реальный выход из сложившейся ситуации – развитие крупных производств.

И такие компании есть. Например, в конце 2017 года «Юагрохолдинг» ввел в эксплуатацию собственный комплекс площадью 5,5 гектара. На сегодняшний день это – самое крупное тепличное хозяйство региона. Проект реализуется в три очереди. Первая как раз и была сдана. На этом этапе инвестор вложил 550 млн рублей. После завершения в 2018 году второй и третьей очередей общая площадь комплекса составит 21,2 гектара, производительность – не менее 10 тысяч тонн овощей в год, а объем инвестиций превысит 1,3 млрд рублей.

«В Дагестане выгодно развивать тепличный бизнес, – заявил «Эксперту Юг» руководитель проекта ООО «Юагрохолдинг». – Республика входит в число регионов с повышенной солнечной активностью. Всего в России таких зон семь и одна из самых благоприятных – здесь. Помимо «Юагрохолдинга», о планах создания в Дагестане тепличного комплекса площадью 10 га заявлял и «АгроМир». Уже сданы 4 гектара первой очереди, а в текущем году будет завершена и основная, вторая очередь. Предприятие выйдет на проектную мощность в 3 тысячи овощей в год. Общий размер инвестиций в проект составит 700 млн рублей. Здесь согласились, что в Дагестане благоприятные климатические условия: «Республика на первом месте в России по количеству ярких солнечных дней в году, затраты на освещение и обогрев здесь значительно ниже, чем даже в соседних регионах».

Оба проекта включены в государственную программу «Развитие Северо-Кавказского федерального округа до 2025 года». Их реализация увеличит общий годовой показатель республики минимум на 13 тысяч тонн (в 1,8 раза больше, чем сейчас). И это без учета небольших производств. Впрочем, чтобы закрыть все потребности региона в тепличных овощах, нужны новые крупные проекты.

Опрошенные эксперты подтвердили, что долгое время в Дагестане не было крупных тепличных комплексов: овощи выращивали в небольших парниках или под пленкой. Только в последние год-два ситуация стала меняться.

Таблица 1

**Площади, валовой сбор и урожайность овощей  
в Республике Дагестан**

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Посевная площадь, га</b>	39242	39779	40405	40600	41110	41538	41995	41800
<b>Валовой сбор, т</b>	948907	993735	1062576	1117465	1293799	1352044	1400380	1393838
<b>Урожайность, ц с 1 га</b>	244.1	249.8	264.7	275.4	317.5	322.2	333.5	333,4



**Рис. 1.** Динамика производства овощей в Республике Дагестан

Наиболее актуальным ввиду запрета на ввоз плодоовощной продукции из стран ЕС становится вопрос об импортозамещении в производстве овощей, в том числе закрытого грунта.

Что касается овощеводства открытого грунта, то развитие данного сектора за счет импортозамещения может быть очень ограниченным: всего около 10% (если учитывать производство в личных подсобных хозяйствах населения) потребления овощей приходится на импортные поставки. Тем не менее, часть импортной продукции овощеводства приходит в РФ в виде переработанной продукции – замороженный картофель и овощи, капуста, лук, морковь вне сезона (зима, весна), в то время как отечественные производители просто теряют часть производимой продукции.

В республике на пересчет хранилища для овощей и фруктов, слабо развита система их предпродажной подготовки, упаковки и фасовки, что лишает возможности закладывать на хранение востребованную на рынках страны экологически чистую качественную продукцию с последующим доведением до потребителей в надлежащем состоянии.

Учитывая сложившуюся ситуацию, Минсельхозпродом РД в настоящий момент реализуется ведомственная целевая программа «Развитие логистических (оптово-распределительных) центров для хранения, предпродажной подготовки и реализации овощей, фруктов и картофеля в Республике Дагестан».

Развитие отечественного производства овощей открытого грунта может поддержать стимулирование переработки и хранения овощей внутри страны, а именно господдержка создания современных логистических комплексов хранения продукции, поощрения непрофильных инвесторов (торговых сетей) к вложениям в сектор, либерализация оборота земель для малого и среднего бизнеса, создание нормативно-правовой базы для развития фермерства на основе контрактных отношений с переработчиками.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Салихов Р.М. Анализ эффективности производства овощей в Дагестане. Материалы межрегиональной научно-практической конференции 2017 г. с. 442–445.
2. Салихов Р.М. Перспективы импортозамещения в растениеводческих отраслях сельского хозяйства республики Дагестан// «Горное сельское хозяйство» № 2, 2015 г Махачкала. ДагНИ-ИСХ.
3. <http://www.rgvktv.ru>
4. <http://expertsouth.ru/novosti/dagestanskii-proryv-v-2018-godu-respubli.html>

УДК 005.591.6:63

СТАЦЕНКО А.Э., старший научный сотрудник

Всероссийский НИИ экономики и нормативов – филиал ФГБНУ ФРАНЦ

г. Ростов-на-Дону, Россия

Angelikaste@ya.ru

## ЗНАЧЕНИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ПОЛИТИКИ В АГРАРНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ РОССИИ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННЫХ ВЫЗОВОВ

Аннотация. В статье рассматривается роль и значение инновационной политики в аграрном производстве России в условиях современных вызовов, а также её влияние на успешное развитие сельскохозяйственного производства в условиях интеграции в мировую экономику и проведения государственной политики, способствующей данным процессам.

Основным фактором и одновременно результатом современного экономического роста последних десятилетий выступает глобализация мировой экономики, социально-экономические успехи, но также провалы связывают именно с ней. Обострение международной конкуренции ставит вопрос о включённости национальной экономики в этот процесс, так как она в полной мере не может развиваться в новых реалиях без активного участия в глобальных экономических процессах. Определение и поддержание оптимального уровня экономической интеграции в этих условиях современных вызовов становится важнейшей стратегической задачей любого государства.

Россия столкнулась с целым комплексом экономических и политических проблем. Антироссийские санкции США и ЕС, ограничивающие международную торговлю, можно расценивать как явную попытку решения таким политическим способом собственных экономических задач и устранения России как серьезного конкурента на мировых рынках. По сути, предпринимается попытка нанести наиболее ощутимый экономический удар по реальному сектору российской экономики, одновременно существенно ограничить экспорт-импорт. Такие меры неизбежно снижают уровень конкурентоспособности национального производства и изменяют баланс сил в мировой экономике. А ведь обеспечение конкурентоспособности национальной экономики в условиях глобализации становится системообразующим элементом и внутренней, и внешней государственной политики.

Для корректировки сложившейся ситуации предполагается ускоренное развитие реального сектора экономики, развитие отраслей, способных максимально заместить потери от сокращения объемов импорта, ускорение процессов разработки и внедрения собственных технологий. Реализация этого сценария позволит поддержать и даже возродить отрасли российской экономики, сельское хозяйство в частности, так как оно, являясь важным сегментом мировой экономики, в то же время представляет собой всеобъемлющий сектор сельскохозяйственного производства и одновременно мировой финансовой сферы, его обслуживающей.

Агропромышленный комплекс России занимает особое место в «санкционном» противостоянии. На его развитие повлияли как антироссийские санкции в отношении «неаграрных» секторов экономики (косвенно), так и ответное российское продовольственное эмбарго (непосредственно). Государственное участие может выступать важным инструментарием необходимой в данных условиях аграрной политики, призванной, прежде всего, формировать стимулирующую среду и обеспечить повышение финансовой устойчивости хозяйств.

В этих условиях очень важно инновационное развитие АПК, своевременное ознакомление сельскохозяйственных производителей с новейшими достижениями аграрной науки и возможность их использования в практической деятельности.

Влиять на создание благоприятного климата в области инновационного развития сельского хозяйства государство может прямо и косвенно. Прямые методы – это бюджетное финанси-

вание научных разработок, кредитование, льготные условия для осуществления научно-инновационной деятельности, государственные заказы и т.д. Они активно используются в мировой практике. Адресность финансирования и возможность государственного контроля за использованием средств являются преимуществом такого прямого воздействия, а к недостаткам можно отнести лоббирование, коррупцию, а также рост уровня административных расходов. Косвенные методы также эффективны, но по сравнению с прямыми они не требуют бюджетных затрат. Это формирование законодательно-правовой базы в науке и сфере инноваций, налоговое стимулирование, развитие системы венчурного финансирования, формирование и развитие информационно-консультационных служб, развитие рынка научно-технической продукции, формирование инновационных кластеров.

Мировая практика располагает богатым опытом своевременного и качественного ознакомления сельскохозяйственных производителей с новейшими достижениями аграрной науки и возможностью их использования в практической деятельности на основе организации региональных служб сельскохозяйственного консультирования, взаимосвязанных с органами управления АПК, научными и учебными центрами, опытными и передовыми хозяйствами. Служба аграрного консультирования выступает, таким образом, связующим и передаточным звеном инновационной системы АПК, доводящим нововведения до конкретного товаропроизводителя на определенной сельской территории, существенно повышая тем самым его потенциальную конкурентоспособность. Для облегчения передачи технологий в области фундаментальных и прикладных исследований многие государственные и университетские лаборатории сотрудничают с фирмами, а фирмы благодаря этому получают доступ к самым современным установкам.

Соединением аграрной науки с непосредственным производством могут также являться целевые программы. Опыт показывает, что применение программно-целевого метода позволяет эффективно использовать государственные ресурсы для стимулирования научных исследований и производства инновационной продукции. Программно-целевым методом в ЕС решают проблемы отставания в экономическом развитии отдельных регионов, осуществляют поддержку местных инициатив в малых районах, сельских, городских и приграничных территориях [1].

Изучение российского опыта показывает, что инновационное мышление традиционно нам присуще, ведь по количеству изобретений Россия находилась в числе первых, не уступая развитым зарубежным странам. Так, в середине 70-х гг. двадцатого века доля России в общем объеме поданных в мире национальных заявок на изобретения составляла 25,8% (для сравнения: доля Японии – 30,6%), а в общем объеме выданных на имя национальных заявителей охранных документов – 22,8% (США – 15,1%, Япония – 19,3%), а к концу 90-х годов сократилась соответственно до 2,6% (США – 15,2%, Япония – 44,6%) [2].

В РФ больше всего инвестиций традиционно применяется в информационно-телекоммуникационных технологиях – 25,2%, в энергетике и энергосбережении – 14,1%, в биотехнологиях – 12,3%, в сельхозоборудовании – 11,8% [3].

Что касается сельскохозяйственных технологий, то они занимают лишь 7% от числа всех инвестиций [3]. А с этим можно увязать и такую проблему, как использование и выращивание сегодня в нашей стране в основном сортов сельхозкультур импортной селекции. При этом отечественная наука зачастую оторвана от нужд аграриев, хотя задача российских ученых – своевременно отвечать на вызовы времени и создавать сорта, отвечающие запросам наших земледельцев.

Также важным аспектом для инновационной активности является внедрение технологий, которые могут быть направлены на сбережение почвенного плодородия, что весьма актуально в современном мире. Однако без государственной поддержки инновационные прорывы в этих областях затруднительны.



Инновации в сельском хозяйстве вдохнут новую жизнь в российское село. По прогнозам к 2020 г. численность сельского населения сократится более чем на 14%, то есть на 100 пенсионеров придется только 29 молодых людей, достигших трудоспособного возраста [3]. При этом сегодня только примерно 5% выпускников сельскохозяйственных вузов работают в сельской местности по полученным специальностям [3]. Сохранить трудовые ресурсы на селе, улучшить инфраструктуру и социальный уровень жизни селян можно только за счет внедрения инноваций.

Знакомство с мировым опытом поддержки инновационных программ говорит о том, что существует множество различных механизмов осуществления. Европейские страны, например, практикуют особые модели сопровождения проектов. Для быстрого выхода на рынок стартующий бизнес снабжается инвестициями, инфраструктурой, экспертной и информационной поддержкой. Соединенные Штаты, например, идут по пути максимальной поддержки индивидуального продвижения и индивидуального предпринимательства. В этом очень помогает правовая система, заточенная на эти нужды. Страны Азии напротив делают ставку на государственную поддержку с максимально быстрым заимствованием и тиражированием тех новых идей, которые в разных областях создает Запад. Таким образом, каждый ищет какую-то свою уникальную форму, модель или схему.

В современных условиях инновационные процессы не только способствуют укреплению национальной безопасности и авторитета страны на мировой арене, но и положительно влияют на динамику экономического роста и уровень конкурентоспособности государства. Поэтому огромное значение приобретает проблема формирования национальной инновационной системы, которая призвана обеспечить конкурентоспособность продукции и определить ее место на мировом рынке.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Стаценко А.Э. Роль инновационного аспекта в развитии сельскохозяйственной отрасли в условиях глобализации экономики // Государственно-частное партнерство в сфере АПК: приоритетные направления и механизмы реализации: материалы Междунар. науч. – практ. конф., 26–27 окт. 2017 г., Москва / ФГБНУ ВНИОПТУСХ. – М., 2017. – С. 283–285.
2. Что мешает России поднять сельское хозяйство: Интернет журнал – Росбалт [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.oilru.com/news/422406/> (дата обращения 14.05.2018)
3. Федеральная служба государственной статистики. Статистика инноваций в России. Электронный код доступа: <http://www.gks.ru/>
4. Стаценко А.Э. Влияние внешней и внутренней экономической политики государства на развитие сельского хозяйства: факторный анализ аспектов // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования: 2-я Междунар. науч. – практ. Интернет-конф. / ФГБНУ «Прикасп. науч. – исслед. ин-т аридного земледелия». – С. Соленое Займище, 2017. – С. 1857–1860.
5. Модели экономического прогнозирования развития сельского хозяйства России в условиях глобальных вызовов: моногр. / А.Н. Тарасов, С.Е. Щитов, А.Р. Петкова, А.Э. Стаценко, Е.М. Морозов, Л.Г. МаксUTOва; ФГБНУ «Всерос. науч. – исслед. ин-т экономики и нормативов». – Ростов н/Д: ООО «АзовПринт», 2017. – 108 с. – ISBN 978-5-6040054-1-5. – Тираж 500 экз.

УДК: 332.1:636.5.033 (470.621)

**ТХАКУШИНОВ Э.К.**, *врио директора ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства»,  
доктор экономических наук, профессор  
г. Майкоп, Россия  
E-mail:gnuaniish@mail.ru*

## **ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ НА ПТИЦЕФАБРИКЕ**

Птицеводческая отрасль является стратегическим направлением обеспечения продовольственной безопасности России в виде высокопитательных и экологически безопасных продуктов питания. Птицепродуктовый подкомплекс регионального АПК представляет собой сложную, динамичную и саморазвивающуюся систему птицеводческих и других смежных сфер. Необходимость создания согласованных и взаимосвязанно действующих сфер производства, переработки, хранения и реализации птицеводческих продуктов для населения требует разработки методологии формирования научно-обоснованной концепции, перспективной программы, модели регионального птицепродуктового подкомплекса АПК.

Прогнозирование функционирования агропромышленного комплекса во многом связано с разработкой экономико-математических моделей адекватной перспективной рыночной ситуации.

Наиболее главным вопросом в этом плане выступает оптимизация пропорций развития птицепродуктового подкомплекса, представленной специализированной отраслью. Сложности в основном вызваны необходимостью учета влияния целого спектра факторов организационно-экономического характера. В качестве подзадачи этой важной проблемы относится оптимизация пропорции производственной структуры предприятий.

Необходимость разработки оптимальных планов производственных структур птицеводческих хозяйств в условиях рыночных отношений является очевидной. С этой целью можно широко использовать линейные экономико-математические модели, позволяющие найти оптимальный план по заданным объемам производства и ресурсов. Однако такие модели обладают определенными недостатками. Это объясняется тем, что как правило первоначальные значения объемных показателей являются недостаточными с точки зрения их оптимальности в пропорциях. Для установления оптимальности пропорций этих показателей можно использовать двойственные оценки соответствующих ограничений. Значения этих оценок показывают существование реальных возможностей улучшения плана полученного с помощью традиционных методов оптимального планирования.

Исследование проблем оптимизации структуры производства птицефабрики позволили не только оценить соотношения объемных показателей, но и установить их оптимальность.

С учетом конкретной экономической ситуации на птицефабрике осуществлена модификация модели.

В процессе проведения расчетов в качестве критериев принимаются минимум приведенных затрат, максимум прибыли, максимум производства яиц и мяса.

Поставленная задача сформулирована как проблема многокритериальной оптимизации, где осуществляется согласование критериев. В процессе решения задачи достигается определенное равновесие экономической системы птицефабрики с помощью корректировки уровней целевых функций. Экономико-математическая модель оптимизации производственной структуры птицефабрики разрабатывалась на основе изучения технологической схемы производства продукции.

Модель оптимизации производства птицефабрики формулируется следующим образом: найти оптимальный план производственной структуры птицефабрики с различными критериями оптимизации.

В качестве условий сформулированной задачи были приняты следующие ограничения:

- 1) по среднегодовому поголовью;
- 1) по соотношению половозрастных групп птицы;
- 3) по объемам производства яиц и мяса на фабрике;
- 4) по потребности в различных видах кормов и их стоимости;
- 5) по использованию земельных и производственных ресурсов;
- 6) по среднесуточному привесу;
- 7) по использованию помещений;
- 8) по неотрицательности переменных.

В процессе проведения расчетов осуществлялся выбор оптимальной структуры производства каждого цеха, участвующего в технологическом цикле при условии обеспечения предприятию высокой экономической эффективности.

Задача решалась блочным методом. Отдельными блоками представлены цеха производства товарных яиц, выращивания бройлеров, производства кормов, цех ремонтного молодняка индюшек, цех маточного поголовья индеек, цех производства инкубационных яиц индеек. Оптимизация производственной структуры птицефабрики сводится к поиску оптимального соотношения половых и возрастных групп, рациональной схемы использования кормов, помещений и земельных ресурсов. В основе рассматриваемой модели лежит математическая модель бройлерной птицефабрики. Для исследования экономики и для учета особенностей хозяйства птицефабрики осуществлена некоторая модификация ранее рассмотренной модели. Разработка осуществляется с учетом зоотехнических и экономических требований.

С учетом хорошей разработанности метода оптимизации возрастной структуры бройлеров, сделана попытка определения оптимальной производственной структуры предприятия в увязке с технологическим графиком.

Моделирование процесса формирования рациональной структуры по возрастным признакам согласно описанного технологического графика заключается в определении поголовья бройлеров различных групп в зависимости от определенных требований. Эти условия, которые могут быть предусмотрены, бывают самого различного характера. Первое, поголовье каждой возрастной группы может определяться в зависимости от принятого критерия эффективности. Второе, сформулировать задачу равномерной поставки мяса с наименьшими затратами и наибольшей прибылью для конкретного хозяйства.

По блоку экономико-математической модели, описывающей функционирование цеха производства бройлеров предусмотрены следующие ограничения по:

- выходному поголовью бройлеров на конец периода содержания;
- взаимосвязи родительского стада и начальным поголовьем бройлеров;
- соотношению поголовья предыдущих и последующих возрастных групп;
- производству мяса;
- производству перо-пухового сырья;
- стоимости кормов;
- наличию трудовых и прочих ресурсов;
- обеспечению среднесуточного привеса на каждый месяц периода;
- материально-денежным затратам;
- неотрицательности переменных.

Исходя из того, что все птицефабрики специализируются на производстве мяса бройлеров, проведенные расчеты позволяют сделать вывод, что для рационального использования ресурсов на птицефабрике необходимо каждую неделю технологического цикла максимально использовать количество поступивших суточных птенцов с птицефабрики для производства бройлеров за исключением четвертой, пятой и шестой недели. В течение указанных недель производство

инкубатора на птицефабрике целесообразно использовать для реализации суточных цыплят или другим птицефабрикам.

Для вариантного анализа возрастной структуры в зависимости от изменения показателей: критерия оптимизации, уровня среднесуточного привеса и общего количества производства яиц.

Рационализация структуры производства может осуществляться за счет усиления специализации в хозяйстве. Если взять в целом птицепродуктовый подкомплекс, то усиление специализации птицефабрик приводит к необходимости кооперирования. Схемы функционирования птицепродуктового подкомплекса с целью достижения равномерной поставки кормов, мяса и яиц требует разработки четко согласованных технологических графиков посадки птиц по всем птицефабрикам. Это позволит более полно использовать имеющиеся мощности и ритмично работать птицепродуктовому подкомплексу.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Кувев А.И.* Модели наилучшего использования ресурсов в сельском хозяйстве. – М.: Финансы и статистика. 1994. С. 134.

УДК: 334.7 (470.621)

*ХАЧЕМИЗОВА Э.А., доцент кафедры маркетинга, сервиса и туризма,  
кандидат экономических наук  
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»  
г. Майкоп, Россия*

## ПРОБЛЕМЫ И РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ КООПЕРАЦИИ

В настоящее время в России нет четкой кооперативной теории и соответствующей ей концепции, которая могла бы стать базой для государственной кооперативной политики, выработки адекватного кооперативного законодательства, открывающего широкий простор возрождению и эффективной деятельности кооперативных предприятий, организаций и объединений. В различных научных учреждениях идут фрагментарные исследования, посвященные отдельным сторонам данной проблемы. Но и они проводятся на весьма противоречивой, порой крайне слабой теоретической базе, иногда изучаются в рамках иной проблематики. В связи с этим особенно настоятельна и необходима консолидация усилий всех исследователей проблемы и координация их работы на единой методологической и методической основе.

Длительный перерыв в отечественных теоретических исследованиях по проблемам кооперации, особенно в аграрной сфере, привел к тому, что в наши дни кооперативные принципы и идеи часто принимают искаженный вид, к кооперации причисляются организационно-правовые формы, развивающиеся по всем иным закономерностям, не учитывается должным образом специфика именно сельскохозяйственной кооперации.

В результате принимаются волевые решения в государственной кооперативной политике и кооперативном законодательстве, а в общественном сознании сохраняются ложные представления об этой уникальной форме совместной деятельности, которая предполагает сочетание индивидуализма, личного интереса, как главной движущей силы развития производства с коллективным, общим интересом.

Широко распространено мнение, высказанное на заре кооперативного движения теоретиками кооперации, что в процессе кооперирования доминирует общий, коллективный интерес.

Такое мнение, по меньшей мере, сомнительно. Если вникнуть в глубину этого процесса, то нетрудно заметить, что, вступая в кооператив, каждый член преследует, прежде всего, цель удовлетворить свой личный интерес, идет ли речь о сбыте продукции, снабжении или непосредственно о дополнительной экономической выгоде. Коллективный интерес в кооперативе с этих позиций является, бесспорно, важным, но вторичным, производным. Такой подход имеет принципиальное значение в выявлении стимулов к кооперированию и их активизации через организационно-хозяйственный механизм деятельности кооперативов и кооперативную политику государства и является важной частью теории проблемы. Не менее важно уяснить, является ли кооперация формой (путем) обобществления или это добровольная организация сотрудничества (или совместной деятельности), лишь обслуживающая своих членов-собственников. Соответственно необходимо определить, является ли кооператив с долевой формой частной собственности частным предприятием или это предприятие с так называемой коллективной собственностью.

Опыт Германии и других стран показывает, что такие функции в сельском хозяйстве, как сбыт, материально-техническое обеспечение и обслуживание, транспортировка продукции, ее хранение и т.д., вообще не обязательно предполагают создание каких-то органов управления (правлений, исполнительных дирекций и т.д.). Совместная деятельность не исключает и обобществления, т.е. слияния, интеграции, иначе говоря, возникновения хозяйственных форм с полностью объединенной собственностью бывших самостоятельных предпринимателей. Но это уже иная форма хозяйства, в которой личность растворяется в аморфном «трудовом коллективе», а собственность становится общей, обезличенной, по сути ничейной.

В настоящем, добровольно создаваемом, кооперативе собственность носит частный характер при коллективной форме ее хозяйственного использования. Так называемая неделимая, обобществленная собственность – это искусственное изобретение для оправдания существования лжекооперативов, создаваемых на основе принудительной интеграции. В классическом варианте в России она была осуществлена в форме коллективизации, означавшей фактическое лишение члена кооператива права собственности на его паевой капитал, на земельный участок.

Организационно-экономические основы обоих путей совместной деятельности-интеграции, то есть слияния, действительного обобществления, и кооперирования, то есть совместного сотрудничества самостоятельных хозяев-собственников, – совпадают, но способы их достижения значительно различаются по своей сути и социально-экономическим последствиям. Первый осуществляется извне, зачастую насильственно, вопреки интересам обобществленных хозяйств и через разорение их части; второй – снизу, демократично, учитывая интересы и психологию членов действительных кооперативов, сохраняя и укрепляя право собственности непосредственного производителя. На данном этапе аграрной реформы, ориентированной на эволюционные преобразования, этот путь является основополагающим, отражающим сущность кооперации и отвечающим ее фундаментальным основам и принципам.

Кооперация позволяет эффективнее использовать средства производства, открывает возможность полнее применить достижения науки и техники [1]. Эффективность кооперации в немалой степени зависит от системы экономических взаимоотношений между ее участниками. Кооперация сельскохозяйственных предприятий выступает в различных организационно-экономических формах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сизенко Е.И., Комаров В.И. Интеграция и кооперация – важнейшие факторы повышения эффективности производства в АПК: вопросы теории и практики / РАСХН. М.: АгроНИИТЭ-ИПП. 1998. С. 26.

УДК 338.436.33:346

ЧЕРНАЯ А.Е., старший научный сотрудник

Всероссийский НИИ экономики и нормативов – филиал ФГБНУ ФРАНЦ,

E-mail: fyuf27011@mail.ru

г. Ростов-на-Дону, Россия

## РАЗВИТИЕ ПРАВОВОГО ПОЛЯ В СИСТЕМЕ УПРАВЛЕНИЯ АПК В УСЛОВИЯХ «НОВОЙ НОРМАЛЬНОСТИ»

Аннотация. Рассматриваются перспективные пути совершенствования правового поля, влияющие на развитие управления АПК на всех уровнях и отвечающие вызовам «новой нормальности», следуя которым возможно повысить эффективность и конкурентоспособность аграрного сектора России.

Правовое поле в системе управления АПК должно соответствовать современным вызовам социально-экономического развития в отрасли, условиям «новой нормальности», связанным с мировым экономическим и финансовым кризисом, экономическими санкциями западных стран в отношении России. Организационным структурам отрасли по всей вертикали необходима обоснованная правовая база для управления сельским хозяйством в сложившейся экономической ситуации.

Правовое обеспечение в управлении социально-экономическим развитием АПК подразумевает механизм нормативно-правового воздействия через законодательно-нормативные акты, регулирующие экономические, административные и организационные методы на организацию и деятельность субъектов отрасли – производство, переработку и реализацию сельхозпродукции, сырья и продовольствия, а также на производственно-техническое, научное и кадровое обеспечение АПК с целью их упорядочения и развития в соответствии с социально-экономической стратегией государства.

Перспективными направлениями законодательной деятельности государства в области обеспечения социально-экономического развития отрасли должны стать: совершенствование правового поля с учетом интересов всех категорий субъектов АПК; интеграция АПК в мировое правовое пространство на основе международного законодательства, не противоречащее российским законам.

Федеральное правовое поле АПК регулирует управление социально-экономическим развитием комплекса с помощью федеральных конституционных законов, федеральных законов и подзаконных актов. В системе законодательно-нормативных актов подзаконные нормативно-правовые акты имеют существенное значение в регулировании общественных отношений в отрасли – это указы Президента, постановления и распоряжения Правительства РФ, приказы, инструкции МСХ России и других ведомств по юридическим вопросам социально-экономического развития, международные договоры и соглашения в пределах компетенции МСХ.

На федеральном уровне основные направления в совершенствовании правового поля АПК по управлению социально-экономическим развитием – качественное изменение статусных актов различных категорий товаропроизводителей, законодательное оформление базисных параметров взаимодействия различных форм хозяйствования; совершенствование методов правового регулирования по оптимальному сочетанию государственного и хозяйственного управления АПК; усовершенствование земельных и имущественных отношений в условиях многоукладности аграрной экономики; корректировка финансовой поддержки и всех базисных сфер АПК; взаимоувязка правового поля [1].

На региональном уровне нормативно-правовая база социально-экономического развития АПК конкретизируется с учетом природно-экономических и социальных внутренних факторов на основе прерогативы федеральных нормативно-правовых актов. Органы государственной власти субъектов РФ должны разрабатывать на основе социальных потребностей и экономических возможностей территорий законодательные и иные нормативные правовые акты по адаптации АПК в условиях воздействия глобальных перемен.

Процесс совершенствования правового регулирования субъектов АПК районного уровня должен осуществляться на основе выработки правового режима стимулирования агропромышленного производства с установлением упрощенных и ускоренных административных процедур для экономии временных и финансовых ресурсов в целях повышения конкурентных преимуществ производителей.

Органам местного самоуправления может передаваться ряд государственных полномочий субъектов Федерации в сфере сельского хозяйства. Нормативные акты органов местного самоуправления являются негосударственными и влияют на регулирование деятельности хозяйствующих субъектов муниципальных образований «по решению вопросов местного значения на соответствующих территориях, действуют в части, не противоречащей федеральным законам и иным нормативным правовым актам Российской Федерации, конституциям (уставам), законам и иным нормативным правовым актам субъектов Российской Федерации, а также муниципальным правовым актам органов местного самоуправления» [2].

Для эффективной поддержки правового поля АПК на всех уровнях должны быть созданы более эффективные механизмы разработки и реализации нормативно-правовых актов. Комплекс законодательно-нормативных актов должен постоянно адаптироваться к современным внутренним и внешним условиям, влияющим на развитие АПК. Необходимо уточнение понятий, введение новых норм, усовершенствование законодательного урегулирования отношений в сфере развития сельского хозяйства и реализации государственной политики, поддержки устойчивого развития аграрной структуры [3]. Важное значение имеет законодательное обеспечение институциональных преобразований с учетом особенностей агропромышленного производства. Необходимо внести изменения, адекватные современным процессам, в основные законы, регламентирующие работу различных категорий хозяйств.

Для правового обеспечения интегрированных структур – таких, как агрохолдинги, производственные кластеры, есть необходимость принятия законодательно-нормативных актов (внести дополнения в Гражданский кодекс РФ), определяющих их правовой статус, регулирующих их внешние и внутренние взаимоотношения.

Для эффективного функционирования аграрной структуры необходимо принять концепции и государственные программы развития различных категорий хозяйств с перечнем направлений и конкретных мероприятий, сконцентрированных на достижении целей государственной политики в области развития конкретной формы хозяйствования, с указанием объема и источников их финансирования, полномочий и поддержки органов исполнительной власти всех уровней, ответственных за реализацию указанных мероприятий [4].

Необходимо уделить внимание совместной работе Минсельхоза России, Россельхознадзора, Росагропромобъединения, АККОР и Профсоюза по разработке и контролю за реализацией совместных соглашений, таких как «Отраслевое соглашение по агропромышленному комплексу Российской Федерации на 2015 – 2017 годы» (утв. Профсоюзом работников агропромышленного комплекса РФ, Минсельхозом РФ, Общероссийским агропромышленным объединением работодателей, Россельхознадзором, Ассоциацией крестьянских (фермерских) хозяйств и сельскохозяйственных кооперативов России 17.12.2014), в которых рассматриваются вопросы по всем основным направлениям социально-экономического развития АПК.

Для совершенствования нормативно-правового обеспечения социально-экономического развития в АПК в условиях «новой нормальности», разрабатываемые нормативно-правовые акты должны быть направлены на (с учетом действующих и проектов нормативно-правовых актов) [5]:

– создание устойчивой системы продовольственного обеспечения страны. При обеспечении продовольственной безопасности должны стать приоритетными поддержка сельскохозяйственных товаропроизводителей всех форм хозяйствования и потребителей сельскохозяйственной продукции. Для решения этих проблем может быть использован правовой опыт применения в Казахстане и Беларуси Государственных программ импортозамещения. Для дальнейшей

мобилизации аграрной экономики должны быть пересмотрены контрольные цифры Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации;

- ориентацию на повышение качества жизни населения, повышение роста доходов лиц, занятых в сельском хозяйстве, создание материальной базы устойчивого развития сельских территорий и достойных условий жизни сельского населения;

- разработку изменений в земельном законодательстве в части совершенствования оборота земель сельскохозяйственного назначения, усиления защиты прав мелких землевладельцев, восстановления и включения в оборот неиспользуемых по назначению сельскохозяйственных угодий; необходима реализация федеральной целевой программы развития мелиоративных земель Российской Федерации на период до 2020 года и др.;

- создание цивилизованной рыночной производственной инфраструктуры для реализации аграрной продукции;

- осуществление государственных закупок у отечественных сельхозтоваропроизводителей;

- проведение закупочных интервенций для формирования эффективно функционирующего рынка сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия;

- решение конкретных задач в области охраны окружающей среды и природопользования. При исследовании правовых проблем по вопросам экологии сельского хозяйства целесообразно учитывать исследования международных комиссий по вопросам будущего развития производства продуктов питания и проекты по реализации устойчивого сельского хозяйства в других странах. Необходимо принятие ФЗ «О производстве органической сельскохозяйственной продукции и внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации»;

- оптимизацию внешнеторгового протекционизма на рынке сельскохозяйственного сырья и продовольствия, защищающего отечественных производителей;

- развитие и использование инновационного потенциала сельского хозяйства, активизацию процессов, позволяющих вести непрерывное обновление производства на базе освоения достижений науки и техники – привлечение инвестиций в человеческий капитал, развитие биологических ресурсов, разработку технологий;

- государственную поддержку подготовки специалистов для АПК – разработать долгосрочную федеральную целевую программу, направленную на формирование высококвалифицированного трудового потенциала аграрного сектора экономики страны с использованием инновационных методов подготовки квалифицированных кадров при участии инновационных технологий негосударственных структур.

В целях совершенствования экономических отношений на агропродовольственном рынке необходимо разработать и принять ряд нормативных правовых актов по вопросам регулирования налоговой политики, устранения диспаритета цен на сельхозпродукцию.

В настоящее время сельхозтоваропроизводители в России работают в условиях политической нестабильности внешней и внутренней среды, порождающей множество взаимосвязанных рисков, одним из способов нивелирования которых является совершенствование нормативно-правового направления в управлении социально-экономическим развитием АПК.

Правовое обеспечение регулирования АПК должно всегда оказывать упорядоченное целенаправленное воздействие на объекты управления при постоянном мониторинге результатов этого воздействия в соответствии с поставленными задачами, а также постоянной актуализацией целей по обеспечению продовольственной безопасности, импортозамещения и конкурентоспособности товаропроизводителей отрасли, способствующей их высокой доходности.

Принципами нормативно-правового регулирования АПК должны быть: законность, системность, единство и непротиворечивость, соразмерность, эффективность, мотивационная и социальная направленность, ответственность.



Эффективное правовое обеспечение социально-экономического развития АПК может быть достигнуто только при полном учете всех особенностей сельского хозяйства и отраслевых взаимоотношений в АПК с учетом многоукладности организационно-правовых форм сельскохозяйственного производства; решении правовых задач по: регулированию производственной сельскохозяйственной деятельности; обеспечению финансовой деятельности; организационно-правовому обеспечению управления сельхозпредприятиями; созданию правовых основ для регулирования аграрных отношений органами местного самоуправления; созданию правового обеспечения социального развития сельских территорий.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Концептуальные основы управления социально-экономическим развитием сельского хозяйства: монография / А.Н. Тарасов, О.И. Павлушкина, О.В. Исаева и др. – Ростов н/Д: ФГБНУ ВНИИЭиН; Изд-во ООО «АзовПечать», 2017. – 226 с.
2. Федеральный закон от 06.10.2003 № 131-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об общих принципах организации местного самоуправления в Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_44571/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_44571/)
3. Павлушкина О.И. Проблемы оптимизации национальной структуры управления АПК / О.И. Павлушкина, А.Е. Черная // Пища. Экология. Качество: труды XIII Междунар. науч. – практ. конф., 18–19 марта 2016 г. – Красноярск, 2016. – Т. 3. – С. 11–15.
4. Концепция социально-экономической государственной стратегии функционирования сельхозтоваропроизводителей России в условиях глобальных вызовов: монография / А.Н. Тарасов, О.И. Павлушкина, О.С. Добровольская, Кирсанова О.В., Черная А.Е. и др. – Ростов н/Д: ФГБНУ ВНИИЭиН, Изд-во ООО «АзовПечать», 2015. – 212 с.
5. Институциональная модель преодоления рисков функционирования сельскохозяйственных товаропроизводителей: монография / А.Н. Тарасов, О.И. Павлушкина, О.С. Добровольская, Кирсанова О.В., Черная А.Е. и др. – Ростов н/Д: ГНУ ВНИИЭиН, 2014. – 149 с.

УДК 330.34

ЩИТОВ С.Е., заведующий отделом, кандидат экономических наук, доцент  
ПЕТКОВА А.Р., старший научный сотрудник  
СТАЦЕНКО А.Э. старший научный сотрудник  
Всероссийский НИИ экономики и нормативов – филиал ФГБНУ ФРАНЦ,  
г. Ростов-на-Дону, Россия  
[agroec@aaanet.ru](mailto:agroec@aaanet.ru), [agroec@bk.ru](mailto:agroec@bk.ru)

### ОЦЕНКА КЛЮЧЕВЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО СЕКТОРА ЭКОНОМИКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Аннотация. Рассмотрены вопросы, касающиеся функционирования аграрного сектора экономики, дан анализ состояния и развития сельского хозяйства, показаны перспективы его развития на базе прогнозных расчетов. Рассмотрен инерционный сценарий развития. Показано, что ключевой характеристикой внутренне ориентированного инвестиционного сценария является масштабное импортозамещение.

Создание условий, отвечающих устойчивому функционированию аграрного сектора экономики, является приоритетной задачей проводимой продовольственной политики России, неотъемлемыми элементами которой являются инвестиционная привлекательность сектора,

облегчение доступности производителей аграрной продукции к заемным ресурсам, обеспечение доступности банковских услуг для сельского населения.

Для обеспечения инновационного развития необходимо изменить государственную экономическую политику с пассивной, пользующейся преимущественно финансово-монетаристскими инструментами, приведшей в итоге к падению темпов развития и рецессии, на активную аграрную, предусматривающую планомерную поддержку государством основных отраслей, использование инструментария государственного планирования и инвестирования [1].

Одним из приоритетных направлений развития становится повышение конкурентоспособности отечественного сельского хозяйства в условиях совершенствования валютной политики государства с учётом потребности предприятий реального сектора и прекращения поддержки рубля. За последние 10 лет до 2014 года поддержка доллара на уровне близком к 30 руб. за 1 доллар и инфляции в 10% в среднем привели к неспособности отечественной сельскохозяйственной продукции конкурировать не только на мировом, но и на внутреннем рынках. На сегодняшний день Центробанк проводит политику свободного курса рубля [1].

Вследствие девальвации рубля, наблюдается рост цен на импортные средства производства, что является одним из движущих факторов в наращивании производственных мощностей отечественными производителями продукции сельского хозяйства и реализации задач проводимой политики «импортозамещения» в аграрном секторе экономики. Рост доходов соответствующих групп российских производителей является долгосрочной основой роста доходов населения. Однако снижение курса рубля по отношению к доллару отразится не лучшим образом на российских инвесторах, так как для оплаты импортируемых средств производства потребуется большая денежная сумма в рублёвом эквиваленте.

Обязанности России перед ВТО по вопросам либерализации внешнеторговых отношений создают неравные условия для конкуренции на внутреннем рынке. Неравные конкурентные условия привлекают иностранных сельскохозяйственных производителей и открывают новый рынок сбыта для их продукции в случае отмены продуктового эмбарго. Стоимость земельного участка в России аналогичного качества в сравнении со странами ЕС и США дешевле в несколько раз, что высоко ценится иностранными компаниями.

Ключевым фактором привлечения новых иностранных производителей на внутренний рынок является низкая конкуренция со стороны отечественного сельского хозяйства, проявляющаяся в слабой технической и технологической оснащённости товаропроизводителей.

Немаловажным фактором устойчивого развития сельского хозяйства является логистика, однако на сегодняшний день она является одной из главных проблем. С учётом размеров нашей страны, совершенствование и развитие логистической системы позволит оказать большее влияние на рост конкурентоспособности предприятий, чем в большинстве зарубежных стран. Основные проблемы российской логистики: отсутствие современных складских комплексов, несовершенство системы железнодорожных перевозок (в том числе нехватка новых подвижных составов), неразвитость системы автомобильных дорог и ее низкое качество, устаревший автопарк грузоперевозок.

Сокращение сельского населения, вызванное миграцией молодёжи в города, приведёт к спаду численности трудоспособного населения. Отсутствие персонала, имеющего профессиональные навыки для работы с техникой, выражаются в сокращении урожайности и порче сельскохозяйственной продукции вследствие нарушений технологии производства. Большая часть сельскохозяйственных земель России находится в зоне рискованного земледелия, для их использования потребуются дополнительные усилия и вложения, что может снизить интерес иностранных резидентов.

Несмотря на указанные недостатки, выгода от работы в российском сельском хозяйстве в перспективе значительно перевешивает все минусы. Более того, в перспективе 5–10 лет можно

ожидать улучшений по некоторым указанным выше проблемам, связанным, прежде всего, с политическими изменениями в стране.

Накопленные прямые иностранные инвестиции в сельское хозяйство РФ на январь-сентябрь 2011 года составили 1010383,13 тысяч долларов США [2]. Иностранный сектор затрагивает все сферы российского сельского хозяйства: селекцию и посадочный материал, племенной скот, удобрения, корма и лекарства для животных, сельскохозяйственную технику и оборудование и т.д. Среди компаний, так или иначе представленных в отечественном сельском хозяйстве, есть Monsanto и Cargill. Но в большинстве своем они не занимаются производством продуктов сельского хозяйства, а лишь обслуживают его.

Западные компании в настоящее время ожидают либерализацию отечественного законодательства согласно требованиям ВТО, отмену взаимных санкций, что позволит упростить бизнес и сократить производственные риски. Привлечение иностранного капитала и появление новых участников приведёт к жёсткой конкуренции производителей на внутреннем рынке.

На сегодняшней день доля производства в отрасли, которую занимают иностранные предприятия, составляет одну десятую часть. Если участие в ВТО повлечёт за собой значительное ослабление отечественных сельскохозяйственных компаний вследствие жёсткой конкуренции на отечественном рынке с импортными товарами, это послужит для иностранного капитала мощным толчком для проведения ряда поглощений российских сельскохозяйственных предприятий. Если российские властные структуры будут положительно относиться к приходу иностранного капитала в реальный сектор экономики, то доля иностранных предприятий в сельском хозяйстве РФ может превысить 50% и достичь 70%.

Сельское хозяйство по-прежнему считается наиболее отсталым сектором российской экономики. Располагая богатым природным потенциалом, оно не в состоянии обеспечить продовольствием население страны в полной мере.

Понимание того, что в условиях усиления глобализации Россия должна опираться на общие закономерности экономического развития, на опыт развитых стран в вопросах обеспечения приоритета сельского хозяйства, его активной государственной протекционистской поддержки, не находит должного отражения в экономической политике, в бюджетной в том числе. Техническая и общая фондооснащённость сельского хозяйства в расчёте на 1 га пашни в развитых странах в 4–5 раз превышают российские показатели, а суммы субсидий на ту же площадь различаются на порядок.

Финансовые возможности любого государства лимитированы, но огромного прогресса в сельском хозяйстве достигли страны, которые формируют структуру бюджета в соответствии с задачами сбалансированного социально-экономического развития, обеспечивающего системную модернизацию сельскохозяйственного производства. Нынешняя бюджетная политика в России противоречит задаче последовательного развития сельского хозяйства, не поддерживая тем самым общую структурную сбалансированность национального хозяйства.

В то же время сводить сущность развития сельскохозяйственного производства к «концентрации» или «последовательным» затратам капитала на той же земельной площади некорректно. Вложения капитала (как добавочные, так и общие) – это материальная основа, но лишь один из факторов развития. Главными выступают научно-технические и социально-экономические преобразования, «повышение напряженности» – эффективности элементов капитала, конкретных видов и всей совокупности производственных ресурсов.

Рост экономического плодородия почвы, как обобщающее выражение результативности, предполагает объективно обусловленный уровень материально-технического, ресурсного обеспечения в расчёте на 1 га земельной площади или голову скота. Повышение его до необходимого оптимума (учитывая снижение за его пределами эффективности добавочных вложений) становится важнейшим условием реализации стратегии развития сельского хозяйства [1].

Анализ показывает, что процесс развития в передовых странах, в частности в США, базируется на ряде составляющих. В их числе:

- 1) прочные научные основы, соответствующие методические и аналитические разработки;
- 2) оптимизация размеров и структурная сбалансированность капитала, материальных ресурсов в расчете на единицу земельных угодий;
- 3) активная протекционистская аграрная политика и система государственного экономического регулирования и социальной защиты сельских товаропроизводителей;
- 4) рыночный механизм, методы хозяйствования и управления в соответствии с принципом «рынок регулирует – государство корректирует», с учетом критериев экономической эффективности и социальной справедливости.

В дореформенный период значительную часть инвестиций в сельское хозяйство обеспечивал государственный бюджет. С 2012 г. его доля не превышала 1,5%. Значительны абсолютные цифры их прироста, но они крайне низки для осуществления развития сельского хозяйства (около 1 тыс. руб. на 1 га сельскохозяйственных угодий и 2,5 тыс. руб. на 1 га пашни). Это на порядок меньше соответствующих вложений на текущее поддержание достигнутого высокого, оптимизированного по параметрам, уровня сельскохозяйственного производства [3].

В ряде западных стран членом ВТО такая поддержка разрешена правилами этой организации. Для многих стран такие соглашения позволяют субсидировать сельское хозяйство до 1 тыс. долл. и более на 1 га, а в России «разрешена» поддержка в сумме менее 50 долл.

Общим ориентиром определения рациональных размеров и структуры затрат могут служить показатели зарубежных стран, а также успешных отечественных производителей. Примерные расчеты показывают, что для удвоения продукции сельского хозяйства на используемых в настоящее время сельскохозяйственных угодьях общий размер производственно-технического потенциала в целом надо увеличить примерно в 3–3,5 раза (по отдельным элементам, видам техники, удобрений и т.д. – в 4–5 раз и более). Текущие материальные затраты при этом возрастут более чем в два раза при сокращении затрат живого труда на 35–40%. Общий среднегодовой объем финансовых средств для соответствующих вложений в материальную базу оценивается в 500–550 млрд. руб. [2].

При сложившемся практически вдвое заниженном уровне оплаты труда работников сельского хозяйства у них нет необходимых стимулов к активной производственной деятельности, и многие уходят в другие сферы экономики, как и 85% окончивших вузы специалистов аграрного профиля. Это значит, что для активизации «человеческого фактора» необходимо повысить оплату сельскохозяйственного труда и квалификацию работников, уровень их специальной подготовки, следовательно, увеличить вложения в социально-трудовую сферу села, в развитие социальной и инженерной инфраструктуры, дорожно-транспортной системы и т.д.

Ограниченность любых ресурсов на земле – объективная реальность. Этим обусловлена стратегическая задача их социально справедливого распределения и использования, что в полной мере относится и к сельскому хозяйству. Его приоритетное развитие – реальность, предполагающая государственную поддержку отрасли.

Перспективы развития российской экономики в ближайшие десятилетия можно проиллюстрировать на базе прогнозных расчетов [4].

В рамках разработки внутренне ориентированного курса социально-экономического развития предполагается реализация мероприятий, позволяющих в наибольшей степени использовать имеющийся потенциал экономического роста. В противовес ему рассматривается инерционный сценарий.

К факторам, которые в решающей мере будут оказывать воздействие на экономическую динамику в инерционном сценарии, следует отнести:

– сокращение численности населения в трудоспособном возрасте в период 2013–2020 гг., сдерживающее возможности развития трудоёмких секторов экономики;

- невозможность значимого роста добычи и экспорта сырьевых ресурсов при ожидаемых уровнях капиталоемкости и налоговой нагрузки;
- высокую зависимость экономической динамики от внешней конъюнктуры;
- повышение требований по увеличению государственных инвестиций в развитие инфраструктуры и оборонных отраслей; растущую в связи с этим нагрузку на бюджет;
- опережающие темпы потребительского и инвестиционного спроса относительно возможностей внутреннего производства;
- рост доли импорта на внутреннем рынке;
- отсутствие действенных механизмов перелива капитала, тормозящее модернизацию производственной базы [4].

В рамках перечисленных ограничений доступные ресурсы могут быть сконцентрированы на решении лишь весьма узкого диапазона задач развития. К таким задачам могут быть отнесены: приоритетное развитие транспортной и энергетической инфраструктуры, поддержание добычи сырьевых ресурсов, развитие отдельных анклавов обрабатывающей промышленности.

В случае реализации этого сценария средние темпы прироста ВВП до 2030 гг. могут достичь в среднем около 2,9%. Объем ВВП на душу населения к 2030 г. оценивается (в текущих ценах) примерно в 36 тыс. долл. [4].

В рамках внутренне ориентированного инвестиционного сценария предполагается использовать имеющийся потенциал экономического роста в максимальной степени. Возможности ускорения экономической динамики в данном сценарии реализуются на основе проведения активных мер в области экономической политики, к числу основных из которых относятся:

- рост инвестиций в основной капитал до 2020 г. за счёт всех источников финансирования – государственных, частных, иностранных. Рост нормы накопления основного капитала к 2020 г. до уровня примерно 35%;
- реализация в период до 2020 г. программы возрождения машиностроения на основе создания новых производств отечественной продукции, а также развёртывания промышленной сборки;
- наращивание в период до 2020 г. производственных мощностей в инфраструктурном и дорожном строительстве;
- реализация проектов, направленных на поддержание и расширение объёмов добычи, производства и транспортировки сырьевых ресурсов;
- привлечение значительных финансовых ресурсов в исследования и разработки с целью повышения конкурентоспособности обрабатывающих производств и последующего расширения объёмов не сырьевого экспорта.

За счёт реализации комплекса мероприятий по интенсификации экономического роста в рамках инвестиционного сценария предполагается обеспечить среднегодовые темпы прироста ВВП в размере 5,1% за прогнозный период.

Наибольший вклад в итоговый прирост ВВП обеспечивает потребление домашних хозяйств. После 2020 г. значительное влияние на экономическую динамику окажут расширение экспорта, прежде всего не сырьевой продукции, и процессы импортозамещения.

Ключевым элементом сценария является высокий уровень инвестиционной активности. В частности, средние темпы прироста инвестиций в основной капитал в высокотехнологичном секторе на всем прогнозном периоде превышают 15%, в строительстве – 9%, среднетехнологичных обрабатывающих производствах – 8%, финансах и страховании – 8%, в торговле – 7%. Последовательное увеличение инвестиций в основной капитал, модернизация инвестиционного комплекса, рост эффективности производства и импортозамещения позволят перейти к стратегии наращивания объёмов несырьевого экспорта, что расширяет возможности российской экономики и за пределами 2030 г. (Таблица 1).

Таблица 1

**Ключевые параметры развития экономики РФ при реализации сценариев инерционного и внутренне ориентированного инвестиционного**

Показатель	Год				
	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Производительность труда, раз</b>					
<b>Внутренне ориентированный инвестиционный</b>	1	1,44	2,01	2,40	2,76
<b>Инерционный</b>	-	1,33	1,62	1,83	2,00
<b>Энергоемкость, раз</b>					
<b>Внутренне ориентированный инвестиционный</b>	1	0,81	0,66	0,57	0,49
<b>Инерционный</b>	-	0,84	0,73	0,64	0,57
<b>Норма накопления, % ВВП</b>					
<b>Внутренне ориентированный инвестиционный</b>	21,9	25,9	35,0	31,2	28,9
<b>Инерционный</b>	-	23,0	24,8	25,7	25,5

Источник: [1, 2, 5]

Одной из главных характеристик внутренне ориентированного инвестиционного сценария является масштабное импортозамещение, которое, несмотря на существенный рост инвестиционного и потребительского спроса, позволит снизить долю импорта на внутреннем рынке до уровня показателей посткризисного 2010 г. При этом в период повышения нормы накопления ВВП (до 2020 г.) доля импорта на рынке продолжит увеличиваться, обеспечивая модернизацию производства и закупку нового оборудования.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Методология анализа кризисных явлений в аграрном производстве: монография / А.Н. Тарасов, С.Е. Щитов, А.Р. Петкова, А.Э. Стаценко, Е.М. Морозов – Ростов-н/Д: ФГБНУ ВНИИЭиН, Изд-во ООО «АзовПечать». – 2014. – 100 с.
2. Статистические материалы развития агропромышленного производства России. – М.: Российская Академия Наук, 2016. – 39 с.
3. Буздалов И.Н. Об интенсификации российского сельского хозяйства [Электронный ресурс] / И.Н. Буздалов // Экономический портал. – Режим доступа: <http://institutiones.com/agroindustrial/2271-ob-intensifikacii-rossijskogo-selskogo-hozyajstva.html>
4. Петкова А.Р. Макроэкономические условия и основные аспекты развития сельского хозяйства России // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства: Междунар. науч. – практ. конф., посвящ. году экологии в России, 18–19 мая 2017 г., с. Соленое займище / ФГБНУ «Прикасп. науч. –исслед. ин-т аридного земледелия». – с. Соленое займище, 2017. – С. 1048–1050.
5. Россия и страны мира. 2014.: Стат.сб./ Росстат. – М., 2014. – 382 с.

## ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

УДК 631.9

БЕРБЕКОВ К.З., кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент  
КИШЕВ А.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»,  
г. Нальчик, Россия  
E-mail: a.kish@mail.ru

### ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА КУКУРУЗЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ БИОПРЕПАРАТОВ В КБР

Аннотация. Кукуруза – важная в России зерновая культура. В початках кукурузы содержится большое количество витаминов, минеральных веществ. В ее составе есть полиненасыщенные кислоты, помогающие борьбе с онкологическими заболеваниями. Регулярное употребление в пищу кукурузы помогает снизить уровень холестерина, улучшает работу пищеварительного тракта. В данной работе изучено действие новых гербицидов на кукурузу в условиях Кабардино-Балкарской республики.

В последние годы, как в мире, так и в России неизмеримо возрос интерес к проблемам микробиологии в сельском хозяйстве. Микробиологические препараты представляют живые клетки отселектированных по полезным свойствам микроорганизмов, которые находятся в культуральной жидкости или адсорбированы на нейтральном носителе. Они позволяют создать концентрацию полезных форм микроорганизмов (в 1 мл или 1 грамме которой содержится до 1–5 млрд. клеток бактерий), за счет чего они успешно конкурируют с аборигенной микрофлорой и захватывают экологические ниши растений.

В связи с этим исследования, направленные на изучение влияния микробиологических препаратов Экстрасол + Гумимакс + КМУ (баковая смесь) на продуктивность и качество зерна кукурузы является актуальным.

Исследования проводились в предгорной зоне КБР на базе УПК КБГАУ 2015–2016 гг. со среднеспелым гибридом краснодарской селекции Краснодарский 291 АМВ (ФАО 290).

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, с содержанием гумуса в пахотном слое 4,5–4,9%. Опыт закладывался в трёхкратной повторности на делянках площадью 18,9 м<sup>2</sup> [2]. Минеральные удобрения вносились под предпосевную культивацию (N16P16K16 – нитроаммофоска) и в фазу 3–5 листьев (N35– аммиачная селитра). Гербициды применялись как до всходов (Харнес – 2,0 л/га), так и в фазу 3–5 листьев (Луварам 1 л/га+Титус 50 г/га) с расходом рабочей жидкости 250–300 л/га. Обработка посевов биопрепаратами рабочим раствором (250–300 л/га) проводилась по всходам и в период выметывания растений баковой смесью (Экстрасола-2 л/га + Гумимакса-1,5 л/га + КМУ-13 кг/га). Полученные данные представлены на рис. 1.



Рис. 1. Урожайность зерна кукурузы в зависимости от применения биопрепаратов, т/га.

Исследованиями выявлено, что обработка посевов баковой смесью биопрепаратов оказывало различное влияние на продуктивность возделываемого гибрида в зависимости от создаваемого фона.

При рекомендованной агротехнике и обработке посевов только баковой смесью биопрепаратов урожайность зерна кукурузы составила (в ср. за 2 г.) 7,05 т/га или выше контроля (5,57 т/га) на 1,48 т/га (26,6%). В то же время дополнительная обработка посевов гербицидами (без применения биопрепаратов) привела к росту урожайности на 1,67 т/га (7,24 т/га), а с использованием баковой смеси – на 0,82 т/га (8,06 т/га). Внесение удобрений значительно сказывалось на росте и развитии кукурузы. Так, на удобренном фоне без внесения гербицидов прибавка урожая зерна от внесения баковой смеси биопрепаратов составила 0,87 т/га (10,5%), а с гербицидами – 0,88 т/га (9,5%). При этом существенно менялось и качество зерна (рис.2).

Если на контрольных вариантах содержание золы в зерне колебалось от 1,05% (неудобренный фон, без гербицида) до 1,68% (удобренный фон, с гербицидом), соответственно жира от 2,62 до 3,98% и протеина от 6,16 до 9,10%, то при обработке посевов баковой смесью биопрепаратов их содержание повысилось и составило золы – от 1,29 до 1,75%, жира – от 2,94 до 3,98% и протеина – от 6,78 до 9,49%.



**Рис. 2.** Влияние агрофона и применяемых биопрепаратов на содержание золы, жира и протеина в зерне кукурузы.

Следовательно, внесением баковой смеси микробиологических препаратов, удобрений и гербицидов можно регулировать как урожайность, так и качество зерна кукурузы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Кишев А.Ю.* Приемы повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики [Текст] / Шибзухов З.С. // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова. 2017. С. 291–293.

2. *Кишев А.Ю.* Изменение технологических свойств зерна озимой пшеницы при применении регуляторов роста с минеральными удобрениями в условиях КБР. [Текст] / Шибзухов З.С. // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова. 2017. С. 293–295

3. *Кишев А.Ю.* Агробиологические условия продуктивности фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы в условиях процесса биологизации сельского хозяйства [Текст] / Жеруков Т.Б., Кишев А.Ю. // Международные научные исследования. – 2016. – № 4. – С. 8–10.



4. Кишев А.Ю. Регуляторы роста растений и технологические показатели качества зерна озимой пшеницы при возделывании в условиях степной зоны КБР [Текст] / Жеруков Т.Б., Кишев А.Ю. // Международные научные исследования. – 2016. – № 4. – С. 21–24.

УДК 631.81

БЕСПАЛОВ В.А., старший научный сотрудник, канд. биол. наук  
ЧЕВЕРДИН Ю.И., главный научный сотрудник, доктор биол. наук  
НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева,  
Каменная Степь, Россия  
E-mail: vabespalov@bk.ru

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АГРОХИМИКАТА ОРГАНО-МИНЕРАЛЬНОЕ УДОБРЕНИЕ «КВАНТУМ», МАРКИ: «КВАНТУМ АМИНОМАКС» НА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЕ В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Рекомендовано на территории Воронежской области использовать препарат «КВАНТУМ АминоМакс» в технологии возделывания яровой пшеницы по схеме: Некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения, 2-я – в фазе выход в трубку, 3-я – в фазе цветения, расход агрохимиката 2 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

**Введение.** Оптимизация условий корневого питания растений является необходимым условием повышения продуктивности растений и плодородия почв. Одним из направлений повышения продуктивности возделывания сельскохозяйственных культур является применение микробных и микроэлементных препаратов [1; 2]. Целью наших испытаний явилось установление биологической эффективности агрохимиката «КВАНТУМ», марки: «КВАНТУМ АминоМакс» на яровой пшенице.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены в двухфакторном полевом опыте в ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» отделе агропочвоведения и агролесомелиорации. Полевые опыты проведены на яровой пшенице сорта Воронежская 12. Органо-минеральное удобрение «КВАНТУМ», марки: «КВАНТУМ АминоМакс» – «жидкость от янтарного до темно-коричневого цвета».

Схема опыта:

Вариант 1. Контроль без обработки. Фон НРК.

Вариант 2. Фон НРК+ **КВАНТУМ** марка: «**КВАНТУМ АминоМакс**. Некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения, 2-я – в фазе выход в трубку, 3-я – в фазе цветения, расход агрохимиката 0,5 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Вариант 3. Фон НРК+ **КВАНТУМ** марка: «**КВАНТУМ АминоМакс**. Некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения, 2-я – в фазе выход в трубку, 3-я – в фазе цветения, расход агрохимиката 1 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Вариант 4. Фон НРК+ **КВАНТУМ** марка: «**КВАНТУМ АминоМакс**. Некорневая подкормка растений: 1-я – в фазе кущения, 2-я – в фазе выход в трубку, 3-я – в фазе цветения, расход агрохимиката 2 л/га, расход рабочего раствора – 300 л/га.

Площадь опытной делянки – 100 м<sup>2</sup>, площадь учётной делянки – 50 м<sup>2</sup>. Повторность – четырёхкратная, размещение делянок – систематическое. Норма высева 5 млн. всхожих семян на 1 га яровой пшеницы.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный (Чо) по классификации 1977 г. или агрочернозем сегрегационный (АЧсг) по классификации 2004 г., среднегумусный

среднемощный тяжелосуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: гумус – 6,28%, рН солевой вытяжки – 6,7 рН водной вытяжки – 7,2, гидролитическая кислотность – 1,9 ммоль экв./100 г, сумма поглощенных оснований – 42,4 ммоль экв./100 г почвы. Валовое содержание азота – 0,297%, фосфора – 0,171%, калия 1,85%. Содержание подвижных форм фосфора и калия колеблется соответственно от 70 до 120 и от 65 до 115 мг/кг почвы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Проведенные исследования за фенофазы развития яровой пшеницы не выявили заметных изменений под влиянием изучаемых препаратов. Пониженный температурный фон после посева привел к некоторой задержке в появлении всходов, но достаточное количество осадков способствовало равномерному и дружному появлению всходов. Дальнейшее нарастание температуры особенно во вторую половину вегетации способствовало равномерному нарастанию вегетативной массы и формированию элементов продуктивности.

Применение некорневой подкормки позволило в некоторой степени повысить сохранность культурных растений и их адаптационную способность к неблагоприятным факторам внешней среды. Основной целью применяемых препаратов является оптимизация условий корневого питания растений и повышение обеспеченности элементами питания.

Результатом всех применяемых агромероприятий, наряду с повышением продуктивности возделываемых растений, является также и повышение качества полученной продукции. Проведенные исследования в 2017 г. в Центральном Черноземье не выявили существенных положительных изменений в качественных показателях зерна яровой пшеницы (табл. 1). Все имеющиеся различия в содержании белка находились в пределах аналитической дисперсии. Содержание белка в зерне яровой пшеницы варьировало в пределах 12,9 – 13,1%.

Таблица 1

Качественные показатели зерна яровой пшеницы, 2017 г.

Вариант опыта	Белок %	Клейковина	
		%	ИДК/группа
Вариант 1 контроль	13,1	32,92	98/2
Вариант 2	12,8	31,54	99/2
Вариант 3	13,1	31,24	100/2
Вариант 4	12,9	31,08	102/2

По содержанию клейковины при использовании препарата «КВАНТУМ АминоМакс» отмечена четкая закономерность ее снижения. При этом происходит закономерное уменьшение количества клейковины с увеличением дозы препарата. Наибольшее содержание характерно для контрольного варианта – 32,92%. При дозе внесения 0,5 л/га содержание клейковины уменьшилось до 31,54%, при дозе 1 л/га до 31,24% и при дозе 2,0 л/га до 31,08%. Наряду с этим необходимо отметить тенденцию увеличения индекса деформации клейковины с повышением дозы применения микроудобрения.

Значительный интерес представляет оценка элементов структуры урожая и их изменение под влиянием внекорневой подкормки «КВАНТУМ АминоМакс». Анализ структуры урожая растений яровой пшеницы не выявил существенных изменений таких показателей как длина колоса, количество колосков в колосе и озерненности. Отмечается закономерное увеличение количества продуктивных стеблей и массы 1000 зерен (табл. 2). Так, количество стеблей вследствие воздействия минерального микроудобрения повышалось на 6,9–9,7%, масса 1000 зерен до 3%. Таким образом, улучшением этих показателей можно объяснить повышение продуктивности растений яровой пшеницы.

Таблица 2

Структура урожая зерна яровой пшеницы, 2017 г

Вариант опыта	Количество стеблей, шт./м <sup>2</sup>	Длина колоса, см	Кол-во колосков в колосе, шт	Озерненность, шт	Масса 1000 зерен, г
Вариант 1 контроль	346±8,5	8,65±0,14	14,2	36,5±0,44	31,0
Вариант 2	368±6,8	8,71±0,16	14,0	36,5±0,41	31,2
Вариант 3	370±7,5	8,78±0,21	14,2	36,8±0,35	31,6
Вариант 4	372±10,5	8,89±0,19	14,4	36,9±0,29	31,9

Улучшение условий роста и развития пшеницы сказались положительно, в конечном итоге, и на ее продуктивности. В условиях 2017 года некорневая подкормка способствовала увеличению продуктивности яровой пшеницы (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность зерна яровой пшеницы в опыте, т/га (2017 г)

Варианты опыта	Повторения опыта				Средняя по 4-м повторениям	Отклонение от контроля	
	I	II	III	IV		т/га	%
1	2,41	2,37	2,44	2,34	2,39	-	-
2	2,45	2,49	2,43	2,51	2,47	+0,08	103,3
3	2,70	2,80	2,78	2,72	2,75	+0,36	115,1
4	2,80	2,84	2,86	2,78	2,82	+0,43	118,0

НСР<sub>0,95</sub> т/га 0,065

Погрешность опыта  $Sx_{cp} = 0,8\%$

Наиболее высокая эффективность отмечена на варианте с дозой 2,0 л/га препарата. Урожайность в этом случае составила 28,2 ц/га (табл. 6). На контроле продуктивность растений пшеницы была на уровне 23,9 ц/га. Несколько меньшую математически достоверную прибавку обеспечивала доза препарата 1,0 л/га – 27,5 ц/га. Норма внесения микроудобрения 0,5 л не способствовала заметному увеличению урожайности яровой пшеницы. Сбор зерна с гектара составил в этом случае всего 24,7 ц/га.

**Выводы.** Агрохимикат Органо-минеральное удобрение «КВАНТУМ», марки: «КВАНТУМ АминоМакс» не оказал заметного влияния на прохождение основных фенофаз развития растений яровой пшеницы. Отмечена положительная роль в увеличении вегетативной массы растений.

В 2017 году при благоприятных погодных условиях для роста и развития яровой пшеницы на обыкновенных черноземах юго-востока ЦЧЗ внекорневая подкормка агрохимикатом Органо-минеральное удобрение «КВАНТУМ», марки: «КВАНТУМ АминоМакс» способствовала достоверному увеличению продуктивности относительно контроля. Максимальный сбор зерна с 1 гектара равнялся в этом случае 28,2 ц/га. Достоверная прибавка по отношению к контролю составила 4,3 ц/га при дозе препарата 2 л/га.

При использовании препарата «КВАНТУМ АминоМакс» отмечена четкая закономерность снижения клейковины с увеличением дозы препарата.

При анализе структуры урожая растений яровой пшеницы отмечается закономерное увеличение количества продуктивных стеблей и массы 1000 зерен вследствие воздействия минерального микроудобрения. Так, количество стеблей повышалось на 6,9–9,7%, масса 1000 зерен до 3% относительно контроля.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. *Бондаренко А.Н.* Изучение биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов при возделывании яровых зерновых культур в Астраханской области / А.Н. Бондаренко, В.П. Зволинский // *Агрехимический вестник*. – 2012. – № 2.–С. 22–23.
2. Новые технологии производства и применения биопрепаратов комплексного действия. Монография под ред. А.А. Завалина, А.П. Кожемякова. – ХИМИЗДАТ, 2010. – 64 с.

УДК: 631.5 (470.621)

**БЛАГОПОЛУЧНАЯ О.А.**, старший научный сотрудник отдела земледелия  
**ХАРХАРДИНА И.В.**, младший научный сотрудник отдела земледелия, ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства»,  
г. Майкоп, Россия  
E-mail: [gnuaniish@mail.ru](mailto:gnuaniish@mail.ru)

## ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ СКЛОНА И СПОСОБОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ КУКУРУЗЫ НА ЗЕЛЕНЬ КОРМ

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния элементов склона и энергосберегающих и противозерозионных способов обработки почвы на урожайность кукурузы на зеленый корм. Исследования показали, что наиболее значимую площадь листовой поверхности растения кукурузы в фазу полного выметывания мужских соцветий сформировали на втором ярусе (50–100 м от водораздела) по обоим способам обработки. Наиболее высокий уровень урожайности зеленой массы кукурузы был отмечен на втором ярусе: по вспашке 78,1 ц/га; по плоскорезной обработке 93,5 ц/га.

Наукой и практикой прошлых лет разработан комплекс противозерозионных мер, направленных на предотвращение процесса эрозии и восстановление эффективного плодородия склоновых земель. Среди этих мер важнейшее место занимают агротехнические приемы, как наиболее быстродействующие и не требующие дополнительных затрат. При этом первое место принадлежит правильной противозерозионной обработке. Основная цель ее – задержание осадков на месте их выпадения и перевод поверхностного стока во внутрпочвенный. Это достигается, с одной стороны, безотвальной мульчирующей обработкой верхнего слоя из стерни, растительных и пожнивных остатков, а с другой стороны, глубоким осенним рыхлением почвы.

Обработку почвы осуществляют прямолинейно поперек склона, а на склонах с различной экспозицией ее проводят в направлении изменения горизонталей местности.

*Цель исследований* – изучение влияния элементов склона и энергосберегающих и противозерозионных способов обработки почвы на урожайность кукурузы на зеленый корм

Кукуруза – одна из наиболее высокопродуктивных и распространенных культур на земле. По валовому сбору зерна она занимает второе место, а по посевным площадям уступает лишь пшенице.

*Материалы и методы.* Исследования проводили на научном поле № 5 ФГБНУ «Адыгейского НИИСХ». Опыты закладывали согласно «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова (1985) [1].

Для обработки почвы использовались плуг ПН-4-35 для отвальной обработки на глубину 25–27 см и культиватор противозерозионный КПЭ-3,8 на глубину 14–16 см.

Результаты исследований. Склон, на котором проводились исследования, северо-западной экспозиции в 1,5–2,0° и имеет протяженность 150 метров. Он был разделен на три яруса по 50 метров.

**Влияние элементов склона и способов обработки  
на высоту и количество листьев растений кукурузы**

Варианты	Высота растений, см		Количество листьев, шт.	
	Вспашка 25–27 см			
I ярус (0–50 м)	96	166	10	12
II ярус (50–100 м)	90	164	10	12
III ярус (100–150 м)	87	154	10	12
КПЭ–3,8				
I ярус (0–50 м)	108	174	10	12
II ярус (50–100 м)	107	171	10	12
III ярус (100–150 м)	95	165	10	12

Отмечается снижение высоты растений кукурузы, от водораздела по склону по вспашке: на первом ярусе – 96 см, на втором ярусе – 90 см, на третьем – 87 см в фазе 10 листьев; I – 166 см, II – 164 см, III – 154 см в фазу 12 листьев. На варианте с обработкой КПЭ-3,8 растения были выше на 8–15 см в фазе 10 листьев и на 7–11 см в фазу 12 листьев в сравнении со вспашкой (табл.1).

За период, прошедший между двумя измерениями (15 дней) прирост растений составил по вспашке в среднем 70 см, по мелкой обработке 66 см.

Выметывание мужских соцветий у растений наблюдалось в фазу 12 листьев.

Площадь листовой поверхности растений определялась в два срока – в фазу десяти листьев и в фазу выметывания мужских соцветий. Площадь листьев в оба срока была большей на втором ярусе: по вспашке на 7,6% (первый срок) и 6,7% (второй срок) по отношению к первому ярусу (контроль) и соответственно по мелкой обработке на 1,5 и 10,8%. Площадь листьев на третьем ярусе (100-150 м) по обоим способам обработки была меньшей по сравнению с контролем.

Большая площадь листовой поверхности растений кукурузы в фазу выметывания была зафиксирована по плоскорезной обработке почвы КПЭ-3,8. Превышение над вспашкой составило по ярусам 20,1, 33,1 и 10,0% (табл. 2).

**Влияние элементов склона и способов обработки почвы  
на площадь листовой поверхности растений кукурузы**

Варианты	Площадь листовой поверхности, тыс. м <sup>2</sup> /га			
	Фаза 10 листьев	± к контролю	Фаза 12 листьев	± к контролю
Вспашка 25–27 см				
I ярус (0–50 м)	3286,9	–	5486,0	–
II ярус (50–100 м)	3536,4	+ 249,5	5854,4	+368,4
III ярус (100–150 м)	3289,4	+2,1	5171,7	–314,3
КПЭ–3,8				
I ярус (0–50 м)	4531,8	–	6589,6	–
II ярус (50–100 м)	4599,8	+68,0	7304,6	+715,0
III ярус (100–150 м)	4024,9	–506,9	6032,6	–557,0

Площадь листьев на вариантах со вспашкой варьировала в пределах 5171,7 – 5854,4 тыс. м<sup>2</sup> на га, на вариантах с обработкой КПЭ-3,8 6032,2 – 7304,6 тыс. м<sup>2</sup> на га.

Оптимальной площадью листовой поверхности для создания высокого урожая зеленой массы кукурузы и зерна считается в размере 40 и более тыс. м<sup>2</sup>/га.

Урожайность зеленой массы кукурузы при учете в фазу 10 листьев на вариантах со вспашкой был выше на первом ярусе (контроль), чем на втором и третьем ярусах 1,2 и 2,9 ц/га (табл. 3).

На вариантах с плоскорезной обработкой почвы урожайность зеленой массы, напротив, на первом ярусе был ниже, чем на втором и третьем на 7,6 и 12,1 ц/га.

В среднем по склону урожайность зеленой массы кукурузы составила: по отвальной обработке – 37,2 ц/га, по мелкой – 38,2 ц/га.

К периоду учета в фазе выметывания мужских соцветий величина урожайности зеленой массы кукурузы была наиболее высокой на втором ярусе: на вариантах со вспашкой на 5,0 ц/га по отношению к контролю, на вариантах с обработкой почвы КПЭ-3,8 на 2,7 ц/га.

На третьем ярусе урожайность, по сравнению с контролем по обоим способам обработки был ниже на 7,2 ц/га по вспашке, на 3,9 ц/га по плоскорезной обработке.

В среднем по склону по вспашке урожайность зеленой массы составила 72,3 ц/га, по мелкой обработке 90,5 ц/га.

Статистическая обработка данных по урожайности зеленой массы кукурузы в фазе полного выметывания мужских соцветий показала, что эффект способа обработки почвы и расположения по склону ярусов значим на 5%-ном уровне: для фактора А (обработки почвы) 5,7 ц/га, для фактора Б (расположение ярусов) 7,0 ц/га.

Таблица 3

#### Влияние элементов склона и обработок почвы на урожайность зеленой массы кукурузы

Варианты	Урожайность зеленой массы, ц/га			
	Фаза 10 листьев	± к контролю	Фаза 12 листьев	± к контролю
Вспашка 25–27 см				
I ярус (0–50 м)	41,5	–	73,1	–
II ярус (50–100 м)	40,3	–1,2	78,1	+5,0
III ярус (100–150 м)	38,6	–2,9	65,9	–7,2
КПЭ–3,8				
I ярус (0–50 м)	31,7	–	90,8	–
II ярус (50–100 м)	39,3	+7,6	93,5	+2,7
III ярус (100–150 м)	43,2	+12,1	87,4	–3,9
НСР <sub>05</sub> по обработке 5,7 ц/га				
НСР <sub>05</sub> по ярусам 7,0 ц/га				

Превышение урожайности, полученной по плоскорезной обработке КПЭ-3,8 над урожайностью по вспашке достоверно.

Таким образом, исследования показали, что наиболее значимую площадь листовой поверхности растения кукурузы в фазу полного выметывания мужских соцветий сформировали на втором ярусе (50–100 м от водораздела).

Наиболее высокий уровень урожайности зеленой массы кукурузы был отмечен на втором ярусе: по вспашке 78,1 ц/га; по плоскорезной обработке 93,5 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК: 631.5 (470.621)

БЛАГОПОЛУЧНАЯ О.А., старший научный сотрудник отдела земледелия

ДЕВТЕРОВА Н.И., старший научный сотрудник отдела земледелия

ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства»,

г. Майкоп, Россия

E-mail: gnuaniish@mail.ru

## УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ЯЧМЕНЯ ОЗИМОГО НА ФОНЕ РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИХ ОБРАБОТОК ПОЧВ

**Аннотация.** Приведены результаты исследований по изучению влияния ресурсосберегающих обработок почвы на урожайность и качество зерна ячменя озимого. В результате исследований выявлено, что в условиях Республики Адыгея на почвах тяжелого механического состава проведение обработки почвы с оборотом пласта позволило получить наибольшую урожайность 3,75 т/га. Формирование наилучших структурных показателей качества зерна ячменя озимого достигнуты на варианте со вспашкой: число зерен с одного растения 44 шт.; масса зерен 2,07 г.; масса 1000 зерен 45,4 г.

Ресурсосберегающие технологии возделывания сельскохозяйственных культур – это комплекс мероприятий, направленных на улучшение структуры посевных площадей, севооборотов, минимизацию обработки почвы, эффективное использование органических и минеральных удобрений, средств защиты растений, почвообрабатывающих машин и посевных агрегатов нового поколения в строгом соответствии с почвенно-климатическими условиями.

Цель исследований – разработать дифференцированные природоохранные приемы обработки почвы под культуры различной степени противозерозионной устойчивости на склонах 1–3° на слитых черноземах.

*Материалы и методы.* Исследования проводили на научных полях ФГБНУ «Адыгейского НИИСХ» в стационарных полевых опытах (2013–2014 гг.). Опыты закладывали согласно «Методике полевого опыта» Б.А. Доспехова (1985) [1].

Для обработки почвы использовали: плуг ПН-4-35 на глубину 20–22 см – отвальная обработка, плуг чизельный ПЧ-2,5 на глубину 30 см – безотвальная обработка, противозерозионный культиватор КПЭ-3,8 на глубину 14–16 см – мелкая обработка, дисковая борона БДТ-3 на глубину 8–10 см – поверхностная обработка.

Обработки почвы проводили вдоль северного склона, но поперек более крутого западного склона.

Расположение делянок двухярусное, рендомизированное.

Результаты исследований. Урожайность зерновых культур в большой степени зависит от количества продуктивных стеблей.

Общее количество стеблей растений ячменя озимого по способам обработки почвы составило: по вспашке 285 шт./м<sup>2</sup>, по чизельной обработке 278 шт./м<sup>2</sup>, по КПЭ-3,8 310 шт./м<sup>2</sup>. На варианте с обработкой БДТ-3 общее количество стеблей составило 236 шт./м<sup>2</sup> или 83% по отношению к контрольному варианту (вспашка) (табл.1).

Таблица 1

**Продуктивная кустистость в зависимости от способов обработки почвы**

Варианты обработок	Количество стеблей растений ячменя озимого				Коэффициент продуктивной кустистости
	всего		продуктивных		
	шт/м <sup>2</sup>	%	шт/м <sup>2</sup>	%	
Вспашка 20–22см	285	100	227	100	1,40
Чизель 30 см	278	97,5	217	95,6	1,39

Продолжение таблицы 1

КПЭ–3,8 14–16 см	310	108,7	213	93,8	1,31
БДТ – 3 8–10 см	236	82,8	172	75,8	1,10

Способы обработки почвы в наших исследованиях оказали влияние на формирование различного количества продуктивных стеблей: по вспашке 227 шт./м<sup>2</sup>, на варианте с чизельной обработкой 217 шт./м<sup>2</sup> (95,6% по отношению к контролю), при обработке почвы КПЭ–3,8 213 шт./м<sup>2</sup> (93,8%), при обработке БДТ–3 172 шт./м<sup>2</sup> (75,8%).

Данные показатели говорят о том, что на вариантах с обработкой почвы без оборота пласта растения ячменя озимого формируют меньшее количество продуктивных стеблей, чем по вспашке.

Наибольший коэффициент продуктивной кустистости получен на варианте со вспашкой 1,40, с безотвальной обработкой – 1,39, с мелкой обработкой – 1,31 и по поверхностной – 1,10.

Важнейшими технологическими показателями зерна ячменя озимого являются масса 1000 зерен, натура зерна.

Таблица 2

#### Влияние обработок почвы на структуру урожая зерна ячменя озимого

Варианты обработок	Количество зерен с одного растения		Масса зерна с одного растения		Масса 1000 зерен
	шт.	%	гр.	%	гр.
Вспашка 20–22 см	43,8	100	2,07	100	45,4
Чизель 30 см	42,5	97,0	1,99	96,1	44,4
КПЭ–3,8 14–16 см	43,2	98,6	2,03	98,1	44,3
БДТ – 3 8–10 см	41,6	94,9	1,93	93,2	43,7

В результате исследований установлено, что наиболее высокие показатели по элементам структуры урожая зерна ячменя озимого достигнуты на варианте со вспашкой: число зерен с одного растения 44 шт.; масса зерен с растения 2,07 г.; масса 1000 зерен 45,4 г. (табл. 2). Количество зерен с одного растения, в среднем на вариантах без оборота пласта, составило 42,4 шт. или 96,8% от контрольного варианта. Масса зерна с одного растения на вариантах без оборота пласта варьировала 2,03–1,93 г.

Урожай зерна ячменя озимого на вариантах с обработкой почвы без оборота пласта показал меньший результат и варьировал в пределах 3,61–3,25 т/га, чем по вспашке 3,75 т/га (табл.3).

Таблица 3

#### Влияние обработок почвы на урожай и натура зерна ячменя озимого

Варианты обработок	Урожайность ячменя озимого, т/га	± к контролю, т/га	Натура зерна, г/л
Вспашка 20–22 см	3,75	–	630,8
Чизель 30 см	3,61	–0,14	615,6
КПЭ–3,8 14–16 см	3,54	–0,21	624,3
БДТ – 3 8–10 см	3,25	–0,50	611,4
НСР <sub>05</sub>	0,34		

Качество зерна ячменя озимого в условиях опыта изменялось незначительно и показало хорошие результаты.

Натура зерна по всем способам обработки почвы составила: по вспашке 630, 8 г/л, по чизельной обработке 615,6 г/л, по мелкой обработке (КПЭ–3,8) 624,3 г/л, по поверхностной (БДТ–3) 611,4 г/л (табл. 3).



Таким образом, в условиях Республики Адыгея на почвах тяжелого механического состава проведение обработки почвы с оборотом пласта позволило получить наибольшую урожайность ячменя озимого 3,75 т/га.

Формирование наилучших структурных показателей качества зерна ячменя озимого, достигнуты на варианте со вспашкой: число зерен с одного растения 44 шт.; масса зерен 2,07 г.; масса 1000 зерен 45,4 г.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов – М.: Колос, 1979. – 416 с.

УДК:631.874:631.4:631.811:631.559:633.11

БОГАТЫХ О.А., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ДРОНОВА Н.В., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева  
Каменная Степь, Россия  
E-mail: niishlc@mail.ru

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ВЛИЯНИЕ СИДЕРАЛЬНЫХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА ПИЩЕВОЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ДЛЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ЦЧЗ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований различных видов паров и более засухоустойчивых зернобобовых предшественников озимой пшеницы и их влияние на обеспеченность почвы элементами минерального питания и на величину ее урожая.

**Введение.** Агротехнической основой интенсивного земледелия, как фактора, обеспечивающего оптимальные условия жизни растений и баланса питательных веществ в почве, являются научно обоснованные севообороты с соответствующим набором культур.

Оптимизация структуры севооборотной площади является перспективным фактором в повышении эффективности использования возобновляемых биоресурсов – растительных остатков культур. В частности, сидерация является одним из мощных и широкодоступных, но мало используемых резервов комплексного и эффективного повышения содержания в почве органического вещества и биологического восполнения основных элементов минерального питания в почве. В связи с этим особенно актуальным становится использование в качестве ресурсов органики не только навоза, но и сидератов.

При сидерации наиболее важным параметром для выбора сидеральной культуры является ее количественный и качественный состав поступающего органического вещества. По ранее проводимым исследованиям, для использования в качестве сидератов и бездефицитного баланса питательных веществ в качестве зеленых удобрений, наиболее пригодны две группы культур: бобовые, дающие зеленую массу, богатую питательными элементами и капустные, обладающие быстрым ростом и высоким урожаем зеленой массы [2].

В целом за годы исследований общее количество азота, фосфора и калия за счет заделки растительной массы сидеральных культур составило 155,9 кг/га по эспарцету и 96,7 кг/га по рапсу (табл. 1). Эспарцет превосходил рапс на сидерат не только по качественному составу поступающего органического вещества, но и по количественному в полтора раза, что объясняется более продолжительным вегетационным периодом, чем у однолетних культур.

Таблица 1

**Поступление растительной массы и элементов минерального питания в почву с сидеральной культурой (2014–2018 гг.)**

Культура	Урожайность зеленой массы, т/га	Поступление в почву элементов минерального питания, кг/га				Расчетное количество навоза (по азоту), т/га
		N-NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Всего	
Эспарцет	25,0	66,0	7,9	82,0	155,9	13,2
Рапс	19,6	48,0	2,7	46,0	96,7	9,6

Замена чистого пара на сидеральный обеспечивала поступление в почву в пересчете на навоз 9,6-13,2 т/га органического вещества. По запасам питательных веществ в органической массе сидеральных культур содержалось: 66,0 кг/га азота, 7,9 кг/га фосфора и 82,0 кг/га калия при запашке эспарцета и 48,0 кг/га азота, 2,7 кг/га фосфора, 46,0 кг/га калия при запашке рапса. Таким образом, по поступлению и накоплению биомассы сидеральных культур в почву и влиянию на ее плодородие резко выделяется эспарцет на сидерат, о чем свидетельствуют и данные пищевого режима в посевах последующей культуры.

В результате наших исследований установлено, что наилучшее обеспечение озимой пшеницы питательными элементами было по черному пару, где содержание азота, фосфора и калия составило 11,6 мг/кг; 21,3 мг/100 г и 9,5 мг/100 г почвы соответственно (табл. 2).

Таблица 2

**Агрофизические и агрохимические свойства почвы и урожайность озимой пшеницы (2014–2018 гг.)**

Предшественник	Содержание элементов питания в слое почвы 0–40см			Урожайность, т/га
	NO <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	
	мг/кг	мг/100 г почвы		
Черный пар	11,6	21,3	9,5	4,7
Сидеральный пар: рапсовый	8,4	17,7	7,6	4,4
Сидеральный пар: эспарцетовый	9,8	17,9	8,0	4,9
Занятый пар: горох	7,8	16,4	6,6	3,9
Нут	7,3	16,8	6,9	3,6
Соя	6,9	15,6	6,8	3,9
Эспарцет на сено	9,1	15,9	6,1	4,7
Горох – озимая пшеница + озим. вика	9,1	21,7	7,2	4,0
НСР <sub>05</sub>				0,78

Сидеральные пары по содержанию нитратного азота несколько уступали черному пару и в среднем за период исследований составили: после сидерального эспарцетового пара – 9,8 мг/кг, а после сидерального рапса – 8,4 мг/кг. Однако по содержанию подвижного фосфора и обменного калия рапсовый сидеральный пар несколько превышал эспарцетовый на 0,7 и 1,1 мг/100 г почвы соответственно.

Для совершенствования приемов сидерации нами изучалось использование бинарных посевов: высев озимой пшеницы с озимой викой, где озимая вика уничтожается применением гербицида на возможно поздней стадии развития озимой пшеницы, с разложением ее биомассы пополняются запасы органического вещества и элементов минерального питания [1]. Это отмечается в содержании нитратного азота, которое было на уровне многолетних бобовых трав

и способствовало значительному поступлению доступного фосфора, который тоже находился на уровне черного пара.

Поступление в почву растительных остатков рапса с меньшим содержанием азота, по сравнению с бобовой сидеральной культурой – эспарцетом, могло сказаться на содержании нитратного азота в почве и не превышало 8,4 мг/100 г абс. сухой почвы. Однако оно было выше, чем в посевах озимой пшеницы по непаровым бобовым предшественникам – гороху, нуту и сое, по которым этот показатель был существенно ниже и составил 7,8, 7,3 и 6,9 мг/100 г абс. сухой почвы соответственно.

Динамика фосфора и калия в почве под влиянием предшественников в севообороте менее изменчива по сравнению с динамикой азота, что связано, прежде всего, с низким их содержанием в растительных остатках, быстрым переходом в труднорастворимые формы. Обеспеченность почвы подвижным фосфором и обменным калием по непаровым бобовым предшественникам также была наименьшей и колебалась от 15,6 по сое до 16,8 мг/100 г абс. сухой почвы по нуту; от 6,6 по гороху до 6,9 мг/100 г абс. сухой почвы по нуту соответственно. Следует отметить, что использование рапса на сидерат увеличивает содержание в 40 см слое почвы подвижного фосфора до 17,7 и обменного калия до 7,6 мг/100 г абс. сухой почвы.

Одним из наиболее информативных показателей плодородия почвы является урожайность возделываемых культур. Как показали результаты исследований, в среднем за пять лет наилучшими предшественниками для озимой пшеницы являлись черный пар и эспарцет на сено (4,7 т/га), и с незначительным увеличением урожайности зерна – эспарцетовый сидеральный пар (4,9 т/га). Рапсовый сидеральный пар был менее продуктивен и не дал такой высокий выход зерна, как сидеральный пар с многолетними травами. По остальным исследуемым предшественникам отмечалось достаточно большое снижение урожайности озимой пшеницы, где она варьировала в пределах 4,0–3,6 т/га.

В целом, за период исследований нами установлено, что по накоплению азота в почве эспарцет был лучшей сидеральной культурой после черного пара. Следует отметить, что эспарцет как на сидерат, так и на сено, практически не уступал по урожайности черному пару. Таким образом, зеленое удобрение является важным средством повышения плодородия почвы, обогащения ее органическим веществом, азотом, фосфором и калием. При дефиците органических и минеральных удобрений в хозяйствах области они могут служить важным источником питательных элементов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Турусов В.И.* Сидеральные пары как основной способ биологизации севооборотов в почвенно-климатических условиях юго-востока ЦЧЗ / В.И. Турусов, О.А. Богатых, Н.В. Дронова // Прогноз состояния и научное обеспечение плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения на период до 2019 и 2050 гг.: Материалы XI Международного симпозиума НП «Содружество ученых агрохимиков и агроэкологов». Под редакцией академика РАН В.Г. Сычева. – М.: ВНИИА, 2017. С. 168–173.

2. *Турусов В.И.* Сидераты – лучший способ повышения почвенного плодородия / В.И. Турусов, В.М. Гармашов, О.А. Абанина, Т.И. Михина, Н.В. Дронова // Сборник научных трудов по итогам Межд. научно-практ. конф. сельскохозяйственные науки: вопросы и тенденции развития – Красноярск, 2014. С. 13–14.

УДК 633:631.582:631.8:633.367:633.34

ВЕТРОВА С.В., научный сотрудник,

ДУДОВА Е.В., зав. лабораторией

Тамбовский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»,  
г. Тамбов, Россия

E-mail: tniish@mail.ru

## ПРОДУКТИВНОСТЬ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНТЕНСИВНОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. Показано влияние доз минеральных удобрений, сроки их внесения; влияние гербицидов на урожайность и качество бобовых культур в условиях Тамбовской области. Полевые исследования проведены в многофакторном стационарном опыте, заложенном по методике Б.А.Доспехова (1979) на фоне двух севооборотов: 1 – зернопаровом; 2 – зернопаропропашном.

При биологизации земледелия особая роль отводится зернобобовым культурам.

Значение зернобобовых культур в земледелии определяется как их биологическими особенностями, которые важны для соблюдения принципов плодосмена при построении научно обоснованных севооборотов, так и их способностью симбиотически фиксировать азот воздуха, создавая предпосылки для сокращения доз минерального азота под следующую культуру.

Введение в севооборот бобовых растений способствует росту урожайности последующих культур, улучшает качество их продукции, в частности способствует получению качественных показателей сильной пшеницы, то есть зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками.

Обогащение почвы азотом при выращивании зернобобовых культур происходит в основном за счет пожнивных и корневых остатков. Результаты многих исследований показывают, что после уборки зернобобовых культур в почве остается 20–70 ц/га корневых и пожнивных остатков, в которых содержится 45–130 кг азота, 10–20 кг фосфора и 20–70 кг калия.

Вместе с тем в силу своих биологических особенностей зерновые бобовые культуры в сравнении с колосовыми не всегда обеспечивают высокую и устойчивую урожайность, особенно зерна. В отдельные периоды вегетации они более чем зерновые, чувствительны как к недостаточному, так и к избыточному увлажнению, сильнее поражаются болезнями и вредителями. Позднеспелость, неравномерность созревания многих сортов, а также полегаемость и крупносемянность отдельных зернобобовых культур усложняет технологию их возделывания.

Из зернобобовых культур в Тамбовской области выращивали в основном горох. Площади, занимаемые им в последние годы, не превышали 13–15 тыс.га, что составляет около 1% в структуре посевных площадей.

В последние годы интерес к зернобобовым культурам возрос, площади посева увеличились почти в 4 раза, на полях, кроме гороха все шире возделывают сою и люпин [1].

Среди важнейших белково-масличных культур признанным лидером является соя. Ее семена содержат 35–45% белка, 20–35% жира. Соя способствует накоплению в почве атмосферного азота, что значительно улучшает эффективное состояние почвенного плодородия. Благодаря биологическим особенностям корневой системы, соя накапливает 100 и более килограмм азота на гектар [2].

Люпин сохраняет в почве положительный баланс гумуса, фиксирует из воздуха до 160–180 кг азота на гектар посева. Эффективно разуплотняет плужную подошву, хорошо дренирует пахотный слой и подпахотные горизонты, улучшает поступление влаги и питательных веществ, уменьшает эрозию почвы. Возвращает в почву макро- и микроэлементы. В среднем, один гектар люпина оставляет последующей культуре около 50–100 кг азота, 30 кг фосфора 50 кг калия [3].

В каждом севообороте изучены 2 технологии: интенсивная с применением химических средств защиты и экстенсивная (обычная) с минимальным использованием средств защиты. Изучали 5 вариантов внесения удобрений: 1. Контроль – без удобрений; 2. NPK при посеве ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ); 3.  $N_{30}P_{30}K_{30}$  под основную обработку почвы; 4.  $N_{60}P_{60}K_{60}$  под основную обработку почвы; 5. Подкормка препаратом Реасил форте.

В качестве минерального удобрения использовали азофоску с соотношением питательных элементов 16:16:16. В качестве подкормки использовали органоминеральное удобрение Реасил форте, который содержит: азот (N) общий – 18%, азот нитратный – 14%, азот мочевиный – 3%, кальций – 12%, магний – 4%, бор – 4%, аминокислоты – 4%.

Почва на опытном участке – выщелоченный тяжелосуглинистый чернозем, с содержанием гумуса 7,23-6,51%; pH – 7,05-5,9; подвижного фосфора – 9,37-12,09 мг/100 г почвы; обменного калия 9,0-14,0 мг/100 г почвы.

Объектами исследований в 2017 году были: соя сорт Аннушка, люпин сорт Дега.

При выращивании сои по интенсивной технологии проводили обработку гербицидом Гермес 1 л/га в фазу хорошо развитой 1 пары листьев. Люпин обработали гербицидом Пивот 0,5 л/га в фазу 3–5 настоящих листьев.

Рассматривая засоренность посевов в разрезе технологий, следует отметить, что применение гербицидов существенно снизило количество сорных растений (табл.1). При обработке посевов сои количество их колебалось от 34 до 72 шт./м<sup>2</sup>, что в 2,3-3,9 раза меньше, чем в вариантах без применения гербицида.

Таблица 1

**Изменение засоренности посевов бобовых культур при различных технологиях возделывания, шт./м<sup>2</sup>**

Дозы удобрений	Технологии	Соя				Люпин			
		до обработки гербицидом		после обработки гербицидом		до обработки гербицидом		после обработки гербицидом	
		всего	многол.	всего	многол.	всего	многол.	всего	многол.
1. Без удобрений	1*	134	6	72	2	72	6	30	3
	2**	166	9	163	9	103	7	104	8
2. При посеве $N_{16}P_{16}K_{16}$	1	111	7	61	4	51	4	17	1
	2	139	5	142	5	89	5	93	9
3. $N_{30}P_{30}K_{30}$	1	104	8	51	3	55	6	16	4
	2	156	6	157	7	81	6	90	10
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$	1	113	4	34	1	59	2	23	2
	2	131	8	132	7	83	8	85	8
5. Подкормка Реасил форте на фоне без удобрений	1	147	5	46	2	62	5	39	2
	2	159	10	157	11	117	9	119	9

Примечание: 1\* – интенсивная технология с применением химических средств защиты; 2\*\* – экстенсивная (обычная) технология с минимальным использованием средств защиты.

В зернопаропропашном севообороте на посевах люпина отмечалась похожая тенденция, обработка посевов в интенсивной технологии гербицидом Пивот снизило количество сорных растений в 3,0-5,3 раза. От доз внесения удобрений четкой закономерности по засоренности культур севооборотов не выявлено.

На урожайность культур возделываемых в севооборотах определенное влияние оказывают технологии, отличающиеся насыщением удобрениями и средствами защиты растений (табл. 2). Урожайность сои в условиях 2017 года по вариантам опыта колебалась от 10,7 до 15,5 ц/га. Причиной низкой урожайности явились неблагоприятные погодные условия для развития этой

теплолюбивой культуры. Среднемесячные температуры мая и июня были ниже среднемноголетних значений на 2,2 и 2,7 °С соответственно.

На урожайность сои наибольшее влияние оказали дозы внесения минеральных удобрений. Достоверные прибавки обеспечили дозы  $N_{30}P_{30}K_{30}$  – 1,1-1,4 ц/га, а наибольшие  $N_{60}P_{60}K_{60}$  2,6-2,7 ц/га по сравнению с контролем. Обработка посевов сои гербицидами положительно сказалась на урожайности этой культуры. Так, на фоне без удобрений дополнительно получено 0,9 ц/га, на удобренных фонах 0,6-0,8 ц/га.

Таблица 2

**Урожайность сельскохозяйственных культур при различных технологиях возделывания, ц/га**

Дозы удобрений	Техно-логи	Соя			Люпин		
		урожай-ность	прибавка от		урожай-ность	прибавка от	
			доз удоб-рен.	гербици-дов		доз удоб-рен.	гербици-дов
1. Без удобрений	1*	12,9	-	0,9	22,4	-	0,6
	2**	12,0	-	-	21,8	-	-
2. При посеве $N_{16}P_{16}K_{16}$	1	13,2	0,30	0,9	23,7	1,3	3,2
	2	12,3	0,30	-	20,5	-1,3	-
3. $N_{30}P_{30}K_{30}$	1	14,0	1,1	0,6	24,3	1,9	2,0
	2	13,4	1,4	-	22,3	0,5	-
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$	1	15,5	2,6	0,8	26,8	4,4	1,7
	2	14,7	2,7	-	25,1	3,3	-
5. Подкормка Реа-сил форте на фоне без удобрений	1	12,5	-0,4	1,8	23,6	1,2	2,1
	2	10,7	-1,3		21,5	-0,3	
НСР <sub>05</sub>		0,45	0,39	1,0	0,87	1,2	1,8

*Примечание: 1\* – интенсивная технология с применением химических средств защиты растений; 2\*\* – экстенсивная (обычная) технология с минимальным использованием средств защиты.*

На урожайность люпина, так же как и сои, наибольшее влияние оказали дозы внесения минеральных удобрений, на варианте  $N_{60}P_{60}K_{60}$  она составила 3,3-4,4 ц/га по сравнению с контролем. На урожайность бобовых культур в обоих севооборотах положительное влияние оказало комплексное применение удобрений и средств защиты растений.

Качество сельскохозяйственной продукции является одним из важнейших показателей.

В опыте определяли содержание белка и жира в семенах сои и люпина (табл.3).

Таблица 3

**Содержание белка и жира в семенах бобовых культур в зависимости от технологий выращивания**

Дозы удобрений	Техно-логии	Содержание белка,%	Содержание жира,%	Содержание белка,%	Содержание жира,%
		Соя		Люпин	
1. Без удобрений	1*	22,2	24,8	39,9	9,3
	2**	22,8	24,7	42,2	8,6
2. При посеве $N_{16}P_{16}K_{16}$	1	23,3	23,7	41,1	8,0
	2	25,8	26,6	39,8	8,9
3. $N_{30}P_{30}K_{30}$	1	24,1	23,8	43,2	10,3
	2	23,1	22,5	42,8	7,6
4. $N_{60}P_{60}K_{60}$	1	26,7	25,1	41,5	9,3
	2	25,3	25,5	40,6	9,3

Продолжение таблицы 3

5. Подкормка Реасил форте на фоне без удобрений	1	22,8	25,3	37,2	11,2
	2	22,6	28,1	37,5	10,0

*Примечание: 1\*– интенсивная технология с применением химических средств защиты; 2\*\*– экстенсивная технология с минимальным использованием средств защиты.*

Анализ полученных данных по биохимическим показателям семян сои и люпина показал, что по содержанию белка и жира четкой закономерности в зависимости от применяемых технологических приемов не выявлено. Так, содержание белка в сое по интенсивной технологии находилось в пределах 22,2–26,7%, а на фоне экстенсивной технологии 22,8–25,8%, т.е. показатели были практически равноценными. Такая же закономерность прослеживается и по люпину.

Таким образом, применение удобрений и средств защиты растений является определяющим фактором, влияющим на урожайность. Наибольшую прибавку урожая бобовых культур обеспечивает внесение удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$  кг/га д.в. на фоне средств защиты. Применение гербицидов Гермес и Пивот снижает засоренность на посевах сои в 2,3–3,9 раза, на посевах люпина в 3,0–5,3 раза.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П., Гераськин А.И. и др. Система земледелия нового поколения Тамбовской области 2016 г. /Под редакцией А.В.Леонова и С.Н.Воропаева.
2. Гулидова В.А., Хрюкина Е.И., Сергеев Г.Я. Соя. Современные технологии возделывания. Практическое руководство, 2017.
3. Гулидова В.А., Князева С.М. и др. Люпин. Современные технологии возделывания. Практическое руководство, 2017.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М: «Колос», 1979.

УДК 631.51; 631.67; 633/635

ГАЛИМОВ А.Х., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБНУ Дагестанский НИИ сельского хозяйства имени Ф.Г. Кисриева  
г. Махачкала, Россия  
E-mail: niva1956@mail.ru

## НОВЫЙ УНИФИЦИРОВАННЫЙ СПОСОБ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОН

**Аннотация.** В статье описывается унифицированный способ возделывания сельскохозяйственных растений в различных природно-климатических зонах и почвенных условиях, обеспечивающий экономию материальных, энергетических, трудовых затрат и получение довольно высоких урожаев сельхозкультур, позволяющий в кратчайшие сроки улучшить плодородие почвы, способствующий постепенному избавлению от сорняков и прекращению поверхностного стока на склоновых землях.

В современных рыночных условиях особо выделяется вопрос о повышении экономической эффективности использования производственного потенциала в агропромышленном комплексе путем рационального и бережного использования земельных угодий и создания условий

для устойчивого ведения сельского хозяйства. Идеальным является вариант, когда система ведения хозяйства максимально учитывает особенности природной экологической системы. Стабильность и продуктивность создаваемых человеком агросистем тем выше, чем точнее и тщательнее учитываются природные, экономические, технологические и социальные условия конкретного хозяйства.

Благодаря этому, в настоящее время научное земледелие располагает богатым арсеналом знаний – учением о законах земледелия, правильном подборе и чередовании культур в севооборотах, способах обработки почвы, применении удобрений и повышении плодородия почв, технологиями возделывания сельскохозяйственных культур, защите почв от ветровой и водной эрозии, борьбе с сорняками, вредителями и болезнями и др. [1].

Необходимость периодической смены и чередования в севооборотах различных культур обуславливается особенностями их требований к условиям произрастания и воздействия на почву. Это связано с накоплением в ней различных болезней, вредителей и сорняков, а также выносом с урожаем одних и тех же элементов питания при бессменной культуре растений.

В настоящее время на полях республики имеются многочисленные факты несоблюдения научно-обоснованных севооборотов и правильного чередования культур, особенно это проявляется на землях крестьянско-фермерских хозяйств, на участках коллективного садоводства и огородничества, а также на землях населения. По состоянию на 1 января 2017 года в Республике Дагестан числилось следующее количество сельскохозяйственных товаропроизводителей: с/х предприятия – 909; личные подсобные хозяйства (ЛПХ) – 437,9 тыс.ед; крестьянско-фермерские хозяйства (КФХ) и индивидуальных предприятий (ИП) 11,5 тыс.ед. Соответственно складывается и структура производства основных видов сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (табл.1).

Таблица 1

**Структура производства сельскохозяйственной продукции по категориям хозяйств (в% от хозяйств всех категорий)**

Продукция	Годы	С/х предприятия	Хозяйства населения (ЛПХ)	Крестьянские фермерские хозяйства (КФХ и ИП)
Зерно	2005	41,0	47,0	12,0
	2013	48,5	37,5	14,0
	2017	44,6	37,5	17,9
Картофель	2005	0,1	92,5	7,4
	2013	1,6	96,3	2,1
	2017	0,8	98,8	0,4
Овощи	2005	1,0	90,0	9,0
	2013	1,0	98,5	0,5
	2017	1,8	98,0	0,2
Плоды	2005	4,0	89,0	7,0
	2013	3,1	95,3	1,6
	2017	1,5	98,1	0,4
Виноград	2005	65,0	33,0	2,0
	2013	49,5	45,7	4,8
	2017	48,0	46,0	6,0

Как видно из приведенных данных личные подсобные хозяйства производят более 98,0% картофеля, овощей и плодов, до 40% зерна. Поэтому на ограниченных земельных площадях



(до 2500 м<sup>2</sup>) трудно следовать рекомендациям, рассчитанным на крупные землевладения, охватывающие десятки ландшафтных территорий. Учитывая, что в ЛПХ возделываются, в основном, пропашные культуры, рассмотрим основные технологические приемы их возделывания в открытом грунте согласно учебного пособия для высших с/х учебных заведений [2]. Система обработки почвы включает комплекс различных механических воздействий на почву. Мы позволим себе только перечисление приемов, чтобы показать сложность принятых технологий и их затратный характер: лушение дисковыми и лемешными луцильниками (на Юге страны полив и повторное лушение для уничтожения сорняков); эксплуатационная планировка; зяблевая вспашка на 20–35 см с внесением органических и минеральных удобрений; весной безотвальная перепашка; культивация; предпосевное боронование в два следа, прикатывание, затем сразу же высевают семена; профилирование поля – нарезка направляющих борозд, выращивание на гребнях и грядах; ежегодное выравнивание полей и участков – обязательный прием предпосевной обработки почвы.

Комплекс работ по уходу за растениями включает рыхление почвы, удобрение, окучивание, прореживание, регулирование роста и развития механическими воздействиями и препаратами, борьбу с сорняками, вредителями и болезнями и др. В овощеводстве используют разнообразные способы полива: ручной леечный полив, ручной шланговый полив, поверхностное орошение, дождевание, капельное орошение и пр. Поливы различают по срокам проведения и назначению: влагозарядковый, предпосевной и предпосадочный, послепосадочный, вегетационный, освежительный, импульсный и т.д.

Таким образом, выращивание овощей и других пропашных с/х культур очень трудоемкое, энергозатратное, сложное, требующее от работников серьезных навыков занятие. Известные способы размещения растений, а также комплекс работ по уходу за ними не унифицированы для различных культур, почв и климатических зон. Создание оптимальных физических условий для каждой культуры, сорта в севообороте является важнейшей проблемой, и при этом особо важная роль в регулировании роста и развития растений отводится обработке почвы. При этом установлено, что для оптимального роста и развития культурных растений требуется определенная плотность (объемная масса почвы), которая для большинства культур находится в пределах от 1,10 до 1,30 г/см<sup>3</sup>. При повышении или снижении объемной массы почвы на 0,1 – 0,2 г/см<sup>3</sup> по сравнению с оптимумом урожай снижается, а при значительном уплотнении резко падает [3].

В основе мер по совершенствованию систем обработки почвы лежат принципы минимизации. Отвальная обработка почвы вызывает интенсивную минерализацию органической части почвы – гумуса, усиливает развитие эрозионных процессов. На долю отвальной обработки почвы приходится 40% энергетических и 25% трудовых затрат. Ставилась задача повысить надежность, увеличить почвенное плодородие и наименьшую влагоемкость, более эффективно вести борьбу с сорняками, сэкономить поливную воду и минеральные удобрения, а также минимизировать затраты на возделывание с/х культур. Поставленная задача выполняется тем, что посев семян и посадку различных с/х культур проводят двусторонне на узких грядах с междурядьем 30–35 см, совмещенных с бороздой, ниже дна которой в почву заделывают органические материалы, что способствует повышению плодородия, увеличению наименьшей влажности (НВ), сокращению расхода поливной воды, а расположение широких (75–105 см) проходов выше уровня воды в борозде исключает ее попадание на них, чем предотвращается рост сорняков. Извлекаемую из борозды почву равномерно распределяют по обеим ее бровкам, затем по мере прорастания сорняков эту почву используют для окучивания растений, при этом за одну операцию сорняки на бровке уничтожаются механически, а в рядах и по одну борозды путем засыпки их почвой. Одновременно с окучиванием возможно внесение в рядах органических (рассыпчатых или жидких удобрений, что обеспечивает необходимое питание растений, а также способствует сохранению влаги в корнеобитаемой зоне [4].

Технологические параметры нового способа возделывания с/х культур принципиально отличаются от параметров традиционных технологий, например:

- технология предельно проста и унифицирована для различных культур, почв и климатических зон;
- качество земли не имеет решающего значения, подойдет любая;
- поливать растения всякий раз, когда поверхностный слой почвы начинает подсыхать, так как при пересыхании мелкие рабочие корни отмирают;
- категорически, ни при каких обстоятельствах нельзя рыхлить узкие гряды – при этом разрывается поверхностная сетка корней, что может вызвать голодание растений, прежде всего фосфорное [5].

**Пример.** Для возделывания различных сельскохозяйственных культур указанным способом в первую очередь определяют расположение будущих гряд так, чтобы они имели слабый уклон по длине, во избежание застоев воды при поливе, затем размечают на участке узкие гряды шириной 45 см с возможностью образования борозд, имеющих ширину 30–35 см и проходы (промежутки между грядами), имеющие ширину 75–105 см. По оси будущих гряд доступными способами и инструментом образуют валок из остатков растений, других органических материалов, сюда же вносятся органические и минеральные удобрения (навоз, птичий помет, зола и пр.). Следует учесть, что гряды и проходы никогда не меняют местами и перекапываются только гряды. Перекопку гряд с органическими материалами хорошо проводить осенью (под зябь), возможно в любое время в период вегетации, по мере уборки урожая и освобождения их для посадки последующей культуры. Перекопку гряд проводят на глубину 25–30 см, при этом органические удобрения, расположенные в валке, равномерно заделывают в почву на всю глубину пахоты с таким расчетом, чтобы не вышли на поверхность при последующем устройстве борозды на глубину до 20 см, которую формируют в день посева семян или высадки рассады, производимой по обеим сторонам борозды с междурядьем 30–35 см одинаковым для большинства с/х культур. Расстояния между отдельными растениями в ряду должны быть совершенно одинаковыми и оптимальными для каждой культуры. Расположение растений на гряде желательно в шахматном порядке. Извлекаемую при устройстве борозды почву равномерно располагают по обеим ее бровкам, затем по мере необходимости и прорастания семян сорняков ее используют для окучивания растений, при этом сорняки на бровке уничтожаются механически, а в рядах и борозде – путем засыпки их почвой.

Использование способа возделывания с/х культур позволяет экономно расходовать поливную воду, минеральные удобрения, использовать для повышения плодородия почвы в кратчайшие сроки органические удобрения в корнеобитаемой зоне, способствует постепенному освобождению участка от сорняков, при этом сокращаются в 3 раза площади и затраты на обработку почвы.

В проведенных нами полевых опытах объемный вес почвы при выращивании 12 различных культур уменьшился с 1,40 г/см<sup>3</sup> до 1,26 г/см<sup>3</sup>. С опытных делянок получены урожаи в расчете на 1 га: ранний картофель – 531 ц, морковь – 750 ц, огурцы – 1280 ц, капуста белокочанная – 766 ц, соя (зерно) – 25 ц, цветная капуста – 126 ц, чеснок – 288 ц. На третий год после начала освоения нового способа возделывания с/х культур заметно улучшилось состояние почвы. Обратили внимание на резкое увеличение количества дождевых червей на грядах. Учитывая огромную роль, которую играют дождевые черви в процессах увеличения почвенного плодородия, произвели подсчет количества особей на 1 м<sup>2</sup> на грядах, занятых различными культурами. До освоения нового способа возделывания с/х культур количество червей на 1 м<sup>2</sup> пахотного слоя колебалось в пределах 5–15 особей. Данные о количестве дождевых червей на 1 м<sup>2</sup> гряд приведены в таблице 2.

## Результаты подсчета особей дождевых червей на грядах

№ тер-расы	№ гря-ды	Кол-во особей дождевых червей (шт на 1 м <sup>2</sup> )	Кол-во почвы, пропускаемой через пищеварительный канал за сутки (г)	За активный период года 240 дней (кг)
1	3	157	78,5	18,8
2	21	205	102,5	24,6
3	11	110	55,0	13,2
4	2	170	85,0	20,4
5	4	90	45,0	10,8
6	4	130	65,0	15,6
7	6	150	75,0	18,0
8	5	120	60,0	14,4
Итого:	8	1132	566	135,8
В среднем на 1 м <sup>2</sup>		142	71	17

Доказано, что в копролитах червей естественных популяций содержание гумуса составляет 11–15%. Специфическая особенность червей связана с их способностью мелиорировать и структурировать почву. За лето популяция из 100 червей на 1 м<sup>2</sup> прокладывает в почве километр ходов, делая ее рыхлой, водо- и воздухопроницаемой. Установлено, что червь за сутки пропускает через пищеварительный канал количество земли, равное весу своего тела [6]. Если принять средний вес червя в 0,5 г, а количество их на 1 м<sup>2</sup> – 100 шт (1000000 особей на га), то за сутки они пропустят 50 кг на 1 м<sup>2</sup>, или 0,5 т/га. Активная деятельность червей продолжается в нашей зоне 240 дней в году. Количество почвы, прошедшей через их пищеварительный канал, выражается массой 17,0 кг/м<sup>2</sup> или же 170 т/га.

Такое обогащение почвы гумусным материалом невозможно обеспечить другими агро-мелиоративными приемами. Апробацию способа возделывания с/х культур проводили на склоновых землях крестьянского хозяйства «Зул» МО Курахский район, Республика Дагестан, расположенных на высоте 2000 м над уровнем моря в научно-производственных опытах, в трех повторностях, различающихся по ярусам склона глубиной пахотного слоя (в см) 10–15 верхнего, 16–25 среднего и 26–35 нижнего.

Усредненные показатели результатов опытов приведены в таблице 3.

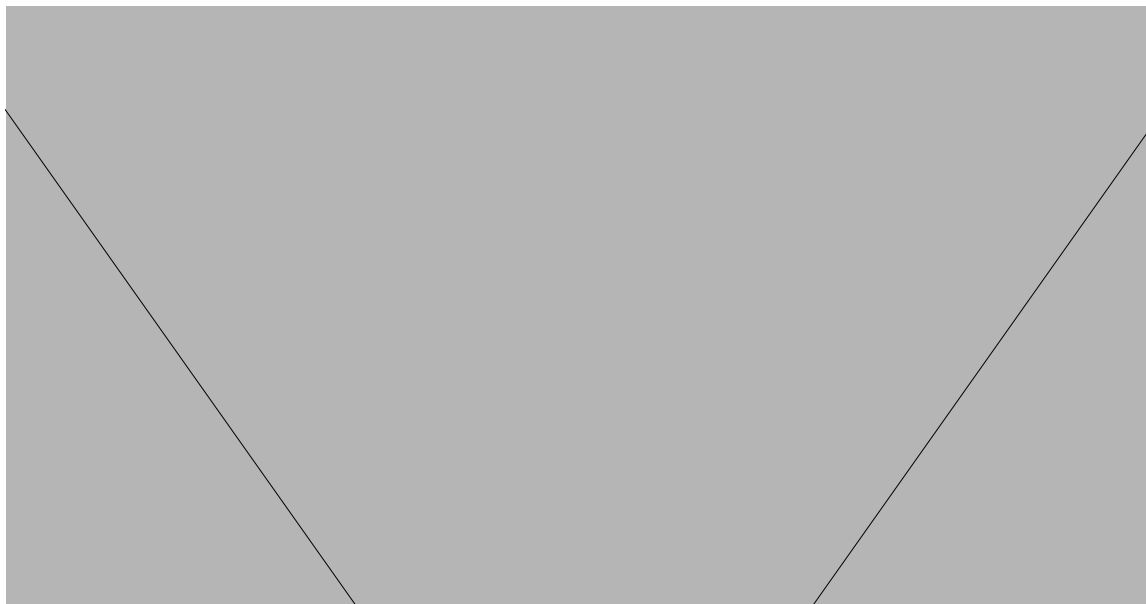
## Итоговые средние показатели научно-производственных опытов по испытанию способа возделывания с/х культур

Сельскохозяйственные культуры	Количество делянок (шт)	Кол-во растений на делянках (шт)	Урожай		Lim
			Всего (кг)	В расчете т/га	
Картофель	30	402	903,0	30,1	26,7-35,6
Капуста белокочанная	15	121	1645,0	109,6	92,5– 131,9
Морковь	15	1653	465,5	31,0	29,0-32,1
Столовая свекла	15	252	537,0	35,8	31,3-35,8

Как видно из таблицы 3, на высокогорных землях опытного участка получены довольно высокие урожаи с/х культур: картофеля, моркови и столовой свеклы на уровне 30–35 т/га,

что превышает средние показатели по республике в 2–3 раза. Особенно высокий урожай у белокочанной капусты сорта Белорусская поздняя, превышающий 110 т/га.

На фото общий вид испытательного полигона в хозяйстве «Зул» в период уборки некоторых культур.



#### **Краткие выводы:**

Использование предлагаемого способа возделывания с/х культур позволяет:

- экономно расходовать поливную воду за счет устройства одной узкой борозды на 2 ряда растений, задержания воды атмосферных осадков на месте их выпадения;
- экономно расходовать минимальные удобрения, за счет внесения их непосредственно в корнеобитаемую зону;
- улучшить в кратчайшие сроки плодородие почвы, за счет внесения органических удобрений только в узкую (30–40 см) корнеобитаемую зону;
- постепенно избавиться от сорняков за счет затенения узких гряд самими растениями и содержания сухими широкими проходами;
- сокращать затраты на обработку почвы в 3 раза за счет пахоты площади узких гряд не сменяемых местами с проходами;
- получение довольно высоких урожаев пропашных культур;
- исключить из широкого набора применяемых приемов поверхностные обработки почвы различными орудиями;
- исключить междурядные обработки (рыхления);
- прекращение поверхностного стока на склоновых землях за счет устройства гряд и поливных борозд по горизонталям местности и оставления широких, не обрабатываемых проходов между грядками, способствующих увеличению сопротивления поверхности почвы размыву;
- в условиях ограниченных площадей (КФХ, ЛПХ и др.) соблюдать принципы севооборотов, для чего нужно вести журнал учета гряд, планировать размещение на них с/х культур по годам с учетом их чередований (плодосмен).

#### **ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Каиштанов А.Н.* Научно-методологические основы современных систем земледелия. В кн. Научные основы современных систем земледелия. М., ВО «Агропромиздат», 1988. – С. 12–14.

2. *Матвеев В.П., Рубцов И.М.* Овощеводство. Агропромиздат, 1985.
3. *Макаров И.П., Извеков А.С.* Научные основы обработки почвы. В кн. Научные основы современных систем земледелия. М. ВО «Агропромиздат», 1988. – С. 155–167.
4. *Галимов А.Х.* Способ возделывания с/х культур. Описание изобретения к патенту РФ № 2138941.
5. Курс овощеводства по Миттлайдеру (написанный Д. Миттлайдером). – М., 1992. – С. 1–45.
6. Роль червей. txt-chervioptom, 2014.

УДК 631.452(470.326)

**ГВОЗДЕВ В.А.**, директор ФГБУ САС «Подвязьевская»

**ОВСЯННИКОВА М.В.**, начальник отдела ОМП и ИО

**МАРКОВА В.Е.**, кандидат сельскохозяйственных наук, главный агрохимик

ФГБУ САС «Подвязьевская»

*E-mail: agrohim\_62\_2@mail.ru*

**СВИРИНА В.А.**, старший научный сотрудник

ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,

Рязанская область, Россия

*E-mail: podvyaze@bk.ru*

## **ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ДИНАМИКУ ПОЧВЕННОГО ПЛОДородИЯ**

Аннотация. Представлены результаты обследований, полученные САС «Подвязьевская» более чем за 50 лет. Работа проводилась в 11 районах Южной и Юго-Западной части Рязанской области. Показаны объемы внесения минеральных, органических удобрений и мелиорантов (известки) и влияние их на динамику основных элементов почвенного плодородия.

Рязанская область расположена в Центральном экономическом районе Российской Федерации и занимает его юго-восточную часть. Область входит в состав двух ландшафтных зон: лесной и лесостепной, граница между которыми проходит по реке Оке. Поэтому почвенный покров области отличается большим многообразием. В частности, в Южной и Юго-Западной частях области, в зоне обследования САС «Подвязьевская» преобладают выщелоченные и оподзоленные черноземы, а также серые лесные почвы, в основном тяжелого механического состава. В целом почвенно-климатические условия благоприятны для выращивания всех традиционных сельскохозяйственных культур. Но при эксплуатации земель сельскохозяйственного назначения требуется постоянная корректировка, направленная на стабилизацию почвенного плодородия. Это заключается, в частности, в позитивном регулировании содержания основных элементов питания – азота, фосфора, калия, кислотности, физических показателей почв, и наиболее важного, трудно регулируемого показателя – гумуса. В зоне обслуживания станции находятся 11 административных районов общей площадью сельскохозяйственных угодий 1094,8 тыс.га, из них пашни 842,4 тыс.га (76,9%), пастбищ – 223,2 тыс.га (20,4%), сенокосов 20,5 тыс.га (1,9%), многолетних насаждений – 2,9 тыс.га (0,3%), залежи – 5,8 тыс.га (0,5%). Станция химизации планомерно проводит мониторинг плодородия почв сельскохозяйственного назначения с целью прогнозирования состояния почвенного плодородия. Обследования ФГБУ САС «Подвязьевская» осуществляются на протяжении более чем 50 лет, начиная с 1965 года по настоящее время. Представленные материалы позволяют судить о влиянии органических,

минеральных удобрений и мелиорантов (известни) на динамику почвенного плодородия в целом и изменениях, которые произошли в течение последних 50 лет с каждым из основных элементов питания.

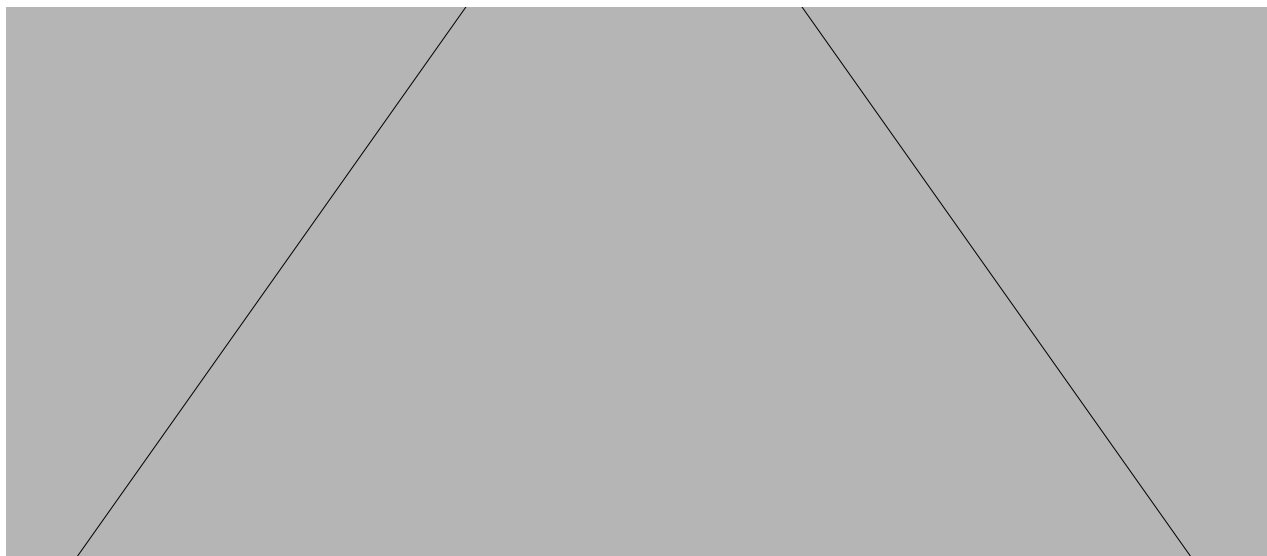
Объектом исследования служит почва земель сельскохозяйственного назначения в сельскохозяйственных предприятиях зоны обслуживания САС «Подвязьевская». При обследовании пахотного слоя почвы отбирают одну объединенную почвенную пробу с площади 10 га на глубину пахотного горизонта. В образцах определяют: органическое вещество (гумус) по Тюрину в модификации ЦИНАО, подвижные формы фосфора и калия по Кирсанову в модификации ЦИНАО, pH методом ЦИНАО. Обследование сельскохозяйственных земель в сельскохозяйственных предприятиях области проводятся каждые пять лет. За годы существования станции проведено 10 туров обследования.

Результаты исследований. В целом установлено, что составляющие почвенного плодородия, с частности, кислотность, содержание подвижного фосфора, обменного калия, гумуса, претерпевают постоянные изменения. Для этого существует ряд объективных причин. Одной из которых является влияние объемов внесения минеральных, органических удобрений и мелиорантов [2,3,4]. С 1965 по 1992 год наблюдалось постоянное увеличение объемов внесения удобрительных средств, в последующие годы – снижение. Максимальное количество минеральных удобрений (NPK) было использовано в 1983–1987 гг. и составило 103,6 кг/га д.в.; минимальное – в 1998–2002 гг. и составило 10,2 кг/га д.в. В последние годы наметилась незначительная тенденция к увеличению внесения питательных элементов.



Рис. 1. Объемы внесения минеральных и органических удобрений

Максимальное количество органических удобрений внесено также в 1983–1987 гг. и составило 3,2 т/га, минимальное в 1998–2017 гг. и составило 0,3 т/га. Объемы внесения удобрений оказали прямое влияние на состояние баланса питательных веществ в почве. С 1965 по 1977 гг., хотя вынос питательных элементов (NPK) преобладал над внесением минеральных удобрений, абсолютная величина отрицательного баланса была небольшая (13,5–13,3 кг/га д.в.). С 1977 по 1992 гг. внесение элементов питания значительно преобладает над выносом их сельскохозяйственными растениями. Поэтому, абсолютные показатели положительного баланса последующие годы резко возросли – с +36,4 в 1982 году до 56,2 кг/га д.в. (NPK) – в 1987 году. В дальнейшем отмечается резкий спад этого показателя – в 2017 году отрицательный баланс питательных элементов равнялся 89,4 кг/га.



**Рис. 2.** *Баланс питательных веществ пшени, кг/га д. в. (NPK)*

Изменение объемов внесения минеральных удобрений оказывает влияние на величину показателей почвенного плодородия – кислотность, величину доступных форм фосфора и калия, а также на содержание гумуса [3,4,5,6].



**Рис. 3.** *Динамика кислотности почв (рН) в зависимости от внесения извести*

Почвы зоны обследования станции в среднем слабокислые, поэтому для получения высоких урожаев традиционных сельскохозяйственных культур требуется постоянное внесение извести. Планомерное проведение известкования приводит к уменьшению доли кислых почв и снижению кислотности ( $pH_{KCl}$ ) [1]. В 1965–1972 гг. общий объем кислых почв в районах обследования составлял 93,1%, при средней величине кислотности ( $pH_{KCl}$ ) 5.0. В результате планируемого известкования в последующие годы к 1993–1997 г.г. площадь кислых почв снизилась до 68,2%, а кислотность ( $pH_{KCl}$ ) – до 5,3. Начиная с 1997 года, объемы известкования резко сократились, с 62,8 тыс. га до 4,2 тыс. га. Это привело к увеличению как доли кислых почв с 68,2% до 75,5–77,8%, так и кислотности ( $pH_{KCl}$ ), которая повысилась до 5,2.

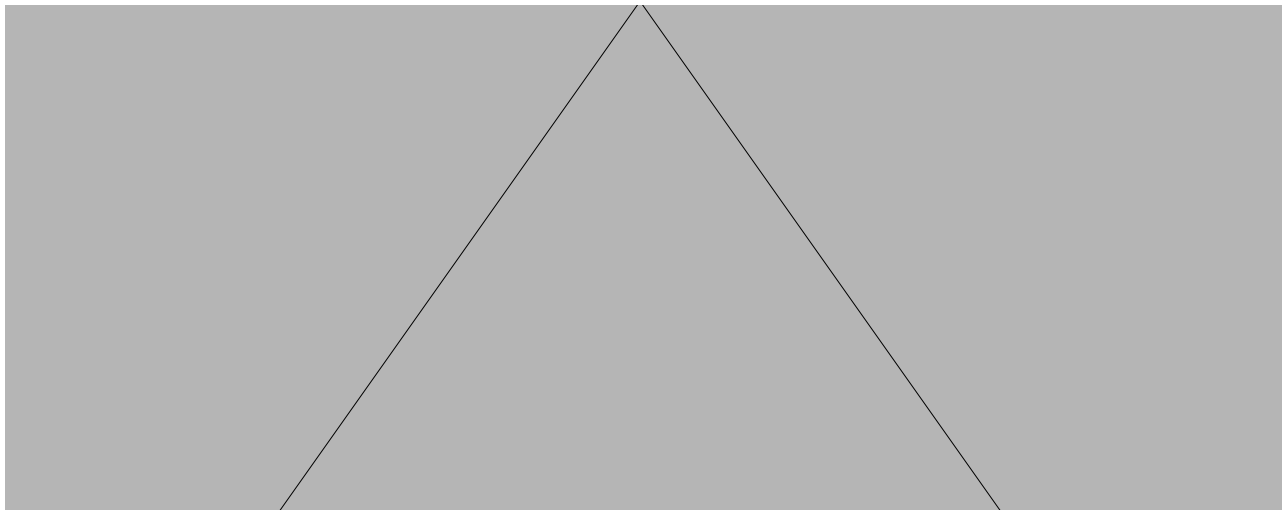
Позитивное регулирование фосфатного режима в почве является одним из основных способов влияния на продуктивность растений и стабилизацию почвенного плодородия. В 1965–1972 гг. содержание подвижного фосфора в почве было низким и составляло 4,3 мг/100 г почвы. При более поздних обследованиях (1973–1992 гг.), ситуация, в связи с внедрением общегосударственной программы фосфоритования, изменилась положительно. С ростом объ-

емов фосфоритования, увеличивается содержание подвижного фосфора в почве. Максимальные объемы фосфоритования были отмечены в 1992 году и составили 36,0 тыс.га.



**Рис. 4.** Динамика содержания подвижного фосфора в зависимости от внесения фосфорных удобрений

Изменение объемов фосфоритования сопровождается изменением содержания подвижного фосфора в почве. До 1997 года, в связи с увеличением объемов фосфоритования, отмечается увеличение содержания фосфора, в более поздний период, при практически полном отсутствии внесения фосфора – снижение этого показателя почвенного плодородия. Исключением являются показатели последних лет, которые свидетельствуют о тенденции к увеличению содержания этого элемента.



**Рис. 5.** Динамика содержания обменного калия в зависимости от внесения калийных удобрений

Содержание обменного калия в почве также зависит от объемов внесения калийных удобрений. Максимальные объемы внесения калия отмечались в 1983–1992 годах. В дальнейшем внесение минерального калия резко снизилось. В связи с этим, с 1965 по 1992 гг. наблюдалось тенденция к увеличению содержания обменного калия в почве, с 1993 по 2009 год – снижение, а в последние годы появилась тенденция к повышению содержания этого элемента. Тенденция к увеличению содержания доступных форм фосфора и калия в последние годы обследования не противоречит объяснению, связанному с минерализацией органического вещества почвы, в первую очередь гумуса. Увеличение подвижных форм фосфора происходит из валовых форм фосфора, а обменного калия из его необменных форм, калия минерального скелета. И в том, и в другом случае обнаруживается тенденция к деградации почв [3,4,5,6].



Объемы использования минеральных и органических удобрений отражаются на состоянии органического вещества почвы, в первую очередь на содержании гумуса. Содержание гумуса в почве – один из важнейших показателей ее плодородия [5,6,7]. В гумусе аккумулировано 98 процентов почвенного азота, 60 процентов фосфора, 60 процентов серы, большое количество других макро- и микроэлементов. Находясь в органически связанной форме, эти элементы более надежно сохраняются от вымывания и служат важнейшим источником питательных веществ [1]. Недостаток доступных питательных элементов приводит к деградации гумуса.

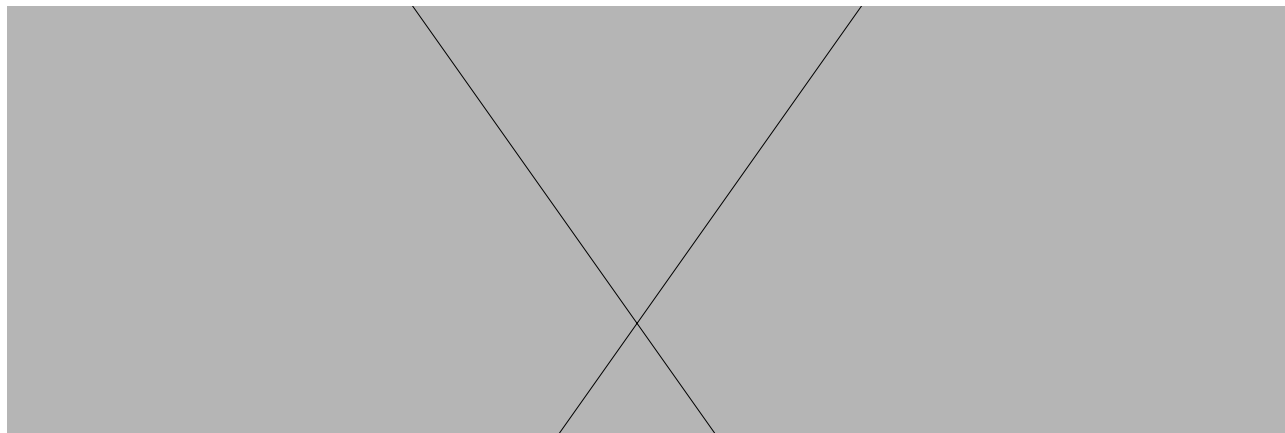


Рис. 6. Динамика содержания гумуса в почве

За годы обследований отмечается заметная динамика содержания этого элемента в пахотном слое почвы. С 1965 по 2002 годы наблюдается тенденция к постоянному росту содержания гумуса. С 1978 по 2002 годы прирост составил 0,2%. В дальнейшем из-за недостаточного внесения минеральных и органических удобрений происходит постоянное снижение содержания гумуса. В 2017 году этот показатель составляет 5,1%. Особенно резкое снижение содержания гумуса отмечается за период с 2009 по 2017 гг. За последние годы (2010–2017 гг.) количество гумуса уменьшилось на 0,4%.

Выводы. 1. Величина внесения минеральных, органических удобрений и мелиорантов по годам обследования, проведенных САС «Подвязьевская» неодинакова. Максимальное внесение удобрений осуществлялось в 90-х годах, минимальное – в последнее время. Объемы внесения питательных удобрений сказались на состоянии баланса питательных элементов. До 1982 года этот показатель имел отрицательное значение. С 1982 по 1992 годы – положительный, и с 1997 г. по настоящее время – отрицательный. Причем, если в 1997 году абсолютное значение отрицательного баланса составило 12,3, то в 2017 году – 86,8 кг/га д.в. (NPK).

2. Величина внесения минеральных, органических удобрений и мелиорантов (известки) оказала влияние на абсолютную величину основных показателей почвенного плодородия (кислотность, подвижный фосфор, обменный калий, гумус) и состояние баланса питательных элементов.

3. Максимальное абсолютное значение элементов почвенного плодородия отмечено в 90-х годах, минимальное – к 2010 году. Если в первые годы обследования кислотность (рН) составляла 5,0; то в 1998 году – 5,3; в 2015 – 5,2; подвижный фосфор, соответственно – 4,3; 8,7 и 8,0 мг/100 г почвы; обменный калий – 8,9; 12,4 и 9,5 мг/100 г почвы; гумус – 5,4; 5,6 и 5,1%.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Крючков М.М., Перегудов В.И., и др. Удобрение и их роль в системе земледелия Рязанской области. – Рязань, 1989. – 140 с.
2. Жабин М.А., к. с. – х. н., Мухин С.В., д.с. – х.н., Коновалов Ю.А., Мещеряков С.Н.. Мониторинг агрохимических показателей почв юго-восточных и южных районов Воронежской области // Агрохимический вестник, 2014, № 2. – 4–7с.

3. Акулов П.Г. Воспроизводство плодородия и продуктивность черноземов: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – М., 1994. – 73 с.

4. Мухина С.В. Агрохимические и экологические аспекты применения удобрений на черноземах юго-востока ЦЧЗ: диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук. – Каменная Степь, 2006. – 580 с.

5. Щербаков А.П., Васенев И.И. Агроэкологическое состояние черноземов ЦЧО. – Курск: ГУИПП, 1996. – 326 с.

6. Шафран С.А. Динамика применения удобрений и плодородие почв // Агрехимия. 2004. № 1. С. 9–17.

7. Давыдов И.В. Изменение состава и свойств черноземов обыкновенных и южных Ростовской области при сельскохозяйственном использовании // Агрехимический вестник. 2007. № 5. С. 2–3.

#### УДК 631.4

ГУДКОВА К.А.,<sup>1</sup>магистр, БИБИК Т.С. <sup>2,1</sup>к. с. – х. н., с.н.с., ПЕТРОСЯН Р.Д.<sup>2</sup>, м.н.с.

<sup>2</sup>ФГБНУ «Владимирский НИИСХ», г. Суздаль, Россия

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО ВлГУ им. А.Г. и Н.Г. Столетовых, кафедра БиГО, г. Владимир, Россия

### НОМЕНКЛАТУРНО-ТАКСОНОМИЧЕСКАЯ ОСНОВА РЕЕСТРА ПОЧВЕННЫХ РЕСУРСОВ КАМЕШКОВСКОГО РАЙОНА ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Предложены подходы формирования почвенной основы регионального Реестра Почвенных Ресурсов Камешковского района Владимирской области (РРПРВО), включающие: номенклатурные, таксономические и параметрические процедуры.

Определение почвы как части земли закреплено государственным стандартом [1]. Почва образует единый и неразрывный покров, который прерывается только выходами лишенных мелкозема коренных плотных пород, поверхностными водоемами, включая реки, озера, моря, водохранилища, ледники и пр. Континуальность почвенного покрова определяет необходимость составления единой системы учета почв.

Для исполнения решений Правительства Российской Федерации по мониторингу и созданию информационных ресурсов о землях, используемых для ведения сельского хозяйства, в 2014 году был принят единый государственный реестр почвенных ресурсов России (ЕГРПР) [2]. В практическом плане этот почвенный ресурс призван обеспечить нормативно-технические характеристики почв как нормативно-правовой основы регулирования комплекса земельных отношений для повышения эффективности использования почвенных ресурсов и их охраны, совершенствования механизма платности землепользования, стабилизации бюджетных доходов регионов, совершенствования государственной кадастровой оценки земель и др. [2, 3].

В научном аспекте, ЕГРПР представляет собой цифровую морфо-генетическую пространственно-временную модель организации почвенного покрова страны. В этой модели морфо-генетическая часть представлена таксономическим разнообразием почв и их свойств, включая методы полевых и лабораторных определений. Пространственная часть модели состоит из полигонов отмеченных выше почв, которые организуют континуальное пространство почвенных свойств. Временная составляющая фиксирует перечисленные выше части на определенный этап развития, например, версия 1, 2, 3... и т.д.

Практическое использование ЕГРПР часто требует более детальных почвенных данных, т.е. требуют создания исчерпывающей полноты почвенных образов региона. При этом очевидно, что детализация не затрагивает, принятую в России, таксономическую систему организации почвенных данных и включает только увеличение количества тех или иных почвенных таксонов, что приводит к расширению списка почв ЕГРПР за счет включения новых названий почв региона.

Таким образом, целью настоящей статьи является представление опыта разработки регионального реестра почвенных ресурсов и детализации ЕГРПР на Камешковский район Владимирской области.

**Материалы и методика исследований.** При разработке регионального реестра почвенных ресурсов были составлены корреляционные таблицы названий почв федерального (ЕГРПР) и регионального (списки почв Роскомзем) уровней.

Для этого использовались методические подходы региональной номенклатурно-таксономической детализации ЕГРПР:

1. Номенклатурный, представляющий сопоставление структур наименований почв, используемых в ЕГРПР и списке почв Госкомзем;
2. Таксономический, включающий сопоставление таксонов почв в системах ЕГРПР и Госкомзем;
3. Параметрический, состоящий из сопоставления морфогенетических и аналитических характеристик почв [4].

Для решения поставленной задачи использовались материалы земельно-оценочных работ, проводившихся во всех регионах РФ. Шкала классификации земель Камешковского района послужила основными данными для детализации номенклатурно-классификационных выделов ЕГРПР, относящихся к территории Камешковского района Владимирской области.

**Результаты и обсуждение.** По данным Владимирского филиала ЦентрГИПРОЗема на основании крупномасштабных изысканий (1980–1986 гг.) почвенный покров земель сельскохозяйственного назначения Владимирской области представлен 944 разностями почв. Обобщение этого разнообразия почв позволило ЦентрГИПРОЗему выделить 48 оценочных группы для сельскохозяйственных угодий области, которые имеют общие морфогенетические и агрономические свойства. В дальнейшем перечень оценочных групп почв Владимирской области был расширен с 48 до 63 наименований за счет учета негативных свойств (слабоглееватые, слабоэродированные и т.п.) [4].

В целях гармонизации номенклатуры Росземпроект с ЕГРПР была проведена номенклатурно-таксономическая корреляция, в результате которой был сформирован единый список из десяти наименований почв, соответствующих номенклатуре ЕГРПР [2] с сохранением исходных идентификационных номеров ( $ГО_{егрп}$ ) (таблица). В результате была разработана номенклатурно-таксономическая основа региональной государственной почвенной базы данных Камешковского района Владимирской области. Создан районный список почв, необходимый для наполнения базы данных почвенными характеристиками.

Таблица 1

**Соответствие списка почв ЕГРПР списку Росземпроекта сельскохозяйственных угодий Камешковского района Владимирской области**

ID <sub>RU</sub>	Название почвы ЕГРПР	Название почвы Гипрозем	Площадь, %
36	Торфяно– и торфянисто-подзолисто-глеевые	Торфянисто-подзолисто-глеевые	1
39	Дерново-подзолистые преимущественно неглубокоподзолистые	Дерново-сильноподзолистые слабосмытые	2
42	Дерново-подзолистые (без разделения)	Дерново-слабо-и сильноподзолистые	55
		Дерново– сильноподзолистые слабокаменистые	

Продолжение таблицы 1

		Дерново-сильнопodzолистые среднекаменистые	55
		Дерново-сильнопodzолистые сильнокаменистые	
46	Дерново-подзолистые поверхностно-глееватые преимущественно глубокие и сверхглубокие	Дерново-слабо-и сильноподзолистые грунтово-глееватые	12
		Дерново-сильнопodzолистые поверхностно-глееватые	
47	Дерново-подзолистые глубокоглееватые и глееватые (в том числе поверхностно-глееватые) преимущественно глубокие	Дерново-подзолисто-глеевые	2
		Дерново-глеевые	
102	Светло-серые лесные	Светло-серые лесные	1
164	Торфяные болотные верховые	Торфяники верховые	4
165	Торфяные болотные переходные	Торфяники переходные	0,5
166	Торфяные болотные низинные	Торфяники низинные	4,5
188	Пойменные слабокислые и нейтральные	Пойменно-дерновые слоистые	18
		Дерновые слаборазвитые	
		Пойменно-луговые маломощные	
		Пойменно-луговые маломощные грунтово-глееватые	
		Пойменно-луговые мощные грунтово-глееватые	
		Иловато-болотные	
		Лугово-болотные	
		Торфянисто-болотные	
		Торфяно-болотные	

**Выводы.** Апробированы подходы детализации ЕГРПР на основе списка почв Росземпроекта. Региональная детализация почвенных данных не только выявляет местную специфику сельскохозяйственных почв, но также позволяет провести интеграцию морфологических и аналитических почвенных данных, накопленных Росземпроектом, в ЕГРПР. Последнее особенно важно в свете необходимости разработки региональных нормативно-правовых требований использования и охраны почв.

#### ЛИТЕРАТУРА:

- ГОСТ 26640-85. Земли. Термины и определения. Москва, 1985.
- Единый государственный реестр почвенных ресурсов России. Версия 1.0. Коллективная монография. – М.: Почвенный ин-т им. В.В. Докучаева Россельхозакадемии, – 2014. – 768 с.
- Столбовой, В.С. Единый государственный реестр почвенных ресурсов России – основа развития земельных отношений в России / В сборнике: Современные методы исследования почв и почвенного покрова. Материалы Всероссийской конференции с международным участием. – 2015. С. 130–147.
- Столбовой В.С., Ильин Л.И., Бибик Т.С., Ильин А.Л., Петросян Р.Д. К созданию государственного реестра почвенных ресурсов Владимирской области/: Системы интенсификации земледелия как основа инновационной модернизации аграрного производства. Коллективная монография / Федер. гос. бюдж. науч. учреждение «Владимир. науч. – исслед. ин-т сел. хоз-ва»; [редкол.: Л.И. Ильин и др.; отв. за вып.: Е.В. Окорков, А.Л. Ильин]. – Суздаль, 2016. С. 173–178.

УДК [631.4:631.559:631.8] (470.621)

ДЕВТЕРОВА Н.И., старший научный сотрудник отдела земледелия  
ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства»  
г. Майкоп, Россия  
E-mail: gnuaniish@mail.ru

## ДИНАМИКА ОСНОВНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТЕ

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния возобновляемых биоресурсов – соломы и сидератов и их сочетания с минеральными удобрениями при различной интенсивности обработки почвы в севообороте на основные показатели почвенного плодородия. Не выявлено снижения содержания гумуса; показания кислотности почвы в динамике стабильны; выявлено увеличение содержания аммиачной и нитратной форм минерального азота и подвижного фосфора.

Стабилизация почвенного плодородия и увеличение продуктивности агроценозов невозможно без поступления в почву элементов питания и органического вещества.

Одним из путей управления почвенным плодородием является разработка технологий возделывания сельскохозяйственных культур, включающих совокупность значимых агротехнических, агрохимических, экологических мероприятий, направленных на улучшение свойств почв, обеспечивающих получение высокой урожайности и качества получаемой продукции.

Реализация на практике современных технологий требует высоких доз минеральных, органических удобрений, средств защиты растений и связана с большими энергетическими затратами.

Разрабатываемые и предлагаемые методы управления плодородием почв и продуктивностью агроценозов должны обеспечить эффективное использование специализированных севооборотов, удобрений, средств защиты растений и возобновляемых биоресурсов при уменьшении интенсивности обработки почвы.

*Цель исследований* – изучить влияние использования удобрений, возобновляемых биоресурсов и чередования культур севооборота на основные показатели почвенного плодородия при уменьшении интенсивности обработки почвы.

*Актуальность темы.* Использование возобновляемых биоресурсов соломы и сидератов и их сочетания с минеральными удобрениями при различной интенсивности обработки почвы – это один из перспективных путей стабилизации сохранения и воспроизводства почвенного плодородия, повышения урожайности сельскохозяйственных культур, что и определяет актуальность исследований.

*Методика проведения полевых и лабораторных исследований.* Краткосрочный опыт заложен в июле 2014 г. Закладку опыта проводили используя методику полевого опыта Б.А. Доспехова 1985 г [1].

Исследования проводили на научном опытном поле № 3 (S 18,49 га) Адыгейского НИИСХ, долгота 40,06880, широта 44,74020 ЮФО РА Майкопский район х. Косинов (SENTINEL-2A), в пятипольном севообороте заложенном во времени и пространстве: ячмень озимый сорт Павел – 2014 г., пшеница озимая сорта Майкопчанка – 2015 г.; кукуруза на зеленый корм – 2016 г.; клевер 2017–2018 гг.

В опыте использовали вспашку на 20–22 см, 25–27 см (плуг ПН-4,35); дискование дисковой бороной (БДМ – 4) на глубину 12–16 см.

Пшеница озимая высевалась по колосовым предшественникам овсу яровому или ячменю озимому.

Посев кукурузы на зеленый корм проводили после уборки озимой пшеницы.

Клевер в севообороте следовал за кукурузой на зеленый корм.

Согласно схеме опыта исследования по каждой культуре проводили по 4-м вариантам применения удобрений: без основного внесения, фон (для каждой культуры) (схема 1), фон + заделка овсяной или ячменной соломы и фон + заделка пшеничной соломы, фон + рапс на сидерат после уборки пшеницы озимой [2].

Площадь опытного участка 1176 м<sup>2</sup>, делянки 147 м<sup>2</sup>, учетная делянка 42 м<sup>2</sup>.

Схема 1

**Внесения удобрений под культуры севооборота**

	Пшеница озимая	Кукуруза на зеленый корм	Клевер I г.ж.	Клевер II г.ж.
1	Без удобрений, подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	Без удобрений, подкормка N <sub>40</sub>	Без удобрений, подкормка N <sub>30</sub>	Подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>
2	Фон-N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> , подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	Фон-N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub> , подкормка N <sub>40</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , подкормка N <sub>30</sub>	Подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>
3	Фон - N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> , солома (5,0 т/га) + N <sub>50</sub> , подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	Фон - N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub> , солома + N <sub>10/т</sub> , подкормка N <sub>40</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , подкормка N <sub>30</sub>	Подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>
4	Фон - N <sub>60</sub> P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> , подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>	Фон - N <sub>90</sub> P <sub>80</sub> K <sub>60</sub> , рапс на сидерат после уборки пшеницы, подкормка N <sub>40</sub>	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> , подкормка N <sub>30</sub>	Подкормка N <sub>30</sub> +N <sub>30</sub>

Повторность опыта четырехкратная, размещение делянок в опыте последовательное систематическое.

*Результаты исследований.* Многолетние бобовые травы оставляют в почве наибольшее количество органического вещества. А основным приемом регулирования содержания гумуса и питательных элементов является, в том числе, внесение в почву соломы, возделывание в севообороте многолетних бобовых трав, сидератов.

Влияние чередования культур севооборота, использование удобрений и возобновляемых биоресурсов: соломы и сидератов на основные показатели почвенного плодородия прослеживали в динамике (табл. 1).

Показатели рН солевой и водной вытяжек стабильны с допустимыми отклонениями от аттестованных значений в 2018 г. (4,8; 4,8).

Наличие в севообороте бобовой культуры способствовало накоплению различных форм азота.

Таблица 1

**Показатели почвенного плодородия в динамике (данные усреднены по трем повторениям)**

Годы исследования	Содержание элементов питания					
	рН <sub>сол.</sub>	рН <sub>вод.</sub>	N-NO <sub>3</sub> мг/кг почвы	N - NH <sub>4</sub> мг/кг почвы	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> мг/кг почвы	Гумус %
Вспашка						
2016 г.	5,00	6,3	3,0	3,2	44,8	4,20
2017 г.	5,62	6,7	8,4	13,0	45,7	4,18
2018 г.	4,80	6,5	17,4	15,4	56,0	4,29
Поверхностная обработка						
2016 г.	4,95	6,5	2,8	3,3	45,9	4,21
2017 г.	5,47	6,7	7,6	14,0	40,4	4,20
2018 г.	4,80	6,4	19,6	15,4	58,0	4,26

Общее содержание минерального азота (N-NO<sub>3</sub> + N-NH<sub>4</sub>) увеличилось, как по вспашке, так и по поверхностной обработке.

Выявлено увеличение содержания аммиачной формы минерального азота весной по вспашке по годам 3,2; 13,0; 15,4 и по поверхностной обработке 3,3; 14,0; 15,4 мг/кг почвы (средняя – высокая группа обеспеченности).

Содержание нитратной формы минерального азота в 2018 г. по сравнению с предыдущими годами увеличилось по вспашке до 17,4 мг/кг почвы, по поверхностной обработке до 19,6, что соответствует высокой группе обеспеченности.

Отмечено увеличение содержания подвижного фосфора в 2018 году с 44,8 до 56,0 мг/кг почвы по вспашке и с 45,9 до 58,0 по поверхностной обработке. Полученные результаты соответствуют высокой группе обеспеченности.

Показатели гумуса стабильны по всем годам исследования.

Использование в наших исследованиях таких приемов, как запашка соломы зерновых культур, возделывание рапса на сидерат, применение рекомендованных доз минеральных удобрений в оптимальные сроки, включение в севооборот выводного поля бобовых трав (двух лет использования) на фоне минимизации почвенной обработки способствовало:

– стабилизации кислотности (среднекислая – близкая к нейтральной 4,8 – 5,62), гумуса (4,20 – 4,29% по вспашке, 4,21–4,26% по поверхностной обработке) группа обеспеченности очень низкая <5 по методу Тюрина;

– увеличению содержания нитратной (3,0 – 17,4 мг/кг почвы по вспашке, 2,8 – 19,6 по поверхностной) и аммиачной (15,4, 15,4) форм минерального азота группа обеспеченности очень низкая – высокая;

– увеличению содержания подвижного фосфора (по вспашке 44,8 – 56,0 мг/кг почвы, по поверхностной обработке 45,9 – 58,0) группа обеспеченности повышенная – высокая по методу Мачигина.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют о значительном влиянии на показатели почвенного плодородия изучаемых факторов: специализированных севооборотов, приемов использования возобновляемых биоресурсов (соломы, сидератов) и их сочетания с минеральными удобрениями при различной интенсивности обработки почвы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта. – М.:Колос, 1979. – 416 с.
2. *Девтерова Н.И.* Особенности обработки почвы и систем удобрений чернозема выщелоченного в севообороте / Новые технологии. 2017. № 2. С. 98–105.

УДК 631.874: 633.49

**ДЖИОЕВА Ц.Г.**, доцент кафедры биологии, кандидат педагогических наук,  
Юго-Осетинский Государственный Университет им. А. Тибилова.

E-mail: kokoev777@mail.ru.

**БАСИЕВ С.С.**, заведующий кафедрой растениеводства, доктор сельскохозяйственных наук,  
профессор,

ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»

E-mail: ggau@globalalania.ru.

**ГЕРИЕВА М.А.**, аспирант 3 года обучения ВНЦ РАН СКНИИГПСХ

Томаев Т.О., студент 3 курса агрономического факультета ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»

г. Владикавказ, Россия

## СИДЕРАЛЬНЫЕ КУЛЬТУРЫ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ КАРТОФЕЛЯ

**Аннотация.** В работе изложены многолетние исследования по выявлению действия сидеральных культур на плодородие почвы. Установлена связь сидеральных культур и семенных клубней картофеля по устойчивости к некоторым болезням и вредителям. Например, после горчицы на сидерат на посадках картофеля не выявлена стеблевая нематода. Хорошие результаты обеспечила биомасса разложившихся сидератов на продуктивность семенных клубней картофеля в условиях Юго-Осетинской республики.

**Введение.** Значительный подъем урожайности картофеля возможен лишь на основе применения надлежащего комплекса агроприемов, разработанных в соответствии с биоэкологическими условиями произрастания растений.

Первоочередной проблемой развития картофелеводства в условиях Центрального Кавказа (горных и предгорных районах Северной и Южной Осетии) является организация правильного семеноводства районированных, перспективных и новых сортов [3,4].

Хорошо организованное семеноводство картофеля и обеспечение производственных посевов доброкачественным и здоровым семенным материалом – первостепенный фактор увеличения урожая и улучшения качества культуры. У картофеля особенно велика зависимость величины урожая от посевных и урожайных качеств посадочного материала клубней [1,2,3,4].

**Цель исследований.** Целью настоящей работы является определение продуктивности и качества семенных и продовольственных клубней, перспективных, районированных и новых сортов картофеля зарубежной и отечественной селекции, в зависимости от экологических условий их выращивания и применения сидеральных культур.

В настоящее время вопросами применения зеленых удобрений занимаются научные учреждения, которые рекомендуют для использования на сидерацию в самостоятельных и промежуточных посевах большой набор культур. Из бобовых – многолетний и однолетний люпин, сераделлу, донник, озимую и яровую вику, горох посевной и полевой, астрагал, чину, клевер, чечевицу, эспарцет, сою; из злаковых – озимую рожь, райграс однолетний и многолетний; из крестоцветных – горчицу, озимый и яровой рапс, озимую сурепицу, масличную редьку и др. [5].

Однако возможности зеленого удобрения часто недооценивают, поскольку об эффективности сидерации в большей степени судят по образованной надземной растительной массе и количеству корневых остатков, тогда как культуры, выращиваемые на зеленое удобрение, обладают широким спектром целенаправленного воздействия фитосанитарного, противозерозионного и почвоулучшающего характера [2].

Разлагаясь и поставляя в почву негумифицированное органическое вещество, сидеральные культуры обогащают пахотный слой лабильными формами органического вещества [5].



Применение сидерации способствует улучшению азотного фонда почвы и азотного питания растений. В органическом веществе почвы заключено около 98% всего запаса азота почвы. И в зависимости от вида сидеральной культуры количество запахиваемого с биомассой зеленого удобрения азота не одинаково. В свою очередь внесение в почву 50 кг/га органически связанного азота компенсирует сохранение на одном гектаре до 1 тонны гумуса [3,5].

Известна также важная роль зеленого удобрения в создании глубокого пахотного слоя и улучшении водно-физических свойств почвы. Структура почвы, ее плотность, водный, воздушный и тепловой режимы часто становятся определяющими факторами, положительно влияющими на продуктивность севооборота. Зеленые удобрения улучшают агрегатный состав почвы и повышают водопрочность ее структуры [2,5].

Установлено, что зеленое удобрение ускоряет разложение остаточных проявлений пестицидов в почве [2,4].

Перед земледелием Северо-Кавказского региона стоит задача: добиться в сельскохозяйственном производстве бездефицитного баланса гумуса, а на истощенных эродированных, малоплодородных почвах обеспечить его воспроизводство [2,3,5].

В создавшейся ситуации применение зеленого органического удобрения, как малозатратного средства сохранения и повышения почвенного плодородия, является незаменимым экологически чистым приемом коренного улучшения качественного состояния земель. Это подтверждается и данными исследований в области применения зеленого удобрения в Северной Осетии [2,3].

Однако при изучении картофеля в монокультуре возникает необходимость возделывать различные сидеральные культуры в виде промежуточных или пожнивных посевов. Для разрешения данного вопроса нами были заложены опыты в контрастных экологических условиях гор и предгорий.

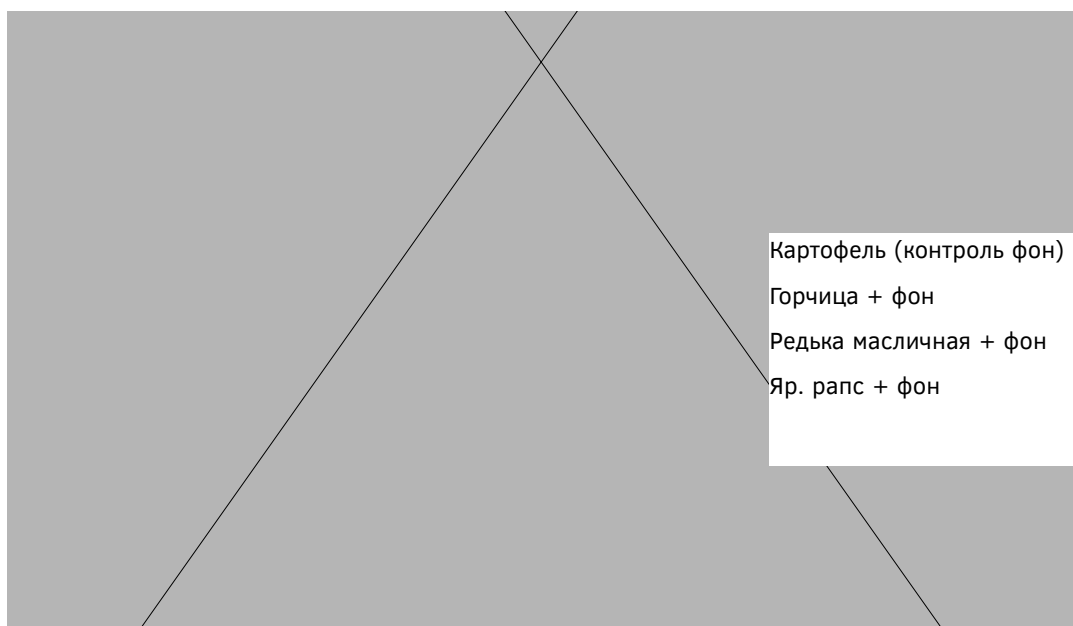
Методика и условия проведения исследований. Для изучения сидеральных культур в биологическом земледелии закладывали опыт с 8 сортами картофеля с использованием сидеральных культур: горчицы, редьки масличной и рапса на фоне –  $N_{30}P_{30}K_{30}$ ;

Экспериментальную работу проводили в 2005–2009 годы на бурых лесных оподзоленных почвах Юго-Осетинской республики. С общей площадью делянки 72,0, учетной 60,0 м<sup>2</sup>. Размещение вариантов рендомизированное. Повторность опыта четырехкратная. Предшественник – сидеральные культуры (горчица, редька масличная и рапс яровой + фон минеральных удобрений). Посадку проводили клубнями средней фракции (60–65 г) на глубину 8–10 см, с густотой – 48,0 тыс. шт./га, семенами высших репродукций сортов Волжанин, Владикавказский, Предгорный, Невский, Удача, Жуковский ранний, Романо, Сантэ.

Все учеты и наблюдения проводили по методикам ВНИИКХ (1967; 1994; 2008; 2010; 2012), ВИР (2010), Доспехов Б.А. (1985) [7].

Результаты исследований. Положительное влияние сидерации на структуру, объемную массу почвы, а также на общую биологическую активность и нитрифицирующую способность общеизвестно. Многочисленные исследования показали тесную взаимосвязь количества органического вещества, оставляемого предшествующей культурой с содержанием агрономически ценной структуры. По многолетним травам количество агрегатов 0,25...10 мм увеличилось по сравнению с повторным посевом кукурузы на зерно на 9,5; по озимому рапсу – 5,8, а на сидеральном посеве озимого рапса – на 19,2%. Средняя плотность почвы по многолетним травам была в пределах от 1,06 до 1,16, при сидерации – 1,05-1,19, тогда как на контроле 1,08-1,21 г/см<sup>3</sup>.

Одним из основных показателей ценности сидеральных культур, влияющих на плодородие почвы, является масса органического вещества, накопленного в наземных и подземных органах растений ко времени заделки (рис. 1.)



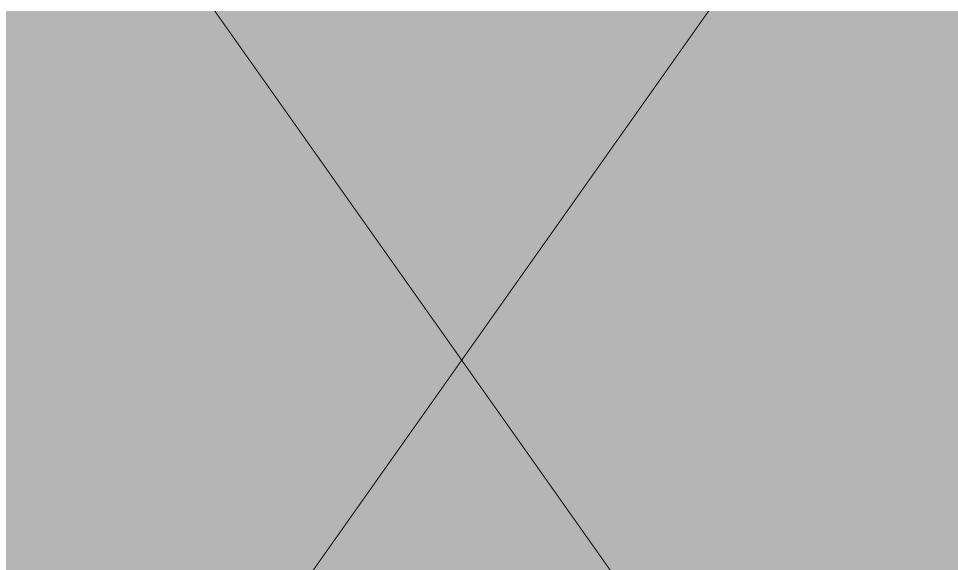
**Рис. 1.** Накопление сухого вещества и корневых остатков сидеральными культурами (т/га).  
Примечание – фон –  $N_{30} P_{30} K_{30}$

Наши исследования показали, что масса органического вещества, поступающего в почву при заашке, сильно варьировала в зависимости от возделываемой культуры и погодных условий. В среднем за несколько лет исследований больше органического вещества было накоплено (7,97; 6,64 6,13 т/га) такими культурами, как рапс, редька масличная и горчица соответственно.

По массе органического вещества, накапливаемого в почве ко времени заашки, изучаемые культуры можно расставить в следующем порядке: рапс, редька масличная, горчица и, наконец, органические остатки картофеля на минеральном фоне.

Приведенные в рисунке 2 данные свидетельствуют, что сидеральные культуры оказывают существенное влияние на урожай клубней картофеля и максимальный его показатель отмечен по всем сортам на варианте с применением горчицы на сидерат с применением фона удобрений.

Высокий урожай накопили сорта Владикавказский – 30,9 т/га, Удача – 29,6 т/га. Жуковский ранний 28,4т/га. Остальные сорта несколько уступали, и их урожайность не превышала 20 т/га.



**Рис. 2.** Урожайность различных сортов картофеля (т/га) в зависимости от сидеральной культуры в условиях ЮОП(2005–2009).

По результатам исследований нами выявлено, что в условиях республики Южная Осетия отзывчивость различных сортов картофеля на предшествующую сидеральную культуру высокая.

Данные наших исследований подтверждают, что содержание крахмала и сухого вещества зависит и от предшествующей сидеральной культуры. Все изучаемые варианты по содержанию крахмала и сухих веществ превышали показатели контроля на 0,4–3,4 %. Выявлено, что в разрезе вариантов опыта существенных изменений в формировании показателей качества (крахмала и сухого вещества) не отмечено, что можно объяснить тем, что все сидеральные культуры были одного семейства и накапливали в принципе одинаковое количество органической массы.

Следовательно, сидеральные культуры, в общем, способствуют не только накоплению органических остатков в почве, её оструктуриванию, росту урожайности, но и способствуют увеличению крахмалистости и содержанию сухих веществ в клубнях различных сортов картофеля.

В результате наших исследований было выявлено, что сорт Предгорный сформировал максимальное количество сухих веществ по всем изучаемым вариантам. Довольно высокие показатели по содержанию сухих веществ (выше 20 %) отмечены и по сортам Романо, Сантэ и Владикавказский в условиях ЮОР.

#### Выводы:

– установлена эффективность используемых на зеленые удобрения сидеральных культур, способствующие увеличению массы клубней картофеля в пределах 5–10 т/га. Максимальные показатели по разложению надземной биомассы и корневых остатков отмечены на варианте, где картофель по картофелю – 78%. Минимальные результаты выявлены на варианте с запашкой редьки масличной – 75%.

– при запашке сидеральных культур увеличивается содержание в почве минеральных веществ: азот, фосфор, калий, улучшается микрофлора и, как следствие, повышается урожайность сортов картофеля и его товарность.

– выделены сорта по высокому содержанию крахмала при возделывании их после сидеральных культур. Этот показатель составил 17–18% у сортов Предгорный, Владикавказский, Романо, Сантэ, что выше, чем у стандартного сорта Волжанин на 3–7%.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алексеев Е.К. Зеленое удобрение в Нечерноземной зоне//М. Сельхозгиз, – 1959, – 204 с.
2. Басиев С.С. Сидераты улучшают плодородие почвы и повышают урожай картофеля / Басиев С.С. // «Земледелие», № 7, – 2009, – С. 5–6.
3. Басиева Л.Ж. Влияние различных звеньев севооборота на плодородие и продуктивность выщелоченного чернозема с близким залеганием галечника. //Автореферат на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук.// г. Владикавказ – 2000. – 22 с.
4. Бекузарова С.А. Способ возделывания и уборки сидеральной культуры люпина / Бекузарова С.А., Басиев С.С., Газданов А.У., Доева А.Т., Марзоев М.В.// патент на изобретение RUS 2155463 20.05.1999.
5. Доева Л.Ю., Бзиков М.А., Мамиев Д.М. Влияние сидерации, внесения соломы и азотных удобрений на урожай клубней картофеля. //Информационный листок СО ЦНТИ. № 99 – 1999 г.
6. Дзгоев О.К. Перспективы селекционно-семеноводческих исследований по картофелю в горной зоне РСО – Алания / Дзгоев О.К., Басиев С.С., Шорин П.М., Гериева Ф.Т., Болиева З.А.// Известия Горского государственного аграрного университета. г. Владикавказ – 2011. Т. 48. № 2. С. 26–30.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М., – 1985, – 352 с.

УДК: 631.452

ДУДОВА Е.В., зав. отделом биологизации земледелия

Тамбовский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»,  
г. Мичуринск, Россия

## СИДЕРАЛЬНЫЙ ПАР И СОЛОМА ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР КАК ВАЖНЕЙШИЙ РЕЗЕРВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ

**Аннотация.** Исследования Тамбовского НИИСХ за последние 20–30 лет показывают, что деградации чернозёмов можно не допустить, используя способы регулирования плодородия почв в освоенных севооборотах за счёт насыщения их многолетними травами и менее затратными источниками органических удобрений (сидераты, солома и другие растительные остатки), применения оптимальных доз минеральных удобрений с учётом содержания питательных веществ в почве и биологических особенностей возделываемых культур, разработки и освоения энергоресурсосберегающих технологий обработки почвы.

При биологизации земледелия особая роль отводится зернобобовым культурам. Введение в севооборот бобовых растений способствует росту урожайности последующих культур, улучшает качество их продукции, в частности, способствует получению качественных показателей сильной пшеницы, то есть зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками.

Обогащение почвы азотом при выращивании зернобобовых культур происходит в основном за счёт пожнивных и корневых остатков. Результаты многих исследований показывают, что после уборки зернобобовых культур в почве остается 20–70 ц/га корневых и пожнивных остатков, в которых содержится 45–130 кг азота, 10–20 кг фосфора и 20–70 кг калия. Более высокими показателями характеризуются желтый и узколистый люпин, кормовые бобы, несколько меньшими – белый люпин, фасоль, чина и чечевица и еще меньшими – горох и вика.

Вместе с тем в силу своих биологических особенностей зерновые бобовые культуры в сравнении с колосовыми не всегда обеспечивают высокую и устойчивую урожайность, особенно зерна. В отдельные периоды вегетации они более, чем зерновые, чувствительны как к недостаточному, так и избыточному увлажнению, сильнее поражаются болезнями и вредителями. Позднеспелость, неравномерность созревания многих сортов, а также полегаемость и крупносемянность отдельных зернобобовых культур усложняет технологию их возделывания.

Из зернобобовых культур в Тамбовской области выращивали в основном горох. Площади занимаемые им в последние годы не превышали 13–15 тыс.га, что составляет около 1% в структуре посевных площадей.

В последние годы интерес к зернобобовым культурам возрос, площади посева увеличились почти в 4 раза на полях, кроме гороха все шире возделывают сою и люпин.

Зелёное удобрение – это специальные посевы культур, биомассу которых полностью или частично запахивают на органическое удобрение. Зелёное удобрение – эффективный агроприём, положительно влияющий на почву, растения и окружающую среду. Они оказывают многостороннее воздействие: обеспечивают оптимизацию режима органического вещества в почве, повышают эффективность других видов удобрений; бобовые культуры вовлекают в круговорот биологически связанный азот, способствуют улучшению качественных показателей урожая, выполняют фитосанитарную роль. Пожнивные сидераты уменьшают засорённость полей, выполняют почвозащитную роль. Сидераты снижают материальные и трудовые затраты на производство продукции.

В сельскохозяйственном производстве Тамбовской области более эффективно, не нарушая принятую структуру посевных площадей, можно использовать сидераты в паровых полях. Для этого необходимо подобрать такую сидеральную культуру, которая имела бы низкий коэффициент транспирации (для экономии почвенной влаги), низкую норму высева (для снижения затрат

на семена), обеспечивала бы высокий урожай биомассы и ранний срок заделки ее в почву. В наибольшей степени этим требованиям в нашей зоне отвечают крестоцветные культуры [2].

Более ранний срок уборки сидерата, чем парозанимающих культур, и непаровых предшественников, позволяет пополнить запасы влаги в почве к моменту посева озимых культур. За годы исследований разница по сравнению с занятым викоовсяным паром в запасах доступной влаги в метровом слое почвы, перед посевом озимых, составляла 25–55 мм в пользу сидерального пара. В чистом пару, за счет лучшего увлажнения подпахотных горизонтов, запасы влаги были выше, чем в сидеральном. Однако, для получения всходов озимых и полноценного их развития в осенний период, запасов влаги в сидеральном пару было достаточно [6].

О том, как сказались использование сидерального (горчичного) пара на продуктивность зернопарового севооборота можно видеть из табл. 1.

В зернопаровых севооборотах, где применялся чистый пар с внесением 20 т/га навоза и сидеральный (горчичный), пар, получен равноценный урожай озимых, сбор зерна и выход продукции с гектара севооборотной площади.

В то же время затраты совокупной энергии в севообороте с чистым паром + 20 т/га навоза были значительно выше, чем в севообороте с сидеральным паром. Использование сидерального пара положительно сказались и на содержании гумуса в почве (табл.2).

Севообороты с сидеральным паром и с внесением в паровое поле 20 т/га навоза обеспечили положительный баланс гумуса. В севообороте, где не вносилась органика, сложился отрицательный баланс.

В зернопаровых севооборотах, где применялся чистый пар с внесением 20 т/га навоза и сидеральный (горчичный), пар, получен равноценный урожай озимых, сбор зерна и выход продукции с гектара севооборотной площади.

Эффективность сидерального (горчичного) пара изучалась и в сеимпольном зернопаропашном севообороте. В этом севообороте было принято такое чередование культур: 1) пар чистый и сидеральный (горчичный); 2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) однолетние травы (вико-овес) на сено; 5) озимая рожь; 6) кукуруза на силос; 7) ячмень.

Таблица 1

**Продуктивность зернопаровых севооборотов с чистым и сидеральным паром  
(в среднем за 12 лет, 1993–2004 гг.)**

Вид пара в севообороте	Урожайность культур, ц/га							Выход продукции с 1 га пашни	
	рожь	ячмень	ячмень	вико-овес (сено)	оз. пшеница	яч-мень	средний по зерновым	зерна	зерн. един.
Чистый пар + 20 т/га навоза	40,0	33,1	33,5	49,3	32,8	32,9	34,5	24,6	27,4
Сидеральный (горчичный) пар	39,8	33,3	32,6	47,2	33,0	32,6	34,3	24,5	27,2

Таблица 2

**Влияние удобрений на содержание гумуса в пахотном слое почвы в зернопаровом севообороте**

Варианты опыта	Содержание гумуса, %		
	исходный запас 1992 г.	2001 г.	+, – к исходному
Севооборот с чистым паром	6,92	6,78	–0,14
Севооборот с чистым паром + 20 т/га навоза	6,28	6,34	+0,06
Севооборот с сидеральным (горчичным) паром	6,31	6,48	+0,17

Применение сидерального (горчичного) пара совместно с небольшими дозами минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  в зернопаропропашном севообороте с короткой ротацией обеспечивает наибольшую продуктивность сельскохозяйственных культур и максимальный выход продукции с гектара севооборотной площади при наименьших затратах совокупной энергии по сравнению с чистым паром + 40 т/га навоза.

Роль зерновых в улучшении почвенного плодородия резко возрастает, когда и солома используется как источник органических удобрений. После уборки озимых в почве остается 25–30 ц/га воздушно-сухой массы корней, а яровых зерновых – 15–20 ц/га. По наличию питательных веществ солома равноценна биомассе корневой системы. Кроме того, солома содержит некоторое количество серы, калия, магния, бора, меди, цинка и др. Соотношение зерна и соломы у озимых 1:1,5, яровых зерновых – 1:1,2. При урожае зерна озимой пшеницы в 30 ц/га с соломой в почву возвращается азота 35 кг, фосфора 6–8 кг и калия 60–70 кг д.в. на га. При использовании на удобрение всей биомассы озимой пшеницы (корни + солома) резко возрастает поступление в почву элементов минерального питания (азота 55 кг, фосфора 12–15 и калия 80–100 кг д.в. на га). Систематическое использование соломы на удобрение способствует приостановлению деградации чернозема и улучшает его агрофизические, агрохимические и биологические свойства [3].

Как показали наши многолетние исследования, солома не уступает по своей эффективности внесению в зернопаровом севообороте 20 т/га навоза (табл.3).

За годы исследований за счет внесения в пар 20 тонн навоза на га в почву поступило  $N_{85}P_{30}K_{142}$  кг д.в., а при использовании на удобрение соломы озимых культур в двух полях, соответственно –  $N_{80}P_{25}K_{140}$  кг д.в. на 1 га.

При внесении в чистый пар 20 т на га навоза и использовании на удобрение соломы озимых культур была получена практически одинаковая урожайность зерна (30,2-29,9 ц/га) и выход продукции с гектара севооборотной площади (24,5 и 24,2 ц зерновых единиц).

Эффективность использования соломы озимой пшеницы изучали в отделе земледелия ФГБНУ Тамбовский НИИСХ и в свекловичном севообороте в звене с чистым паром при внесении 30 т/га навоза. С измельченной и запаханной соломой было внесено под сахарную свеклу 33 кг азота, 8 фосфора и 45 кг калия в действующем веществе на гектар.

Проведенные исследования дают основание считать солому зерновых культур наиболее доступным и менее затратным органическим удобрением, которое положительно влияет на накопление влаги в почве, повышает качество корнеплодов сахарной свеклы, восстанавливает и сохраняет почвенное плодородие в свекловичном севообороте. Применение сидерального пара совместно с малыми дозами минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и использование навоза совместно с соломистыми и корневыми остатками зерновых в зернопаропропашном севообороте позволяет более существенно улучшить плодородие почвы и повысить урожайность возделываемых культур, чем использование каждого из этих приемов отдельно [5].

Таблица 3

Продуктивность зернопарового севооборота (среднее за 1993–2015 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га						Средний урожай зерновых, ц/га	Выход продукции с 1 га пашни	
	оз. рожь	ячмень	ячмень	вико-овес (сено)	оз. пшеница	ячмень		зерна	зерн ед.
Чистый пар без удобрений	32,0	22,0	17,2	42,6	28,2	19,0	23,7	16,9	19,1
Чистый пар + 20 т/га навоза	38,6	29,9	24,6	50,4	31,1	27,0	30,2	21,5	24,5
Чистый пар + заплата соломы оз. куль-тур в двух полях	37,4	29,5	23,9	49,4	30,9	27,8	29,9	21,4	24,2

Следует отметить, что при использовании на органическое удобрение всех излишек соломы и замены 50% площади чистых паров сидеральными, а также при возделывании пожнивных сидератов на половине площади после уборки зерновых культур на 1 га пашни в ЦЧР будет вноситься лишь около 6–8 т органики, вместо необходимых 10–15 т/га. Поэтому для поддержания плодородия чернозёмов, наряду с этим, необходимо использовать и многолетние травы, возделывая их в севообороте и в выводных полях.

Наиболее сильное воздействие на почву оказывают многолетние бобовые травы (люцерна, клевер, эспарцет). По количеству накопившейся в почве корневой массы (7–10 т/га воздушно-сухого вещества) они в 2–4 раза превосходят однолетние растения. Введение в севооборот многолетних трав, в первую очередь бобовых, положительно сказывается не только на балансе гумуса, но и обогащении почвы биологическим азотом. В условиях Тамбовской области многолетние бобовые травы могут вовлекать в биологический круговорот следующее количество симбиотически связанного азота: клевер и люцерна первого года пользования до 200, эспарцет до 180, травы двух лет пользования – 250–400 кг/га [4].

По данным отдела земледелия Тамбовского НИИСХ зернопропашной севооборот с двумя полями многолетних трав обеспечивает положительный баланс гумуса. За ротацию (10 лет) его содержание в пахотном слое (0–30 см) увеличилось с 6,85 до 7,20%. Без многолетних трав для поддержания положительного баланса гумуса понадобится вносить на гектар пашни не менее 8 тонн навоза.

Многолетние травы будут выполнять роль восстановителей почвенного плодородия, если они используются в севообороте, своевременно распахиваются и пополняют почву органикой, а не тогда, когда они используются в выводном поле севооборота 7–10 лет, практически до полного выпадения, а затем распахиваются. Многолетние травы необходимо высевать в последнем поле севооборота под покров той культуры, которая там выращивается (например, ячмень). После уборки покровной культуры (ячменя), на следующий год многолетние травы запахиваются в середине или конце июня, и проводится подготовка почвы под посев озимой пшеницы.

Центральным звеном современного земледелия служит севооборот. Севообороты пока незаменимы в качестве главного биологического фактора оздоровления фитосанитарной обстановки в агроценозах. При формировании севооборотов важным условием является обеспечение положительного баланса органического вещества, что возможно только при насыщении их бобовыми культурами. Севообороты должны быть максимально насыщены сидеральными культурами и многолетними бобовыми травами, благодаря которым можно существенно уменьшить дефицит гумуса и азота [1].

Умелое использование предлагаемых мероприятий значительно повысит доходность и рентабельность производства растениеводческой продукции и одновременно существенно уменьшит энергозатраты.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А., Брюхова З.Я., Иванова О.М.* Биологизированные системы земледелия в Центральном Черноземье. Пути сохранения плодородия почвы и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья. / Каменная Степь, 29 мая 2009 г., часть 1, С. 17–21.
2. *Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П.* Переход к инновационным направлениям в технологиях производства продукции растениеводства. Инновационные технологии в растениеводстве. / Мичуринск-наукоград РФ. 2009, С. 7–12.
3. *Полевщиков С.И., Скорочкин Ю.П., Брюхова З.Я.* Солома – важный резерв органических удобрений. Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения. / Мичуринск-наукоград РФ. 2007, С. 94–97.

4. Федоров В.А., Воронцов В.А., Брюхова З.Я. Земледелие на биологической основе. / Тамбов: «Пролетарский светоч», 2000, 50 с.

5. Федоров В.А., Юмашев Н.П., Скорочкин Ю.П., Брюхова З.Я. Сидеральный пар. Рекомендации. / Тамбов, 2006, С. 10–12.

УДК 633.152:631.559:631.8(470.64)

ЕЗАОВ А.К., доцент, кандидат сельскохозяйственных наук,  
проректор по НИР

ШИБЗУХОВА З.С., доцент, кандидат биологических наук, преподаватель

ШИБЗУХОВ З.С., доцент, кандидат сельскохозяйственных наук, зам. декана по НИР агрономического факультета

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»

г. Нальчик, Россия

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ САХАРНОЙ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ КБР

**Аннотация.** Данная научная работа отражает результаты двухлетних исследований влияния различных регуляторов роста на продуктивность сахарной кукурузы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики. Применение в технологии выращивания сахарной кукурузы регуляторов роста способствует увеличению урожайности и повышению качества початков. Из исследуемых регуляторов роста наиболее эффективным оказался препарат Зеастимулин. Менее эффективным препаратом по показателям был Биолан. Препарат Стимпо показывал стабильные средние результаты по все показателем. В общем применение регуляторов роста оказало заметное улучшение показателей качества и урожайности сахарной кукурузы. Препараты применяли в качестве протравливания семян в дозе 25 мл на тонну семян и в фазе 3–5 листьев в виде опрыскивания в норме 20 мл на 1 га. Анализ полученных данных показал, что наибольшая урожайность достигнута у гибрида Минт с применением Зеастимулина и составила 20,8 т/га. Анализируя полученные данные, можем смело утверждать, что при интенсивной технологии производства сахарной кукурузы в предгорной зоне КБР рекомендуем выбирать гибриды Минт и Свит наггет и использовать совместно с минеральными удобрениями препараты Зеастимулин или Стимпо. Использование регуляторов роста дает ощутимую прибавку к урожайности и полностью оправдывается с экономической точки зрения.

**Введение.** В современных технологиях выращивания сельскохозяйственных культур все больше используют регуляторы роста для достижения большего эффекта в производстве [1,7,8,12]. Многими учеными отмечено, что данное направление является наиболее перспективным в развитии сельскохозяйственной науки. Использование данных препаратов увеличивает энергию прорастания, появляются дружные всходы, способствует ускоренному росту и развитию растения. Так же многие из регуляторов роста способствуют более эффективному усвоению питательных элементов, повышают стойкость растений к стрессам. Все это в комплексе позволяет получать наибольшую отдачу при возделывании сельскохозяйственных культур и раскрытию потенциальных возможностей сортов или гибридов растений [1, 2, 3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 13]. По результатам можно утверждать, что при применении регуляторов роста можно управлять процессами жизнедеятельности растения и получать экологически чистую продукцию путем снижения применяемых пестицидов, а то и вовсе отказа от них [4, 14, 15].

Целью наших исследований было определить степень эффективности регуляторов роста под посевы сахарной кукурузы в условиях предгорной зоны КБР. Исходя из поставленной цели решали следующие задачи: изучить влияние регуляторов роста развитие, урожайность



и качество продукции сахарной кукурузы; определить среди изучаемых сортов и гибридов наиболее отзывчивые на регуляторы роста.

**Методы исследований.** В качестве объекта эксперимента были выбраны следующие сорта и гибриды: Кубанская сахарная (стандарт); Свит наггет; Минт. Нами изучено влияние таких регуляторов роста как Биолан; Стимпо; Зеастимулин на показатели урожайности и качества початков сахарной кукурузы за период с 2015 по 2017 гг.

Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным. Механический состав тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пределах 3,4%, общего азота 0,28%, подвижного фосфора – 16,5 мг, обменного калия – 16–17 мг на 100 граммов почвы (по Чирикову) [10, 12, 13, 14, 15, 16, 17]. Исследования проводились в производственных условиях на землях совхоза «Нальчикский» расположенного в черте города Нальчик. Сроки посева привязали к температуре почвы и осуществляли посев при достижении температуры почвы 10–12 °С. Норма высева 50 тыс. всхожих семян на 1 гектар. Дозы удобрений вносились рекомендованные для данной зоны. Применялось комплексное минеральное удобрение Азофоска.

Схема опытов включала следующие варианты:

По регуляторам роста: 1. Контроль – вода; 2. Биолан; 3. Стимпо; 4. Зеастимулин. По сортам и гибридам: 1. Кубанская сладкая (стандарт); 2. Свит наггет F1; 3. Минт F1. Регуляторы роста применяли сначала в качестве протравливания семян в дозе 25 мл на тонну семян и в фазе 3–5 листьев в виде опрыскивания в норме 20 мл на 1 га. Агротехника кукурузы в опыте общепринятая и рекомендованная для данной зоны [17–21].

Метеорологические условия вегетационного периода за годы исследований были благоприятными для роста и развития растений кукурузы в опыте. В период вегетации кукурузы дополнительно проводили фенологические наблюдения, определяли величину накопления биомассы, площадь листовой поверхности, определяли величину урожая, его структуру и качество.

**Результаты исследований.** В Кабардино-Балкарской Республике регуляторы роста приобретают все большую значимость при интенсивных возделываниях сельскохозяйственных культур. В основном препараты применяют под овощные культуры. По статистике только в последние годы начали все больше применять регуляторы роста под зерновые культуры в производственных условиях.

Как видно из таблицы 1, наибольшая урожайность достигнута у гибрида Минт с применением Зеастимулина и составила 20,8 т/га. В контрольном варианте Минт показал урожайность в 13,4 т/га, что меньше на 7,4 т/га по сравнению с максимальным значением в опыте. Высокие результаты так же показал гибрид Свит наггет, где в контрольном варианте урожайность составила 11,0 т/га, а с применением Зеастимулина показатели урожайности повысились на 8,2 т/га и составили 19,2 т/га. С применением препаратов нами отмечалось увеличение продуктивных початков с одного растения от 1,5 до 2,0 в зависимости от сорта или гибрида. По всем показателям лучшие результаты показали изучаемые гибриды сахарной кукурузы Минт и Свит наггет.

Таблица 1

**Влияние различных регуляторов роста на урожайность початков сахарной кукурузы в предгорной зоне КБР (средние за 2015–2017 годы, т/га)**

№ п/п.	Варианты	Сорта и гибриды сахарной кукурузы								
		Кубанская сладкая			Свит наггет F1			Минт F1		
		Урожайность початков, т/га	Прибавка к контр., т/га	Количество продуктивных початков, шт	Урожайность початков, т/га	Прибавка к контр., т/га	Количество продуктивных початков, шт	Урожай початков, т/га	Прибавка к контр., т/га	Количество продуктивных початков, шт.
1	Контроль – вода	9,9	0	1,5	11,0	0	1,6	13,4	0	1,7
2	Биолан	13,1	3,2	1,7	14,6	3,6	1,9	16,7	3,3	1,9

Продолжение таблицы 1

3	Стимпо	14,3	4,4	1,8	16,6	5,6	1,9	19,6	6,2	2,0
4	Зеастимулин	16,1	6,2	2,0	19,2	8,2	2,0	20,8	7,4	2,0
	НСР <sub>0,5</sub>	1,12			1,27			1,25		

**Выводы и рекомендации.** Исходя из полученных данных, в производстве сахарной кукурузы в предгорной зоне КБР рекомендуем высевать гибриды Минт и Свит наггет. Использование регуляторов роста дает ощутимую прибавку к урожайности и полностью оправдывается с экономической точки зрения. Среди изученных нами регуляторов роста более эффективно себя проявляли Зеастимулин и Стимпо. Биолан так же показал неплохие результаты, но по данным урожайности отставал на 1,2-3,9 т/га. Резкое повышение урожайности связано и с тем, что вносимые минеральные удобрения эффективнее работают при применении регуляторов роста растений, что доказано многими учеными. По стоимости затрат препараты уступают не только удобрениям но и многим видам пестицидов. Поэтому их применение и целесообразно для повышения рентабельности производства сахарной кукурузы в предгорьях Кабардино-Балкарии.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Кишев А.Ю., Ханиева И.М., Жеруков Т.Б., Шибзухов З.С. Применение новых гербицидов на посевах кукурузы на выщелоченных черноземах КБР // В сборнике: EUROPEAN RESEARCH Сборник статей XII Международной научно-практической конференции. 2017. С. 77–79.
2. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Зависимость структуры урожая гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии от сортовых особенностей и обработки биопрепаратами // в сборнике: технологии, инструменты и механизмы инновационного развития Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 159–162.
3. Ханиева И.М., Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Урожайность гибридов кукурузы в Кабардино-Балкарии в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева // В сборнике: Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 162–164.
4. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С. Качество зерна гибридов кукурузы в зависимости от сортовых особенностей и сроков посева в Кабардино-Балкарии // В сборнике: Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 182–183.
5. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Уянаева З.Э. Влияние уровня минерального питания на урожайность гибридов кукурузы в условиях КБР // В сборнике: Технологии, инструменты и механизмы инновационного развития. Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 194–197.
6. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Уянаева З.Э. Качество зерна гибридов кукурузы разных групп спелости в зависимости от уровня минерального питания в условиях Кабардино-Балкарской республики // В сборнике: технологии, инструменты и механизмы инновационного развития Материалы международной научно-практической конференции НИЦ «Поволжская научная корпорация». 2017. С. 200–202.
7. Шогенов Ю.М., Кумахов Т.Р., Тхамоков З.Д., Шогенов Ю.М., Ханиева И.М. Вести из Кабардино-Балкарии//Зерновое хозяйство. 2004. № 4. С. 2.
8. Шогенов Ю.М., Гатажиков З., Ханиев М.Х., Шогенов Ю.М. Посевные качества семян некоторых гибридов кукурузы в условиях КБР// Зерновое хозяйство. 2007. № 3–4. С. 37–39.
9. Шогенов Ю.М., Иванова З.А., Шогенов Ю.М., Хоконова М.Б., Нагудова Ф.Х. Отзывчивость гибридов кукурузы различных групп спелости на минеральное питание // Наука и образование – XXI век. 2013. Т. 2013. С. 41.

10. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. Продолжительность межфазных периодов и ростовые процессы в зависимости от приемов возделывания в условиях Кабардино-Балкарии // В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 344–346.

11. Шогенов Ю.М., Шибзухов З.С., Эльмесов С.С.Б., Виндугов Т.С. Фотосинтетическая деятельность растений гибридов кукурузы в связи с сортовыми особенностями и густоты стояния растений в Кабардино-Балкарии // В сборнике: Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой году экологии в России. Составители Н.А. Щербакова, А.П. Селиверстова. 2017. С. 348–349.

12. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II Международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 822–825.

13. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Особенности обработки почвы под кукурузу // В сборнике: Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II Международная научно-практическая интернет-конференция. ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 1113–1118.

УДК 57.044 + 631.8

**ЗЕЛЕНКОВ В.Н.**, главный научный сотрудник, д.с. – х.н., профессор ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», дер. Верея Московской обл., Россия  
ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», Москва, Россия

E-mail: zelenkov-raen@mail.ru

**ПЕТРИЧЕНКО В.Н.**, главный научный сотрудник, д.с. – х.н., профессор ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства», дер. Верея Московской обл.

E-mail: vnpetrich@yandex.ru

**ПОТАПОВ В.В.**, главный научный сотрудник, д.т.н., профессор ФГБНУ Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН, г. Петропавловск-Камчатский, Россия

vadim\_p@inbox.ru

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕПАРАТА НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ КРЕЗАЦИНА С ГИДРОТЕРМАЛЬНЫМ НАНОКРЕМНЕЗЕМОМ ПРИ НЕКОРНЕВОЙ ОБРАБОТКЕ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. В работе приведены данные по результатам некорневой обработки картофеля комплексным препаратом нового поколения – комбинации крезацина с гидротермальным нанокремнеземом. Показана эффективность применения новой формы препарата как регулятора роста для повышения урожайности картофеля и качества его клубней.

Актуальной проблемой в растениеводстве является научный поиск путей повышения урожайности растений. В этом направлении несомненный интерес представляют вопросы по выявлению новых регуляторов роста растений для некорневой обработки растений, позволяю-

щих получать экологически чистое и биологически ценное растительное сырье и продукцию. В связи с этим, поиск новых стимуляторов роста является актуальной задачей растениеводства. Одним из перспективных направлений в этом поиске, наряду с применением кремнийорганических соединений силатрановой природы [1,2], является и поиск новых природных структур соединений кремния обладающих биологической активностью и, в частности, наноразмерных форм гидротермального кремнезема [3].

**Цель работы** – апробация комплексного препарата нового поколения крезацина с гидротермальным нанокремнеземом при некорневой обработке картофеля в полевом эксперименте в Ростовской области.

**Материалы и методы.** Полевые опыты с ранним картофелем сорт Гала, проводили на опытном поле Агрофирмы СеДеК и Агро-Центра «Lagutniki» на обыкновенных чернозёмах Ростовской области. Органоминеральный агрофон под эту культуру составлял 200–300 кг/га в виде ОМУ универсал, вносимого под перепахку, согласно схеме опыта. Некорневые обработки проводили по двум фазам роста культуры картофеля: в фазу 4–5 листьев и фазу бутонизации – цветения растворами согласно схеме опыта. Расход рабочей жидкости: при опрыскивании – 300 л на 1 га.

Работа проведена на делянках в 100 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности для каждого варианта как препарата Энергия-М (служил стандартом) так и его модификации смеси крезацина с гидротермальным нанокремнеземом при соотношении исходных компонентов 9/1 и расхода рабочего водного раствора препарата при мелкокапельной некорневой обработке растений 20 г/га. Некорневую обработку проводили двукратно в фазе 4–5 настоящих листьев растений и в фазе бутонизации-цветения. Контрольные растения в испытаниях обрабатывали водой. Вторым и третьими контролями использовали водный раствор крезацина и водный золь гидротермального нанокремнезема (далее ГНК) с расходными характеристиками их рабочих растворов при обработке картофеля 18,0 г/га и 2 г/га соответственно.

Для испытаний использовали гидротермальней нанокремнезем (далее ГНК), полученный ультрафильтрационным концентрированием и очисткой от примесей термальной природной воды в ООО НПФ «Наносилика» (г. Петропавловск-Камчатский). Технологии получения ГНК приведены в работах [4,5].

Исходный золь ГНК имел концентрацию 1,2% и характеризовался полидисперсностью составляющих его наночастиц с преобладанием частиц размерами 10–20 нм.

Используемая аппаратура для мелкокапельного распыления – ранцевый пневматический опрыскиватель. Расход рабочей жидкости – 30 мл/м<sup>2</sup> (300 л/га).

Наблюдения и учет урожая провели согласно общепринятым методическим указаниям по проведению регистрационных испытаний новых форм удобрений, биопрепаратов и регуляторов роста растений.

Анализы растений были выполнены в соответствии со следующими методиками: содержание сухого вещества – методом высушивания в термостате (ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги»), нитраты – с помощью ионселективного электрода (ГОСТ 29270-95 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов»).

**Результаты и их обсуждение.** Несмотря на то, что препарат Энергия-М зарегистрирован в РФ и более 10 лет используется в агропроизводствах как регулятор роста растений, вопросы о его новых модификациях постоянно поднимаются разработчиками по причинам импортозамещения исходных реагентов для синтеза компонентов кремнийорганической природы. Так, основной компонент препарата – 1-хлорметилсилатран и его производство связано с импортным сырьем и ограничивает возможности расширения его производства в России.

Гидротермальный нанокремнезем имеет отечественную основу по сырью для реализации промышленного производства разных его форм – водные золи, гели и порошки. Вторым существенным моментом является высокая степень экологичности гидротермального нанокремнезема, сырьем для которого служит природный гидротермальный раствор-теплоноситель для Мутновской гидротермальной электростанции, расположенной на северном склоне вулкана Мутновский на Камчатке. Забор гидротермального раствора идет из 2-х километровой скважины в теле Мутновского вулкана и после отсечения у теплоносителя пара для вращения турбин Мутновской электростанции используется ничтожная часть термальной воды для очистки от примесей с использованием ультрафильтрационных методов концентрирования наночастиц из природных растворов ортокремниевой кислоты посредством создания условий для реализации ее поликонденсации с образованием твердой фазы кремнезема в форме сферических наночастиц.

В таблице 1 приведены данные по урожайности картофеля и эффективности применения препарата крезацин+ГНК при некорневой обработке картофеля.

Как видно из таблицы 1, использование препарата крезацин+ГНК дает прибавку к урожаю клубней картофеля на 13,5% при прибавках на 3,0% и 1,5% при использовании только крезацина и ГНК как монопрепаратов, соответственно.

Мы наблюдаем проявление синергизма от совместного использования крезацина с ГНК.

Применение препарата Энергия-М дало прибавку к урожаю на 9,8%, что на 38,5% меньше эффективности применения нового препарата крезацин+ГНК.

В таблице 2 приведены данные по содержанию в клубнях картофеля сухих веществ, общего сахара, крахмала и нитратов, характеризующих качество конечной продукции. Как видно из таблицы 2, совместное применение крезацина с ГНК дает также синергизм действия компонентов препарата, что проявляется в увеличении содержания в клубнях картофеля сухих веществ, общих сахаров, крахмала до 26,8%, 0,9% и 15,9%, соответственно со снижением до 48,1 мг/кг сырого веса клубней содержания в них нитратов по сравнению с указанными выше показателями химического состава клубней при применении монопрепаратов крезацина и гидротермального нанокремнезема.

Эффективность применения препарата крезацин+ГНК по показателям качества продукции картофеля по содержанию сухих веществ, общего сахара, крахмала и снижению содержания нитратов превосходит эффективность использования препарата Энергии-М на 9,4%, 18,2%, 17,8% и 7,3% соответственно.

Таблица 1

**Влияние некорневых обработок новым регулятором роста растений Энергия ЭС на урожайность клубней картофеля сорт Гала. 2017 г.**

Варианты опыта	Средняя урожайность, т/га	Прибавка к урожаю	
		т/га	%
1. 1.Фон (ОМУ, 300 кг/га) – контроль	13,3	-	-
2. 2.Фон + Крезацин (18,0 г/га)	13,7	0,4	3,0
3. 3.Фон + ГНК (2,0 г/га)	13,5	0,2	1,5
4. 4.Фон + Энергия – М 5. (20 г/га), 9/1*	14,6	1,3	9,8
6. 5.Фон + (крезацин+ГНК) 7. (20 г/га), 9/1**	15,1	1,8	13,5
НСР <sub>095</sub> , т/га	0,31		

\*крезацин/1-хлорметилсилатран – стандарт

\*\* крезацин/ГНК

Таблица 2

## Влияние регуляторов роста растений на качество клубней картофеля сорт Гала, 2017 г.

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Общий сахар, %	Крахмал, %	Нитраты, мг/кг
8. 1.Фон (ОМУ, 300 кг/га) – контроль	21,3	0,67	12,6	62,1
9. 2.Фон + Крезацин (18,0 г/га)	24,2	0,75	13,6	54,1
3.Фон + ГНК (2,0 г/га)	22,0	0,77	13,3	53,0
4.Фон + Энергия – М (20 г/га), 9/1*	24,5	0,77	13,5	51,9
5.Фон + (крезацин+ГНК) (20 г/га), 9/1**	26,8	0,91	15,9	48,1
НСР, <sub>095</sub> , т/га	0,26	0,08	0,14	0,67

\*крезацин/1-хлорметилсилатран – стандарт

\*\* крезацин/ГНК

**Выводы.** В результате проведенных исследований выявлен синергизм совместного действия крезацина с гидротермальным нанокремнеземом, проявившийся как в показателях урожайности клубней картофеля, так и в показателях качества клубней, а именно содержания в клубнях картофеля сухих веществ, общих сахаров, крахмала и снижения содержания нитратов.

Модификация регулятора роста растений Энергия-М с заменой в нем 1-хлорметилсилатрана на гидротермальное нанокремнезем при проведении некорневой обработки растений картофеля показала более высокую эффективность нового препарата по показателям урожайности клубней картофеля и повышению качества клубней по пищевой ценности, а именно содержанию в них сухих веществ, общих сахаров, крахмала и снижению содержания нитратов.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Воронков М.Г., Зелчан Г.И., Луковец Э.Я. Кремний и жизнь. Рига: Зинатне, 1978, 588 с.
2. Воронков М.Г., Барышок В.П. Силатраны в медицине и сельском хозяйстве. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005, 284 с.
3. Зеленков В.Н., Потапов В.В. Биологическая активность соединений кремния. Часть 1. Природные и синтетические кремнийсодержащие соединения. Медико-биологические аспекты (обзор литературы). Вестник РАЕН. 2016. № 2. С. 3–12.
4. Потапов В.В., Зеленков В.Н., Горбач В.А., Капшур В.Н., Мин Г.М. Извлечение коллоидного кремнезема из гидротермальных растворов мембранными методами – М.: РАЕН, 2006. 228 с.
5. Потапов В.В., Зеленков В.Н., Капшур В.Н., Горбач В.А., Мурадов С.Н. Получение материалов на основе нанодисперсного кремнезема гидротермальных растворов. – М.: РАЕН, 2010. 296 с.

УДК: 631.4.41

ЗИНЧЕНКО С.И., зам. директора по науке, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
ЩУКИН И.М., младший научный сотрудник отдела агрофизики почвы  
ФГБНУ «Владимирский НИИ сельского хозяйства», г. Суздаль, Россия  
E-mail: zinchkosergei@mail.ru

## ДИНАМИКА ПЛОТНОСТИ СЛОЖЕНИЯ СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЫ В АГРОЭКОСИСТЕМАХ ВЛАДИМИРСКОГО ОПОЛЯ

Аннотация. В естественных условиях серая лесная почва имеет равновесную объёмную массу (1,44 г/см<sup>3</sup>). После двухлетнего возделывания многолетних трав (клевер), она стремится к своему естественному состоянию и достигает плотности – 1,34-1,42 г/см<sup>3</sup>. Сформированный уровень объёмной массы находится в оптимальном интервале плотности для возделывания озимой ржи.

Важным показателем физического состояния пахотного слоя является его плотность сложения, которая в значительной степени регулируется обработкой. Самую низкую плотность (1,0-1,3 г/см<sup>3</sup>) имеют хорошо структурные почвы. Максимальная плотность (1,7-2,0 г/см<sup>3</sup>) характерна для почв, состоящих из первичных частиц. Промежуточное положение занимают микроструктурные почвы, плотность которых составляет 1,3-1,6 г/см<sup>3</sup> [1]. Обработывая почву, мы изменяем её плотность, чтобы сформировать оптимальные показатели сложения для произрастания культурных растений, что в свою очередь оказывает влияние на водный, воздушный, тепловой режимы и, в конечном итоге, на биологическую активность пахотного слоя [1, 2]. При этом важно не ухудшить свойства обрабатываемой почвы, сформировав излишне рыхлый пахотный слой, что обычно приводит к снижению плодородия и дополнительным энергетическим затратам на возделывание культур [3].

Исследования А.Г. Бондарева, В.В. Медведева (1980) показывают, что для серых лесных почв со средне- и тяжелосуглинистым механическим составом значение оптимальной плотности для зерновых культур составляет 1,21 г/см<sup>3</sup>, а ее интервал – 1,00-1,30 г/см<sup>3</sup> [4, 5].

Обобщая имеющиеся данные по плотности сложения серых лесных тяжелосуглинистых почв А.И. Пупонин (2010) пришел к выводу, что оптимальная величина плотности для зерновых культур составляет 1,15-1,25 г/см<sup>3</sup>, при этом равновесная плотность находится на уровне 1,40 г/см<sup>3</sup> [4].

В работах А.В. Королева (1970) установлено, что оптимальная величина плотности для отдельных возделываемых зерновых культур на тяжелом и среднем суглинке составляет соответственно 1,15-1,40 г/см<sup>3</sup> и 1,25-1,40 г/см<sup>3</sup>. Последующие исследователи позволили установить, что при высокой обеспеченности растений элементами питания уменьшается неблагоприятное влияние высокой плотности почвы на урожайность сельскохозяйственных культур [4].

*Целью исследований* было изучить динамику плотности сложения серой лесной почвы в зависимости от приемов основной обработки под культуры зернотравяного севооборота.

Экспериментальные исследования проводились во Владимирском НИИСХ (г. Суздаль) в стационарном полевом опыте, заложенном в 1986 г. на серой лесной среднесуглинистой почве. Севооборот опыта: овес + мн. травы (клевер) – мн. травы 1 г.п. – мн. травы 2 г.п. – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень. Исследования проводили в посевах трав второго года пользования, озимой ржи, яровой пшеницы и ячменя по следующей схеме вариантов основной обработки: 1 – ежегодная отвальная вспашка на 20–22 см; 2 – ежегодная плоскорезная на 6–8 см; 3 – ежегодная плоскорезная на 20–22 см; 4 – ярусная вспашка на 28–30 см под озимую рожь, под остальные культуры отвальная вспашка на 20–22 см; 5 – ярусная вспашка на 28–30 см под озимую рожь, под остальные культуры плоскорезная на 6–8 см.

Почвы опытного участка характеризуются слабокислой реакцией среды (5,5-6,0), содержание гумуса 2,2-3%. Общее содержание элементов питания составляет от 10 до 25 мг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на 100 г почвы, 10–12 мг K<sub>2</sub>O на 100 г почвы. Оптимальный интервал плотности сложения в пахотном слое (0–30 см) серой лесной почвы для произрастания озимой ржи – 1,25-1,40 г/см<sup>3</sup>, яровой пшеницы – 1,00-1,30 г/см<sup>3</sup>.

Минеральные удобрения в опыте вносились фоновно в дозах, рекомендованных для культур севооборота (NPK 40–60 кг/га д.в.). Для характеристики плотности почвы использовали метод цилиндров.

Для обоснования применения в агроэкосистемах приемов основной обработки рассмотрим результаты наших исследований за плотностью пахотного горизонта (0–30 см), где обычно располагается основная масса активных корней большинства сельскохозяйственных растений.

В июне после двухлетнего возделывания многолетних трав плотность сложения находилась в интервале от 1,34 до 1,42 г/см<sup>3</sup>. Фактически за этот период она достигала величины равновесной плотности, так как на участке залежи этот показатель соответствовал – 1,44 г/см<sup>3</sup> и практически находилась в оптимальном интервале плотности почвы для возделывания озимой ржи.

Перед проведением основной обработки (июль) плотность сложения по вариантам опыта достигала уровня 1,34-1,36 г/см<sup>3</sup>, то есть находилась в оптимальном диапазоне плотности для возделывания озимой ржи. После проведения основной обработки плотность сложения в слое 0–30 см перед посевом снижалась до 1,00 – 1,18 г/см<sup>3</sup> (НСР<sub>05</sub>=0,06 г/см<sup>3</sup>).

В агроэкосистемах, где основная обработка проводилась на глубину 20–22 и 28–30 см, плотность пахотного слоя (перед посевом) формировалась значительно ниже оптимального уровня (1,25-1,40 г/см<sup>3</sup>) для возделывания культуры и соответствовала – 1,00-1,12 г/см<sup>3</sup>. Наиболее близка к оптимальному интервалу плотность сложения на варианте с плоскорезной обработкой на 6–8 см – 1,18 г/см<sup>3</sup>.

После посева озимой ржи в результате давления сельскохозяйственной техники объемная масса почвы в слое 0–30 см значительно увеличивалась и варьировала от 1,16 до 1,26 г/см<sup>3</sup> (НСР<sub>05</sub>=0,06 г/см<sup>3</sup>). Наиболее рыхлая почва формировалась в агроэкосистемах, где использовался ярусный плуг на глубину 28–30 см – 1,16 г/см<sup>3</sup>. На остальных вариантах этот показатель приближался к значениям – 1,24-1,26 г/см<sup>3</sup> и был в оптимальном интервале плотности сложения.

В агроэкосистемах с ярусной вспашкой на 28–30 см, где при посеве наблюдался излишне рыхлый пахотный слой, к возобновлению вегетации озимой ржи (май следующего года) почва продолжала уплотняться. Объемная масса достигала значения 1,29-1,36 г/см<sup>3</sup> (НСР<sub>05</sub>=0,05 г/см<sup>3</sup>). На вариантах с безотвальным рыхлением на глубину 6–8 и 20–22 см плотность пахотного слоя в этот период так же имела близкие значения – 1,31-1,36 г/см<sup>3</sup>.

К фазе колошения озимой ржи независимо от приёма и глубины обработки пахотный слой находился в оптимальном интервале плотности – 1,27-1,31 г/см<sup>3</sup> (НСР<sub>05</sub>=0,10 г/см<sup>3</sup>).

Плотность почвы в изучаемом слое, увеличивалась к уборке (август) и достигала уровня равновесной плотности – 1,31-1,46 г/см<sup>3</sup> (НСР<sub>05</sub>=0,10 г/см<sup>3</sup>). Эти показатели соответствовали уровню плотности до проведения основной обработки почвы.

Таким образом, анализ динамики плотности почвы в агроценозах позволяет определить особенности формирования физических процессов в серой лесной почве в зависимости от приемов основной обработки почвы.

Наши исследования показали значительные сезонные изменения плотности сложения почвы в звене зернотравяного севооборота под многолетними травами 2-го года пользования и озимой рожью, которые связаны в первую очередь с морфологическими свойствами серой лесной почвы, особенностью возделываемых культур и приемами основной обработки почвы.

После уборки трав второго года пользования в агроэкосистемах формируется равновесная плотность сложения серой лесной почвы, равная оптимальному интервалу плотности для воз-



дельвания озимой ржи – от 1,34 до 1,42 г/см<sup>3</sup>. И использование приёмов основной обработки после возделывания озимой ржи способствует формированию оптимального уровня плотности пахотного слоя к посеву яровой пшеницы (1,23-1,31 г/см<sup>3</sup>).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Бекаревич Н.И.* Структура почвы и условия жизни растений/ Н.И. Бекаревич, Д.И. Буров, С.И. Долгов, И.Б. Ревут, А.И. Шевлягин. В кн. Изменение почв при окультуривании, их классификация и диагностика. – М. 1965. – С. 66–70.
2. *Зинченко М.К., Зинченко С.И., Стоянова Л.Г.* Агробиологические проблемы токсичности серой лесной почвы/ М.К. Зинченко, С.И. Зинченко, Л.Г. Стоянова// Сб. докладов Всероссийской научно-практической конференции «Информационно-технологическое обеспечение адаптивно-ландшафтных систем земледелия», ВНИИЗПЭиЗПЭ, 11–13 сентября 2012 г., Курск. Курск., 2012. – 301 с.
3. *Зинченко С.И.* Основы обработки черноземов / С.И. Зинченко. М., 2006. – 248 с.
4. *Пупонин А.И.* Научные и практические основы минимальной обработки почвы/ А.И. Пупонин //Ресурсосберегающие технологии обработки почвы в адаптивном земледелии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. РГАУ-МСХА. М. – 2010. – С. 13–29.
5. *Зинченко С.И.* Почвы и растения/ С.И. Зинченко, М.А. Мазиров, М.К. Зинченко. М., 2008. – 284 с.

УДК 633.13.

**ЗИНЧЕНКО С.И.**, доктор сельскохозяйственных наук,  
**ЗИНЧЕНКО М.К.**, кандидат биологических наук,  
**ЩУКИН И.М.**, младший научный сотрудник отдела агрофизики почвы  
ФГБНУ «Владимирский НИИ сельского хозяйства», г. Суздаль, Россия  
E-mail: zinchenkosergei@mail.ru

## ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ ЯРОВОГО ОВСА В АГРОЭКОСИСТЕМАХ НА СЕРОЙ ЛЕСНОЙ ПОЧВЕ

Аннотация. Изучено влияние приёмов и глубины основной обработки почвы на проникновение корневой системы овса вглубь корнеобитаемого слоя. Установлено, что наиболее высокая масса корневой системы изучаемой культуры формируется в агроэкосистеме с ежегодной отвальной вспашкой на 20–22 см.

Корень и корневые системы относятся к основным вегетативным органам растений. Они отличаются довольно сложным строением и как часть целостной системы растительного организма находятся в тесной взаимосвязи с наземными органами растений [1]. Подземным частям растений принадлежит исключительно важная роль в жизни растений. Корневая система не только снабжает растение водой и питательными веществами, но в корнях происходят процессы образования сложных органических веществ из минеральных соединений азота, фосфора и ряд других химических превращений [1,2]. В связи с этим корневая система является одним из индикаторов на разные по интенсивности и продолжительности, изменяющие условия в агроэкосистеме.

Выявить эффективность применяемых технологий при возделывании сельскохозяйственных растений, в частности ярового овса, можно через реакцию его корневой системы на условия

плодородия формируемые приёмами основной обработки серой лесной почвы под эту культуру. Одним из факторов ответной реакции на агрогенное воздействие является формирование массы корневой системы сельскохозяйственных растений и проникновение её вглубь пахотных и подпахотных горизонтов почвы [3,4,5,6].

Среди зерновых культур овёс значительно выделяется по содержанию корней в верхнем слое почвы. Высокая продуктивность овса объясняется не только более продолжительным вегетационным периодом, позволяющим использовать июльские осадки, но и мощным развитием корней в верхних слоях почвы. При сравнении корневых систем овса и ячменя, ряд исследователей отмечают, что корневая система овса не уступает ячменю по содержанию корней, и в более глубоких слоях (20–80 см) и лишь начиная с 80 см у овса наблюдается несколько меньше корней, чем у ячменя [1].

Исследования отдельных учёных показывают, что отдельные корни овса (*Avena sativa L*) проникают до 140–150 см. Корни культуры реагируют и на снижение влажности в отдельных слоях почвы. Так, вследствие уменьшения запасов продуктивной влаги на 1–3 мм на глубине 20–60 см корней было меньше, чем в нижерасположенных, более влагообеспеченных слоях почвы [1,6].

Несомненным является то, что пластичность овса особенно к весенним засухам наряду с другими биологическими особенностями обеспечивается мощной, хорошо покрытой корневыми волосками, узловой корневой системой [1]. Это актуально для Опольной зоны, так как в отдельные годы абиотические условия в первой половине лета обуславливают пересыхание верхних слоёв почвы, а во вторую – их увлажнение. Следовательно, интенсивность роста и проникновение корневой системы вглубь подпахотных слоёв надёжно гарантирует растениям снабжение их водой и питательными веществами, если верхние слои пересыхают.

Исследования проводили в полевом многолетнем опыте ФГБНУ Владимирский НИИСХ (г. Суздаль) (заложен в 1986 г.). Севооборот в опыте: овес + мн. травы (клевер) – мн. травы 1 г. пользования – мн. травы 2 г. пользования – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень. Наблюдения проводили в следующих вариантах: 1-ежегодная плоскорезная обработка на глубину 6–8 см; 2-ежегодная плоскорезная обработка на глубину 20–22 см; 3-ежегодная отвальная вспашка на глубину 20–22 см; 4- ярусная вспашка на глубину 28–30 см под озимую рожь, под остальные культуры в севообороте проводили плоскорезную обработку на глубину 6–8 см. Опыт заложен на серой лесной среднесуглинистой почве.

Для характеристики проникновения корней ярового овса (сорт Астор) использовали метод «бура» [2].

Для получения высоких урожаев, прежде всего, важно получить дружные всходы культуры с заданной густотой. В этом отношении решающее значение имеет влажность почвенного слоя. Запасы продуктивной влаги на всех изучаемых вариантах в слое 0–20 см, при посеве ярового овса колебались в пределах от – 38,6 – 42,7 мм, что обеспечило дружные всходы изучаемых культур. Приёмы и их системы при высоком увлажнении посевного слоя почвы, оказали одинаковое влияние на густоту всходов ярового овса. Увеличение глубины основной обработки под этой культурой не повышало её полевую всхожесть.

Влажность почвы во время оптимальных сроков посева позволила высевать семена на оптимальную глубину 3–4 см, что и обусловило появление дружных всходов и одинаковую густоту стояния культуры на всех вариантах в этот период.

Рассмотрим влияние приёмов и глубины основной обработки почвы на проникновение корневой системы изучаемой культуры вглубь корнеобитаемого слоя. Очевидно, что её роль при проникновении в глубокие слои весьма важна в преодолении летней засухи и формировании относительно высоких урожаев. Корневая система ярового овса мочковатая и состоит из зародышевых и узловых корней. Прирост корневой системы ярового овса продолжается

до начала молочной спелости. Поэтому глубину проникновения корневой системы овса в пахотные и подпахотные слои почвы определяли в фазу молочной спелости на глубину 150 см.

Исследования показали, что на серой лесной почве корневая система овса на всех изучаемых приёмах основной обработки проникла на глубину отбора почвенных образцов до 150 см (рисунок).

Распределение корней овса по слоям и её масса в значительной степени зависела от приёма и глубины основной обработки почвы. При плоскорезной обработке на 6–8 см от 31,8 до 32,2% корней сосредоточено в слое 0–20 см. На этих вариантах в слое 0–30 см сосредоточено около половины массы корней растений – 40,3–43,8%. На ежегодной безотвальной обработке и отвальной вспашке на глубину 20–22 см в этих слоях соответственно сосредоточено, как 25,6 и 39,6, 26,9 и 37,7%.

Основная масса корневой системы овса в изучаемом слое расположена в слое 0–50 см – 53,8–63,8%. В слое 0–100 см её содержание составляет – 82,0–89,5%, а в слое 100–150 см – 10,5–18,0%.



**Рисунок.** Распределение корневой системы овса в профиле серой лесной почвы, т/га:  
1 – ежегодная отвальная вспашка на 20–22 см (контроль); 2 – ежегодная плоскорезная обработка на 6–8 см; 3 – ежегодная плоскорезная обработка на 20–22 см; 4 – плоскорезная обработка на 6–8 см, с чередованием с периодической ярусной вспашкой на 28–30 см через пять лет.

Масса корневой системы уменьшается от пахотного слоя к слою 90–100 см до 3,2–4,7%, затем происходит дальнейшее снижение её массы и на глубине в 150 см её содержание соответствует 1,2–3,7%.

Масса корней в изучаемом полуметровом слое возрастала в следующем порядке вариантов – 4-1-2-3.

На вариантах с плоскорезной обработкой на 6–8 см масса корней была наименьшей. На ежегодной безотвальной обработке на 6–8 см она была меньше, чем на варианте с отвальной вспашкой на 4,6%, на ежегодной безотвальной обработке на 20–22 см – 4,2%, на плоскорезной обработке на 6–8 см после периодической ярусной вспашки – 5,3%.

Проведённые исследования на серых лесных почвах Опольной зоны показали, что густота всходов растений овса не зависит от приёма и глубины основной обработки.

Глубина проникновения корней овса в пахотные и подпахотные слои серой лесной почвы составляет не менее 150 см.

Формирование массы корневой системы в пахотных и подпахотных слоях агроэкосистем зависит от приёма и глубины основной обработки почвы. Наиболее высокая масса корневой системы овса формируется в агроэкосистеме с ежегодной отвальной вспашкой на 20–22 см.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Устименко А.С. Корневые системы и продуктивность сельскохозяйственных растений / А.С. Устименко, П.В. Данильчук, А.Т. Гвоздиковская. Под ред. Н.Г. Городнего. Киев. – 1975. – 368 с.
2. Красильников П.К. Методика полевого изучения подземных частей растений / П.К. Красильников. – Л., 1983. С. 127–132.
3. Зинченко С.И. Особенности развития корневой системы зерновых культур // Земледелие. – 2015. – № 6. – С. 32–35.
4. Зинченко С.И., Безменко А.А., Щукин И.М., Талева Д.А. Развитие корневой системы зерновых культур в агроэкосистемах на серой лесной почве // Достижение науки и техники АПК. – 2013. – № 4. – С. 20–21.
5. Зинченко С.И. Системы основной обработки серой лесной почвы под яровую пшеницу // Владимирский земледелец. – 2010. – № 4. – С. 24–25.
6. Зинченко С.И., Зинченко В.С. Формирование плужной подошвы при различных приёмах основной обработки серой лесной почвы // Владимирский земледелец. – 2015. – № 1. – С. 2–7.

УДК: 631.9

КИШЕВ А.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ЖЕРУКОВА А.А., магистрант  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ» г. Нальчик, Россия  
E-mail: a.kish@mail.ru

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ЗЕМЛЕДЕЛИИ

Аннотация. Значение почвы как основного средства сельскохозяйственного производства определяется ее основным свойством – плодородием. Применение микроудобрений и повышение плодородия, как способность почвы удовлетворять потребность растений во всех необходимых им условиях, является главным направлением (элементах питания, воде, воздухе, тепле и др.) для нормального роста и развития.

В настоящее время обострился вопрос о применении микроудобрений в земледелии страны. Это обусловлено следующими основными причинами: незначительными запасами доступных для растений форм микроэлементов в ряде почв; повышенным их выносом урожаями культур, особенно сортами с большими потенциальными возможностями; применением концентрированных, безбалластных минеральных удобрений, агрономическими и другими факторами. Недостаток или избыток микроэлементов в пищевых продуктах или кормах вызывает возникновение эндемичных заболеваний человека и животных. Известно более 30 химических элементов, с которыми связано проявление таких заболеваний.

Как показывают результаты мониторинга, нуждаемость пахотных почв страны в микроудобрениях практически по всем их видам проявляются больше, чем на половине площадей пашни, за исключением только борных удобрений, потребность в которых установлена примерно на трети площадей пашни. Особенно высока доля почв (80% и более), требующих применения молибденовых, цинковых и кобальтовых удобрений.

На современном этапе под системой земледелия следует понимать комплекс приемов и методов распределения и использования природных и антропогенных энергетических ресурсов с целью создания оптимальных условий для связывания солнечной (световой) энергии агроэкосистемы в форме органического вещества экологически целесообразного количества и качества. Считаем, что такое определение отражает диалектическую взаимосвязь агроэкосистемы и системы земледелия. Система земледелия, воздействуя на почву, организмы, окружающую среду, определяет режим функционирования агроэкосистемы, ее устойчивость и уровень продуктивности. В свою очередь, агроэкосистемы определяют систему земледелия и содержание ее элементов.

Земледелие в современных условиях принимает более специализированный характер, чему способствовало реформирование аграрного сектора экономики, в результате чего изменяется форма собственности на землю и появляются новые формы хозяйствования на земле. Разукрупнение бывших колхозов и совхозов, начиная с 1990 годов, и распределение земли между единоличными землепользователями привело к образованию большого количества мелкотоварных хозяйств с ограниченной земельной площадью. Это в свою очередь способствовало повсеместному нарушению землеустройства и основных элементов системы земледелия, в том числе и севооборотов, резкому снижению продуктивности земледелия вследствие низкого ее технологического уровня. Основой рациональных научно-обоснованных систем земледелия являются правильные севообороты, способствующие повышению эффективности использования земли, сельскохозяйственной техники, трудовых и денежно-материальных ресурсов.

На основе севооборотов разрабатывают программу обработки почвы, использования удобрений, защиты растений, семеноводства, орошения и т.д.

Освоение севооборотов должно обеспечивать: регулирование режима органического вещества почвы и минеральных элементов питания; поддержание структуры почвы на хорошем уровне; оптимизацию водного режима почвы и культур севооборота; предупреждение процессов водной эрозии и дефляции; снижение болезней, вредителей, сорной растительности; сохранение удовлетворительного мелиоративного состояния орошаемых и осушаемых земель.

В настоящее время в Кабардино-Балкарии в условиях многоукладности землепользования с мелкими по площади земельными массивами, севообороты прекратили свое существование, за исключением нескольких, сохранившихся в крупных хозяйствах.

Ликвидация севооборотов привело к тому, что в абсолютном большинстве случаев интенсивные технологии не только перестали применять, но до невозможности упростили элементарную технологию возделывания культур. Можно сказать, что это технологический кризис, ибо агротехника зачастую сводится к плохой пахоте плугами без предплужников, дискование и лущение стерни зачастую не проводится, боронование осуществляется в один след. Значительные площади пашни уходят в зиму не вспаханными и пашут их весной.

Вместе с тем, глубокая зяблевая вспашка почвы обеспечивает лучшее накопление влаги за осенне-зимний и весенний периоды. Более рыхлое сложение пахотного слоя на глубину вспашки способствует лучшему впитыванию и промачиванию вглубь почвенного горизонта влаги осадков и более равномерному расходу последних по сравнению с обычной вспашкой. Создание рыхлого пахотного слоя, хорошая заделка в почву пожнивных остатков, борьба с сорной растительностью – это неполный перечень основных задач обработки почвы, которая должна осуществляться дифференцированно для каждой культуры севооборота.

В настоящее время абсолютное большинство пахотных земель республики сильно переуплотнено, отмечается их слитизация вследствие неправильной обработки, недостаточного количества вносимых органических удобрений и т.д.

Эффективными мерами по предотвращению переуплотнения почвы и борьбы с ним, даже вне севооборотов, по нашему мнению, являются:

Минимализация и совмещение технологических процессов обработки почвы, уменьшение глубины рыхления и увеличение ширины захвата агрегатов.

Проведение всех видов обработки почвы при ее физической спелости, т.е. при влажности почвы в пределах 20–23%.

Преимущественное использование, особенно на тяжелых почвах, гусеничных тракторов и ограничение применения на полевых работах колесных тракторов класса К-700 и Т-150.

Снижение или полное исключение проходов сельскохозяйственной техники, машин и агрегатов по полю без надобности.

Заправка агрегатов семенами, удобрениями, пестицидами, горючим и пр. только у края поля или на дорогах.

Разрушение плужной подошвы рыхлением чизелем на глубину 30–35 см.

Внесение повышенных доз органических удобрений.

Повышение общей культуры земледелия.

Основная и предпосевная обработка почвы, обработка в период вегетации, а так же подпоукосные и пожнивные культуры должны проводиться дифференцированно с учетом почвенных условий и особенностей биологии возделываемых культур.

Существенные изменения, к сожалению не в лучшую сторону, произошли за последние 15–20 лет в использовании органических и минеральных удобрений на посевах сельскохозяйственных культур в КБР, что привело к снижению урожайности всех культур.

Внесение органических и минеральных удобрений за этот период претерпело определенные, не только количественные, но и качественные изменения. Так, в 2016 году всего минеральных удобрений в пересчете на 100% питательных веществ внесено около 25 тыс. тонн, что ниже более чем на 90% показателя 2010 года. В расчете на 1 га посева в 2010 году вносилось 105 кг в пересчете на 100% питательных веществ, а в 2016 году всего 13 кг или на 87,3% меньше, чем в 2010 году. Данное количество вносимых минеральных удобрений под посевы сельскохозяйственных культур далеко недостаточно для роста, развития и формирования высоких урожаев.

Наиболее значительное снижение норм внесения минеральных удобрений в расчете на 1 га произошло по зерновым культурам и сахарной свекле. Если в 2010 году под зерновые культуры вносилось 126 кг/га, то в 2016 году всего 15,6 кг/га, что составляет 12,6% к уровню 2010 года. Под сахарную свеклу за этот же период количество вносимых удобрений снизилось до 5 кг/га, вместо 100 кг/га, что составляет 5% к уровню 2016 года. Удельный вес площади, удобренной минеральными удобрениями, во всей посевной площади сократился за этот период на 75%.

Внесение микроудобрений на таких почвах обеспечивает значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Об этом свидетельствуют данные таблицы 1, полученные нами опытов с удобрениями и агрохимической службы. На основании нескольких сотен опытов установлено, что на фоне минеральных и органических удобрений эффективность микроудобрений составляет 10–15% и более.

За последние 20–25 лет применение микроудобрений в сельском хозяйстве многих стран мира получило широкое применение. В то же время химическая промышленность России предлагает сельскому хозяйству крайне ограниченный ассортимент удобрений с включением, в основном, только бора, меди, цинка, марганца, причем объемы выпуска микроудобрений не могут удовлетворить сельское хозяйство.

Таблица 1

### Эффективность применения микроудобрений под основные сельскохозяйственные культуры

Культура	Средняя прибавка урожая от микроудобрений (ц/га)					
	Бор	Молибден	Цинк	Медь	Кобальт	Марганец
Пшеница, ячмень (зерно)	1,4	2,1	2,5	3,7	2,7	1,9

Продолжение таблицы 1

Кукуруза (зерно)	–	1,3	5,2	–	–	2,8
Кукуруза (зеленая масса)	50,7	49,2	43,8	50,1	40,0	38,5
Картофель	20,1	20,2	23,8	12,7	17,9	27,7
Сахарная свекла	32,1	22,7	32,8	13,9	29,6	27,6
Лен (соломка)	3,6	1,2	4,6	0,9	2,7	2,6
Горох (зерно)	2,8	2,7	3,0	3,0	2,7	–
Многолетние травы (зеленая масса)	25,4	46,0	17,9	32,0	33,9	22,0
Клевер (семена)	0,5	0,5	–	0,4	–	–

Расчеты показывают, что в земледелии России должно использоваться не менее 100 тыс. тонн микроудобрений (в пересчете на элементы).

Для удовлетворения потребности сельского хозяйства страны в микроудобрениях необходим такой ассортимент, который обеспечивает все принятые способы их применения: основное и припосевное внесение в почву, предпосевную обработку семян, подкормку растений в течение их вегетации.

Использование в земледелии азотных, фосфорных, калийных и сложных минеральных удобрений с добавками микроэлементов необходимо считать основным способом применения микроудобрений. Такие удобрения эффективны и экономичны, при их производстве могут быть использованы промышленные отходы, содержащие микроэлементы. Они технологичны в использовании и обеспечивают наиболее полноценное и равномерное питание растений. Показано, что внесение минеральных удобрений с микроэлементами в почву имеет преимущество по сравнению с другими способами применения микроудобрений (табл. 2).

Нами, в условиях УПК ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ» были проведены исследования по определению оптимальных концентраций микроэлементов, добавляемых к минеральным удобрениям (табл. 3). При оптимальных дозах микроэлементов в сочетании с макроэлементами обеспечивается высокий агроэкологический эффект микроудобрений.

Таблица 2

#### Влияние способов внесения микроудобрений на урожайность сельскохозяйственных культур

Культура	Микроэлементы	Прибавка урожая, ц/га		
		Внесение в почву	Предпосевная обработка семян	Некорневая подкормка
Ячмень, зерно	Cu	3,0	2,2	1,6
	Zn	4,1	2,8	1,8
	Co	1,2	0,9	0,2
Кукуруза (зеленая масса)	Mn	34,9	23,0	13,7
	Mo	35,0	22,8	16,1
	Zn	45,0	26,6	17,0
Кормовая свекла (корнеплоды)	Mn	46,9	40,5	33,5
	B	58,6	34,8	27,4
	Zn	56,4	49,5	34,0
Тимофеевка луговая (сено)	Co	4,0	3,3	2,3
	Mo	3,9	3,2	2,2
	Cu	6,4	4,6	3,3

Для предпосевной обработки семян, некорневых подкормок и применения в условиях защищенного грунта необходимо производство растворимых солей микроэлементов, борной кислоты и комплексных водорастворимых микроудобрений.

С целью устранения дефицита микроудобрений на современном этапе важное значение имеет производство их новых форм с использованием отходов промышленности. Так, применение новой формы микроудобрений МиБАС, широко используется в производстве и позволяет получать прибавки урожаям зерна 2,5–3,5 ц/га и выше.

Таблица 3

**Концентрации микроэлементов, рекомендуемых для добавки к минеральным удобрениям (вес,%)**

Удобрения	Бор	Молибден	Медь	Цинк	Марганец
Карбамид	–	–	0,4–0,5	0,5–0,7	–
Суперфосфат простой	0,2	0,1	0,4	0,4	1,0–1,5
Суперфосфат двойной	0,4	0,2	0,8	0,7–0,8	1,8–2,0
Аммофос	0,4–0,45	0,2–0,25	0,8–0,9	0,7–0,8	2,0
Диаммофос	0,4	0,2	0,8	0,7–0,8	2,0
Хлористый калий	0,3	–	0,9–1,0	0,8	–
ЖКУ (10:34)	0,2	0,1	0,4	0,5	0,5
Нитроаммофоска	0,15–0,17	0,05	0,2	0,3–0,4	0,8–0,9

В ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ» проведены работы по обоснованию производства и оценки эффективности ряда новых форм микроудобрений: удобрений длительного действия (УДД) с микроэлементами, обеспечивающих оптимальное обеспечение элементами питания по фазам вегетации растений; удобрений с включением карбамидо-формальдегидного компонента и микроэлементов, обеспечивающих пролонгирующее действие; удобрений с включением комплексонатов микроэлементов и других. Эти работы представляются перспективными для использования в производстве.

Проведены также исследования по возможному расширению ассортимента микроудобрений за счет включения в него таких нетрадиционных микроэлементов, как йод, селен, хром и другие. Включение указанных микроэлементов в ассортимент микроудобрений позволит решить важнейшую агроэкологическую проблему – получение пищевых продуктов и кормов, сбалансированных по элементному составу.

В современных условиях, с учетом рыночных отношений, наиболее эффективным, на наш взгляд, является введение и освоение севооборотов с концентрацией посевов многих культур на крупных по площади земельных массивах. Это дает возможность применения прогрессивных технологий возделываемых культур при поточно-групповом использовании техники.

Концентрацию посевов сельскохозяйственных культур можно осуществлять и при многообразии форм землепользования. В частности, введение севооборотов более крупных размеров целесообразно при наличии большого числа собственников земельных долей, объединенных в одном коллективе и имеющих возможность дополнительно арендовать землю.

Кроме этого, для повышения эффективности общей системы земледелия Кабардино-Балкарии можно рекомендовать: насыщение предприятий сельскохозяйственной техникой за счет лизинга; комбинация факторов производства и ориентация на синергический эффект; развитие элитного семеноводства; агро- и лесомелиорация; применение прогрессивных технологий и пр.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ханиева И.М. Продуктивность озимой пшеницы при применении подкормок и препарата «Байкал-ЭМ-1» в условиях Кабардино-Балкарской республики [Текст] / К.Г. Магомедов, Ханиев М.Х., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю. // *Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 55. – С. 33–34.
2. Ханиева И.М. Влияние регуляторов роста на структуру урожая и урожайность сои в условиях предгорной зоны КБР [Текст] / Ханиева И.М., Магомедов К.Г., Ханиев М.Х., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю. // *Ж. РАЕН. Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 5, – С. 35–37.



3. Кишев А.Ю. Приемы повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики [Текст] / Шибзухов З.С. // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова. 2017. С. 291–293.

4. Кишев А.Ю. Изменение технологических свойств зерна озимой пшеницы при применении регуляторов роста с минеральными удобрениями в условиях КБР. [Текст] / Шибзухов З.С. // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова. 2017. С. 293–295

5. Кишев А.Ю. Регуляторы роста растений и технологические показатели качества зерна озимой пшеницы при возделывании в условиях степной зоны КБР [Текст] / Т.Б. Жеруков, Кишев А.Ю. // Международные научные исследования. – 2016. – № 4. – С. 21–24.

УДК 631.51

КОРНИЛОВ И.М. ведущий научный сотрудник, канд. с. – х. наук НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия  
E-mail: niishlc@mail.ru

## РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩИЕ ПРИЕМЫ ОСНОВНОЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ ПОД ЯЧМЕНЬ

Аннотация. Изучены приемы основной и предпосевной обработок почвы под яровой ячмень. Установлено, что безотвальные обработки снижают энергозатраты, но при этом уменьшают уровень урожайности культуры и увеличивают засоренность посевов.

**Введение.** Неизбежной остротой встаёт вопрос о внедрении менее затратных и более эффективных ресурсов – и энергосберегающих технологий, обеспечивающих стабильную урожайность и сохранение почвенного плодородия. При этом одновременно должны решаться задачи по борьбе с возрастающей засорённостью посевов, с болезнями и вредителями растений.

Вопрос о применении минимальных обработок почвы в земледелии России до сих пор остается дискуссионным. Происходит это потому, что изучение минимальной обработки почвы в научно-исследовательских институтах проводилось и проводится как бы в двух принципиально разных направлениях: как способа обработки почвы под отдельные культуры и как системы обработки почвы в севооборотах [1].

Для условий Воронежской области влажность почвы один из основных лимитирующих факторов, влияющих на продуктивность сельскохозяйственных культур.

По данным [2], глубокая обработка способствовала более оптимальному процессу накопления продуктивной влаги в осенне-зимне-весенний периоды. К моменту посева кукурузы в варианте со вспашкой накапливалось на 27 мм влаги больше, чем в варианте с минимальной обработкой. Однако минимальная обработка способствовала более полному сохранению продуктивной влаги в метровом слое почвы в период вегетации растений.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в полевом опыте. Повторность 3-х кратная. Размещение делянок и повторений – систематическое. Размеры делянок:

посевных – 150 м<sup>2</sup> (30х5), учетных – 60 м<sup>2</sup> (30х2). почва чернозем обыкновенный, глинистый. Агрохимическая характеристика представлена в таблице 1.

Таблица 1

**Агрохимическая характеристика почвы опытного участка**

Слой почвы, см	Гумус, %	Валовые запасы, %			рН солевой вытяжки	Сумма поглощённых оснований, мг-экв/100 г почвы	Гидролитическая кислотность, мг-экв/100 г почвы
		азот, %	фосфор, %	калий, %			
1	2	3	4	5	6	7	8
0–20	6,9	0,320	0,195	1,71	7,00	46,7	1,71
20–40	6,1	0,270	0,167	1,67	7,07	53,5	1,31
0–40	6,5	0,295	0,181	1,69	7,04	50,1	1,51

Высевался сорт ячменя Одесский 100. Изучались технологии возделывания ячменя с различными вариантами весенней предпосевной обработки на фоне осенней и весенней отвальных и безотвальных обработок почвы. Вносили (NPK)60 под основную обработку почвы в осенний период (табл. 2).

Годы проведения исследований по гидротермическим условиям были разными, но следует отметить, что лишь в весенний период (май) гидротермический коэффициент был близок к среднемноголетним показателям. А в фазы от колошения до уборки ярового ячменя в 3-х из 4-х лет он варьировал от 0,2 до 0,8, что значительно ниже многолетних значений.

Таблица 2

**Схема опыта по разработке технологий возделывания ячменя.**

№	Основные технологические приёмы возделывания культуры
1	Вспашка на 16–18 см + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
2	Чизельная обработка на 10–12 см осенью + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
3	Чизельная обработка на 10–12 см весной + посев на 4–6 см
4	Чизельная обработка на 10–12 см весной + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
5	Зяблевая вспашка на 16–18 см + боронование + посев на 6–8 см
6	Зяблевая вспашка на 16–18 см + боронование + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
7	N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub> + зяблевая вспашка на 16–18 см + боронование + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
8	Зяблевая вспашка на 16–18 см + боронование + 2-е культивации на 6–8 см + посев на 4–6 см

Наблюдения за динамикой почвенной влаги показали, что в зависимости от различных технологий возделывания ярового ячменя, в фазу всходов влажность двадцатисантиметрового слоя почвы существенно не изменилась.

Содержание продуктивной влаги в этом горизонте по весновспашке, в среднем за годы исследований, составило 14,2 мм, на участках с чизельной обработкой и последующей культивацией – 17,0, а по общепринятой технологии (осенняя вспашка с весенним боронованием и культивацией) – 18,4 мм. Осенние и весенние обработки почвы не приводят к значительному иссушению почвы.

Дальнейшие наблюдения за динамикой почвенной влаги показали, что в период колошения ярового ячменя был острый дефицит влаги. В трёх из четырёх лет исследований, в слое почвы 0–20 см запас продуктивной влаги по всем технологиям возделывания был практически на нуле. Перед уборкой этой культуры, в среднем, запас продуктивной влаги был также незначительным и не превышал 4,6 мм. Основная масса корневой системы ярового ячменя расположена в горизонте 0–50 см. В этом горизонте в фазу колошения ячменя и перед уборкой запас продуктивной

влаги был неудовлетворительным. В зависимости от технологий возделывания он составил: колошение – 10,9 – 20,3; перед уборкой – 9,4 – 13,0 мм, с максимальными значениями по технологиям с безотвальной обработкой почвы. Существенной разницы между участками с различными технологиями возделывания не установлено. Следует отметить, что годы хотя и характеризовались как среднеувлажнённые, однако осадки выпадали не равномерно, и в критические фазы развития растений ячменя ощущался недостаток влаги, что, в конечном итоге, сказалось на уровне урожайности этой культуры.

Таблица 3

**Биоэнергетическая и экономическая эффективности возделывания ячменя в зависимости от технологии (2006–2009 гг.)**

Варианты технологии	Урожайность, т/га	Прямые производственные затраты, руб.	Себестоимость 1 т зерна, руб.	Содержание энергии в урожае, МДж/га	Совокупные энергетические затраты, МДж/га	Биоэнергетический коэффициент
1	1,0	1493,6	1493,6	16451,8	8139,4	2,02
2	1,13	1457,6	1289,4	18588,5	8546,9	2,17
3	0,95	1410,0	1484,3	15267,5	7757,8	2,01
4	0,88	1434,9	1630,6	14476,0	8350,9	1,73
5	1,18	1786,3	1598,6	19411,0	10006,6	1,94
6	1,28	1803,8	1409,2	21056,0	10176,8	2,07
7	2,05	4333,8	2188,8	32571,0	14997,1	2,17
8	1,31	1860,8	1348,4	22701,0	10302,2	2,20

Различные приёмы обработки почвы по разному влияют на условия жизни не только культурных, но и сорных растений. Анализ засорённости посевов ярового ячменя показал, что безотвальные обработки и весновспашка повышали уровень засорённости в 1,3-2,2 раза по сравнению с общепринятой технологией.

В среднем за четыре года урожайность ячменя по общепринятой технологии составила 1,28 т/га, а по весенней чизельной обработке – 0,95. Безотвальные обработки также снижали урожайность по отношению к контролю. При перенесении вспашки с осени на весну урожайность ячменя снижалась на 28% (табл. 3).

Применение минеральных удобрений в рекомендуемых дозах под эту культуру существенно повышало урожайность. В среднем за годы исследований эта прибавка составила 0,77 т/га.

Биоэнергетическая оценка технологий возделывания ячменя показала, что все они являются энергосберегающими, так как в урожае накапливалось энергии больше в 1,73-2,20 раза, чем затрачивалось на возделывание и уборку.

Наиболее энергосберегающими были варианты с осенней чизельной обработкой и весенней предпосевной культивацией (2,17), осенней вспашкой с двумя культивациями (2,20). По чизельной обработке увеличение биоэнергетического коэффициента произошло за счёт снижения энергозатрат на возделывание и уборку ячменя. На вспашке с двумя культивациями увеличение коэффициента было за счёт увеличения накопления энергии в урожае этой культуры.

Оценка денежных затрат показала, что сокращение затрат на основную обработку почвы снизило себестоимость зерна на участках с минимальной (чизельной) обработкой. Чизельная обработка в весенний период и осенняя чизельная обработка на ту же глубину без культивации снижали уровень урожайности ячменя за счет увеличения засоренности посевов, что отрицательно сказалось на себестоимости зерна и биоэнергетических показателях.

Таким образом, применение безотвальных обработок под яровой ячмень снизило энергозатраты на возделывание и уборку, вместе с тем на этих вариантах наблюдалась тенденция

к снижению урожайности и повышению засорённости посевов этой культуры. Предпосевная обработка почвы без культивации на фоне отвальной и безотвальной обработок почвы увеличивала засоренность посевов ярового ячменя, что способствовало снижению урожайности и уменьшению биоэнергетического коэффициента на этих вариантах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Черкасов Г.Н. Комбинированные системы обработки наиболее эффективны и обоснованны / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 20–22.
2. Кравченко Р.В. Влияние способов основной обработки почвы на продуктивность гибридов кукурузы / Р.В.Кравченко, О.В. Тронева // Земледелие. – 2011. – № 7. – С. 27–28.

УДК 631.51

КОРНИЛОВ И.М., ведущий научный сотрудник, канд. с.-х. наук НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия  
E-mail: niishlc@mail.ru

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ СПОСОБЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ

Аннотация. Изучено влияние основной и предпосевной обработок почвы на физические и водно-физические свойства почвы, урожайность и качество яровой пшеницы. Установлено, что применение поверхностных обработок не только увеличивало засоренность культуры, но и снижало уровень урожайности (на 0,24-0,27 т/га) по сравнению с отвальной обработкой, принятой в Воронежской области.

**Введение.** Минимализация обработки почвы – одно из направлений по ресурсосбережению. Неизбежной остротой встаёт вопрос о внедрении менее затратных и более эффективных ресурсо- и энергосберегающих технологий, обеспечивающих стабильную урожайность и сохранение почвенного плодородия. Вопрос о применении минимальных обработок почвы в земледелии России до сих пор остается дискуссионным. Нет единого мнения по преимуществу той или другой обработок почвы.

Замена вспашки на культивацию или чизельное рыхление на небольшую глубину, помимо экономии средств, создает мульчирующий слой из стерни и соломы, способствуя тем самым задержанию снега и накоплению влаги, уменьшению испарения и снижению эрозионных процессов.

Как показали результаты исследований за последние 20 лет, при снижении затрат до определенного предела возможно поддержать стабильность производства на приемлемом уровне.

Определить допустимый уровень минимализации обработки почвы, как самой энергоемкой составляющей всей технологии производства растениеводческой продукции, является своевременной и актуальной задачей.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в полевом опыте. Повторность в опытах 3-х кратная. Размещение повторений и делянок в повторениях – систематическое. Размеры делянок: посевных – 150 м<sup>2</sup> (5×30 м), учетных 60 (3×20), почва – чернозем обыкновенный, глинистый.

Агрохимическая характеристика почвы опытного участка: гумус в слое 0–40 см – 6,5%, валовые запасы в таком же горизонте: азота – 0,295%, фосфора – 0,181%, калия – 1,69%, рН солевой вытяжки – 7,04, сумма поглощенных оснований – 50,1 мг-экв на 100 г почвы.

Изучались технологии с осенней и весенней отвальными и безотвальными обработками почвы с различными вариантами весенней предпосевной обработки. Вносили нитрофоску под основную обработку почвы в осенний период (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

№ вариантов	Основные технологические приемы возделывания яровой пшеницы
1	Весновспашка на 16–18 см + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
2	Чизельная обработка на 10–12 см осенью + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
3	Чизельная обработка на 10–12 см весной + посев на 4–6 см
4	Чизельная обработка на 10–12 см весной + культивация на 6–8 см + посев на 4–6 см
5	Зяблевая вспашка 16–18 см + боронование + посев 4–6 см
6	Зяблевая вспашка 16–18 см + боронование + культивация на 6–8 см + посев 4–6 см
7	$N_{60}P_{60}K_{60}$ + зяблевая вспашка 16–18 см + боронование + культивация на 6–8 см + посев 4–6 см
8	Зяблевая вспашка 16–18 см + боронование + 2-е культивации на 6–8 см + посев 4–6 см

Влага в Центрально-Черноземной зоне является основным лимитирующим фактором формирования урожайности сельскохозяйственных культур. От того, какой запас ее будет в почве к моменту посева, во многом зависит и величина урожая. Недостаток влаги, высокая температура и низкая относительная влажность воздуха в период вегетации ведут к слабому росту и развитию растений, закладке небольшого колоса, что в целом снижает урожайность возделываемых культур.

В фазу всходов яровой пшеницы, в зависимости от технологий возделывания, влажность почвы 0–20 см слоя почвы в среднем составила 9,2–12,6 мм. Острый дефицит влаги был в фазу колошения этой культуры. В двадцатисантиметровом горизонте почвы по всем технологиям возделывания лишь в условиях 2006 года запас доступной влаги был в пределах 10 мм. В остальные годы исследований он был близок к нулю, что в значительной степени сказалось на уровне урожайности этой культуры и качестве семян.

В полуметровом слое почвы, в зависимости от технологий возделывания, запас продуктивной влаги в этот период составил 7,7–9,5 мм. Перед уборкой яровой пшеницы в таком же горизонте почвы, в зависимости от технологий возделывания, влажность почвы составила 5,4–10,1 мм продуктивной влаги.

Высокая твердость почвы часто снижает всхожесть семян, оказывает механическое сопротивление развивающейся корневой системе растений, влияет на их развитие, изменяя водный, воздушный и тепловой режимы почвы.

Исследования показали, что в период вегетации яровой пшеницы, за три срока определения, в верхних горизонтах (0–5; 5–10; 10–15 см) почва была рыхлой и твердость ее не превышала 20 кг/см<sup>2</sup> (табл. 2). В более нижних слоях почвы (15–20 и 20–25 см) твердость также не превышала оптимальных параметров для возделывания яровой пшеницы.

Анализ таблицы показывает, что в горизонте 10–15 см твердость почвы увеличивается на безотвальных обработках в 2,3–2,9 раза, а на отвальной обработке – в 1,9–2,6 раза. В необработываемом горизонте (20–25 см) увеличение произошло, соответственно, в 3,4–4,6; 3,2–3,8 раза по сравнению с верхним (0–5 см) слоем почвы. Следует отметить, что во все сроки определения твердость почвы в период роста и развития яровой пшеницы находилась в оптимальных параметрах для возделывания этой культуры.

Таблица 2

Твердость почвы за вегетацию яровой пшеницы в среднем за 2006–2009 гг. кг/см<sup>2</sup>

Вариант опыта	Слой почвы, см					
	0–5	5–10	10–15	15–20	20–25	0–25
1	7,7	15,8	21,2	26,1	30,6	20,3
2	9,0	17,2	21,8	25,6	30,8	20,9
3	8,8	16,0	20,1	21,0	29,6	19,9
4	6,3	12,6	19,4	24,4	29,1	18,4
5	8,6	16,0	16,3	21,4	27,3	18,0
6	7,1	11,6	16,0	22,4	27,2	16,8
7	7,8	14,3	17,7	22,1	27,5	17,9
8	7,2	16,3	18,4	22,2	27,4	18,3

Густота стояния растений – один из важнейших показателей формирования урожайности сельскохозяйственных культур. Изреженные посевы снижают урожайность. Увеличение густоты стояния сверх нормы ведет к загущению посевов и полеганию растений, что также отрицательно сказывается на продуктивности культур.

В среднем за четыре года исследований снижение густоты стояния растений яровой пшеницы на участках с чизельной обработкой составило 12,5% по отношению к технологии с отвальной обработкой в осенний период. Снижение густоты стояния в большей степени связано с тем, что на этой технологии возделывания почва имела более комковатую структуру и семена растений неплотно контактировали с почвой. Применение предпосевной культивации по такой же обработке повышало всхожесть яровой пшеницы, что в конечном итоге сказалось на густоте стояния перед уборкой.

Применение минеральных удобрений существенно не влияло на увеличение густоты стояния данной культуры.

В настоящее время в зоне большая часть посевов характеризуется неблагоприятным фитосанитарным состоянием посевов. Около 2/3 площадей имеют сильную и среднюю степень засоренности.

Сорные растения лучше, чем культурные переносят неблагоприятные условия жизни, отнимают у них питательные вещества и влагу, затеняют посевы.

Технологии возделывания по-разному влияли на уровень засоренности яровой пшеницы. Анализ данных 4 лет исследований показал, что яровая пшеница слабо подавляет сорную растительность, так как от всходов к уборке количество сорняков, в зависимости от технологий возделывания, возрастает в 1,1-1,9 раза. Максимальное количество сорняков установлено на участках с весенней поверхностной чизельной обработкой с боронованием и культивацией. А наибольшая воздушно-сухая масса сорняков была по весенней поверхностной обработке без культивации и боронования (141 г/м<sup>2</sup>), что в 1,7 раза больше, чем по отвальной технологии, принятой в зоне.

Урожайность яровой пшеницы, в зависимости от технологий возделывания, в среднем составила 1,2-2,0 т/га (табл. 3). Прибавка от внесения минеральных удобрений (N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>) составила, по годам, соответственно, 0,13; 0,37; 0,88 и 0,56 т/га, по сравнению с участками без внесения удобрений – 0,71; 1,02; 2,03; 1,61 т/га.

**Биоэнергетическая и экономическая эффективности возделывания пшеницы  
(в среднем за 2006–2009 гг.)**

Варианты технологий	Урожайность зерна, т/га	Прямые производственные затраты, руб.	Себестоимость 1 т зерна, руб.	Совокупность накопления энергии, МДж/га	Затраты на выращивание и уборку, МДж/га	Коэффициент биоэнергетической эффективности
1	1,36	1831,61	1346,77	22793,6	11288,0	2,02
2	1,36	1723,95	1267,61	22793,6	10088,0	2,07
3	1,23	1608,64	1307,84	20614,8	9957,6	2,07
4	1,20	1649,23	1374,36	20112,0	10008,1	2,07
5	1,45	1717,64	1184,54	24302,0	10132,1	2,39
6	1,47	1858,28	1264,14	24637,0	10454,2	2,36
7	2,03	4709,64	2320,02	34022,8	15375,8	2,21
8	1,44	2007,60	1390,78	24134,4	11952,4	2,02

Применение технологий с поверхностной чизельной обработкой снижало урожайность яровой пшеницы в среднем на 0,24-0,27 т/га, по сравнению с технологией, принятой в зоне (1,47 т/га).

Определенной закономерности по влиянию технологий возделывания на качественные показатели семян яровой пшеницы, в зависимости от технологий возделывания, не установлено. Энергия прорастания, в среднем составила по этой культуре 78,5-86,6%, с максимальным значением по отвальной обработке с боронованием и культивацией (общепринятая технология). Большие изменения этого показателя установлены по годам, когда в зависимости от погодных условий она изменялась от 57,8% в 2009 году до 94,5% в 2007 году.

Лабораторная всхожесть еще меньше изменялась в зависимости от технологий возделывания. Вариация между участками составила 0,3-2,7%.

Технологии возделывания в малой степени повлияли на содержание белка в зерне яровой пшеницы. Применение минеральных удобрений в рекомендуемой дозе повышало содержание белка на 1,96% по сравнению с участками без их внесения.

Себестоимость зерна яровой пшеницы минимальной была на технологии с осенней вспашкой и весенним боронованием (1184,5 руб. т).

Применение удобрений увеличило затраты, что повышало себестоимость тонны зерна. Прибавка урожайности (0,56 т/га) от внесенных удобрений не окупала затрат на их приобретение и внесение, что говорит о диспаритете цен в сельском хозяйстве.

Максимальный биоэнергетический коэффициент был на технологиях с отвальной обработкой почвы с культивацией и без нее (соответственно 2,36 и 2,39), по чизельным – он составил 2,07.

Таким образом, при возделывании яровой пшеницы лучшими оказались технологии, основанные на отвальной обработке почвы, которые повышали урожайность этой культуры, снижали засоренность посевов, себестоимость зерна и увеличивали биоэнергетический коэффициент за счет накопления совокупной энергии в урожае этой культуры.

Максимальный биоэнергетический коэффициент был на технологиях с отвальной обработкой почвы с культивацией и без нее (соответственно 2,36 и 2,39), по чизельным он составил 2,07.

Таким образом, при возделывании яровой пшеницы лучшими оказались технологии, основанные на отвальной обработке почвы, которые повышали урожайность этой культуры, снижали засоренность посевов, себестоимость зерна и увеличивали биоэнергетический коэффициент за счет накопления совокупной энергии в урожае этой культуры.

В связи со сложившимися ценами на горюче-смазочные материалы и материально-технические средства, внесение под яровую пшеницу минеральных удобрений ( $N_{60}P_{60}K_{60}$ ), при

закупочной цене на зерно 2000 руб., с экономической точки зрения невыгодный агротехнический прием.

Биоэнергетическая оценка возделывания яровой пшеницы показала, что все технологии эффективны, так как совокупная энергия накопления в зерне в 2-2,39 раза выше, чем затраты энергии на возделывание и уборку.

УДК 631.582;631.452.

МАМИЕВ Д.М., зав. лабораторией земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук

АБАЕВ А.А., директор, доктор сельскохозяйственных наук

Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук»

с. Михайловское, Россия

E-mail:d.mamiev@mail.ru

## ОПТИМИЗИРОВАННЫЕ СЕВООБОРОТЫ ДЛЯ ГОРНЫХ АГРОЛАНДШАФТОВ РСО-АЛАНИЯ

Аннотация. Организационно-хозяйственные мероприятия в горах должны сводиться к правильной организации территории с учетом агроэкологических условий, характера рельефа, свойств почвы, эрозионного состояния угодий, почвозащитного влияния различных сельскохозяйственных культур. Все эти меры на склоновых землях должны быть направлены на повышение плодородия почвы с одновременным снижением эрозионных процессов.

Горная территория РСО-Алания является важным резервом для наращивания объемов сельскохозяйственного производства. Здесь сосредоточено около 40% всех площадей республики, большая часть которых характеризуется благоприятными почвенно-климатическими условиями [1,2,7].

Почвенный покров горной части Северной Осетии-Алании весьма разнообразен по типу почвообразования, возрасту, строению профиля, морфологическим признакам, уровню плодородия, виду и качеству растительной продукции, а, следовательно, и по хозяйственному предназначению [3,8,9].

Поэтому их положение в экологической системе и, особенно, экономическое значение в хозяйственной деятельности человека, неодинаковы, что требует дифференцированного подхода к их рациональному использованию, не нарушая экологически допустимой нормы [5,6].

**Целью исследования является** оптимизировать схемы севооборотов для различных агроэкологических групп земель горной зоны Центрального Кавказа, обеспечивающие снижение деградационных процессов, повышение плодородия почв, эффективности использования пашни и продуктивности сельскохозяйственных культур.

### **Материалы и методы исследования.**

Исследования проводились в горной зоне Центрального Кавказа на основе научных принципов и подходов, изложенных в методических руководствах: «Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий» (М.: РАСХН, 2005, под ред. академиков РАСХН А.Л. Иванова и В.И. Кирюшина) [4].

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Разработанная схема агроэкологической группировки земель включает 8 разновидностей группировок почв, имеющих определенное эколого-хозяйственное значение и близких по своим



агротехническим и ландшафтно-экологическим параметрам, но сельскохозяйственное значение имеют только 3 агроэкологические группы земель.

**1-я группа почв.** К этой группе отнесены почвы однотипного почвообразования и однотипного хозяйственного значения. Это бурые горнолесные, в различной степени оподзоленные и эродированные, а также оглеенные, развитые преимущественно на рыхлых породах глинистого и суглинистого механического состава; расположены в пределах Лесистого хребта и на склонах Пастбищного хребта северной экспозиции. В рельефном отношении эта территория представляет собой склоны различной крутизны и экспозиции в сочетании с пологими шлейфами и мягкими очертаниями пологих и плоских вершин. Вся территория этих почв занята сомкнутой древесной растительностью.

В экономическом отношении рассматриваемые земли находятся в положении устойчивого равновесного состояния. Здесь, почти на всей территории эрозионные процессы очень сильно подавлены. Сплошной лес с мощной лесной подстилкой древесного опада полностью устраняет кинетическую энергию удара крупных капель дождя о поверхность почвы и струйчатый поток воды по поверхности, которые обычно вызывают интенсивный смыв рыхлых пород по склону.

На склонах южной экспозиции Лесистого хребта и частично Пастбищного почвы формируются на элювио-делювии валунно-галечниковых отложений и песчаников, поэтому их грубый механический состав является фактором, ослабляющим эрозионные процессы. Кроме того, почва здесь находится под защитой сомкнутой кроны деревьев и мощной лесной подстилкой. А также эти земли малодоступны для ведения свободной рубки леса и вывоза продукции по причине сложного рельефа и выхода коренных валунно-галечниковых отложений на поверхность. Поэтому антропогенное вредное влияние на экологическую ситуацию сведено к минимуму.

В целом рассматриваемая группа почв является ценным природным ресурсом, дающим разнообразную древесную продукцию. При правильной научно-обоснованной организации работ, не нарушая установившуюся экосистему, республика может получать достойные прибыли.

Для этой группы земель, тем не менее, возможно введение кормовых севооборотов с целью обеспечения охотничьих видов животных кормами на зимний период.

Для данной агроэкологической группы почв было усовершенствовано 9 видов севооборотов: **1 вид:** 1. Клевер (вывод, клин); 2. Озимая рожь; 0. Пожнивные; 3. Кукуруза на зерно; 0 Ранневесенние; 4. Кукуруза на силос. **2 вид:** 1. Клевер; 2. Клевер; 3. Кукуруза на силос; 4. Озимые колосовые; 0. Пожнивные; 5. Кормовая свекла; 0. Ранневесенние; 6. Кукуруза на зерно. **3 тип:** 1. Клевер; 2. Клевер; 3. Тритикале; 0. Поукосные (редька масличная); 4. Кормовая свекла; 5. Озимые колосовые + клевер. **4 вид:** 1. Клевер; 2. Озимая пшеница; 0. Пожнивные; 3. Соя; 4. Кукуруза на зерно; 5. Кукуруза на зерно; 6. Озимый ячмень +мн. травы. **5 вид:** 1. Однолетние травы; 2. Озимые колосовые; 0. Озимые промежуточные; 3. Кукуруза на зерно; 4. Кукуруза на силос; 5. Однолетние травы; 0. Поукосные; 6. Кормовая свекла. **6 тип:** 1. Кукуруза на силос; 2. Тритикале; 0. Пожнивные; 3. Кормовая свекла; 4. Однолетние травы; 5. Кукуруза на зерно. **7 вид:** 1. Горох; 2. Озимые колосовые; 0. Пожнивные; 4. Кукуруза на зерно; 5. Озимый ячмень; 6. Кукуруза на зерно. **8 вид:** 1. Кукуруза на зерно; 2. Озимые колосовые; 0. Пожнивные; 3. Кормовая свекла; 0. Ранневесенние; 4. Соя; 5. Однолетние травы. **9 вид:** 1. Однолетние травы; 2. Картофель; 3. Озимая рожь; 4. Кукуруза на зерно; 5. Яровой ячмень; 6. Кормовая свекла.

### **2-я группа почв.**

В эту группу отнесены бурые горнолесные глинистые и суглинистые почвы в сочетании с вторичными горно-луговыми субальпийскими и перегнойно-карбонатными почвами. Они развиты под воздействием сложного комплекса древесной и травянистой растительности, временами сменяющейся одна другой или развивающейся совместно.

Большей частью это разреженный лес с травянистым покровом в подлеске. Поэтому земли эти имеют двойственное значение. Поскольку среди разреженного леса и на полянах развиваются пышные разнотравно-злаковые и разнотравно-злаково-бобовые луга с богатым

травостоем, достигающим 70–80 см высоты и значительной густоты, эти земли являются для животноводства высокоценными пастбищами и сенокосами, дающими на пологих и покатых склонах до 25–30 ц/га сена высокого качества. На более крутых склонах – только регламентированные пастбища значительно меньшей продуктивности.

Мощный травостой на лугах образует прочную дернину, защищающую поверхность почвы от эрозии, а высокая водопроницаемость почв и их дренированность снижает возможность образования поверхностного струйчатого стока дождевых вод. Поэтому при использовании таких земель, как сенокосы и пастбища, важно не допускать разрушения дернины техникой и копытами животных. Избегать многократного движения техники по одному и тому же следу. Менять направления перегона скота с одного участка на другой. Лучшей организацией пастбищ является загонный способ, строго соблюдая нормы выпаса в каждом загоне по степени стравливания травостоя, который может восстановиться за время отдыха загона до следующего периода стравливания.

Такой способ использования пастбищ в значительной степени способствует возвращению питательных веществ в почву, выносимых с кормом, а также имеет противозерозное значение. Вторичные горно-луговые субальпийские почвы, хотя и содержат значительные количества валовых форм питательных веществ, но бедны доступными растениям формами фосфора и азота, а также имеют кислую среду почвенного раствора.

Таким образом, земли рассматриваемой территории являются весьма ценной базой в республике для расширения животноводческого производства.

Что касается лесных массивов, то их эффективное использование сильно затруднено сложностью рельефа и отсутствием подъездных дорог. При использовании лесной продукции в доступных местах следует соблюдать допустимые нормы антропогенного вмешательства в природу, чтобы не нарушить установившийся процесс развития экологической системы.

### **3-я группа почв.**

В третью группу выделены горнолесные часто подзолистые суглинисто-щебнистые почвы, развитые под высокогорными мелколиственными и хвойными лесами, расположенными преимущественно на северных покатых и крутых склонах и глубоких ложбинах на высотах 1600–2400 м над уровнем моря в пределах Северной Юрской и Южной внутригорных депрессий. Это, в большинстве случаев, криволесье различных малоценных пород. В сомкнутом сосновом лесу в подлеске травянистых растений нет. В них преобладают мхи, образующие торфянистый слой разной мощности.

В березовом мелколесье и редколесье произрастает разнотравно-злаковая луговая растительность низкого кормового достоинства из-за кислой реакции и малой зольности. Это скудные малодоступные пастбища, не представляющие собой ценности.

Поэтому рассматриваемые земли особого хозяйственного значения не имеют. Лесная продукция используется местными жителями на дрова для отопления. Однако экологическая ценность этих лесов огромна. Они играют основную роль в защите почв от эрозии, являются фактором водорегулирующим и селезащитным.

**4-я группа почв** (горные лугово-степные суглинистые отлогих склонов, горные лугово-степные слаборазвитые щебнистые эродированные покатых и крутых склонов и горные лугово-степные различного механического состава, большей частью окультуренные, на конусах выноса и речных террасах). Для данной агроэкологической группы было усовершенствовано семь вариантов полевых, кормовых и овощных севооборотов: 1 вид: 1. Клевер; 2. Клевер; 3. Озимая пшеница; 0. Пожнивные на сидерат; 4. Картофель; 5. Озимая пшеница; 0. Пожнивные; 6. Кукуруза на зерно; 7. Кукуруза на силос; 8. Озимые колосовые. 2 вид: 1. Кукуруза на силос; 2. Озимые колосовые; 0. Пожнивные; 3. Кормовая свекла; 4. Однолетние травы; 5. Озимая пшеница; 0. Пожнивные; 6. Картофель; 3 вид: 1. Озимая пшеница; 0. Пожнивные сидерат; 2. Картофель; 3. Озимая пшеница; 0. Пожнивные (гречиха); 4. Кукуруза на зерно с

запашкой листотебельной массы; 5. Картофель; 6. Соя. 4 вид: 1. Овес + клевер; 2. Клевер 1 г. п.; 3. Клевер 2 г. п.; 4. Кукуруза; 5. Озимая рожь; 6. Столовая свекла; 5 вид: 1. Клевер 1 г. п.; 2. Клевер 2 г. п.; 3. Озимая пшеница; 4. Капуста; 5. Столовые корнеплоды; 6. Овес+клевер. 6 вид – кормовой: 1. Клевер; 2. Клевер; 3. Озимые колосовые; 4. Кормовая свекла; 5. Кукуруза на силос; 6. Картофель; 7. Овес + мн. травы.

**5-я группа почв** (горно-луговые субальпийские (черноземовидные) глинистые и суглинистые отлогих склонов и горно-луговые субальпийские глинистые широких водоразделов и отлогих склонов). В республике эта группа почв занимает площадь более 28 тысяч гектаров. Земли используются как сенокосы и летние пастбища для крупного рогатого скота. Это лучшие земли эколого-животноводческого значения в горной части республики по показателям продуктивности лугов и качеству корма. В прошлом (до переселения горцев на равнину) на небольших площадях на субальпийских черноземовидных почвах выращивали зерновые яровые, горох, картофель, овощные и другие культуры. Для данной агроэкологической группы почв было усовершенствовано девять видов полевых, кормовых и овощных севооборотов:

**1 вид:** 1. Овес + клевер; 2. Клевер 1 г. п.; 3. Клевер; 4. Овес на зерно; 5. Озимая рожь на зерно; 6. Картофель; **2 вид:** 1. Овес + клевер; 2. Клевер 1 г. п.; 3. Клевер 2 г. п.; 4. Кукуруза на зерно; 5. Озимая рожь; 6. Столовая свекла; **3 вид:** 1. Овес + клевер; 2. Клевер 1 г. п.; 3. Клевер 2 г. п.; 4. Озимая пшеница; 5. Яровой ячмень; 6. Капуста; **4 вид:** 1. Озимый ячмень + клевер; 2. Клевер 1 г. п.; 3. Клевер 2 г. п.; 4. Кукуруза на силос; 5. Однолетние травы; 6. Кормовая свекла; **5 вид:** 1. Озимая пшеница; 2. Кукуруза на зерно; 3. Кукуруза на зерно; 4. Озимая пшеница; 5. Горох + овес на з/к; 6. Клевер (выводное поле). **6 тип:** 1. Клевер + тимофеевка 1 г. п.; 2. Клевер + тимофеевка 2 г. п.; 3. Капуста; 4. Огурцы 0. Озимые промежуточные; 5. Столовая свекла; 6. Овес + клевер. **7 вид:** 1. Зеленый горошек; 2. Капуста ранняя, редис; 0. Озимые промежуточные; 3. Огурцы, томаты; 4. Корнеплоды, редька; 5. Капуста поздняя. **8 вид:** 1. Однолетние травы; 2. Озимые колосовые + пожнивные; 3. Кормовая свекла; 0. Озимые промежуточные; 4. Соя; 5. Кукуруза на зерно.

**6.** В эту группу выделены горно-луговые субальпийские слаборазвитые щебнистые почвы крутых эродированных склонов в сочетании с горно-луговыми субальпийскими различного механического состава конусов выноса и речных террас.

Эти почвы развиваются также под пышной разнотравно-злаково-бобовой луговой растительностью, которая имеет высокую кормовую ценность. Однако, из-за крутизны склонов травяной покров менее густой и дернина менее прочная и легко ранимая под копытами животных. Пригодных для сенокосения площадей очень мало. Поэтому эти земли считаются хорошими пастбищами для крупного рогатого скота и овец.

Эти почвы менее защищены дерниной от разрушения копытами животных, особенно на более крутых склонах, поэтому очень важно снизить поголовье скота на единицу площади на 25–50%, ввести пастбищеоборот с использованием загонного способа, строго соблюдать нагрузку скота с учетом допустимых норм стравливания пастбищ. Для быстрого восстановления растительного покрова после стравливания следует вносить азотные и фосфорные минеральные удобрения в дозах 60 и 90 кг/га действующего вещества совместно с известкованием – 4–6 т/га.

При выпасе овец нужно менять места стойбищ, что обеспечит возврат в почву значительной части выносимых с пастбищ элементов минерального питания растений.

На выбитых скотом склоновых пастбищах давать отдых от 2 до 5 лет с подсевом семян многолетних трав.

**7. Бедные эколого-пастбищные почвы** (горно-луговые альпийские торфянистые мало-мощные суглинисто-щебнистые плоских водоразделов и отлогих склонов и горно-луговые альпийские оторфованные слаборазвитые щебнистые крутых склонов и узких гребней). Это

бедные земли эколого-пастбищного значения. Растительный состав представлен зеленым мхом, лишайником, кобрезией, манжеткой, дриадой кавказской и др. Это малопродуктивные, низкого кормового достоинства пастбища для овец, находящиеся в эрозионно-опасных условиях.

**8. Земли субнивального и нивального поясов.** Эта территория в республике хозяйственного значения не имеет, в экологическом отношении ее значение велико. Здесь накапливаются большие запасы пресной воды, регулярно питающие горные реки. Покрытые льдом и снегом вершины влияют на температурный режим и длительность теплого периода на лугах и внутригорных долинах.

**Таким образом,** оптимизированные схемы севооборотов для различных агроэкологических групп земель горной зоны РСО-Алания обеспечивают снижение деградиционных процессов, повышают плодородия почв и продуктивность сельскохозяйственных культур на 12–15%.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Абаев А.А.* Модель адаптивно – ландшафтной системы земледелия (АЛСЗ) для предгорной зоны РСО–Алания / А.А. Абаев, Э.Д. Адиньяев, А.Е. Айларов, М.А. Бзикова, Д.М. Мамиев, Н.А. Мисик, Л.Ю. Доева, А.А. Шалыгина. Владикавказ. 2008. – 185 с.
2. *Адиньяев Э.Д.* Теоретические основы и история развития землеустройства в России
3. *Э.Д. Адиньяев, Р.Б. Албегов.* Владикавказ. 2014. – 272 с.
4. *Албегов Р.Б.* Агрорландшафты Республики Северная Осетия-Алания: природно-ресурсный потенциал, экологический анализ и энергетическая оценка / Р.Б. Албегов, С.С. Гагиева. Владикавказ. 2014. – 312с.
5. *Кирюшин В.И.* Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем и агротехнологий/ В.И. Кирюшин, А.Л. Иванов. Москва. 2005. – 784 с.
6. *Мамиев Д.М.* Структура севооборотов для горной зоны РСО – Алания в адаптивно-ландшафтном земледелии / Д.М. Мамиев, Э.И. Кумсиев, А.А. Шалыгина // Научная жизнь. 2014. № 6. – С. 72–76.
7. *Мамиев Д.М.* Схемы севооборотов для агроклиматических подзон предгорной зоны РСО-Алания/ Д.М. Мамиев, А.А. Абаев, А.А.Тедеева, Ф.Т.Гериева // Вестник АПК Ставрополья. 2015. № 3 (19). С. 158–161.
8. *Мамиев Д.М.* Элементы биологизированных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в горной зоне РСО-Алания / Д.М. Мамиев, А.А. Абаев, Э.И. Кумсиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 1. – С. 45–50.
9. *Тедеева В.В.* Влияние гербицидов на засоренность нута / В.В. Тедеева, Н.Т. Хохоева, А.А. Тедеева // Известия Горского государственного аграрного университета. 2014. Т. 51. № 4. – С. 34–38.
10. *Тугуз Р.К.* Агроэкологическая оценка земель республики Адыгея.
11. *Р.К. Тугуз, Н.И. Мамсиров.* Земледелие. 2012. № 3. – С. 31–33.

УДК: 631.92 (470.621)

МАМСИРОВ Н.И., главный научный сотрудник отдела земледелия и агрохимии, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБНУ Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства,

Заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

г. Майкоп, Россия

E-mail: nur.urup@mail.ru

## ПУТИ РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРЕДГОРНОЙ ЗОНЫ АДЫГЕИ

Аннотация. В результате анализа использования земель предгорной зоны установлено преобладание в их структуре сельскохозяйственных угодий и высокая степень интенсивности их использования. Выявлены тенденции в организации использования сельскохозяйственных угодий в условиях реформирования земельных отношений.

Обязательным условием при разработке адаптивно-ландшафтных систем земледелия (АЛСЗ) является глубокий анализ основных тенденций развития и прогноз социально-экономического развития конкретного региона.

Из всех материальных условий, необходимых для производственной деятельности людей, земля, как невозпроизводимый и ничем не заменимый природный ресурс, занимает особое место. Земля выступает как основное средство производства, как главный предмет труда, а также как пространственный базис для жизнедеятельности человека, размещения предприятий и организаций, выращивания сельскохозяйственных растений.

Земля используется в различных отраслях народного хозяйства, однако в агропромышленном комплексе она имеет первостепенное значение, так как без земли невозможно сельскохозяйственное производство [2; 3; 6].

Административными единицами, расположенными в пределах предгорной зоны, являются три муниципальных района Республики Адыгея: Майкопский, Гиагинский (южная часть) и Кошехабльский район (юго-западная часть до поймы реки Лабы), а также МО «Город Майкоп».

По соотношению промышленного и сельскохозяйственного производства административные районы республики Адыгея, расположенные в пределах предгорной зоны, можно отнести к индустриально-аграрным районам. Основная направленность деятельности предприятий предгорной зоны – сельское хозяйство. В целом, предгорная зона характеризуется высокой степенью распаханности (таблица 1).

Таблица 1

Наличие сельскохозяйственных угодий в районах, га

Муниципальные районы и городской округ	Общая площадь	Сельскохозяйственные угодья					
		всего	в том числе				
			пашня	залежь	многолетние насаждения	сенокосы	пастбища
Гиагинский	79530	69789	62984	0	587	94	6124
Кошехабльский	60596	47800	37122	0	656	16	10006
Майкопский	366743	72089	26940	0	2463	4793	37893
г. Майкоп	28220	17473	13766	0	1509	8	2190

Земля – главный компонент и основа окружающей природной среды, которая служит главным средством производства в сельском хозяйстве и базисом для жизнедеятельности

человека, а также размещения предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства.

Для производства сельскохозяйственной продукции используются земли различных категорий. Большая часть таких земель относится к категории земель сельскохозяйственного назначения. В республике наблюдается общая тенденция уменьшения использования сельскохозяйственных угодий. По данным доклада о состоянии и использовании земель Республики Адыгея площади земель сельскохозяйственных угодий в 2016 году в сравнении с 2015 годом в целом по республике уменьшились на 394 га. К 1 января 2016 года в республике имелось 24880 га орошаемых сельскохозяйственных угодий и 2368 га осушаемых. Причем, по сведениям государственного земельного кадастра, на территории муниципального образования «Город Майкоп» имеются земельные участки, числящиеся как мелиорируемые земли, но фактически утратившие этот статус.

Уменьшение площади сельскохозяйственных угодий, участвующих в сельскохозяйственном обороте, объясняется прекращением деятельности организаций, переводом освободившихся земель в фонд перераспределения, переводом продуктивных земель в категорию «земли промышленности и иного специального назначения», а также в категорию населенных пунктов, в основном под размещение промышленных предприятий, объектов предпринимательской деятельности, располагающихся рядом с автомобильными дорогами, или развитие населенных пунктов.

На 1 января 2016 года у предприятий, организаций и граждан, занимающихся сельскохозяйственным производством в использовании находилось 398132 га земель или 51% от всех земель Республики Адыгея.

Анализ данных о современном использовании земель показал, что в современных формах хозяйствования Республики Адыгея преобладают площади земель, используемые на различных правах гражданами для производства сельскохозяйственной продукции. При этом крупные предприятия, из-за отсутствия финансовых средств, приходят в упадок. Одновременно имеет место факт перевеса в использовании земель гражданами перед крупными организациями.

Наиболее распространенными формами хозяйствования в республике к концу 2015 года были производственные кооперативы и хозяйственные товарищества и общества. Производственные кооперативы использовали 88836 га или 47,9% земель, находящихся у всех предприятий и организаций – производителей сельскохозяйственной продукции. Хозяйственными товариществами и обществами использовалось 64834 га (34,9%) таких земель, государственными и муниципальными унитарными сельскохозяйственными предприятиями – 4086 (2,2%), научно-исследовательскими и учебными учреждениями – 5588 га (3%), прочими предприятиями и организациями – 22074 га (11,9%) и 93 га (0,1%) использовались казачьими обществами.

Значительная часть земель, как в производственных кооперативах, так и в хозяйственных товариществах и обществах, принадлежала собственникам земельных долей. Продолжается тенденция выхода собственников земельных долей из сельскохозяйственных предприятий. Этому способствует не только личное желание граждан самим обрабатывать свою землю, но и экономическая ситуация, которая приводит сельскохозяйственное предприятие к банкротству.

Из всех земель, используемых гражданами, в собственности граждан находится 134628 га или 63,4% от общей площади рассматриваемых земель, в собственности юридических лиц (крестьянских (фермерских) хозяйств, не прошедших перерегистрацию) – 6545 га (3,1%), в государственной и муниципальной собственности – 71108 га (33,5%). Разнообразие форм собственности на землю предопределяет неодинаковые размеры землепользования и, соответственно, структуру посевных площадей и севооборотов.

Прогноз развития сельского хозяйства в среднесрочной перспективе разработан исходя из факта 2014 года и оценки развития агросектора в 2015 году. Учтены такие факторы стабилизационного характера как благоприятные погодные, климатические условия, размеры

потребительского спроса, эффективность реализации правительственных мер по усилению инновационного характера в экономике страны в целом, повышение реализационных цен на зерновые культуры.

Сельское хозяйство – одно из приоритетных направлений развития экономики республики, предусматривающее развитие производственного потенциала, сохранение и воспроизводство используемых в сельскохозяйственном производстве земель, обеспечение агросектора материально-техническими ресурсами. Поэтому прогнозируется ежегодное увеличение темпов роста производства продукции сельского хозяйства, стабилизация развития. Производство зерна в целом по Республике прогнозируется довести в 2019 году до 438,1 тысячи тонн, увеличение произойдет как за счет увеличения посевных площадей, так и за счет повышения продуктивности полей. Урожайность зерновых культур за период 2014–2015 гг. составила в среднем в Гиагинском районе – 38,5 ц/га, Кошехабльском – 34,5 ц/га, Майкопском районе – 23,6 ц/га, г. Майкопе – 24,6 ц/га. По оценке 2014 года планируется рост масличных культур на 105,2%, однако предполагается снижение производства подсолнечника и увеличение производства сои. К 2019 году производство масличных культур прогнозируется довести до 127,5 тыс. тонн. Урожайность подсолнечника за период 2014–2015 гг. составила в среднем в Гиагинском районе – 15,7 ц/га, Кошехабльском – 13,5 ц/га, Майкопском районе – 9,3 ц/га, г. Майкопе – 9,1 ц/га. В 2015 году наблюдалось снижение валового сбора зерновых культур в результате обильных дождей и паводков, прошедших в мае. Сильно пострадали посеы сельскохозяйственных культур в муниципальных образованиях «Кошехабльский район», «Майкопский район».

Показатели прогноза, отвечающие сценарным условиям, доведенным Министерством экономического развития Российской Федерации, разработаны в двух вариантах. Первый вариант предусматривает консервативный сценарий развития – отражает сложившуюся тенденцию замедления темпов роста экономики, сокращения инвестиционной активности.

Второй вариант (умеренно оптимистичный) отражает развитие экономики в условиях реализации активной государственной политики, направленной на улучшение инвестиционного климата, повышение конкурентоспособности и эффективности бизнеса, на стимулирование экономического роста и модернизации, а также на повышение эффективности расходов бюджета [4; 7]. В варианте предполагается рост банковского кредитования и сохранение сдержанной политики регулирования тарифов (табл. 2).

Таблица 2

**Прогноз производства основных видов сельскохозяйственной продукции на 2019 год  
(по всем категориям хозяйств), т**

Наименование показателя	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2019 год – прогноз	
					1 вариант	2 вариант
<i>Зерновые и зернобобовые культуры</i> – всего по Республике Адыгея	437521	427173	323363	449242	460981	477047
Гиагинский район	137551	124030	91970	128530	128915	143806
Кошехабльский район	73676	77456	48935	77800	77800	77900
Майкопский район	16042	14308	12333	14189	19614	19810
г. Майкоп	12720	9891	9961	9998	10098	10098
<i>Масличные культуры</i> – всего по Республике Адыгея	114450	–	140077	120825	118590	121700
Гиагинский район	33963	–	43753	34840	34945	37580
Кошехабльский район	19753	–	16820	17689	17700	17750
Майкопский район	3598	–	5956	3853	4600	4650
г. Майкоп	2485	–	3687	4307	4350	4350
<i>Картофель</i> – всего по Республике Адыгея	65570	33872	36690	36530	36918	37153

Продолжение таблицы 2

Гиагинский район	5337	5650	6495	6350	6370	6390
Кошехабльский район	5330	85,7	5944	5950	6000	6000
Майкопский район	4952	2725	3105	3212	3391	3412
г. Майкоп	2314	4013	4677	4053	4094	4134
<i>Овоци</i> – всего по Республике Адыгея	86480	66752	71315	78483	78855	79213
Гиагинский район	15651	9598	12142	11210	11240	11255
Кошехабльский район	16492	8051	9534	9625	9650	9700
Майкопский район	10850	10848	8826	7601	7624	7639
г. Майкоп	2514	11434	2155	11548	11548	11663

Анализ производства основных видов сельскохозяйственной продукции в 2014–2015 гг. показал, что Гиагинский район, занимающий наибольшую площадь предгорной зоны является лидером в производстве зерновых и зернобобовых культур, масличных культур, картофеля [1; 4% 5]. Однако, наибольший прирост производства растениеводческой продукции в 2019 году (к оценке 2014 года) прогнозируется в хозяйствах Майкопского района. Увеличение производства по первому и второму вариантам прогноза составит для зерновых и зернобобовых культур – 138,2% и 139,6%, масличных – 119,4% и 120,7%, картофеля – 105,6% и 106,2% соответственно.

Дальнейшее получение высоких урожаев и дохода от сельскохозяйственного производства в хозяйствах предгорной зоны должно обеспечиваться за счет снижения воздействия деградационных процессов и, как следствие, повышения естественных производительных свойств земли и устойчивости агроландшафтов.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Адаптивно-ландшафтная система земледелия предгорной зоны Республики Адыгея // Л.П. Карчагина, Р.К. Тугуз, Н.И. Мамсиров, Н.Е. Костина. – Майкоп: Изд-во «Магарин О.Г.», 2013. – 86 с.
2. Карчагина, Л.П. Анализ интенсивности использования агроландшафтов в сельскохозяйственном производстве Республики Адыгея /Л.П. Карчагина // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – 2006. – № 12. – Прил. – С. 117–124.
3. Карчагина, Л.П. Научно-методические положения формирования высокопродуктивных и устойчивых агроландшафтов /Л.П. Карчагина // Новые технологии. – Майкоп: ГОУ ВПО МГТУ, 2009. – Вып. 2. – С. 18–21.
4. Мамиев Д.М. Структура севооборотов для горной зоны РСО – Алания в адаптивно-ландшафтном земледелии / Д.М. Мамиев, Э.И. Кумсиев, А.А. Шалыгина // Научная жизнь. 2014. № 6. – С. 72–76.
5. Мамиев Д.М. Схемы севооборотов для агроклиматических подзон предгорной зоны РСО-Алания/ Д.М. Мамиев, А.А. Абаев, А.А.Тедеева, Ф.Т.Гериева // Вестник АПК Ставрополья. 2015. № 3 (19). С. 158–161.
6. Мамиев Д.М. Элементы биологизированных технологий возделывания сельскохозяйственных культур в горной зоне РСО-Алания / Д.М. Мамиев, А.А. Абаев, Э.И. Кумсиев // Известия Горского государственного аграрного университета. 2015. Т. 52. № 1. – С. 45–50.
7. Прогноз социально-экономического развития Республики Адыгея на 2019 год и плановый период 2016 и 2017 годов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.minecora.ru/>.
8. Тугуз Р.К. Агроэкологическая оценка земель республики Адыгея
9. Р.К. Тугуз, Н.И. Мамсиров. Земледелие. 2012. № 3. – С. 31–33.



УДК 631.81: 631.86: 633.1: 633.2

МИНАКОВА О.А., зав. лабораторией, доктор сельскохозяйственных наук;

АЛЕКСАНДРОВА Л.В., научный сотрудник

Подвигина Т.Н., младший научный сотрудник

ФГБНУ «Всероссийский НИИ сахарной свеклы и сахара им. А.Л. Мазлумова», Воронежская обл., пос. Рамонь, Россия

E-mail: olalmin2@rambler.ru

## ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ УДОБРЕНИЙ – ОСНОВА ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ЗЕРНОВЫХ И КЛЕВЕРА В ЗЕРНОСВЕКЛОВИЧНОМ СЕВООБОРОТЕ ЛЕСОСТЕПИ ЦЧР

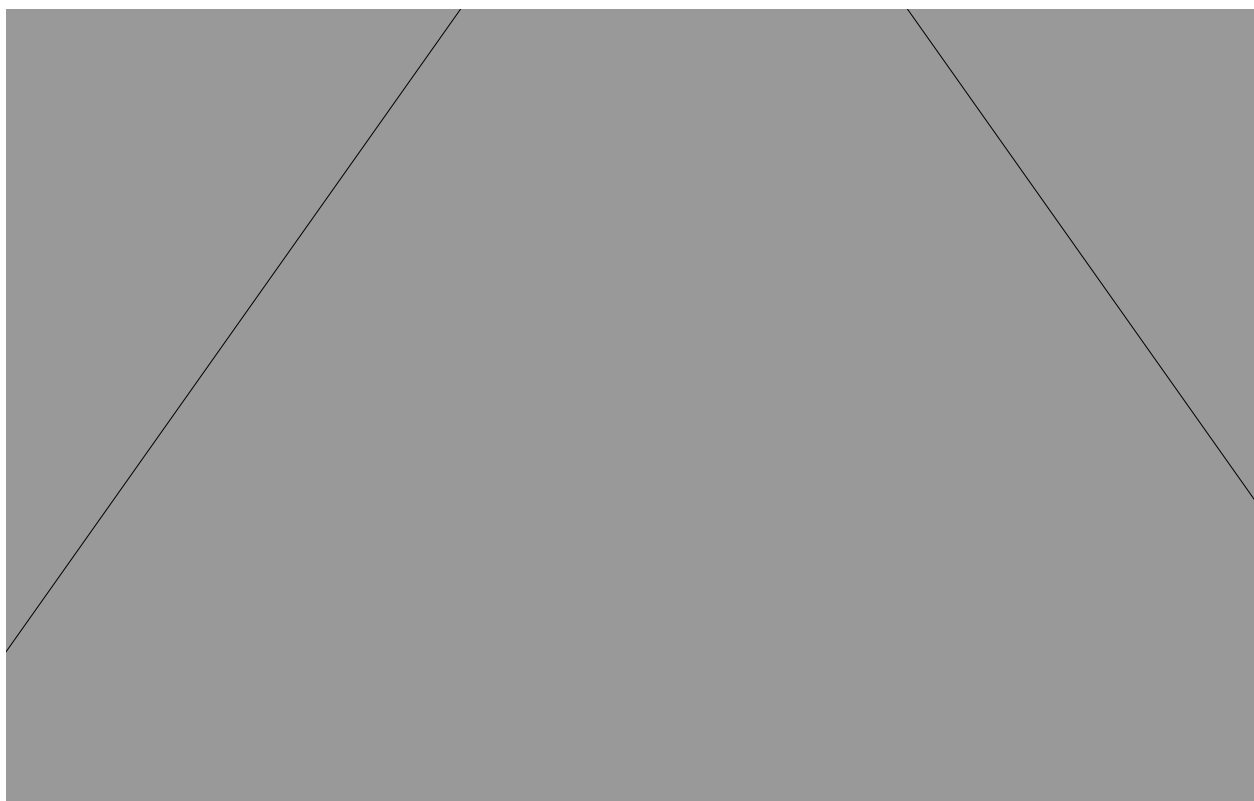
Аннотация. Установлено, что последствие минеральных удобрений в зерносвекловичном севообороте лесостепи ЦЧР проявилось в наибольшей степени в увеличении зеленой массы клевера (на 19,7-40,9% относительно неудобренного варианта), несколько меньше – ячменя (18,4-36,4%) и озимой пшеницы в звене с черным паром (15,8-20,7%), менее всего – озимой пшеницы в клеверном звене (12,9-18,8%).

Применение минеральных удобрений в дозах  $N_{90-140}P_{90-150}K_{80-140}$  под сахарную свеклу в значительной степени способствует повышению ее урожайности [1, 4]. Питательные элементы минеральных удобрений не могут полностью поглотиться культурой в год внесения (за первый год из минеральных удобрений усваивается 20–25% фосфора, по 50–60% калия и азота, на второй год – 15, 20 и 10% соответственно) [1]. Наличие в почве неиспользованных первой культурой элементов питания способно повышать урожайность следующих по севообороту сельскохозяйственных культур [2]. Наиболее отзывчив идущий после сахарной свеклы ячмень [5], но и другие культуры могут испытывать последствие минеральных удобрений и навоза, повышая урожайность.

Органические удобрения имеют длительное последствие вследствие постепенного высвобождения элементов питания из связанных форм при разложении. В первый год из навоза используется 30% фосфора, 40% калия и 60% азота, на второй год – 25, 20 и 20% соответственно, отмечается небольшое последствие и на третий год. Чем больше элементов питания содержат органические удобрения в валовой форме, тем выше их последствие [3].

Таким образом, изучение влияния последствия удобрений при их систематическом применении в течение 81 года на урожайность зерновых и клевера в зернопаропропашном севообороте является актуальным.

Исследования проводились в стационарном опыте по изучению влияния минеральных удобрений и навоза на плодородие чернозема выщелоченного и урожайность культур зерносвекловичного севооборота (год закладки – 1936). Опыт находится в зоне неустойчивого увлажнения лесостепи ЦЧР со среднемноголетним количеством осадков за теплый период 315,4 мм, за год – 644,0 мм. Чередование культур в 9-польном севообороте: черный пар – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень с подсевом клевера – клевер 1 года пользования – озимая пшеница – сахарная свекла – однолетние травы (горох+овес) – овес. Изучались четыре варианта опыта с различными дозами внесения минеральных удобрений и навоза:  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза,  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза и контроль (без удобрений). В качестве минеральных удобрений использовалась азофоска (16:16:16), которая вносилась в 2 поля под сахарную свеклу перед основной обработкой почвы. Навоз вносили один раз за ротацию севооборота в пару.



**Рис. 1.** Влияние последействия на урожайность озимой пшеницы в звене с паром, ц/га, I– IX ротации, 1936–2017 гг.

Результатами исследований установлено, что средняя урожайность зерна озимой пшеницы в звене с паром (за 9 ротаций) повышалась относительно контроля при последействии  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза на 15,8%,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза – 16,5%,  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза – 19,6%,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза – 20,7%. Во II ротации прибавка урожайности озимой пшеницы в этом звене относительно контроля только при последействии  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза составила 5,32% (рис. 1), при других системах прибавки не было отмечено. В III ротации урожайность зерна озимой пшеницы относительно контроля повышалась на 9,40-19,5%, IV – 37,0-43,0, V – 27,7-40,5%, в VI-VIII ротациях снизилось, в IX ротации повышалось на 13,9-39,7%. Возможно, в первые 3 ротации последействие влияло слабо, максимум проявился в V ротации, а затем влияние стабилизировалось, подъем был только в IX ротации. Наибольшее воздействие на всем протяжении опыта оказывало последействие  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза, несколько меньшее –  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза.

В среднем за 9 ротаций последействие системы  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза увеличивало урожайность зерна озимой пшеницы в звене с клевером на 12,9%,  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза – 16,6%,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза – 18,8%,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза – 12,9%. Если от III к VI ротации отмечалось последовательное увеличение урожайности как в контрольном, так и в удобренных вариантах, то в VII– VIII ротациях урожайность была относительно стабильной, но в IX отмечалось снижение показателя, особенно сильное – в контроле.

Таблица 1

**Влияние последействие удобрений на урожайность озимой пшеницы в звене с клевером, ц/га, III – IX ротации, 1956–2017 гг.**

Варианты	Ротации						
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Без удобрений	14,8	23,7	28,5	36,0	31,7	32,5	22,7
$N_{45}P_{45}K_{45} + 25$ т/га навоза	17,4	29,2	33,9	39,2	33,8	35,5	25,4

Продолжение таблицы 1

$N_{90}P_{90}K_{90} + 25$ т/га навоза	17,9	30,6	33,2	38,8	32,9	38,7	29,1
$N_{135}P_{135}K_{135} + 25$ т/га навоза	18,5	31,2	35,0	38,8	32,6	39,3	30,4
$N_{45}P_{45}K_{45} + 50$ т/га навоза	16,7	30,6	32,4	39,1	32,7	37,2	25,8

Последствие удобрений на озимой пшенице в звене с клевером проявилось в увеличении урожайности удобренных вариантов в III ротации на 12,8-25,0%, IV – 23,2-31,6%, V – 18,9-22,8, VI – 7,78-8,61, VII – 2,84-6,62, VIII – 9,23-20,9%, IX – 11,9-33,9% (табл. 1). Урожайность при этом достаточно быстро вышла на высокий уровень (к IV ротации прибавки составили до 31,6%), затем они были невысоки с последующим увеличением к IX ротации. Наибольшее последствие оказала система  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза (кроме VI и VII ротаций, где также значительно повлияла и доза  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза).

Повышение урожайности ячменя относительно варианта без удобрений в I ротации составило 3,14-17,0%, II – 15,7-31,5, IV – 18,7-38,7, V – 25,7-46,6, VI – 15,4-32,7, VII – 12,9-21,6, VIII – 28,2-53,7, IX – 21,1-50,0% (рис. 2). Динамика урожайности ячменя в удобренных вариантах выражалась в повышении от I ротации к IV ротации, дальнейшему увеличению к VI-VIII ротациям и некоторому снижению в IX ротации, аналогично и в контроле.

С увеличением длительности опыта увеличивались прибавки урожая, уже после 15 лет последствие отмечалось значительное повышение урожайности, затем еще 30 лет продолжалось увеличение, в дальнейшем наступила стабилизация, затем подъем в начале 2000 гг. и до настоящего времени.

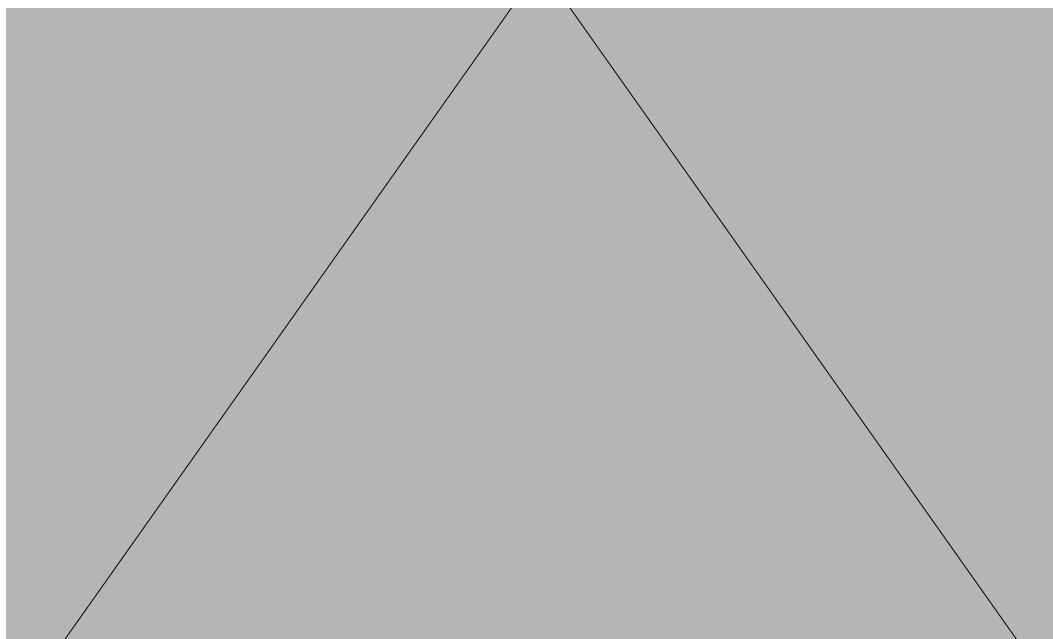


Рис. 2. Урожайность ячменя при последствии удобрений, ц/га, 1936–1954, 1964–2017 гг.

Средняя урожайность ячменя за I-IX ротации повышалась относительно контроля на варианте  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза на 18,4%,  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза – 25,8%,  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза – 29,9%,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза – 36,4% (лучшая доза в последствии).

В первую ротацию удобрения в последствии увеличивали урожайность зеленой массы клевера на 7,95-23,4%, во II – 14,6-28,8%, IV – 6,02-15,6%, V – 2,63-17,1%, VI – 11,6-35,0%, VII – 7,69-19,9%, VIII – 33,1-52,6, IX – 17,0-24,3% (рис. 2). От I к IV ротации отмечалось

повышение урожайности и в контроле. В варианте  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза с I по V ротации урожайность снижалась, в дальнейшем она повышалась (кроме VII ротации). В вариантах  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза с I по V ротации также отмечалось некоторое снижение, затем уровень урожайности был выше среднего по ротации (кроме VII ротации). Последствие системы  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза снижало урожайность клевера во II-IV ротациях (относительно I ротации), в дальнейшем отмечалось повышение.

Наибольшие прибавки в I, II, IV, VII, VIII ротациях обеспечивало последствие  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза и  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза, в V –  $N_{45}P_{45}K_{45} + 25$  т/га навоза и  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза, в VI –  $N_{45}P_{45}K_{45} + 50$  т/га навоза,  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза, IX –  $N_{90}P_{90}K_{90} + 25$  т/га навоза и  $N_{135}P_{135}K_{135} + 25$  т/га навоза.

Максимум влияния последствия удобрений на урожайность клевера проявился через 18 лет от начала их применения, в дальнейшем наступила стабилизация с подъемом в VI и VIII ротациях, что связано с благоприятными погодными условиями весны и начала лета в эти годы.

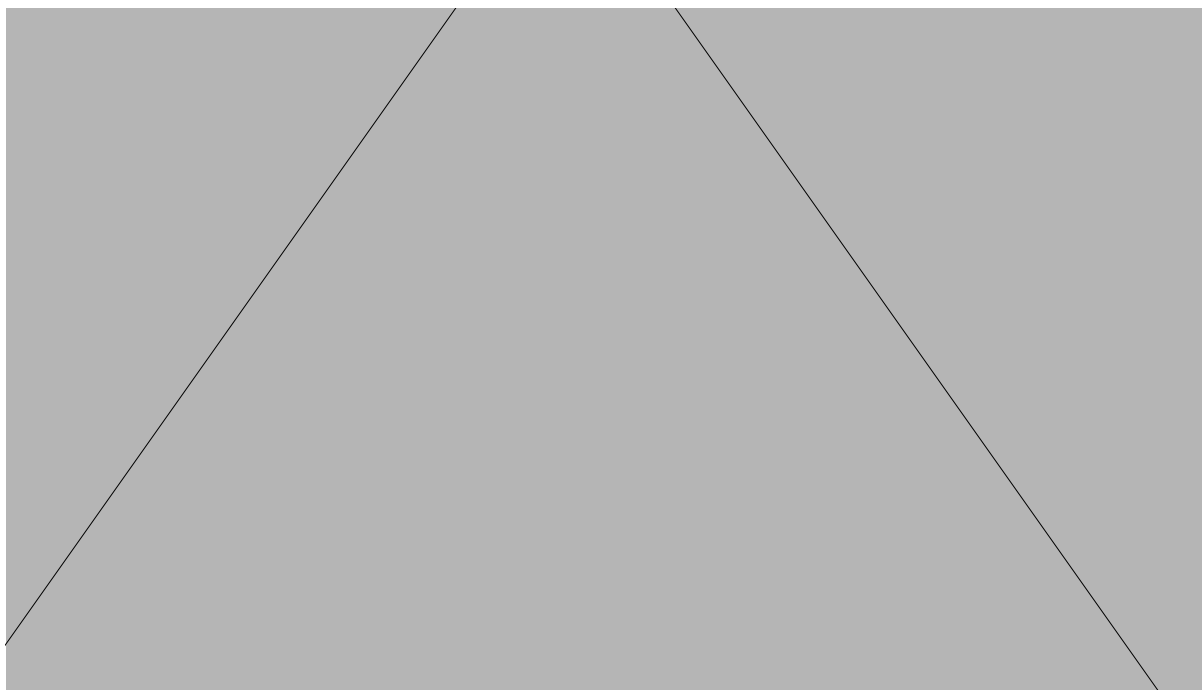


Рис. 3. Урожайность зеленой массы клевера, т/га, 1936–1954, 1964–2017 гг.

Таким образом, отмечено значительное влияние последствие удобрений, вносимых более 80 лет, на урожайность культур в зернопаропропашном севообороте лесостепи ЦЧР. Более всего последствие повлияло на среднюю урожайность зеленой массы клевера, увеличение относительно контроля составило 19,7-40,9%, менее всего – озимой пшеницы в клеверном звене (12,9-18,8%). Наиболее быстро последствие удобрений оказало влияние на урожайность ячменя (15 лет) и клевера (18 лет), наименее быстро – озимой пшеницы в звене с черным паром (40 лет). Наибольшее влияние оказала система  $N_{135}P_{135}K_{135}$  минеральных удобрений под сахарную свеклу на фоне 25 т/га навоза в пару,

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гуреев И.И., Агибалов А.В. Производство сахарной свеклы без затрат ручного труда. Курск: ВНИИЗ и ЗПЭ, 2000. 124 с.
2. Кирпичников Н.А., Адрианов С.Н., Волосатова Е.А. Последствие фосфорных удобрений // Плодородие. 2004. № 1. С. 11–13.

3. Лукин С.М., Еськов А.И. Длительность действия органических удобрений // Плодородие. 2004. № 1. С. 15–16.

4. Проценко Е.П., Проценко А.А., Шустрова Н.В. Влияние удобрений и размещения в агроландшафте на продуктивность и особенности водопотребления // Сахарная свекла. 2007. № 2. С. 16–20.

5. Удобрения, их свойства и способы использования. Под ред. Д.А. Коренькова. М.: Колос. 1982. 415 с.

УДК 633.11 «324»:[631.559]:005.336.3

НЕЩАДИМ Н.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ГОРПИНЧЕНКО К.Н., доктор экономических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия

КВАШИН А.А., доктор сельскохозяйственных наук,

ФИЛИПЕНКО Н.Н., аспирант

АО фирма «Агрокомплекс»

E-mail:neshhadim.n@kubsau.ru

## ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Аннотация. Изучено влияние предшественников и доз минеральных удобрений на урожайность зерна озимой пшеницы и эффективность применяемых агроприемов.

Эксперимент выполнялся на Северо-Кубанской сельскохозяйственной опытной станции в зернотравянопропашном севообороте.

Высокий урожай озимой пшеницы получен на вариантах с полным минеральным удобрением, минимальный – с использованием РК и НК.

Рассчитана окупаемость применения удобрений при выращивании озимой пшеницы в севообороте с использованием различных доз минеральных удобрений.

Краснодарский край является определяющим регионом по посевам озимой пшеницы, где размещается более 1 млн га. В том числе в зоне неустойчивого увлажнения на обыкновенном черноземе Западного Предкавказья [1, 3].

Возникает необходимость в разработке приемов внесения минеральных удобрений с целью повышения их целесообразности в различных видах севооборотов [1, 2, 5].

Важным показателем, который в основном является и основным экономическим уровнем развития в регионе, является урожайность сельскохозяйственных культур [4, 5, 6].

Сейчас остро стоит проблема повышения эффективности производства [5, 6]. Это связано с возрастанием стоимости энергоносителей, сельскохозяйственной техники, средств защиты растений, удобрений [1, 3, 4].

**Методика исследований.** Опыт заложен в северной зоне Кубани в длительном стационарном опыте.

Изучали влияния вида севооборота, предшественника и систем удобрений на продуктивность озимой пшеницы, а также дана экономическая оценка результатов.

Опыты проводили в двух десятипольных севооборотах: зернопропашном (ЗП) и зернотравянопропашном (ЗТП). Чередование культур в ЗП: озимая пшеница – озимая пшеница –

сахарная свекла – озимая пшеница – кукуруза на зерно – горох – озимая пшеница – подсолнечник – яровой ячмень – кукуруза на зерно; в ЗТП: озимая пшеница – сахарная свекла – озимая пшеница – кукуруза на зерно – горох – озимая пшеница – подсолнечник – яровой ячмень с подсевом под покров эспарцета – эспарцет (на семена) – озимая пшеница.

Удобрение вносилось по следующей схеме: 1 – без удобрений (контроль); 2 – N<sub>40</sub>; 3 – P<sub>60</sub>; 4 – N<sub>40</sub>K<sub>60</sub>; 5 – N<sub>80</sub>P<sub>120</sub>. Общая площадь делянки 190 м<sup>2</sup>, учетная – 108 м<sup>2</sup>. Повторность опыта четырехкратная.

Анализ результатов исследований показал значительное варьирование урожайности озимой пшеницы в севооборотах и по изучаемым системам удобрения. Изменения сбора зерна с гектара на неудобренных контрольных вариантах в зависимости от севооборота находился в пределах: по предшественнику кукуруза – 2,85-5,41, по озимой пшенице – 3,58-4,11, по гороху – 4,41-4,65, сахарной свёкле – 3,05-3,34 т/га (таблица 1).

Внесение минеральных удобрений способствовало возрастанию урожайности у обоих севооборотов. Применение азотных удобрений увеличивало урожайность в зернопропашном севообороте от 0,54 до 1,55 т/га. Внесение дозы удобрений в сочетании N<sub>80</sub> P<sub>120</sub> приводило к увеличению урожая в зернопропашном севообороте в сравнении с контролем на 2,73, а зернотравянопропашном – 1,79 т/га (таблица 1).

Таблица 1

**Урожайность зерна озимой пшеницы в зависимости от предшественников и доз минеральных удобрений, т/га**

Система удобрения	Предшественник				Среднее по системе удобрения	Прибавка к контролю,	
	кукуруза, эспарцет	озимая пшеница	горох	сахарная свёкла		т/га	%
зернопропашной севооборот							
Без удобрений (контроль)	2,85	3,58	4,41	3,05	3,47	–	–
N <sub>40</sub>	4,00	4,74	4,96	4,60	4,57	1,10	31,7
P <sub>60</sub>	3,59	4,62	5,64	3,60	4,36	0,89	25,6
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub>	6,16	6,04	6,30	6,25	6,19	2,72	56,0
N <sub>80</sub> P <sub>120</sub>	6,20	5,94	6,22	6,12	6,2	2,65	55,9
НСР <sub>05</sub>	0,39	0,44	0,58	0,42			
зернотравянопропашной севооборот							
Без удобрений (контроль)	5,41	4,11	4,65	3,34	4,38	–	–
N <sub>40</sub>	5,43	4,67	5,08	4,25	4,86	0,48	11,0
P <sub>60</sub>	6,09	5,08	5,68	4,04	5,22	0,84	18,9
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub>	6,41	5,81	6,49	6,12	6,21	1,83	77,5
N <sub>80</sub> P <sub>120</sub>	6,43	5,82	6,37	6,06	6,17	1,79	70,9
НСР <sub>05</sub>	0,50	0,50	0,53	0,40			

Статистическая обработка показателей урожайности показана закономерность формирования продуктивности озимой пшеницы в зависимости от применяемых систем удобрения и предшественника. Коэффициент множественной корреляции в зернопропашном севообороте составил 0,55-0,76 и в севообороте с травами 0,46-0,79.

В современной экономической ситуации, в связи с постоянным ростом цен на удобрения остро важным является рациональным использование удобрений, т.е. чтобы прибавки от их применения покрывали затраты на приобретение. Стоимость одного килограмма удобрений количеством произведённого зерна, в наших опытах, варьировала в довольно широких пределах и находилась в следующей последовательности по предшественникам: горох, сахарная свёкла, кукуруза, эспарцет, озимая пшеница.

Окупаемость удобрений зерном озимой пшеницы в зависимости от севооборота и доз удобрения, кг/кг

Вариант	Предшественник				Среднее по системе удобрения
	кукуруза-эспарцет	озимая пшеница	горох	сахарная свёкла	
зернопропашной севооборот					
Без удобрений (контроль)					
N <sub>40</sub>	11,58	9,58	34,0	11,00	16,54
P <sub>60</sub>	6,42	9,83	34,0	5,83	14,02
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub>	13,89	13,05	26,67	13,62	16,81
N <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	13,75	10,75	21,75	15,25	15,37
зернотравянопропашной севооборот					
Без удобрений (контроль)					
N <sub>40</sub>	10,0	4,67	26,00	9,00	12,42
P <sub>60</sub>	17,00	8,08	28,00	5,75	14,71
N <sub>40</sub> P <sub>60</sub>	14,00	7,83	21,33	12,69	13,96
N <sub>80</sub> K <sub>120</sub>	9,25	7,04	21,37	12,80	12,61

При внесении различных доз удобрений по предшественникам эспарцет и горох более высокая прибавка основной продукции на 1 кг удобрений получена при размещении озимой пшеницы по гороху. По мере увеличения доз удобрений урожайность озимой пшеницы возрастала, а окупаемость их дополнительным сбором зерна снижалась.

**Выводы.** Продуктивность озимой пшеницы зависит от типа севооборота, от предшественника и от вносимых удобрений. На долю этих факторов приходится 60%. Максимальная прибавка урожая получена после посева по эспарцету и гороху, где и отмечается экономическая эффективность применения минеральных удобрений.

#### ЛИТЕРАТУРА:

10. Баршадская С.И. Урожайность и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от предшественника удобрений и других приемов выращивания / С.И. Баршадская, Н.Н. Нецадим, А.А. Квашин // Политематический сетевой журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2016. – № 120 – С. 1305–1321.

11. Гайдукова Н.Г. Эколого-агрохимические аспекты влияния удобрений на баланс тяжелых металлов в почве и продуктивность сельскохозяйственных культур / Н.Г. Гайдукова, И.В. Шабанова, Н.Н. Нецадим, А.В. Загорулько. – Краснодар: КубГАУ, – 2016. – 289 с.

12. Горпинченко К.Н. Эффективность технологий выращивания озимой пшеницы / К.Н. Горпинченко // Экономика сельского хозяйства Россия. – 2007. – № 5. – С. 35–36.

13. Горпинченко К.Н. Экономическая оценка влияния инвестиций на эффективность зернового производства / К.Н. Горпинченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 1(39). – С. 118–121.

14. Горпинченко К.Н. Техническая модернизация зернового производства в Краснодарском крае / К.Н. Горпинченко // Наука и Мир. – 2013. – № 2 (2). – С. 85–88.

15. Горпинченко К.Н. Системы показателей инновационного развития в зерновом производстве / К.Н. Горпинченко // Вестник АПК Ставрополя. – 2013. – № 2(10). – С. 152–156.

УДК 633.16:631.8:[631.559]:338.43

НЕЩАДИМ Н.Н., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ГОРПИНЧЕНКО К.Н., доктор экономических наук, доцент

ПАЦЕКА О.Е., аспирант

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия

E-mail: neshhadim.n@kubsau.ru

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНА ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ В УСЛОВИЯХ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Аннотация. В эксперименте рассмотрено действие различных агротехнологий на урожайность озимого ячменя и дана экономическая целесообразность исследуемых агроприемов. Опыт проводился на опытной станции Кубанского государственного аграрного университета в условиях многофакторного многолетнего мониторинга. Показано при различных технологиях (удобрения, обработка почвы, средства защиты) изменяется урожайность данной культуры. Анализ биоэнергетической и экономической эффективности показал целесообразность использования вариантов 111 и 222, где отмечен максимальный коэффициент чистой эффективности и чистый доход.

Кубань является ведущим регионом по производству зерна озимой пшеницы и озимого ячменя [1, 2]. Главным критерием выравнивания сельскохозяйственных культур является их урожайность [1, 4].

Поэтому необходимо совершенствование приемов применения минеральных удобрений и химических средств с целью повышения продуктивности посевов зерновых культур.

Оптимальная система удобрения не только способствует повышению урожайности, но и более эффективное расходование материальных затрат [1, 3, 5].

На современном этапе перед сельскохозяйственным производством стала проблема уменьшение затрат при производстве зерна [2,3].

**Методика исследований.** Опыт проводился в типичном зернотравнопропашном севообороте.

Стационарный многофакторный опыт представлен следующими факторами: уровень плодородия (фактор А); система удобрения (фактор В); система защиты растений (фактор С).

В ходе эксперимента установлено: изменения продуктивности зерна озимого ячменя составляли 53,8-80,6 центнеров с гектара.

Изменения уровня почвенного плодородия и доз удобрений увеличило продуктивность посева.

Схема эксперимента

Вариант	Уровень плодородия (А)	Система удобрений (В)	Система защиты растений (С)
000 (к)	исходный фон плодородия ( $A_0$ )	без удобрений ( $B_0$ )	без средств защиты растений ( $C_0$ )
111	средний фон плодородия (200 т/га навоза + 200 кг/га $P_2O_5$ ; $A_1$ )	минимальная доза ( $N_{20}P_{30} + N_{30}$ при возобновлении весенней вегетации; $B_1$ )	биологическая система защиты растений (биопрепараты; $C_1$ )
222	повышенный фон плодородия (400 т/га навоза + 400 кг/га $P_2O_5$ ; $A_2$ )	средняя доза ( $N_{40}P_{60} + N_{60}$ при возобновлении весенней вегетации; $B_2$ )	химическая система защиты растений от сорняков ( $C_2$ )
333	высокий фон плодородия (600 т/га навоза + 600 кг/га $P_2O_5$ ; $A_3$ )	высокая доза ( $N_{80}P_{120} + N_{120}$ при возобновлении весенней вегетации; $B_3$ )	интегрированная система защиты растений от сорняков, вредителей и болезней ( $C_3$ )



Увеличение нормы удобрений и опрыскивание посевов гербицидами (222) увеличили продуктивность на 20,7 ц/га (38%). Использование в 3 раза большей нормы удобрений с высоким фоном плодородия и интегрированной системы защиты растений от сорняков, вредителей и болезней (333) привело к увеличению урожая зерна на 26,8 ц/га (таблица 1).

Таблица 1

Влияние агротехнических условий на урожайность озимого ячменя, ц/га (2013–2015 гг.)

Плодородие почвы, удобрение, защита растений	Год				Среднее за три года	Прибавка урожая по сравнению с контролем	
		2013	2014	2015		2013–2015 гг.	ц/га
000 (к)	56,7	45,5	59,1	53,8	–	–	
111	61,8	61,9	68,8	64,2	10,4	19	
222	67,8	74,2	81,6	74,5	20,7	38	
333	71,0	85,1	85,9	80,6	26,8	50	
НСП <sub>05</sub> по фактору А	1,7	4,0	2,7				
НСП <sub>05</sub> по фактору В	2,4	5,7	3,8				
НСП <sub>05</sub> по фактору АВ	3,4	8,0	5,4				

Максимальное влияние на продуктивность озимого ячменя оказала система удобрения (35,5%). Тесную связь между урожайностью и технологиями возделывания можно подчеркнуть, исходя из значения коэффициента корреляции, который равен 0,93.

Интенсификация сельского хозяйства взаимосвязана с увеличением затрат. Поэтому с этой целью необходимо создание новых технологий возделывания культур с наименьшими энергетическими затратами.

Максимальное приращение энергии было отмечено на варианте с использованием интенсивной технологии (333) и составило 61 ГДж (таблица 2). Изменение технологий выращивания озимого ячменя привело к уменьшению чистой эффективности на варианте 333, где он составил 2,09 ГДж.

Согласно анализу биоэнергетической эффективности целесообразно использовать варианты на вспашке (111,222), с коэффициентом чистой эффективности – 3,20 и 2,58 и выходом основной продукции – 3,75 и 3,20. Хотя наибольшее значение приращения энергии было на варианте 333 (61 ГДж), но затраты совокупной энергии, труда и расход топлива были максимальными, а выход основной продукции – минимальным.

Таблица 2

Изменение биоэнергетических показателей оценки технологий возделывания озимого ячменя, 2013–2015 гг.

Показатель	Вариант			
	000	111	222	333
Получение с 1 га, ц: – зерна	53,8	64,2	74,5	80,6
Выход энергии с 1 га, ГДж, всего:	60,2	71,8	83,4	90,2
Затраты совокупной энергии на 1 га, ГДж	12,5	17,1	23,3	29,2
Приращение энергии, ГДж	47,7	54,7	60,1	61,0

Продолжение таблицы 2

Коэффициент соотношения полученной и затраченной энергии	4,82	4,20	3,58	3,09
Коэффициент чистой эффективности	3,82	3,20	2,58	2,09
Затраты труда, чел. – ч на 1 га	8,0	9,4	10,8	11,5
Расход жидкого топлива, кг на 1 га	45,3	51,7	58,3	61,5
Выход основной продукции, ц в расчёте на:				
1 ГДж затраченной энергии	4,30	3,75	3,20	2,76
1 кг жидкого топлива	1,19	1,24	1,29	1,31
1 чел. – ч	6,73	6,83	6,90	7,01

Чистый доход изменялся от 28 (вариант 000) до 36 тыс. руб./га (вариант 222). На варианте с интенсивной технологией возделывания получен довольно высокий чистый доход, но себестоимость на этом была максимальной 359,6 руб. Высокий чистый доход отмечен на вариантах 222, при низкой себестоимости (таблица 3).

Таблица 3

**Влияние технологии возделывания озимого ячменя на экономическую эффективность, 2013–2015 гг. (в расчете 1 га, в ценах 2016 года)**

Показатель	Вариант			
	000	111	222	333
Урожайность зерна, ц/га	53,8	64,2	74,5	80,6
Стоимость валовой продукции, руб./ц	43040	51360	59600	64480
Производственные затраты, руб./га	14853	18200	23300	28980
Себестоимость 1 ц продукции, руб.	276,1	283,5	312,8	359,6
Чистый доход, руб./га	28187	33160	36300	35500
Норма рентабельности, %	189,8	182,2	155,8	122,5

На основании исследований можно заключить, что с точки зрения экономики, целесообразно выращивание озимого ячменя на варианте 222, 111, так как получен высокий чистый доход и довольно низкие затраты.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Горпинченко К.Н. Эффективность производства зерна в Краснодарском крае / Горпинченко К.Н. // АПК: Экономика, управление. – 2007. – № 10. – С. 65–66.
2. Горпинченко К.Н. Уровень ресурсоемкости производства зерна в сельскохозяйственных организациях Краснодарского края / К.Н. Горпинченко // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – № 2. – С. 102–106.
3. Горпинченко К.Н. Технологический фактор научно-технического прогресса зернового производства / К.Н. Горпинченко // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 6 (116). – С. 171–173.
4. Нецадим Н.Н. Оценка действия поликомпонентных удобрений в условиях Западного Предкавказья / Н.Н. Нецадим, Л.М. Онищенко, С.В. Есипенко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – № 35, С. 208–213.
5. Нецадим Н.Н. Гербология и особенности применения гербицидов на сельскохозяйственных культурах в интегрированных системах защиты / Н.Н. Нецадим, Л.Г. Мордалева, И.В. Бедловская, Н.Н. Дмитриенко // Краснодар. – 2014. – 179 с.

УДК: 631.4:631.811:632.954:631.153.3

НУЖНАЯ Н.А., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия  
E-mail: niishlc@mail.ru

## ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВОГО РЕЖИМА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕРБИЦИДОВ В СЕВООБОРОТЕ

Аннотация. Приведены результаты изучения пищевого режима почвы при длительном применении гербицидов в севообороте. Показано, что влияние гербицидов на пищевой режим почвы обуславливается как воздействием химических препаратов на микробиологические и биохимические процессы в почве, так и уничтожением сорных растений, предотвращая тем самым непроизводительный вынос ими питательных элементов.

**Введение.** В настоящее время гербициды являются одним из основных способов борьбы с сорными растениями. При этом все возрастающий объем их применения требует изучения вопросов, касающихся их влияния на почву, как основного средства производства в сельском хозяйстве. Будучи биологически активными веществами, гербициды, попадая в почву, способны воздействовать на процессы образования доступных для растений соединений элементов питания и нередко негативно [1, 2, 3].

В НИИСХ ЦЧП на черноземе обыкновенном нами было изучено влияние многолетнего применения (12 лет) различных по характеру воздействия (почвенного и листового действия) и интенсивности использования в севооборотах (25 и 100% насыщение) гербицидов на содержание и характер изменения основных элементов питания в почве. Исследования проводились в двух четырехпольных севооборотах: горох – озимая пшеница – сахарная свекла – ячмень и горох – озимая пшеница – подсолнечник – ячмень. На посевах пропашных культур и гороха использовались гербициды почвенного действия из классов ЭПТЦ (сахарная свекла), динитроанилинов (подсолнечник) и производных триазинов (горох). На зерновых культурах (озимая пшеница и ячмень) применялись гербициды из класса арилоксиалканкарбоновых кислот.

При использовании прометрина на горохе во все годы исследований отмечалась тенденция ингибирования процессов нитрификации. В период всходов культуры количество нитратного азота в 0–40 см слое почвы при его применении было в среднем на 1,2–1,3 мг ниже, чем на контроле (без гербицидов). На посевах пропашных культур действие почвенных препаратов было более нейтральным. Содержание в почве доступных для растений подвижных соединений азота, фосфора и калия в начале вегетации культур при использовании эптама (на сахарной свекле) и трефлана (на подсолнечнике) практически не отличалось от их количества в почве контрольного варианта.

Под озимой пшеницей весной, в начале возобновления ее вегетации, содержание подвижных форм элементов питания практически не зависело от интенсивности использования гербицидов в севооборотах, хотя при 100% насыщении ими севооборотов отмечалось незначительное (на 4,2–5,6%) снижение количества нитратного азота в 0–40 см слое почвы, вызванное, по-видимому, снижением нитрификационной способности почвы при использовании прометрина на посевах предшествующей культуры (горох).

Изменение пищевого режима почвы под ячменем зависело от предшественника. Так, при размещении ячменя по сахарной свекле на вариантах с использованием гербицидов отмечалось увеличение количества нитратного азота в 0–40 см слое почвы в среднем на 4,0–4,2 мг. Содержание подвижных форм фосфора и калия в почве на вариантах с использованием гербицидов и без гербицидов было практически равным. При размещении ячменя по подсолнечнику, напротив, количество фосфора и калия в почве увеличивалось, а содержание  $\text{NO}_3$  не

изменялось. Учитывая то, что сахарная свекла выносит с урожаем в большем количестве азот, а подсолнечник калий, можно предположить, что гербициды способствовали более экономному их расходованию в посевах предшествующих культур.

Химическая обработка посевов озимой пшеницы и ячменя в фазу кущения не ухудшала условий минерального питания растений. Содержание питательных элементов в почве в конце вегетации культур на вариантах с гербицидами и без гербицидов было практически равным (таблица).

Таблица

**Содержание доступных элементов минерального питания в 0–40 см слое почвы в конце вегетации культур при различной интенсивности использования гербицидов в севооборотах**

Культура	Степень насыщения севооборотов гербицидами, %	Севооборот с сахарной свеклой			Севооборот с подсолнечником		
		NO <sub>3</sub> , мг/1кг почвы	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	NO <sub>3</sub> , мг/1кг почвы	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
			мг/100 г почвы			мг/100 г почвы	
Горох	0	25,1	9,1	14,1	28,2	9,1	15,8
	25	22,9	11,0	13,5	24,5	9,8	15,1
	100	23,3	10,0	16,3	23,0	8,8	13,2
НСР <sub>05</sub>		3,5	2,2	5,2	3,9	1,1	3,6
Озимая пшеница	0	11,5	12,2	12,0	11,7	12,0	13,6
	25	11,9	14,4	12,8	10,6	11,2	11,9
	100	11,7	14,0	13,2	10,5	13,0	12,6
НСР <sub>05</sub>		2,2	2,5	2,8	2,6	2,7	3,1
Сах. свекла/ Подсолнечник	0	19,2	11,1	10,6	17,6	10,5	11,6
	25	17,4	11,1	10,1	16,6	10,8	13,2
	100	17,5	11,6	9,6	18,6	10,8	12,1
НСР <sub>05</sub>		3,0	2,8	1,7	3,1	1,4	3,3
Ячмень	0	11,8	12,1	13,1	12,1	11,8	14,6
	25	11,2	13,2	14,1	11,4	12,3	13,2
	100	13,1	13,7	11,8	12,3	12,6	12,5
НСР <sub>05</sub>		3,7	2,9	2,3	3,0	2,1	3,1
Среднее по севообороту	0	16,9	11,1	12,4	17,4	10,8	13,9
	25	15,8	12,4	12,6	15,8	11,0	13,4
	100	16,4	12,3	12,7	16,1	11,3	12,6

Исходя из этого, можно заключить, что химическая прополка посевов, снижая численность сорняков, устраняла непроизводительный расход элементов питания из почвы, и тем самым способствовала большему их использованию культурными растениями.

В целом, проведенные исследования показали, что длительное применение различных по интенсивности систем гербицидов в зернопропашных севооборотах не оказало негативного воздействия на пищевой режим почвы.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Круглов Ю.В.* Микрофлора почвы и пестициды / Ю.В. Круглов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 129 с.
2. *Ладонин В.Ф.* Комплексное применение гербицидов и удобрений в интенсивном земледелии / В.Ф. Ладонин, А.М. Алиев. – М.: Агропромиздат, 1991. – 271 с.
3. *Куликова Н.А.* Гербициды и экологические аспекты их применения/ Н.А. Куликова, Г.Ф. Лебедева. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. – 152 с.

УДК: 633.18.631.52:631.523

ПАПУЛОВА Э.Ю., старший научный сотрудник, кандидат биологических наук,  
 ОЛЬХОВАЯ К.К., младший научный сотрудник,  
 ЕСАУЛОВА Л.В., ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук  
 ФГБНУ «Всероссийский НИИ риса», г. Краснодар, Россия  
 E-mail:elya888.85@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ АЗОТНЫХ ПОДКОРМОК НА АМИЛОГРАФИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ КРАХМАЛА ЗЕРНА РИСА

**Аннотация.** Определение амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна изучаемых сортов выявило незначительные изменения параметров вязкости у сорта стандарта Флагман и сорта итальянской селекции Саджитарио. Реакция сорта Карбор на двойные дозы азотных подкормок была явно выраженной, что проявлялось в снижении всех показателей вязкости.

В зерне при созревании закладываются качественные признаки, определяющие эффективность его переработки в крупу и кулинарные достоинства сорта. Зерно с высоким качеством формируется при оптимальном физиолого-биохимическом состоянии растений. Это достигается при обеспечении растений сбалансированным минеральным питанием [2].

Азот – один из наиболее важных элементов питания растений, регулирующих рост вегетативной массы, он повышает содержание белка и свободных аминокислот, а также влияет на формирование урожая. Однако в условиях избыточного обеспечения растения азотом биосинтез белков в зародыше ухудшается [1, 3].

Свойства крахмала эндосперма зерновки риса определяются генотипом сорта и условиями выращивания. Важнейшими физико-химическими свойствами крахмала зерна риса, позволяющими прогнозировать технологические признаки качества, являются амилографические характеристики. Метод определения вязкости крахмальной дисперсии зерна риса реализуется с использованием современных вискографов [4].

**Целью исследований** являлось изучение влияния различных доз азотных подкормок на амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна риса.

Материалом исследования служили сорта Флагман (стандарт, селекция ФГБНУ «ВНИИ риса»), Карбор и Саджитарио (итальянской селекции), выращенные на Госсортоучастке Абинского района Краснодарского края при различных дозах азотных подкормок (N60 и N120) в 2015 году. Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна исследуемых образцов определяли на микровискоамилографе (Brabender). Нагревание крахмальной дисперсии зерна происходило до 90 °С, охлаждение – до 50 °С.

Результаты исследований. Опыт закладывался на оптимальном фосфорно-калийном фоне (P<sub>90</sub>, K<sub>60</sub>) при увеличении доз азотного удобрения: 1 доза – N<sub>60</sub>, 2 дозы – N<sub>120</sub>.

В наибольшей степени реакцию сортов на нагревание и охлаждение крахмальной дисперсии зерна риса и различия между ними в зависимости от доз азотных подкормок отражают кривые вязкости. Амилографические характеристики изучаемых сортов представлены на рисунках 1, 2, 3.

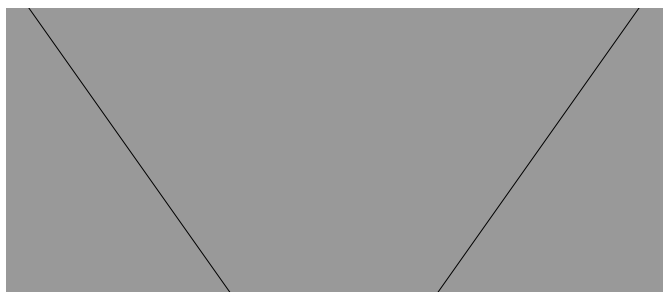


Рис. 1. Графики вязкости сорта стандарта Флагман, урожай 2015

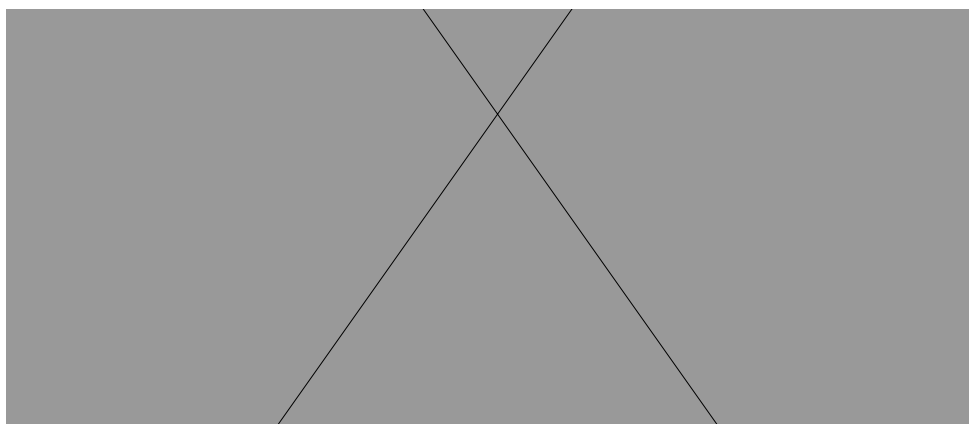


Рис. 2. Графики вязкости сорта Карбор (Италия), урожай 2015



Рис. 3. Графики вязкости сорта Саджитарио (Италия), урожай 2015

Основные амилографические показатели: максимальная вязкость, вязкость в конце периода охлаждения и градиент вязкости представлены в таблице 1.

Таблица 1

Амилографические характеристики крахмальной дисперсии зерна изучаемых сортов, урожай 2015.

Сорт	Дозы азота, кг/га д.в	Максимальная вязкость, Ед.Бр.	Вязкость в конце периода охлаждения, Ед.Бр.	Градиент вязкости, Ед.Бр.
Флагман, st.	60	443	821	310
	120	439	788	279
Карбор	60	365	604	209
	120	336	487	122
Саджитарио	60	415	674	208
	120	397	638	187

Сорт стандарт Флагман имел низкую изменчивость по показателю максимальной вязкости. Вязкость в конце периода охлаждения и градиент вязкости снизились при  $N_{120}$  на 33 и 31 Ед.Бр. соответственно. Сорт Карбор имел значительные, по сравнению со стандартом снижения всех амилографических параметров при  $N_{120}$ : максимальной вязкости с 365 до 336 Ед.Бр., вязкости в конце периода охлаждения с 604 до 487 Ед.Бр., градиента вязкости с 209 до 122 Ед.Бр. У сорта Саджитарио произошло незначительное снижение всех показателей вязкости при  $N_{120}$ : максимальной вязкости на 18 Ед.Бр., вязкости в конце периода охлаждения на 36 Ед.Бр., градиента вязкости на 21 Ед.Бр.

Таким образом, определение амилографических характеристик крахмальной дисперсии зерна изучаемых сортов выявило незначительные изменения параметров вязкости у сорта стандарта Флагман и сорта Саджитарио. Реакция сорта Карбор на двойные дозы азотных подкормок была явно выраженной, что проявлялось в снижении всех показателей вязкости.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Дащенко, О.В.* Влияние азота на урожайность и посевные свойства семян разных фракций сорта памяти Гичкина / О.В. Дащенко // Материалы международной научно-практической конференции «Селекция сортов риса, устойчивых к абиотическим и биотическим стрессам, для стран умеренного климата и центральной Азии». – 2008. – С. 39–41.
2. *Коротенко, Т.Л.* Биологические особенности и качество зерна сортов риса отечественной селекции в экологических условиях Кубани / Т.Л. Коротенко, Н.Г. Туманьян, А.А. Петрухненко // Рисоводство. – 2016. – № 1 – 2. – С. 23–33.
3. *Сандухадзе, Б.И.* Азотная подкормка современных интенсивных сортов озимой пшеницы в условиях Центрального Нечерноземья / Б.И. Сандухадзе, Е.В. Журавлева // Питание растений. – 2012. – № 2. – С. 2–6.
4. *Туманьян, Н.Г.* Классификация цветных сортов риса (с красным и черным перикарпом зерновки), как объект генетической коллекции на основе анализа количественных признаков качества / Н.Г. Туманьян, Э.Ю. Папулова, Т.Б. Кумейко, Л.В. Есаулова, Г.Л. Зеленский, Н.В. Остапенко // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 3. – С. 57–61.

УДК:606:631.87

**ПРОЦЕНКО Е.П.**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
**КОСОЛАПОВА Н.И.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,  
 ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Россия  
 E-mail:itskgu@yandex.ru

**ПРОЦЕНКО А.А.**, кандидат биологических наук, доцент, докторант аграрного университета  
 «МСХА им. К.А. Тимирязева, г. Москва, Россия  
 E-mail:protsalex@yandex.ru

**НЕВЕДРОВ Н.П.**, кандидат биологических наук, старший преподаватель, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Россия  
 E-mail:kaf- ecolbiol@yandex.ru

**АЛФЕРОВА Е.Ю.**, аспирант, ФГБОУ ВО «Курский государственный университет», г. Курск, Россия  
 E-mail:kaf- ecolbiol@yandex.ru

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ КОМПОСТОВ ИЗ ОТХОДОВ

Аннотация. Для замедления процесса нитрификации при созревании компоста из свекловичного жома предлагается использовать нанопродукт органического происхождения на основе торфа, полученный методом ультразвуковой кавитации. Изучена возможность разложения свекловичных отходов в процессе созревания компостов с добавлением автолизата пекарских дрожжей.

Одним из основных проблемных отходов сахарных заводов является свекловичный жом, который представляет собой выщелоченную свекловичную стружку, почти полностью лишен-

ную сахара. Физико-химические свойства и химический состав основных отходов сахарного производства достаточно хорошо изучен. Нами изучалась возможность применения отходов сахарного производства для создания компостов. Предлагаемый способ компостирования отходов позволяет получить компост приемлемого качества даже с использованием жома, подвергнутого масляно-кислому брожению и представляющего опасность для окружающей природной среды.

Объектом в наших исследованиях являлся свекловичный жом Золотухинского сахарного завода Курской области. Анализ химического состава жома позволяет предположить, что при использовании его в качестве органического удобрения в почвенно-биотическом комплексе, наряду с неоспоримыми положительными моментами (поступление органического вещества и элементов питания растений), возможно развитие ряда негативных процессов. Наиболее значимыми из них могут быть подкисление почв и микробиологический стресс. Все это в совокупности может привести к созданию неблагоприятных условий для произрастания сельскохозяйственных культур. Однако следует учитывать, что технология применения жома предполагает перемешивание его определенного количества с пахотным слоем почвы. Вероятно, что токсичность субстрата, состоящего из жома и почвы, будет ниже, чем токсичность собственно жома, и во многом будет определяться соотношением компостируемых материалов.

Опыт по компостированию отходов закладывался на черноземных почвах в Золотухинском районе Курской области. Ингредиенты компостов помещались в ямы квадратной формы со стороной 2,2 м. Варианты опыта закладывались следующим образом: 1) вариант контроль, почва – чернозем типичный; 2) вариант – жом естественной влажности укладывался слоями 25–40 см, затем слой жома пересыпался слоями почвы естественной влажности (10–20 см); 3) вариант – жом естественной влажности укладывался слоями 30–40 см и проливался 5% раствором автолизата пекарских дрожжей, затем слой жома пересыпался слоями почвы естественной влажности (10–20 см); 4) вариант – жом естественной влажности укладывался слоями 30–40 см и проливался 5% раствором автолизата пекарских дрожжей и 3% раствором гуминового препарата «Кавита-биокомплекс», затем слой жома пересыпался слоями почвы естественной влажности (10–20 см).

Компост выдерживался в течение 3-х месяцев, при свободном доступе влаги и воздуха. Как показали исследования (таблица 1), физико-химические свойства изучаемых компостов соответствуют высоким и повышенным показателям агрохимического состояния почв [3].

Таблица 1

**Почвенные показатели плодородия компостов**

Состав компоста	pH	Hг, мг-экв/100 г	Гумус, %	N <sub>орг</sub> , мг/100 г	N-NO <sub>3</sub> , мг/100 г	N-NH <sub>4</sub> , мг/100 г	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> , мг/100 г	K <sub>2</sub> O, мг/100 г
Вариант 1 Контроль (почва чернозем типичный)	5,8	2,14	4,25	24,6	0,8	0,9	17,9	29,1
Вариант 2 (жом+почва)	5,0	4,98	5,30	30,4	24,3	9,0	28,9	36,6
Вариант 3 (жом+почва+дрожжи)	5,2	3,67	5,70	48,8	38,8	28,2	45,2	47,9
Вариант 4 жом+почва+дрожжи+Кавита-биокомплекс)	4,9	5,10	4,68	25,5	10,4	0,8	24,5	28,9

В качестве дополнительного ингредиента компостирования применялся гуминовый препарат «Кавита-биокомплекс», полученный диспергированием торфа до заданных наноразмеров



методом ультразвуковой кавитационной диспергации при высоком статическом давлении в водной среде, что способствует высвобождению из торфяного комплекса гуминовых веществ. Препараты «КАВИТА – БИОКОМПЛЕКС» могут применяться с разными целями и несколькими способами: главным образом, в качестве удобрения при использовании биологических технологий, не допускающих применение минеральных удобрений или химических средств защиты растений, а также в качестве препарата, улучшающего физические свойства почвы и ее противоэрозионную устойчивость. Поскольку препарат обеднен азотом и обогащен углеродом, мы испытали его действие на процесс разложения жома в составе компоста. В разработанном нами ранее способе компостирования слои жома пересыпались сухим дефекатом (фильтрационным осадком) и проливались микробной «закваской», выращенной на каньге (вареное сено) с добавлением сухого биогумуса и вытяжки из целинного типичного чернозема [1]. Однако, описываемая технология компостирования с использованием дрожжей и гуминового препарата не менее эффективна. Как следует из таблицы 1, при компостировании свекловичного жома происходит увеличение содержания азота, фосфора и калия. При этом содержание щелочно-гидролизуемого азота в данном компосте увеличивается в 1,5– 2,0 раза, по сравнению с черноземными заповедными почвами [2]. Содержание же минеральных форм азота по сравнению с исходным количеством на контроле увеличивается многократно как при компостировании почвы с жомом (вариант 2), так и при добавлении к компосту дрожжей (вариант 3). Содержание фосфора и калия увеличилось в 1,5–2,5 раза в вариантах с компостированием жома и почвы, увеличиваясь при добавлении дрожжей.

Добавление в качестве дополнительного ингредиента компостирования 3% раствора гуминового препарата «Кавита-биокомплекс» (вариант 4) стабилизирует азотное состояние, по-видимому, за счет сдерживания во времени процессов аммонификации и нитрификации, что предотвращает поступление большого количества нитратов в окружающую среду.

Необходимо отметить, что применение данных компостов на серых лесных почвах, изучавшееся ранее [4], показало аналогичные результаты ингибирования процессов нитрификации и аммонификации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Патент на изобретение 2514401. Способ получения компоста из отходов сахарного производства / Проценко Е.П., Проценко А.А., Кузнецов А.Е., Клеева Н.А., Тригуб Н.И. Опубликовано 03.03.2014. По заявке 2012148028 от 12.11.2012.

2. Проценко, А.А. Влияние режимов использования на свойства черноземов Центрально-Черноземного заповедника им. В.В. Алехина [Текст] / А.А. Проценко, А.Е. Кузнецов, А.В. Прусаченко, Е.П. Проценко, О.В. Чаплыгина, А.В. Пученкова // Проблемы региональной экологии. – 2012. – № 4. – С. 27–35.

3. Проценко, Е.П. Сравнительная характеристика микробиоты черноземов в заповедных и антропогенно преобразованных сообществах [Текст] / Е.П. Проценко, Л.Н. Караулова, А.А. Проценко, О.В. Чаплыгина, П.Л. Медянец, П.Г. Сошнин // Известия Самарского научного центра РАН. – 2011. – Т. 13. – № 1(5). – С. 1215–1218.

4. Проценко, Е.П. Компостирование отходов свекловичного жома с использованием нанопродуктов органического происхождения Проценко Е.П., Проценко А.А., Косолапова Н.И., Неведров Н.П., Миронов С.Ю. [Текст] / Проблемы рекультивации отходов быта, промышленного и сескохозяйственного производства: сб. науч. тр. по материалам V Междунар. науч. экол. конф. – Краснодар: КубГАУ, 2017 – С. 137–142.

УДК 639.559:633.352

**САБАНОВА А.А.**, доцент кафедры агроэкологии и защиты растений, кандидат сельскохозяйственных наук**ХУДИЕВА И.А.**, аспирант кафедры агроэкологии и защиты растений**ФАРНИЕВ А.Т.**, профессор кафедры агроэкологии и защиты растений, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГОУ ВПО «Горский государственный аграрный университет»,

г. Владикавказ, Россия

E-mail: F-AT@yandex.ru

## ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ВИКИ ОЗИМОЙ

Аннотация. Инокуляция перед посевом и опрыскивание вегетирующих растений вики озимой биопрепаратами улучшает ее рост, развитие и повышает урожайность семян.

Важной бобовой культурой, которую можно высевать в смеси с озимыми культурами в зеленом конвейере является вика озимая. Однако, она имеет низкую семенную продуктивность. Поэтому отмечается дефицит ее семян в сельскохозяйственном производстве [1]. Следовательно, увеличение семенной продуктивности и улучшение качества семян вики озимой является важной задачей [2].

Одним из главных факторов биологизации и оптимизации азотного режима и гумусового баланса почв в условиях недостаточного внесения органических и минеральных удобрений является расширение посевов вики озимой, особенно с озимым рапсом в полевых севооборотах [3].

Во многих странах, особенно в странах 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 [4].

Биопрепараты положительно влияют на всхожесть семян и образование корней растений, снижая развитие корневых гнилей. Инокулянты стимулируют увеличение биомассы растений по фазам вегетации, при этом характер их действия определяется видом используемого препарата, а также штаммом микроорганизмов и сортовыми особенностями растений [5].

Поэтому была поставлена цель – изучить влияние применения микробных препаратов на рост, развитие и урожайность семян вики озимой.

Нами в лаборатории микробной биотехнологии кафедры агроэкологии и защиты растений Горского аграрного университета в содружестве с лабораторией симбиотических и ассоциативных микроорганизмов Всероссийского научно-исследовательского института сельскохозяйственной микробиологии (зав. лаб. Кожемяков А.П.) (ВНИИСХМ) г. Санкт-Петербург созданы новые микробные препараты: 1. Штамм 17–1 *Pseudomonas fluorescens* (№ ВНИИСХМ 622Д); 2. Штамм 38–22 *Sphingobacterium spiritivorum* (№ ВНИИСХМ 620Д).

Закладка полевых опытов с целью изучения биопрепаратов на рост, развитие и продуктивность вики озимой проводилась в предгорной зоне РСО-Алания на «Кировском государственном сортоиспытательном участке». Почвы – обыкновенные черноземы с содержанием гумуса – 5,2%, рН солевого раствора почвы – 6,8, гидролизуемого азота – 65 мг/кг, подвижного фосфора – 60 мг/кг, обменного калия – 382 мг/кг.

Схема опыта представлена в таблице. Площадь опытной делянки – 10,8 м<sup>2</sup>. Повторность 4-х кратная. Способ посева – сплошной с междурядьями 15 см. Норма посева семян 2 млн. шт. на 1 га (60 кг/га). В опыте использовался сорт вики озимой Глинковская.

Семена перед посевом инокулировали: штаммом 17–1 (400 мл/т); штаммом 38–22 (400 мл/т) и смесью штаммов 17–1 (200 мл/т) + 38–22 (200 мл/т). Вегетирующие растения опрыскивали:

штаммом 17–1 (600 мл/га); штаммом 38–22 (600 мл/г) и смесью штаммов 17–1 (300 мл/га) + 38–22 (300 мл/га).

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что инокуляция семян перед посевом и опрыскивание вегетирующих растений вики озимой штаммом 17–1 способствовала повышению роста растений на 2,2 см и числа побегов на 0,2.

Лучшим развитием отличались растения вариантов: 4 (инокуляция семян и опрыскивание вегетирующих растений смесью штаммов 17–1+38–22). Высота растений на этом варианте превышала высоту растений контрольного варианта на 5,2 см, а число побегов на 3,6 соответственно (таблица).

#### Влияние биопрепаратов на рост, развитие и продуктивность вики озимой (2016–2017 гг.)

№	Варианты опыта	показатели			урожайность, т/га	прибавка	
		высота растений, см	число побегов (ветвей), шт.	перезимовавших растений, %		т/га	%
1.	Контроль	14,6	6,2	84,2	1,28	–	–
2.	Штамм 17–1	16,8	7,8	91,4	1,58	0,30	23,4
3.	Штамм 38–22	15,3	6,6	87,8	1,43	0,15	11,7
4.	Смесь шт. 17–1+38–22	19,8	9,8	96,3	1,82	0,54	42,0
	НСР <sub>05</sub>				0,11		

Кроме того, улучшая рост и развитие растений вики озимой в осенний период, биопрепараты способствовали повышению процента перезимовавших растений. Он повысился по сравнению с контрольным вариантом на 2 варианте (обработка штаммом 17–1) на 7,2%, № 3 варианте (обработка штаммом 38–22) – на 3,6% и 4 варианте (обработка смесью штаммов 17–1+38–22) – на 12,7%.

Положительное влияние микробные препараты оказывали в течение всей вегетации вики озимой. Они способствовали формированию более мощного симбиотического аппарата, превышающего симбиотический аппарат растений контрольного варианта в 2,2–2,6 раза (количество клубеньков) и 3,7–4,1 раза (масса клубеньков). Способствовали повышению устойчивости вики озимой к возбудителям болезней.

В результате такого полифункционального действия микробных препаратов урожай семян вики озимой повысился на 2 варианте (обработка штаммом 17–1) на 0,33 т/га или на 25,9%; на 3 варианте (обработка штаммом 38–22) на 0,15 т/га или 11,8%.

Самый высокий урожай семян вики озимой был получен на варианте 4 (обработка смесью штаммов 17–1+38–22) – 1,82 т/га. Прибавка урожая при этом составила 0,9 т/га или 46,4%.

Заключение. Инокуляция семян вики озимой перед посевом и опрыскивание вегетирующих растений микробными препаратами улучшает рост, развитие растений и повышает семенную продуктивность.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Корнев Г.В., Житин Ю.И., Щедрина Д.И. Вика озимая. Люцерна. – Воронеж, 1990, – С. 3–65.
2. Федотов В.А., Сафонов В.Е., Задонский П.Г., Федотов С.В. Озимая вика на семена в Воронежской области // Достижения аграрной науки в начале XXI века. – Воронеж: ВГАУ, 2002. – С. 177–184.
3. Юрьев А.И. Приемы повышения семенной продуктивности вики озимой в Ростовской области. // Состояние и перспективы развития агрономической науки. Материалы Международной научно-практической конференции. 5–8.VI.2007 г. пос. Персиановский, 2007. – С. 195–198.

4. *Montesinos E., Bonaterra A., Badosa E., Frances J., Alemany J., Liorente I., Moragrega C.* Plant – microbe interections and the new biotechnological methods of plant disease control // *Int Microbiol.* – 2002/ – v. – 5. – P. 169–175.

5. *Завалин А.А.* Применение биопрепаратов при возделывании полевых культур // *Достижения науки и техники АПК.* – 2011. – № 8. – С. 9-11.

УДК 631.51:631.581.1:633.11

**САБИТОВ М.М.**, кандидат сельскохозяйственных наук,  
Зав. отделом земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур  
ФГБНУ «Ульяновский НИИ сельского хозяйства», г. Ульяновск, Россия  
E-mail: [m\\_sabitov@mail.ru](mailto:m_sabitov@mail.ru)

## **ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И СПОСОБОВ УХОДА ЗА ПАРОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Аннотация. В длительном стационарном опыте изучено влияние приемов основной обработки почвы и способов ухода за паром при возделывании озимой пшеницы на накопление влаги, снижения засоренности посевов, повышения продуктивности и качества зерна озимой пшеницы. Прием позволяет обеспечить благоприятный водно-воздушный режим почвы, а также способствует лучшему очищению почвы от малолетних сорных растений. Усовершенствованные приемы возделывания озимой пшеницы, в сравнении с ранее применяемыми приемами, увеличивают сбор качественной продукции с единицы площади на 6,6-7,9%.

Сорняки приносят огромный ущерб сельскому хозяйству, снижая количество и качество урожая, способствуют распространению вредителей и болезней, уменьшая тем самым производительность сельскохозяйственных машин. Однако ученые отмечают, что некоторые виды сорных растений приносят и пользу. Сорняки с мощными корнями разбивают уплотнения грунта и разрыхляют почву, извлекают полезные вещества с большой глубины, которая недоступна некоторым сельскохозяйственным культурам. Из таких растений получается хорошее удобрение. Тем не менее, для повышения урожая с сорной растительностью необходимо вести борьбу [1,2,3].

В борьбе с сорняками особенно велика роль вспашки, эффективность которой зависит от сроков проведения и глубины обработки. Запаздывание с глубокой обработкой почвы приводит к тому, что сорняки развивают мощную корневую систему, запасают больше пластических веществ, что затрудняет борьбу с ними. Уничтожение и подавление сорняков одними агротехническими способами не всегда дает желаемые результаты. Поэтому для подавления и уничтожения многих видов сорняков используют гербициды. В практике земледелия агротехнические, биологические и химические методы борьбы с сорняками должны применяться в комплексе.

При переходе на минимализацию земледелия засоренность посевов усиливается, поэтому систематическое применение гербицидов позволяет поддерживать допустимый уровень засоренности посевов [4].

В связи с этим, исследования, проводимые по сравнительной эффективности приемов основной обработки почвы и способов ухода за паром при возделывании озимой пшеницы, вполне актуальны.

**Целью исследований** являлась разработка эффективных приемов основной обработки почвы и способов ухода за паром при возделывании озимой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья.

Объекты и методы исследования. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднесуглинистый со следующей агрохимической характеристикой:  $pH_{\text{сол.}} = 6,8$ ; сумма поглощенных оснований 48,6 мг.экв./100 г почвы, содержание гумуса – 6,35%;  $P_2O_5$  и  $K_2O$  (по Чирикову)  $P_2O_5$  – 22,5 мг,  $K_2O$  – 11,9 мг/100 г почвы.

В опытах испытывали различные способы основной обработки почвы и способов ухода за паром.

- 1) Вспашка на 18–20 см + 5 культиваций пара;
- 2) Вспашка на 18–20 см + 3 культиваций пара + гербициды из группы 2,4-Д;
- 3) Обработка орудием КПШ-3 на 12–15 см + 5 культиваций пара;
- 4) Обработка орудием КПШ-3 на 12–15 см + 3 культиваций пара + гербициды из группы 2,4-Д;

Вслед за уборкой предшественника проводилось лущение стерни. Вслед за лущением стерни проводилась основная обработка почвы в оптимальные сроки орудием ПН-4,35 на глубину 18–20 см и обработка почвы орудием КПШ-3 на 12–15 см. Предпосевные и весенне-летние обработки почвы на всех вариантах одинаковые и общепринятые для условий Ульяновской области. Закрытие влаги проводилось тяжелыми зубовыми боронами БЗТС-1,0 в два следа, предпосевную культивацию – культиватором КПС-4,0 на 5–6 см. Посев проводился в начале первой декады сентября сеялкой СЗ-3,6 на глубину 5–6 см.

В опытах возделывался сорт озимой пшеницы «Харьковская-92». В среднем за годы исследований сорт «Харьковская-92» формировал достаточно густой продуктивный стеблестой 395–455 шт./м<sup>2</sup>. Норма высева 5,5 млн. зерен.

В опыте использовался системный гербицид против однолетних двудольных, в том числе устойчивых к 2,4 Д и МЦПА, и некоторых многолетних корнеотпрысковых сорняков. Препараты вносились в чистом пару по мере отрастания сорняков агрегатом МТЗ-82 + ОП-2000.

Уборку урожая проводили прямым комбайнированием комбайном СК-5 «Нива». Опыты проводились на полях отдела земледелия ФГБНУ «Ульяновский НИИСХ».

**Результаты.** Обеспеченность сельскохозяйственных культур влагой зависит от количества и распределения атмосферных осадков, физических свойств почвы, состава и соотношения культур, чередования их в севооборотах, а также от технологии их возделывания [5,6].

Наши исследования показали, что в осенний период приемы основной обработки почвы не повлияли на накопление продуктивной влаги в метровом слое. Однако в полуметровом слое по плоскорезной обработке ее накопилось на 6,8 мм больше, чем по вспашке (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние приемов основной обработки почвы и способов ухода за паром на накопление продуктивной влаги, мм за 2010–2013 гг.**

Обработка почвы	Перед культивацией пара				Перед посевом озимых			
	0–10 см	0–30 см	0–50 см	0–100 см	0–10 см	0–30 см	0–50 см	0–100 см
Вспашка на 18–20 см + 5 культиваций пара	15,6	59,5	106,6	216,0	8,2	47,7	84,2	186,0
Вспашка на 18–20 см + 3 культиваций пара + гербициды из группы 2,4-Д	–	–	–	–	12,3	52,7	91,6	193,0
Обработка орудием КПШ-3 на 12–15 см + 5 культиваций пара	16,7	60,2	113,4	215,9	8,9	47,8	83,2	189,0
Обработка орудием КПШ-3 на 12–15 см + 3 культиваций пара + гербициды из группы 2,4-Д	–	–	–	–	11,0	53,7	94,8	195,0

Многочисленные механические обработки чистого пара привели к большему иссушению почвы. Перед посевом озимых запасы продуктивной влаги по отвальной обработке пара с культивациями были меньше, чем по пару с применением гербицидов в слое 0–10 см на 4,1 мм,

в слое 0-30 см на 5,0 мм в слое 0-50 см на 7,4 мм, а по плоскорезной обработке соответственно на 2,1; 5,9; 11,6 мм.

Учет засоренности посевов озимых показал, что плоскорезная обработка почвы способствовала лучшему очищению почвы от малолетних сорных растений. Так, если по отвальной обработке почвы за весенне-летний период проросло и было уничтожено 18,0 шт./м<sup>2</sup>, то по плоскорезной обработке – 33,0 шт./м<sup>2</sup>. Количество многолетних сорных растений от пятикратной культивации пара количество их снизилось по отвальной обработке почвы на 44,0% от исходного, по плоскорезной обработке снижения не наблюдалось. Применение гербицида из группы 2,4 Д количество сорных растений уменьшилось соответственно на 62,0 и 36,0%.

В просевах озимой пшеницы разницы по засоренности между вариантами не наблюдалось (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние приемов основной обработки почвы и способов ухода за паром на засоренность посевов озимой пшеницы, за 2010–2013 гг.**

Сорняки		Вспашка на 18–20 см		Обработка орудием КПШ–3 на 12–15 см	
		5 – культиваций	3 – культиваций + 2,4Д	5 – культиваций	3 – культиваций + 2,4Д
Мало-летние	Количество, шт./м <sup>2</sup>	1,2	1,2	1,6	1,7
	Масса, г	1,6	1,2	1,7	1,3
Много-летние	Количество, шт./м <sup>2</sup>	1,3	1,3	1,4	1,4
	Масса, г	1,7	1,4	1,2	2,4

Надо отметить, что засоренность посевов озимой пшеницы была слабой.

Плоскорезная обработка пара способствовала повышению урожайности озимой пшеницы (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние приемов основной обработки почвы и способов ухода за паром на структуру урожая озимой пшеницы, за 2010–2013 гг.**

Способ ухода за паром	Кол-во растений, шт./м <sup>2</sup>	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Урожайность, т/га
Вспашка на 18–20см					
5 культиваций	298	19,2	0,62	33,4	3,35
3 культивации + 2,4Д	325	19,0	0,63	33,4	3,43
Обработка орудием КПШ-3 на 12–15см					
5 культиваций	360	19,0	0,62	32,5	3,57
3 культивации + 2,4Д	314	20,3	0,67	33,1	3,70
НСР <sub>0,5</sub> между обработками					0,110
НСР <sub>0,5</sub> между способами ухода за паром					0,110

По агротехническому пару урожайность озимой пшеницы повышался на 0,22 т/га, а по пару, где применялся гербицид на 0,27 т/га. Применение гербицида в чистом пару повышало урожайность озимой пшеницы, но следует отметить, что достоверная прибавка урожайности культуры была отмечена только по плоскорезной обработке. Повышение урожайности от плоскорезной обработки и гербицидов подтверждается данными структуры урожая.

Приемы обработки почвы и способов ухода за паром не повлияли на содержание сырого белка в зерне. По всем изучаемым вариантам содержание сырого белка было от 14,3 до 14,7%.

Таким образом, плоскорезная обработка почвы под чистый пар орудием КПШ-3 на 12–15 см способствует большому накоплению влаги, лучшему очищению почвы от малолетних сорных растений и повышает урожайность по сравнению со вспашкой.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Название сорняков: виды, описание, фото [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://strport.ru/uchastok/vidy-sornyakov-nazvanie-opisanie-foto>.
2. *Сабитов М.М.* Применять вердикт выгодно / М.М. Сабитов // Защита и карантин растений. 2016. № 5. С. 49–50.
3. *Сабитов М.М.* Приемы комплексного применения средств химизации при различных способах основной обработки почвы в зернопаровом севообороте / М.М. Сабитов // Научно-практическое руководство. Российская академия сельскохозяйственных наук. Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства. Ульяновск, 2013. 19 с.
4. Рекомендации по проведению весенних полевых работ в хозяйствах Волгоградской области в 2013 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://ksh.volganet.ru/f\\_05/smi/2013/04/news\\_00008.html](http://ksh.volganet.ru/f_05/smi/2013/04/news_00008.html)).
5. *Сабитов М.М.* Эффективность технологий возделывания озимой пшеницы при различных уровнях интенсификации. /Аграрная наука Евро-Северо-Востока, № 1 (50), 2016. – С. 41–46.
6. *Сабитов М.М.* Эффективность способов обработки почвы и средств химизации в зернопаровом севообороте / М.М. Сабитов, Р.Б. Шарипова // Достижения науки и техники АПК. – 2015. – Том 29

УДК: 631.582

**СКОРОЧКИН Ю.П., зав. отделом земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук**  
**Воронцов В.А., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук**  
**Дудова Е.В., зав. отделом биологизации и земледелия**  
**Тамбовский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», г. Мичуринск, Россия**  
**E-mail: yskorochkin@mail.ru**

## **ФОРМИРОВАНИЕ СЕВОБОРОТОВ ПО ГРУППАМ ЗЕМЕЛЬ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ**

Аннотация. В статье показан разносторонний подход к формированию севооборотов по группам земель в адаптивно-ландшафтной системе земледелия Тамбовской области. Проектирование использования эрозионных земель осуществляется с учетом нормативов допустимого смыва почвы, а стало быть, затрат на его предотвращение, которые возрастают по мере усложнения ландшафта.

Существует разносторонний подход к формированию севооборотов, в основе которого лежат следующие критерии: регулирование режима органического вещества почвы и минеральных элементов питания; поддержания удовлетворительного структурного состояния почвы; регулирование водного баланса агроценозов; предотвращение процессов эрозии и диффузии; уменьшение засоренности посевов; регулирование фитосанитарного состояния почвы.

Первая задача – найти экологическую нишу той или иной культуры, подобрать близкие по агроэкологическим требованиям группы культур для определенной категории земель. Такое

экологически обусловленное размещение культур очень важно в экологическом отношении, при этом в наибольшей мере решаются задачи предотвращения деградации агроландшафтов, поскольку учитывается среднеобразующее влияние культур и технологий их возделывания. Там, где из-за недостаточной площади земель тех или иных агроэкологических типов нельзя развернуть севооборот в пространстве, чередование культур осуществляют лишь во времени. Это важно и в связи с изменяющейся конъюнктурой рынка, когда товаропроизводителям приходится менять структуру посевных площадей [1].

Перспективы совершенствования структуры севооборотов помимо рационального размещения культур и их чередования связаны с оптимизацией доли чистого пара и многолетних трав, расширением посевов бобовых культур, введением пожнивных посевов.

Чистый пар – одна из наиболее противоречивых категорий в земледелии. При всем значении чистого пара ему присущи такие серьезные недостатки как повышенная эрозионная опасность, сокращение поступления в почву растительных остатков, чрезмерная минерализация органического вещества, потери азота вследствие миграции нитратов за пределы корнеобитаемого слоя, высокий непроизводительный расход влаги. Из-за этих недостатков чистый пар оказывается своего рода данью ради устойчивости производства зерна и некоторых других культур, поскольку его роль связывается с созданием определенной влагообеспеченности посевов, преодолением засоренности, накоплением минерального азота в почве, улучшением фитосанитарной ситуации, снижением напряженности полевых работ в периоды максимальных нагрузок, получением высококачественного зерна. Вследствие такой неоднозначности данная проблема постоянно сопровождается дискуссиями о целесообразности чистого пара и его доле участия в севооборотах. Решая эту задачу, следует исходить из того, насколько его функции могут быть заменены другими средствами. Если регулирование минерального питания и фитосанитарной ситуации достигается применением удобрений, гербицидов и средств борьбы с вредителями и болезнями, а производственные пиковые нагрузки снимаются дополнительными производственными ресурсами, то главным критерием чистого пара или замены его занятым и становится влагообеспеченность. С этих позиций с учетом имеющихся экспериментальных данных и производственного опыта можно полагать, что в условиях Тамбовской области посеvy стратегической культуры – озимой пшеницы целесообразно размещать по черному пару (до 50%), зернобобовым (20%), а остальные посеvy – по однолетним и многолетним травам. В северном и центральном агроэкологическом районе при соответствующей культуре земледелия доля чистого может быть сокращена составлять около 5%. В южном агроэкологическом районе доля чистого пара может быть увеличена до 10–12%, а в годы с высоким обеспечением влаги возможно незначительное снижение черного пара с заменой его на занятый и сидеральный (до 30% в общей доле пара).

Для всех видов севооборотов набор культур определяется степенью адаптированности к каждому полю и при значительной неоднородности полей возможно чередование только во времени. Лишь при однородности ландшафтных полос чередование культур в севообороте ведется во времени и пространстве. Культуры должны подбираться с более тщательным учетом их требований к почве, влаге, теплу, свету и негативных свойств агроландшафтного массива.

При большом наборе возделываемых культур в крупных хозяйствах разрабатываются многопольные севообороты. При этом минимальная длительность севооборота определяется минимально возможными сроками возвращения подсолнечника на прежнее место. В зависимости от устойчивости сортов к болезням, фитосанитарной ситуации и интенсивности защитных мероприятий эти сроки могут составлять от 5 до 8 лет и более [2, 3].

Вопрос о периодичности возврата подсолнечника в севообороте изучался и изучается в различных НИУ зоны. Наибольшее поражение подсолнечника болезнями отмечено при его бессменном посеве и при его возвращении на прежнее место через один год. Начиная с возврата подсолнечника через 3 года, уровень его поражения болезнями стабилизируется, что



положительно сказывается на урожайности. Поражение подсолнечника белой гнилью (склеротинией) находится в прямой зависимости от погодных условий, а не от срока его возвращения в севообороте на прежнее место.

Многолетние севообороты оправдывают себя при большом наборе возделываемых культур. В них легче предоставлять под отдельные культуры не только одно, но и два поля, избегая дробление полей (пестрополье). Многопольные севообороты пластичны, позволяют при необходимости, не нарушая принципа плодосмена, вводить новую культуру. Например, в хозяйствах был освоен 8-ми польный севооборот: 1) пар, 2) озимые, 3) сахарная свекла, 4) ячмень, 5) однолетние травы, 6) озимые, 7) кукуруза, 8) яровая пшеница. В этом севообороте можно ввести целое поле проса, размещая его после сахарной свеклы или кукурузы, многолетние травы (взамен однолетних трав, зернобобовые вместо кукурузы).

Однако, следует иметь в виду, что максимальная эффективность многолетних севооборотов возможна только при введении их на пахотных угодьях, достаточно однородных по плодородию и рельефу. Поэтому, необходим дифференцированный подход к использованию равнинных и склоновых земель в хозяйстве, который можно осуществлять при землеустройстве, выделяя из пахотно-пригодных по плодородию и рельефу почвы отдельные севообороты с короткой ротацией, а не включая их в единый массив многопольного севооборота.

Чередование различных по биологии и технологии возделывания культур и пара – практическая основа построения научно обоснованных севооборотов. Для условий области такой принципиальной схемой являются 3-х и 4-х польные звенья: 1) пар черный, сидеральный, занятый, 2) озимые, 3) пропашные и 1) пар, 2) озимые, 3) пропашные, 4) яровые зерновые. Различное их сочетание составляет многопольные севообороты.

Принципиальная схема для чередования культур – основа для севооборотов с короткой ротацией. Примером может служить специализированный свекловичный севооборот: 1) пар, 2) озимые, 3) сахарная свекла, 4) яровые зерновые.

Севообороты для крестьянско-фермерских хозяйств, должны быть компактными, с короткой ротацией и рассредоточенности сроками возделывания культур и сортов различным созреванием.

Проектирование систем севооборотов осуществляется соответственно агроэкологическим группам земель. На плодородных землях с уклоном до 1° проектируются интенсивные зернопропашные севообороты с участием сахарной свеклы, подсолнечника, кукурузы на зерно. Примерный набор и чередование культур в таких севооборотах может быть следующим: пар-озимые-сахарная свекла-яровые зерновые-зернобобовые-озимые-кукуруза-яровые зерновые, крупяные культуры-озимые-подсолнечник.

На слабоэрозионных землях с крутизной склонов 2-3° могут размещаться зернопропашные севообороты с чередованием: бобовые-озимые-кукуруза на зерно и силос – яровые зерновые-зернобобовые или крупяные культуры-озимые-подсолнечник.

На землях со слабосмытыми почвами, расположенными на склонах с крутизной 3-5° должны размещаться зерновые и зернотравяные севообороты с чередованием: занятый пар-озимые-крупяные-озимые-овес-ячмень, яровая пшеница; бобовые-озимые-кукуруза на силос-ячмень+многолетние травы.

Полевые севообороты проектируют в пределах определенных агроэкологических типов земель. Чаще всего на фоне преобладающего агроэкологического типа земель (фонового) имеются включения сопутствующих типов земель различной контрастности, которые пригодны для возделывания данной культуры, но при различных уровнях интенсификации и, следовательно, разных технологиях. Такие земли выделяются в производственные участки в пределах полей севооборотов. На этих участках выполняют противоэрозионные, мелиоративные и другие мероприятия, приближающие условия возделывания культур к фоновым агроэкологическим типам. Для высоких агротехнологий в пределах полей севооборотов выделяют производствен-

ные участки с высокой агроэкологической однородностью. Выделенные сильноконтрастные типы земель отводят под участки постоянного залужения.

Размер производственного участка определяется с одной стороны требованиями экологической однородности, а с другой социально-экономическими условиями. С уменьшением размеров участков увеличиваются удельные производственные затраты. В частности с уменьшением площади производственного участка с 20 до 5 га расход топлива на гектар условной пашни увеличивается на 12...15%. Уменьшение длины гона при работе агрегатов с 500 м до 150...200 м приводит к снижению их производительности на 30...35%.

Вначале решают задачу размещения севооборотов с наиболее требовательными культурами, например с озимой пшеницей, сахарной свеклой, кукурузой, соей на землях первой категории, пригодных для высоких агротехнологий.

Если их площадь невелика, в севооборотный массив вовлекают плакорные земли второй категории, пригодные для этих культур с умеренными ограничениями (микрорельеф, умеренные по контрастности и сложности микрокомбинации почв и др.). Тогда возникает проблема пространственной дифференциации агротехнологий, которую решают выделением производственных участков в пределах севооборотных полей. Эти участки могут включать контуры солонцовых, переувлажненных, переуплотненных, эрозивно опасных и других почв и микрокомбинаций, для которых проектируются локальные осушительные, противоэрозийные и другие мелиоративные мероприятия. В зависимости от мелиоративного состояния полей и производственных участков выбирают уровень интенсификации агротехнологий (табл.1).

В случае неустраняемых лимитирующих факторов практикуют адаптационный подход. В частности, на полях с локально выраженным западным микрорельефом выделяют наиболее однородные плоские производственные участки под интенсивные технологии возделывания озимой пшеницы, очень чувствительной к вымоканию в замкнутых микропонижениях.

Исчерпав возможности размещения наиболее прихотливых культур, проектируют севооборотные массивы для менее требовательных культур на менее благополучных землях. В числе плакорных земель таковыми могут быть, например, земли легкого гранулометрического состава, для которых можно составить севообороты с участием озимой ржи, картофеля, проса, люпина и т.п.

Таблица 1

**Возможности применения технологий возделывания озимой пшеницы различного уровня интенсификации на землях разных категорий пригодности**

Категории земель	Агротехнологии			
	Экстенсивные	Нормальные	Интенсивные	Высокоинтенс.
I	П	П	П	П (ОП)
II-1	П	П	ПМ	ПМ
II-2	П (Э)	ПЭ	ПМЭ	ПМЭ
III-1	ОП	ПМ	ПМ	ПМ
III-2	П	ПМ	ПМ	ОПМ
III-3	П (Э)	ПЭ	ПМЭ	ПМЭ
IV	МП	НП	НП	НП
V	ПМ	ПМ	ПМ	ОПМ
VI	Н	Н	Н	Н

*Примечание: П-пригодные без ограничений; ОП-ограниченно пригодные; ПМ-пригодные после мелиорации; ОПМ-ограниченно пригодные после мелиорации; ПЭ-пригодные с использованием противоэрозийных мероприятий; ПМЭ-пригодные в контурно-мелиоративной системе; П(Э)-пригодные с риском проявления эрозии; МП-малопригодные; Н-непригодные.*

Проектирование использования эрозионных земель осуществляется с учетом нормативов допустимого смыва почвы, а стало быть, затрат на его предотвращение, которые возрастают по мере усложнения ландшафта.

Здесь организация севооборотов будет иметь совершенно разные решения в зависимости от уровня интенсификации производства. При экстенсивной и нормальной агротехнологиях исключается возделывание пропашных культур. В этом случае целесообразно проектировать севооборот типа горох-озимая пшеница-просо (гречиха)-ячмень. Далеко не всегда его удается разместить на сплошном земельном массиве, чаще всего поля будут разобщены в пространстве, перемежаясь с другими группами земель. На контурах с более спокойным рельефом нередко имеется возможность выделить производственные участки для интенсивных агротехнологий.

При более высоком уровне интенсификации возложен севооборот типа горох-озимая пшеница-сахарная свекла-ячмень при условии контурного размещения посевов в ландшафтных полосах, защищенных от эрозии валами, канавами и другими гидротехническими и лесомелиоративными мероприятиями. На отдельных производственных участках возможны высокие агротехнологии. Вопрос, однако, в экономическом обосновании такого уровня интенсификации. Экономические расчеты в таких случаях определяют выбор альтернативных решений в виде или ограничения интенсификации, или, наоборот, построения сложных контурно-мелиоративных систем земледелия.

Еще более сложную задачу представляет проектирование севооборотов на переувлажнённых землях. Здесь приходится учитывать необычайное многообразие структур почвенного покрова и почв, сильно различающихся по своим свойствам. При наличии в пределах севооборотных полей контрастных комбинаций почв резко снижается эффективность их использования. Необходимо особо точное проектирование производственных участков с заданными параметрами мелиорации почв и агротехнологий.

При проектировании полевых севооборотов на солонцовых комплексах следует ориентироваться в основном на так называемые малосолонцовые земли, то есть комплексы черноземов с солонцами (10...30%). Поля и производственные участки могут быть довольно большими. При их организации учитывают необходимость выборочной мелиорации солонцовых пятен, затрудняющих эффективность использования фоновых почв. Из-за солонцовых пятен снижается не только урожайность, но и качество продукции вследствие неравномерности роста и развития растений, возрастают экономические издержки, ограничиваются возможности применения интенсивных агротехнологий.

В сложных ландшафтных, где выделения однородных по агроэкологическим условиям участков невозможно, приходится включать различные контрастные комбинации почв, агротехнологии выбирают по худшему компоненту.

Нередко выделяются внеоборотные участки, на которых предусматривают чередование культур во времени. Выбор культур определяется текущей конъюнктурой рынка, в связи с чем обеспечивается маневренность производства наряду с относительно стабильным производством растениеводческой продукции в севооборотах.

Помимо почвенно-ландшафтных условий формирования полей и производственных участков часто немаловажное значение имеют эколого-биологические критерии. Например, размеры производственных участков под гречиху, люцерну на семенформируются условиями их отклонения, а следовательно, близостью и количеством естественных биоценозов с соответствующими энтомофагами, а также возможностью организации микрозаказников, пчелиных пасек и т.п.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Вислобокова Л.Н.* Система земледелия нового поколения Тамбовской области. / Л.Н. Вислобокова, Ю.П. Скорочкин, В.А. Воронцов и др. //– Тамбов: Из-во Першина Р.В., 2016. – 439 с.

2. *Вислобокова Л.Н.* Биологические приёмы сохранения и воспроизводства почвенного плодородия в адаптивно-ландшафтной системе земледелия Тамбовской области (технология). / Л.Н. Вислобокова, М.К. Драчёва, Ю.П. Скорочкин, В.А. Воронцов, О.М. Иванова, Г.Н. Пугачёв. // Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2013. 106 с.

3. *Скорочкин Ю.П.* Экологически сбалансированная структура посевных площадей – основа сохранения и воспроизводства плодородия почвы. / Ю.П. Скорочкин, А.Г. Павлов. // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции, посвящённой памяти доктора технических наук, профессора Ф.Х. Бурумкулова. Институт механики и энергетики; ответственный за выпуск: Столяров А.В., 2016. С. 465–471.

УДК 631.41

СЛЮСАРЕНКО Э.Е., доцент кафедры ЕН и МД, к. биол. наук  
филиал ФГБОУ «Адыгейский государственный университет» в г. Белореченске  
E-mail: chehovich\_elvira@mail.ru

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ ХИМИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР В КАЧЕСТВЕ МЕЛИОРАНТОВ ПРИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВ БЕЛОРЕЧЕНСКОГО РАЙОНА**

Аннотация. В последние годы наблюдается интенсивная деградация почв, происходящая из-за природно-климатических факторов и в результате нерационального использования земельных ресурсов. Рассматриваются экологические особенности слитых почв и способы улучшения их физических свойств с помощью отходов химического производства и переработки сельскохозяйственных культур.

Краснодарский край обладает уникальными климатическими условиями и почвенными разнообразными экосистемами.

Белореченский район Краснодарского края располагается в предгорной зоне. Преобладающими почвами здесь являются черноземы выщелоченные слитые. Их профиль практически ресурсами. Издревле он считается аграрным регионом. Разнообразие рельефа, почвенного покрова, мягкий климат, близость двух теплых морей сформировали с самой поверхности слитой. Он достаточно мощный (до 2,3 м), обладает высокой плотностью (от 1,35 до 1,65 г/см<sup>3</sup>), тяжелым гранулометрическим составом. Агрегаты обладают низкой водопроницаемостью, что приводит к заплыванию. Так, при промачивании они сильно набухают, а при просыхании образуются трещины до 5 см на поверхности профиля и до 1,5 см на глубине 1,5 м. В связи с этим для данных почв характерно перемещение почвенных слоев по трещинам.

Высокая плотность, тяжелый гранулометрический состав (большое количество илистых и глинистых частиц) переводит воду в недоступную для потребления форму. При общих больших запасах влаги и питательных веществ доступность их растениям очень низкая.

В начале XX века слитые почвы в нашем регионе занимали небольшие площади. Но развитие сельского хозяйства, интенсивная обработка и неправильное орошение почв, вырубка лесов привели к изменению водно-воздушного режима, интенсивной деградации и слитизации.

Как мы видим, физические свойства черноземов выщелоченных слитых экологически наименее благоприятны для сельскохозяйственных культур. Однако анализ химического и минералогического составов свидетельствует об их высоком потенциальном плодородии.

Проведение агротехнических и мелиоративных мероприятий позволит активизировать потенциальное плодородие черноземов выщелоченных слитых. На наш взгляд наиболее эффективными являются кротование, мелиоративная вспашка, внесение органических и минеральных удобрений.

В качестве органических удобрений мы предлагаем использовать отходы виноделия, производства соков и сахарного производства. Для этого необходимо привлечь к сотрудничеству предприятие «Южная соковая компания», функционирующее на территории города Белореченска.

В качестве источника минеральных веществ предлагаем использовать фосфогипс, для повышения плодородия и продуктивности почв, который является отходом при производстве ортофосфорной кислоты на предприятии «Еврохим БМУ».

В настоящее время в Белореченском районе разработана и с успехом осуществляется технология нейтрализации отхода химического производства – фосфогипса. С одной стороны это явилось рациональным решением экологической проблемы утилизации продуктов переработки фосфоритов и апатитов. С другой – фосфогипс используется в качестве мелиоранта для улучшения структуры слитых почв, подвергшихся деградации и повышения почвенного плодородия.

Экологические особенности использования фосфогипса заключаются в его специальной подготовке. Вещество взаимодействует со структурными элементами почвы, значительно улучшая ее физические свойства. Именно этот показатель особенно важен для черноземов выщелоченных слитых, преобладающих в предгорной зоне Белореченского района, а так же для солонцов и солончаков.

В Краснодарском крае и Адыгее данные почвы занимают до 35 тысяч га. Для улучшения их экологического состояния необходимо до 370 тысяч тонн отходов. Это лишь 7% от накопленных на «Еврохим БМУ» отходов и, кардинально не решает проблемы их утилизации.

Были проведены опыты, которые показали, что разовая доза внесения должна составлять 10 т/га. Такое количество позволит перевести воду и питательные вещества почвы в доступную для растений форму. Более высокая дозировка отрицательно действует на продуктивность [4].

Улучшение физических свойств почвы благодаря внесению фосфогипса и органических отходов будет способствовать повышению урожайности сельскохозяйственных культур, уменьшению гидроморфности почв, и, следовательно, улучшит экологическое состояние почвенных ресурсов, как элемента окружающей природной среды.

Так же некоторые исследователи предлагают использовать смесь фосфогипса и плотной части почвы из профиля для рекультивации полигонов свалок твердых бытовых отходов. Послойная пересыпка таким субстратом, прикатывание, засевание многолетними травами предохраняет от водной и ветровой эрозии [2].

Опыты по использованию фосфогипса в сельском хозяйстве показали перспективность его применения в качестве вторичного сырья для массовой мелиорации почв. Нами было выявлено, что сельскохозяйственное использование фосфогипса в целях мелиорации земель, а также его применение для рекультивации полигонов твердых бытовых отходов является перспективным направлением деятельности.

Реализация предложенных мероприятий будет способствовать улучшению водно-воздушного и питательного режимов. Это приведет к увеличению урожайности сельскохозяйственных культур на территории Белореченского района. Так же будет решена важная экологическая задача – будут использованы отходы химического производства и переработки сельскохозяйственных культур.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Елисеева Н.В., Федоренко К.А. Антропогенная деградация почв Краснодарского края (Белореченского района) // Успехи современной науки. 2016. Т. 3. № 8. С. 75–80.

2. *Слюсаренко Э.Е.* Применение отходов химической промышленности (фосфогипса) при рекультивации почв. Материалы международной научной конференции «Наука. Исследования. Практика» ГНИИ «Нацразвитие». Октябрь 2017. Сборник избранных статей. – СПб, 2017. С. 10–11.

3. *Ашинов Ю.Н., Слюсаренко Э.Е.* Региональная экология. Учебное пособие. – Краснодар 2015, с. 86.

4. *Слюсаренко Э.Е., Федоренко К.А.* Экология и рациональное использование почвенных ресурсов и отходов химической промышленности Краснодарского края // Почвоведение – продовольственной и экологической безопасности страны. Тезисы докладов VII съезда Общества почвоведов им. В.В. Докучаева и Всероссийской с международным участием научной конференции. 2016. С. 121–122.

5. *Козлов Д.С., Елисеева Н.В.* Экологические проблемы и пути их решения в Краснодарском крае // Чрезвычайные ситуации: промышленная и экономическая безопасность. 2017. № 29 (1). С. 58–62.

УДК:631.5:633.11 «324»:631.58

**СТУКАЛОВ Р.С.**, заведующий лабораторией обработки почвы, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

**Дридригер В.К.**, руководитель научного направления, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный аграрный центр»**

*г. Михайловск, Россия*

*E-mail: Stukalov.roma@mail.ru*

## **ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ БЕЗ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ**

**Аннотация.** Наибольшая урожайность озимой пшеницы при возделывании без обработки почвы получена по бобовым предшественникам, таким как горох, соя и эспарцет. Возделывание озимой пшеницы по пропашным предшественникам (подсолнечник и кукуруза) приводит к снижению урожайности в среднем на 20%, а повторный посев по озимой пшенице снижает урожайность на 49%.

Технология возделывания полевых культур без обработки почвы или как ещё её называют технология No-till [1] в Ставропольском крае получает с каждым годом все большее распространение, а площадь пашни возделывания полевой культуры по новой технологии составляет порядка 277 тыс.га [2]. Но на сегодняшний день нет научного обоснования этой технологии, поэтому требуется глубокое изучение всех технологических приёмов для каждой сельскохозяйственной культуры [3].

В связи с этим, **целью наших исследований** являлось установить влияние предшественников озимой пшеницы на урожайность и водопотребление растений озимой пшеницы на формирование 1 тонны зерна при возделывании по технологии без обработки почвы в зоне неустойчивого увлажнения на черноземе обыкновенном Ставропольского края.

В годы исследований метеорологические условия были характерными для зоны неустойчивого увлажнения. Температурный режим в 2015–2016 гг. был выше среднедолгосрочного на

2,8 °С и составила 11,2 °С, а 2016–2017 гг. был холоднее 9,4 °С, но на 1 °С выше климатической нормы. Количество выпавших осадков по годам исследований практически одинаковое 649 в 2015–2016 гг. и 640 мм в 2016–2017 гг. что на 95 и 86 мм выше многолетних данных. Стоит отметить обильное выпадение осадков в мае месяце как в первый год исследований 103 мм, и в большей степени во второй год – 174 мм, что положительно повлияло на процессы роста и развития растений озимой пшеницы, но такие погодные условия (влажная и умеренно теплая погода) оказывали влияние на проявление болезней растений озимой пшеницы в зависимости от предшественника.

Осенью 2014 и весной 2015 года была произведена закладка 6 предшественников озимой пшеницы по технологии без обработки почвы: горох, соя, эспарцет (с одноукосным использованием на корм), кукуруза, подсолнечник и озимая пшеница, а осенью 2015 года по всем предшественникам посеяна озимая пшеница. Все культуры высевали универсальной сеялкой для прямого посева Gimetal 17/20.

Опытные делянки развёрнуты в пространстве всеми полями в трехкратной повторности. Площадь делянки 408 м<sup>2</sup> (ширина 10,2 м, длина 40 м), учётная – 72 м<sup>2</sup>. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднетяжелый слабогумусированный тяжелосуглинистый.

После рано убираемых предшественников (горох, эспарцет, озимая пшеница) через 20–25 дней после их уборки проводилась обработка делянок глифосатом Гелиос Экстра – 2 л/га. За 5–7 дней до посева озимой пшеницы проведена повторная обработка этих делянок. После поздноубираемых предшественников – соя, кукуруза и подсолнечник обработку глифосатом до посева озимой пшеницы не проводили. Посев озимой пшеницы сорта Виктория одесская произведен в 1 декаде октября. Перед посевом семена протравлены препаратом Дивиденд 1,2 л/т. Норма высева 4,5 млн. всхожих семян на 1 гектар, глубина заделки семян 4–5 см. Одновременно с посевом вносили минеральные удобрения в дозе 100 кг/га аммофоса. Уход за посевами озимой пшеницы состоял в проведении весенней азотной подкормки аммиачной селитрой в дозе 100 кг/га, борьбе с сорняками и болезнями путём опрыскивания посевов гербицидами Дерби (70 г/га) и фунгицидами Маэстро (0,5 л/га).

Полевые исследования и обобщение результатов полученных данных, проведены общепринятыми методами, согласно методических указаний Б.А. Доспехова по проведению полевых опытов [4]. Определение продуктивной влаги проводили термостатно-весовым методом на глубину 100 см послойно через каждые 10 см [5]. Учёт урожая зерна озимой пшеницы проводили комбайном Сампо-130 путём прокоса по середине делянки.

В среднем за два года исследований урожайность озимой пшеницы при возделывании по технологии без обработки почвы достоверно выше по бобовым предшественникам и в большей степени по гороху 4,80 т/га в то время, как по сои и эспарцету на 0,21 (4,4) и 0,48 т/га (10,0%) ниже – 4,59 и 4,32 т/га соответственно (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность озимой пшеницы в зависимости от предшественник, т/га

Предшественник	Год		Среднее	Снижение урожайности	
	2016	2017		т/га	%
Горох	4,65	4,94	4,80	–	–
Соя	4,85	4,32	4,59	0,21	4,4
Эспарцет	3,95	4,68	4,32	0,48	10,0
Кукуруза	4,40	3,30	3,85	0,95	19,8
Подсолнечник	3,58	3,98	3,78	1,02	21,3
Озимая пшеница	2,54	2,36	2,45	2,35	49,0
НСР <sub>05</sub>	0,21	0,22	0,20	–	–

Урожайность озимой пшеницы при возделывании по кукурузе и подсолнечнику практически одинаковая и разница между ними незначительная 3,85 и 3,78 т/га, но по отношению к предшественнику горох урожайность по этим предшественникам достоверно снижается на 0,95 и 1,02 т/га или 19,8 и 21,3% соответственно. Однако максимальное снижение урожайности происходит при возделывании озимой пшеницы по повторному посеву на 2,35 т/га или 49% (почти в два раза), а урожайность составила 2,45 т/га.

По годам исследований урожайность озимой пшеницы отличается, так урожайность по эспарцету в 2016 году составила 3,95 т/га, а в 2017 году на 0,73 т/га выше – 4,68 т/га, видимо это связано с отращиванием растений эспарцета в посевах озимой пшеницы весной 2016 года, оказывая отрицательное влияние на рост, развитие и в конечном счете на формирование урожая зерна.

При возделывании по кукурузе урожайность озимой пшеницы тоже отличалась по годам исследований и урожайность в 2017 году составила 3,30 т/га, что ниже на 1,10 т или 32%, чем в 2016 году – 4,40 т/га. Такое снижение обусловлено влажными условиями осени 2016 года, когда рабочий орган сеялки (турбодиск, култер) не обеспечил полное и качественное разрезание растительных остатков. Из-за высокой влажности растительных остатков и почвы турбодиск не прорезал, а вдавливал растительные остатки в посевную борозду, и сошник укладывал семена на остатки растений кукурузы. Поэтому в этот год после кукурузы получено меньше всего всходов (кроме пшеницы). Изреженные посевы слабо конкурировали с сорной растительностью, а сложившиеся погодные условия в мае и июне месяце, когда выпало 256 мм осадков, что на 113 или 61,6% выше многолетних значений и сопровождалось эти осадки при температуре воздуха 16,7 °С, что позволило проявиться на посевах озимой пшеницы фузариозу колоса. Все эти факторы оказали отрицательное влияние на формирование урожая зерна озимой пшеницы. По остальным предшественникам разница по урожайности по годам исследований меньше – от 0,18 до 0,53 т/га.

По результатам полученной урожайности озимой пшеницы рассчитан расход продуктивной влаги на формирование 1 тонны зерна в зависимости от предшественника при возделывании по технологии без обработки почвы. Так перед посевом озимой пшеницы в метровом слое почвы больше всего продуктивной влаги находилось после озимой пшеницы – 116 мм, что видимо связано с светло-желтым цветом растительных остатков, которые хорошо отражают солнечные лучи и снижают испарение влаги из почвы. При посеве озимой пшеницы по таким предшественникам, как горох, эспарцет и кукуруза содержание влаги было практически одинаковым – 93, 99 и 97 мм соответственно, а самый низкий показатель наблюдался по сое и подсолнечнику – 85 мм, что видимо, связано с высокой урожайностью этих культур, на формирование которой потребовалось большее количество влаги (таблица 2).

Количество выпавших осадков за вегетацию озимой пшеницы отличалось в зависимости от предшественника, что связано с разной продолжительностью вегетационного периода и большее количество выпало при возделывании по гороху и сое – 504 мм. Немного ниже по эспарцету, кукурузе и подсолнечнику – 498, 493 и 495 мм соответственно или на 6, 11 и 9 мм меньше, но эта разница незначительна. Меньше всего количество осадков выпало при повторном посеве – 473 мм, что достоверно ниже на 31 мм по отношению к предшественникам горох и соя.

Таблица 2

**Влияние предшественников озимой пшеницы на расход продуктивной влаги, мм  
(среднее за 2016–2017 гг.)**

Предшественник	Влага в почве перед посевом	Осадки за вегетацию	Влага после уборки	Общий расход влаги	Расход влаги на 1 т зерна
Горох	93	504	112	485	101
Соя	85	504	110	478	105



Продолжение таблицы 2

Эспарцет	99	498	92	505	116
Кукуруза	97	493	97	493	132
Подсолнечник	85	495	99	481	127
Озимая пшеница	116	473	111	479	197
НСР <sub>05</sub>	5	27	6	27	7

На момент уборки озимой пшеницы содержание продуктивной влаги было практически одинаковым, но большее ее количество наблюдалось по таким предшественникам, как горох, соя и озимая пшеница – 112, 110 и 111 мм соответственно, а по эспарцету, кукурузе и подсолнечнику существенно ниже – 92, 97 и 99 мм.

На формирование урожая растения озимой пшеницы практически на одном уровне израсходовали влагу при возделывании по сои 478, подсолнечнику – 481 и озимой пшеницы – 479 мм, немного выше по гороху – 485 мм. По эспарцету и кукурузе отмечены максимальные значения – 505 и 493 мм, но тем ни менее общий расход продуктивной влаги не имел существенной разницы в зависимости от предшественника.

Однако при формировании одной тонны зерна озимой пшеницы разница по расходу влаги в зависимости от предшественника уже существенная и меньше всего расходуется влаги при возделывании по бобовым предшественникам – 101 мм по гороху, по сои – 105 и эспарцету – 116 мм. Достоверно больше продуктивной влаги израсходуется по кукурузе и подсолнечнику – 132 и 127 мм соответственно, но еще больше влаги израсходуется при возделывании по озимой пшеницы – 197 мм, что по отношению к лучшему показателю (по гороху) израсходуется почти в 2 раза больше продуктивной влаги.

Таким образом, в среднем за годы исследований наибольшая урожайность озимой пшеницы при возделывании по технологии без обработки почвы получена по бобовым предшественникам с наименьшим расходом продуктивной влаги на производство 1 тонны зерна. По пропашным предшественникам урожайность практически одинаковая, но в среднем на 20% ниже, чем по бобовым. В то время как повторный посев озимой пшеницы приводит к снижению урожайности и увеличению расхода влаги почти в 2 раза.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Степных Н.В., Копыла С.А.* Повышение эффективности растениеводства за счёт минимальных и нулевых технологий // Защита и карантин растений. 2015. № 6. С. 8–10.
2. *Дридигер В.К.* Пути освоения технологии No-till и допускаемые при этом ошибки // АПК News. 2018. № 3. С. 20–29.
3. *Сулейменов М.К.* Стандартизировать исследования по нулевой технологии // Аграрный сектор. 2015. № 2 (24). С. 90–96.
4. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). Изд. 5-е доп. и перераб. М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.
5. *Доспехов Б.А., Васильев И.П., Туликов А.М.* Практикум по земледелию. М.: Агропромиздат, 1987. 383 с.

УДК:631.4

УМАРОВА А.Б.<sup>1</sup>, ЕЖЕЛЕВ З.С.<sup>1</sup>, БУТЫЛКИНА М.А.<sup>1</sup>, ГАСИНА А.И.<sup>1</sup>, СУСЛЕНКОВА М.М.<sup>1</sup>, ПЧИХАЧЕВ Э.К.<sup>2</sup>, ШХАПАЦЕВ А.К.<sup>3</sup>, ХАТКО З.Н.<sup>3</sup>, ДЗИЗЕНКО Н.Н.<sup>1</sup>*Зав.кафедрой физики и мелиорации почв, д.б.н., профессор*<sup>1</sup>МГУ имени М.В.Ломоносова, факультет почвоведения, Москва,<sup>2</sup>Адыгейский филиал ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии<sup>3</sup>Майкопский технологический университет, Майкоп

a.b.umarova@gmail.com

## ВЛИЯНИЕ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГУМУСОВЫХ ГОРИЗОНТОВ ПОЧВ ЮГА РОССИИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены черноземные типичные Курской области и черноземы слитые республики Адыгея, бурые почвы республики Адыгея и черноморского побережья Краснодарского края: морфологические и физические свойства и их трансформация при вовлечении в сельскохозяйственный оборот. Обнаружено изменение структуры почв, плотности и влагопроводности при пахоте.

**Введение.** Черноземные почвы, являющиеся одними из самых плодородных почв и располагаясь в благоприятных климатических условиях, в наибольшей степени среди зональных почв России вовлечены в сельскохозяйственное использование. Известно, что пахота изменяет физические и химические свойства почв, что зачастую приводит к их деградации, что обусловлено целым комплексом причин: изменением структуры при механическом воздействии и применении минеральных удобрений, дегумификацией в связи с отчуждением питательных веществ с урожаем, изменением водно-воздушного режима почв, увеличением интенсивности эрозийных и дефляционных процессов и др. В предгорной части юга России распространены бурые почвы, использование которых связано с культурой чая и плодовых, устойчивость их физических свойств к сельскохозяйственному воздействию малоизучена. Поэтому вопросы трансформации почв, вовлеченных в землепользование, их сравнительный анализ со свойствами нативных почв продолжают оставаться весьма актуальными.

Целью работы явилось изучение изменения морфологических и физических свойств почв под влиянием пахоты.

Задачами настоящего исследования явились:

- 1) Изучить морфологические характеристики следующих почв Юга России: чернозем типичный, чернозем слитой, бурая лесная почва, расположенных в различных климатических и литолого-геоморфологических условиях;
- 2) Исследовать физические свойства исследуемых почв;
- 3) Изучить изменение свойств почв при вовлечении их в сельскохозяйственное использование.

**Объекты исследования.** Объектами исследования явились черноземы типичные Курской области на лессовидных суглинках (Марголина, 1988, Хайдапова и др., 2016), черноземы слитые на делювиальных глинах Майкопского района республики Адыгея (Карчагина и др., 2016, Девтерова, 2015; Мамсиров, 2016), бурые лесные почвы Майкопского района на малощебнистых суглинистых отложениях республики Адыгея (Добежина, Беседина, Пчихачев, 2016), бурые лесные на элюво-делювии глинистых сланцев (аргиллитов) района Большого Сочи, п. Уч-Дере (Струкова, 2014, Малюкова, 2014).

Были исследованы несколько вариантов черноземных почв на лессовидных суглинках Курской области с различным землепользованием: (1) чернозем пахотный под посевами злаков на опытном поле Курского НИИ АПП пос. Черемушки, (2) целинный чернозем типичный мощный Центрально-черноземного государственного природного биосферного заповедника

имени проф. В.В. Алехина под реликтовым дубовым лесом урочища Дуброшина, (3) чернозем типичный пахотный «no-till», разрез для которого был заложен в 700 м от разреза чернозема типичного пахотного на опытном поле Курского НИИ АПП под растительностью вико-овсяной смеси и слоем мульчи. Мощность верхнего гумусового слоя всех вариантов достигала 60–70 см, мощность пахотного слоя в составила 30–35 см, в черноземе «no-till» выделяется пахотный слой мощностью 6 см и старопахотный – до глубины 27–30 см.

Исследованные почвы Майкопского района республики Адыгея были представлены: (4) черноземом слитым пахотным, расположенным на сельскохозяйственных угодьях ФГБНУ «Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства», растительность – подсолнечник; (5) слитым черноземом под кустарниковой растительностью под кустарниково-травянистой растительностью с преобладанием черноплодного боярышника и злаками, расположенный в 50 метрах от предыдущего разреза; (6) бурая лесная почва на малощебнистых суглинистых отложениях сельскохозяйственных угодий адыгейского филиала Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур под дубом и ольхой и (7) чайной плантации,

В районе Большого Сочи района Краснодарского края также были заложены разрезы бурых лесных почв (8) чайной плантации и (9) в лесном массиве под буком, дубом, ежевикой.

Методы исследования. Плотность почвы определялась буровым методом с объемом бура 100 см<sup>3</sup>, плотность агрегатов методом парафинирования в 10 повторностях, (Вадюнина, Корчагина, 1986), коэффициент фильтрации в полевых условиях методом трубок с постоянным напором и в лабораторных условиях на почвенных монолитах длиной 10 см и диаметром 4.5 см при постоянном напоре 1 см в трех повторностях (Теории и методы физики почв, 2007). Морфологическое описание почв проводили по Розанову (Розанов, 1983).

**Результаты и обсуждение.** Рассмотрим морфологические характеристики исследованных почв.

Мощность гумусовых горизонтов типичных черноземов Курской области достигала 60 см и имела классическую комковато-зернистую структуру, особенно отчетливо выделяемую в лесном варианте почве. В данной почве рассыпчатая масса верхних горизонтов с глубины 30 см приобретала элементы плитчато-призматической структуры, которая распадалась на комковато-зернистые агрегаты более мелкого порядка. А глубже 60 см среднесуглинистые переходные горизонты АВ и В1 имели глыбисто-призматическую структуру. Почва имела весьма рыхлое сложение, значения плотности почвы соответствовали диапазону оптимальных величин до глубины 90 см, варьируя в диапазоне 1,16–1,27 г/см<sup>3</sup>.

При вовлечении типичных черноземов в сельскохозяйственное использование пахотные горизонты приобрели порошистую мелкозернистую структуру, а подпахотные и переходные – элементы плитчатости. Нулевая обработка привела к тому, что уже с поверхности почвы имели признаки плитчатости с отчетливыми гранями агрегатов, причем на глубине 6–27 см выделялся плотный старопахотный горизонт с плитчато-глыбистой структурой. Плотность верхних горизонтов значительно превышала оптимальный диапазон для пахотных почв по Бондареву А.Г. (Теории и методы, 2007), превысив величину 1,5 г/см<sup>3</sup>. Подпахотные горизонты отчетливо выделялись высокой плотностью, причем самые высокие значения наблюдались в почвах обработки «no-till» на глубине 6–27 см, достигая значений 1,73 г/см<sup>3</sup>. Изучение фильтрационных характеристик показало исключительно высокие скорости движения влаги (VII класс фильтрации) согласно классификации Эгельсмана (Теории и методы, 2007) в черноземе типичном под лесом, меньшие в профиле пахотных почв и достигали средних величин (IV класс) в верхнем слое и подпахотном горизонте почвы обработки no-till. Такое снижение коэффициента фильтрации в условиях степной зоны может считаться положительным эффектом, уменьшающим непродуктивные потери воды. Однако, этот аспект требует дальнейших исследований.

Слитые черноземы республики Адыгея также имели весьма мощный тяжелосуглинистый гумусовый горизонт – более 45 см, структура которого под древесной растительностью изменялась с глубиной от комковато-зернистой до глыбисто-призматической. В пахотном варианте почва имела глыбисто-призматическую структуру уже с глубины 4–5 см. Весьма неожиданным оказались низкие и очень близкие значения плотности слитых черноземов по всему профилю пахотной почвы и под древесной растительностью, не превысившие значений  $1,29 \text{ г/см}^3$ . Это, вероятно, обусловлено их высокой набухаемостью при высокой влажности и липкости этих почв, отмеченной в сентябре 2016 г при отборе образцов.

Для слитых черноземов обнаружена дифференцированность профиля по влагопроводности. Только верхние горизонты имели высокую скорость фильтрации, которая резко уменьшалась с глубиной до низких значений по классификации Эгельсмана, достигая величин водоупора в нижних слоях на фоне относительно низких значений плотности почвы и высокой плотности агрегатов. В целом значения плотности пахотной почвы чуть выше, хотя и близки варианту под древесно-кустарниковой растительностью.

Таким образом, плотность пахотных черноземов как типичных, так и слитых имели более высокие значения, чем почвы под древесной растительностью, особенно в черноземах Курской области. Различия между типичными и слитыми черноземами проявилась в особенностях структуры. Самые верхние слои всех вариантов имели типичную комковато-зернистую структуру, которая в черноземе типичном обретала черты плитчатости и порошистости в подпахотных слоях, количество мелких агрегатов увеличилось, коэффициент фильтрации снизился. А в слитом черноземе уже с глубины 4–5 см проявилась глыбистость и призматичность структуры в пахотной почве, наблюдалось резкое падение скорости фильтрации до величин, близких к значениям водоупора – 8–10 см/сут.

Следующими объектами исследования явились бурые лесные почвы республики Адыгея и Краснодарского края, расположенные на северном и западном склонах Кавказского хребта. Были выбраны участки лесных реликтовых массивов и под угольями чайных плантаций, расстояние между закладываемыми разрезами составило 30–50 м.

Бурые почвы республики Адыгея под древесной растительностью имели мелкокомковатую структуру верхней 10-см толщи, которая в пределах гумусового горизонта сменяется на глыбисто-ореховатую. Это согласуется с резким падением коэффициента фильтрации и увеличением плотности с  $1,19$  до  $1,52 \text{ г/см}^3$ . Почвы под чайной культурой имели морфологически выделяемый пахотный и старопахотный горизонты с комковато-порошистой и глыбисто-порошистой структурой, общая мощность которых составила 30 см. Изменение плотности и водопроницаемости в данном варианте более постепенные, в нижней части профиля на глубине 80 см она достигла значений  $1,74 \text{ г/см}^3$ . Также постепенно снижался с глубиной коэффициент фильтрации от более  $1000 \text{ см/сут}$  в поверхностном слое до почти водоупорных величин –  $4\text{--}10 \text{ см/сут}$  в нижней части профиля. В связи с расположением их в горной местности особенностью данных почв явилось отсутствие признаков гидроморфизма верхней толщи в связи с выраженным преимущественно латеральным потоком влаги, что обнаруживалось при проведении фильтрационных экспериментов. Однако глубже 60–70 см наблюдалась мраморовидная окраска горизонта с сизыми и охристыми пятнами, выделялись железисто-марганцевые конкреции, присутствовали округлой формы камни по периметру которых наблюдалось оглеение. Нижний горизонт был влажный и проявлял признаки текучести.

Бурые почвы черноморского побережья Краснодарского края также обнаружили порошисто-зерновато-комковатую структуру, сменяющуюся на глубине 30–40 см на варианты ореховатой структуры. Причем в лесном варианте выраженность плоских граней агрегатов и их угловатость выражены отчетливее, чем в пахотном. Интересно отметить, что в отличие от почв чайной плантации в Адыгее, в данном варианте пахотный горизонт морфологически не выделяется, что возможно обусловлено иной технологией возделывания культуры чая. В

данных почвах также обнаружено наличие железисто-марганцовых примазок и конкреций с глубины 35–40 см, оглеение в виде сизой окраски нижней части профиля не наблюдалось, а сам профиль укороченный, и уже с 65–70 см диагностировался переход к почвообразующей породе по увеличению включений аргиллита и их размеров. Бурые почвы черноморского побережья обоих вариантов землепользования имели низкие значения плотности, постепенно увеличивающиеся с глубиной от 0,67 до 1,18–1,26 г/см<sup>3</sup>.

**Заключение.** Таким образом, проведенные исследования морфологических и физических свойств черноземных и бурых почв юга России показали отчетливые различия между почвами разного генезиса и землепользования. Важное значение имеют почвообразующие породы, оказывающее влияние на структуру и влагопроводность почв. Зернистая структура черноземов, являющееся их характерными признаком, при вовлечении в сельскохозяйственное использование приобретает черты плитчатости и порошистости в типичных черноземах, и глыбистости и призмовидности – в слитых. В пахотных почвах выделяются уплотненные подпахотные горизонты с повышенной плотностью и пониженной водопроницаемостью.

Несмотря на более влажный средиземноморский климат побережья бурые почвы данной территории имеют слабые признаки гидроморфизма, низкие значения плотности и более высокую влагопроводность, по сравнению с бурыми почвами, расположенными в более континентальных условиях, что обусловлено спецификой более легких почвообразующих пород. Использование данных почв под культурой чая не повлияло на ее физические и морфологические свойства. Пахота бурых лесных почв республики Адыгея изменило структуру почв верхней части профиля с мелкокомковатой под лесом на комковато-порошистую и глыбисто-порошистую.

**Благодарность.** Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, проект № 16–04–01851.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: «Агропромиздат». 1986. – 415 с.
2. Девтерова Н.И. Риски снижения урожайности сельскохозяйственных культур по агрохимическим показателям на основных типах почв территории Адыгеи // Новые технологии. ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ». 2015. № 1, с. 12–128.
3. Добежина С.В., Беседина Т.Д., Пчихачев Э.К. Прогноз продуктивности бурых лесных почв Адыгеи для культуры чая на основе современных методов бонитировки // Научный журнал КУБГАУ. 2016, № 119 (05),
4. Караваева Н.А. Длительная агрогенная эволюция дерново-подзолистой почвы // Почвоведение. 2000. № 2. С. 169–179
5. Карчагина Л.П., Тугуз Р.К., Мамсиров Н.И. Агроэкологический потенциал ландшафтов предгорной зоны Республики Адыгея // «Новые технологии»– 2016. Вып. 1. С. 99–105.
6. Малюкова Л.С., Рогожина Е.В., Струкова Д.В. Влияние длительного применения минеральных удобрений на биологическую активность почв чайных плантаций // Агрохимический вестник – 2012. – № 2. – С. 15–17.
7. Мамсиров Н.И. Оптимизация системы обработки почв как фактор повышения их плодородия и продуктивности пропашных культур в условиях южно-предгорной зоны Западного Предкавказья // Дисс. на соиск. ученой степени д.с.-х.н. Владикавказ, 2016. – 357 с.
8. Марголина Н.Я., Ильичёв Б.А. Об эволюции лесного чернозёма лесостепи Курской области / Процессы почвообразования и эволюция почв. – М.: Наука, 1985. с. 113–138.
9. Розанов Б.Г. Морфология почв. Издательство: МГУ, 1983. 320 с.
10. Струкова Д.В. Биологическая активность бурых лесных почв агроценозов чая, персика, фундука при длительном применении минеральных удобрений в условиях черноморского

побережья России // автореф. дисс. на соискание уч. степени кбн по специальности 06.01.04 – агрохимия, М, 2014. 25 с.

11. Теории и методы физики почв: Коллективная монография/Под ред. Е.В. Шеина и Л.О. Карпачевского. – М.: «Гриф и К». 2007. 616 с.

12. Хайдапова Д.Д., Честнова В.В., Шеин Е. В, Милановский Е.Ю. Реологические свойства черноземов типичных (Курская область) при различном землепользовании // Почвоведение. 2016. С. № 8, с. 955–963.

УДК 633.37:631.8

**ХОХОЕВА Н.Т., младший научный сотрудник; кандидат сельскохозяйственных наук**

**ТЕДЕЕВА В.В., младший научный сотрудник**

**Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства Владикавказского научного центра РАН;**

**г. Владикавказ, Россия**

**E-mail.: hohoska@mail.ru**

## **ВЛИЯНИЕ БИОПРЕПАРАТОВ НА ПОЛЕГАЕМОСТЬ ПОСЕВОВ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ**

Аннотация. Изучено действие биопрепаратов ризоторфин и Альбит на полегаемость, развитие болезней и продуктивность посевов чины посевной сортов Мраморная и Рачейка. Выявлено, что применение препаратов способствовало повышению устойчивости к болезням и полегаемости, что повышало продуктивность агроценоза чины.

Перспективной зернобобовой культурой является чина посевная. Эта культура получила широкое распространение в регионах с частыми засухами в летний период, благодаря своей мощной корневой системе и способности к экономичному расходованию воды [2, 4].

Семена и зеленая масса чины богаты белком, поэтому она широко используется как кормовая и продовольственная культура. Ее семена содержат большое количество казеина, используемого для производства клея в авиационной, текстильной и других отраслях промышленности [5].

**Целью исследований** было оценить устойчивость чины посевной к полегаемости и болезням в зависимости от изучаемых биопрепаратов; а также установить действие биопрепаратов на урожай чины посевной.

**Научная новизна.** Впервые в условиях предгорий Центрального Кавказа изучено действие биопрепаратов на полегаемость, поражаемость болезнями и продуктивность чины посевной.

**Практическая значимость.** В результате исследований разработана оптимизированная технология возделывания чины посевной для достижения роста плодородия почвы, фотосинтетической активности и продуктивности культуры на 12–15%.

**Методика исследований.** Полевые опыты были заложены на экспериментальном поле СКНИИГПСХ ВНЦ РАН, в лесостепной зоне Республики Северная Осетия – Алания в 2015–2017 гг. Повторность опытов трехкратная, расположение делянок – рендомизированное.

В качестве биопрепаратов использованы ризоторфин и Альбит. Ризоторфин – препарат содержащий штаммы эффективных клубеньковых бактерий, которые в симбиозе с чинной способны усваивать азот атмосферы. Ассимилированный азот расходуется на процессы обмена веществ растения-хозяина, активизируя его ростовые процессы и повышая продуктивность.

Альбит оказывает не непосредственное стимулирующее действие на рост, а повышает естественный иммунитет и стрессоустойчивость растений, тем самым увеличивая урожайность [1, 3].

**Результаты исследований.** Проведенными исследованиями выявлено, что урожай чины посевной зависит от полегаемости культуры. Коэффициент полегаемости определяли как частное от деления высоты травостоя на высоту вытянутого стебля, выраженное в процентах (табл. 1).

Таблица 1

**Коэффициент полегаемости растений чины посевной в зависимости от биопрепаратов, %**

Вариант	Фаза		
	Цветение	Образование бобов	Созревание
Мраморная			
Контроль	0,63	0,54	0,43
Ризоторфин	0,67	0,60	0,49
Альбит	0,72	0,61	0,53
Рачейка			
Контроль	0,62	0,49	0,40
Ризоторфин	0,71	0,58	0,51
Альбит	0,73	0,62	0,55

В результате исследований установлено, что исследуемые сорта чины посевной незначительно отличались по степени полегаемости. Тем не менее, оба сорта положительно реагировали на обработку биопрепаратами. Так инокуляция семян чины посевной ризоторфином способствовало повышению коэффициента полегаемости по всем фазам вегетации на 0,04-0,06% у сорта Мраморная, на 0,09-0,11% у Рачейки. Наиболее эффективной была обработка семян Альбитом – коэффициент полегаемости достигал 0,73%.

Установлено, что варианты с обработкой семян препаратом Альбит также более устойчивы к корневым гнилям – наиболее распространенной болезни на посевах чины посевной (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние биопрепаратов на пораженность растений чины посевной корневыми гнилями**

Вариант	Распространение, %	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %
Мраморная			
Контроль	37	20,5	–
Ризоторфин	29	12,7	38,1
Альбит	11	5,7	72,2
Рачейка			
Контроль	41	23,1	–
Ризоторфин	32	18,4	20,3
Альбит	13	7,2	68,8

Больше повреждались растения контрольных вариантов – 37–41% больных растений. Обработка семян препаратом альбит стимулировало иммунную систему растений, повышая их устойчивость к болезням, и снижая процент пораженных растений до 11–13. Степень развития болезни на этих вариантах также ниже контрольных на 14,8-15,9%.

Биологическая эффективность использования данного препарата выше препарата ризоторфин на 34,1-48,5%.

Таблица 3

## Урожай и структура урожая чины посевной в зависимости от биопрепаратов

Вариант	Количество, шт./растение		Урожай, т/га
	бобов	семян	
Мраморная			
Контроль	10,5	23,1	1,80
Ризоторфин	11,7	29,0	2,14
Альбит	12,1	32,3	2,21
НСР <sub>05</sub>			0,05
Рачейка			
Контроль	11,1	24,4	1,87
Ризоторфин	11,9	30,1	2,21
Альбит	12,3	32,2	2,29
НСР <sub>05</sub>			0,08

Как видно из таблицы 3, наибольшая прибавка урожая (0,41-0,42 т/га) получена на вариантах с применением препарата Альбит, который стимулировал развитие не только вегетативных органов, но и генеративных. Действие бактериального препарата ризоторфин проявилось слабее (прибавка урожая 0,34 т/га). Анализ структуры урожая показал, что применение биопрепаратов оказывает благоприятное влияние на количество бобов на растениях и число сформировавшихся в них семян. Большее количество семян в бобе формируется при обработке Альбитом 2,6-2,7 шт./боб.

**Вывод.** Полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что применяемые биопрепараты повышают сопротивляемость растений чины посевной к болезням и полеганию, что, в конечном итоге, повышает продуктивность культуры на 0,34-0,42 т/га.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Абаев А.А., Тедеева А.А., Хохоева Н.Т. Сорные растения и меры борьбы с ними на посевах сои в предгорьях Северного Кавказа // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. – С. 548.
2. Березова Е.Ф., Подъяпольская В.П. Применение бактериальных удобрений – М: Изд. Министерство с./х. РСФСР, 1962. – 66 с.
3. Хохоева Н.Т. Влияние биопрепаратов и регуляторов роста на продуктивность посевов сои // Научная жизнь. – 2015. – № 2. – С. 32–37.
4. Хохоева Н.Т., Тедеева А.А. Роль минеральных удобрений в продуктивности чины посевной // Вестник АПК Ставрополя. – 2017. – № 2 (26). – С. 144–147.
5. Яньшин Ф.Я. Влияние минеральных удобрений и норм высева на урожай и качество семян гороха, чины, нута в условиях зоны южных чернозёмов Ростовской области: автореф. дис.... канд. с. – х. наук. Персиановка, 1967. 19 с.



УДК 633.34:631.85

ХОХОЕВА Н.Т., младший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
 Тедеева А.А., заместитель директора по производству, кандидат биологических наук  
 Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства Владикавказского  
 научного центра РАН;  
 г. Владикавказ, Россия  
 E-mail: hohoska@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС ПОСЕВОВ СОИ

Аннотация. Внесение фосфорно-калийных удобрений стимулирует симбиотическую активность посевов сои, повышает количество фиксированного азота, способствуя повышению продуктивности посевов сои. Внесение минеральных удобрений способствовало улучшению фосфорного режима почвы. В среднем по вариантам к фазе цветения сои доступных фосфатов в слое почвы 0–30 см было от 263,4 до 378,4 мг/кг почвы, при содержании на контроле – 174,2 мг/кг почвы. Такая закономерность прослеживается и в другие фазы вегетации.

Одной из основных зернобобовых культур, которые возделываются на пищевые, кормовые и технические цели, является соя. Благодаря ценному химическому составу (около 45% белка и 25% масла), эта культура возделывается в более 60 странах, на различных континентах и почвенно-климатических поясах [1, 2].

Соя, как все бобовые культуры, способна в симбиозе с клубеньковыми бактериями фиксировать азот воздуха. Связывание атмосферного азота позволяет экономить энергоемкие азотные удобрения, сокращая затраты на производство, и препятствуя загрязнению окружающей среды. Многие специалисты считают, что внесение азотных удобрений, даже в небольших дозах, только угнетает процесс азотфиксации. Растения полностью переходят на гетеротрофный тип питания, теряя способность к азотфиксации [4].

Фосфор играет основную роль в питании сои. Он выполняет энергетическую и конституционную функции в растительном организме. В процессе симбиоза растения более требовательны к фосфорному питанию. Этот элемент входит в состав многих жизненно важных фосфорорганических соединений, среди которых особо важным является АТФ, участвующая в процессе фиксации азота воздуха. Для фиксации одной молекулы азота расходуется 15 молекул АТФ [1, 4, 5].

Поэтому проведенные нами исследования были направлены на изучение влияния возрастающих доз фосфорных удобрений на продуктивность перспективных сортов сои.

**Результаты исследований.** Как показали результаты наших исследований, количество и масса клубеньков зависит как от особенностей культуры, так и от сорта, условий выращивания и применяемой агротехники (табл. 1).

Таблица 1

**Количество активных клубеньков, формируемых растениями сои в зависимости от норм фосфорных удобрений**

Сорт	Вариант	Количество активных клубеньков, шт./растение		
		Фаза ветвления	Фаза цветения	Фаза начала плодообразования
Гринфи	Без удобрений	7,2	12,3	17,4
	P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> (фон)	7,7	13,6	19,1
	Фон + P <sub>30</sub>	8,1	15,5	20,6
	Фон + P <sub>45</sub>	8,7	18,0	24,5
	Фон + P <sub>60</sub>	9,4	19,7	26,6

*Продолжение таблицы 1*

Дуар	Без удобрений	6,8	10,9	16,3
	P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> (фон)	7,2	12,5	17,9
	Фон + P <sub>30</sub>	7,9	13,4	19,0
	Фон + P <sub>45</sub>	8,1	16,7	19,4
	Фон + P <sub>60</sub>	8,6	17,3	24,3
Селекта 301	Без удобрений	8,1	13,0	19,1
	P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> (фон)	9,5	14,7	21,3
	Фон + P <sub>30</sub>	10,8	16,8	21,8
	Фон + P <sub>45</sub>	10,6	20,4	25,5
	Фон + P <sub>60</sub>	12,1	20,2	26,9

Наибольшее количество клубеньков формирует сорт Селекта 301. Применение фосфорно-калийных удобрений повышало этот показатель на всех вариантах у всех исследуемых сортов по всем фазам вегетации. Повышение нормы фосфора стимулировало образование клубеньков в фазу ветвления на 5,9-49,5%, в фазу цветения – на 10,6-60,2%, в фазу образования бобов – на 9,8-52,9%.

Первые клубеньки на корнях отмечены в фазу второго настоящего листа. Далее происходило нарастание симбиотического аппарата сои до фазы образования плодов. Большое количество дождей в начале вегетации сои способствовало развитию корневой системы и повышению количества образовавшихся клубеньков. Поэтому наибольшее число активных клубеньков было отмечено в фазу начала плодообразования.

По массе активных клубеньков, формируемых сортом Селекта 301 повышение дозы фосфорных удобрений до 150 кг д.в./га было неоправданным. Наиболее крупные клубеньки формировались на варианте с применением фосфора в норме 135 кг д.в./га (табл. 2).

*Таблица 2*

**Масса активных клубеньков, формируемых растениями сои  
в зависимости от норм фосфорных удобрений**

Сорт	Вариант	Масса активных клубеньков, мг/растение		
		Фаза ветвления	Фаза цветения	Фаза плодообразования
Гринфи	Без удобрений	231,7	497,1	832,0
	P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> (фон)	238,5	604,3	965,8
	Фон + P <sub>30</sub>	244,4	664,8	1075,2
	Фон + P <sub>45</sub>	271,0	847,3	1314,5
	Фон + P <sub>60</sub>	287,4	959,3	1422,6
Дуар	Без удобрений	197,2	407,3	789,4
	P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> (фон)	226,1	498,8	842,4
	Фон + P <sub>30</sub>	233,3	567,6	1135,1
	Фон + P <sub>45</sub>	259,6	707,0	1166,6
	Фон + P <sub>60</sub>	267,9	794,3	1304,0
Селекта 301	Без удобрений	249,4	517,3	879,5
	P <sub>90</sub> K <sub>60</sub> (фон)	266,0	669,4	1206,4
	Фон + P <sub>30</sub>	296,8	717,7	1272,0
	Фон + P <sub>45</sub>	319,7	992,5	1584,6
	Фон + P <sub>60</sub>	302,4	944,1	1557,1

Масса одного клубенька на этом варианте возрастала по фазам развития с 30,2 мг в фазу ветвления до 48,7 мг в фазу цветения и 62,1 мг в фазу начала образования плодов.

Все варианты с внесением фосфорно-калийных удобрений характеризовались значительным повышением массы клубеньков в сравнении с контрольным вариантом. Контрольные варианты формировали больше неактивных клубеньков на боковых корнях, характеризующихся также меньшими размерами.

Для характеристики азотфиксирующей способности растений большое значение имеет не только количество и масса формируемых клубеньков, но и продолжительность их активного функционирования. Эти показатели объединяет активный симбиотический потенциал (АСП). Активный симбиотический потенциал за вегетацию складывается из суммы показателей АСП за межфазные периоды.

Как выявлено нашими исследованиями, наиболее высокий АСП формировался в фазу плодообразования на сорте Селекта 301.

Наименьшими показателями активного симбиотического потенциала характеризовались все три исследуемых сорта на ранних фазах вегетации. К фазе цветения происходит повышение этого показателя, и своего максимума он достигает к началу фазы образования бобов (7431,1 кг×сут./га). Наиболее эффективным был вариант с внесением фосфора в норме 135 кг д.в./га.

Положительный эффект от внесения фосфорных удобрений прослеживается на всех исследуемых вариантах.

Количество фиксированного азота воздуха зависит от активности симбиотического аппарата растений сои. Азотфиксирующая способность сорта Селекта 301 была выше, чем у двух других исследуемых сортов, превышая их на 5,6-9,0 кг/га (рис. 1).

Внесение фосфорно-калийных удобрений стимулировало симбиотическую деятельность посевов сои. Наибольшие показатели азотфиксирующей способности отмечены на варианте Фон + P<sub>45</sub>.

У сортов Дуар и Селекта 301 наибольшая активность симбиоза проявилась на варианте Фон + P<sub>45</sub>, а у сорта Гринфи – на варианте Фон + P<sub>60</sub>. Так у сорта Гринфи количество фиксированного азота на лучшем варианте превышало контрольный вариант на 28 кг/га.

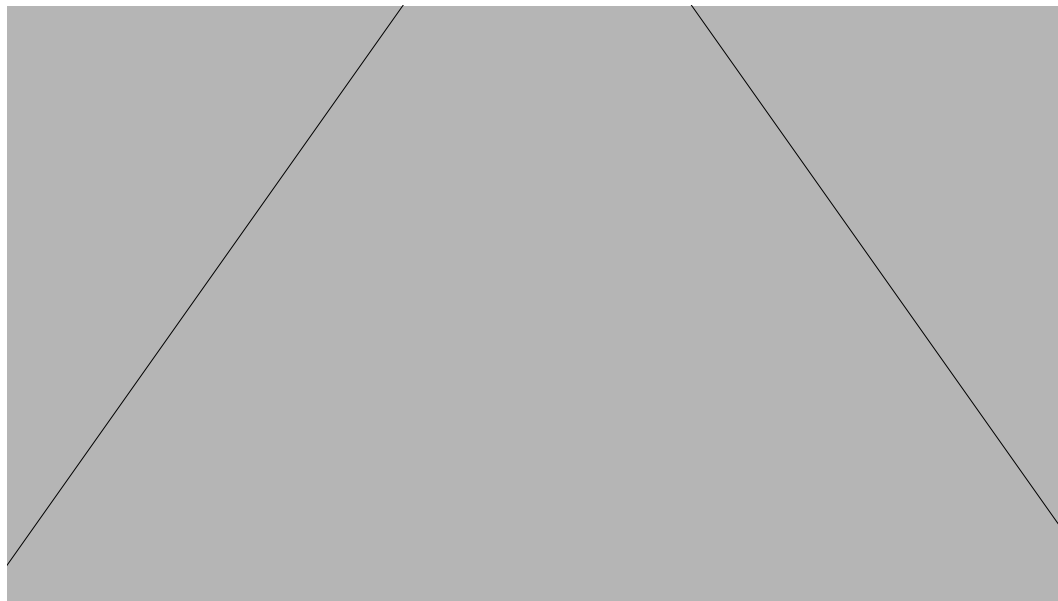


Рис. 1. Количество фиксированного посевами сои азота, кг/га.

Как показали наши исследования, решающее влияние на динамику пищевого режима посевов сои оказало внесение фосфорно-калийных удобрений. Содержание нитратного азота в почве под посевами сои изменяется в процессе вегетации.

Содержание нитратов перед посевом сои на контроле достигало 6,4 мг/кг почвы, тогда как в фазу цветения оно составляло 4,5 мг/кг почвы. Внесение минеральных удобрений в дозах

$P_{90}K_{60}$  увеличивало содержание нитратов в 1,2 раза по сравнению с контрольным вариантом. К моменту уборки положительное действие удобрений на запасы нитратов в почве снизилось в связи с повышением надземной массы растений. Аналогичным образом складывалась динамика аммиачного азота.

В отличие от азота, содержание фосфорной кислоты в почве в течение всей вегетации было более стабильным. Улучшению фосфорного режима почвы способствовало в основном внесение минеральных удобрений. В среднем по вариантам к фазе цветения сои доступных фосфатов в слое почвы 0–30 см было от 263,4 до 378,4 мг/кг почвы, при содержании на контроле – 174,2 мг/кг почвы. Такая закономерность прослеживается и в другие фазы вегетации.

Динамика обменного калия в почве по фазам вегетации сои аналогична динамике подвижных фосфатов. Содержание этого элемента возрастало с внесением удобрений на всех вариантах.

Выявлено, что урожайность сои зависела от применяемых удобрений (рис. 2).

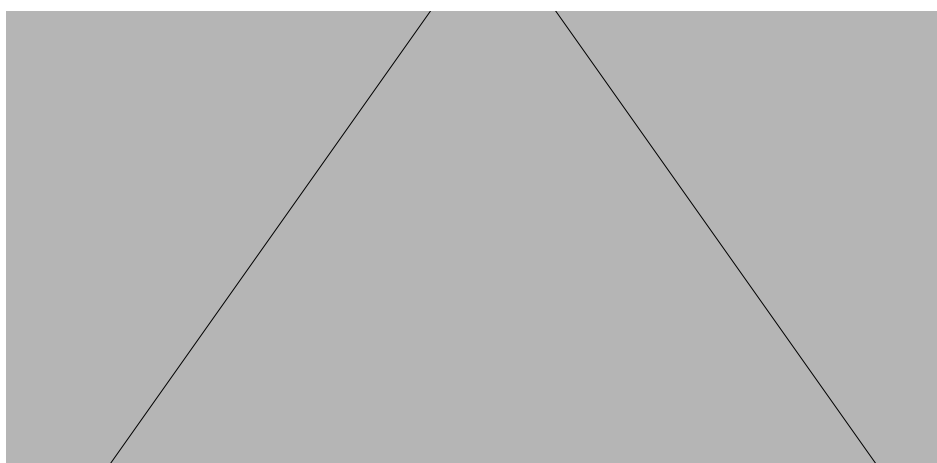


Рис. 2. Продуктивность сои в зависимости от норм внесения удобрений

Наиболее продуктивным был сорт Селекта 301 (2,73 т/га), превосходивший сорт Дуар на 0,55 т/га, сорт Гринфи – на 0,31 т/га. Возрастающие дозы фосфорных удобрений стимулировали продуктивность всех изучаемых сортов. Лучшие результаты получены при внесении Фон +  $P_{60}$ .

Применение фосфорно-калийных удобрений на посевах сои оказало благоприятное воздействие на устойчивость к развитию корневых гнилей (табл. 3).

Таблица 3

**Влияние фосфорно-калийных удобрений на пораженность растений сои корневыми гнилями**

Вариант	Распространение, %	Степень развития, %	Биологическая эффективность, %
Гринфи			
Контроль	21	15,3	–
$P_{90}K_{60}$ (фон)	20	14,6	4,6
Фон + $P_{30}$	18	11,1	27,5
Фон + $P_{45}$	19	12,4	19,0
Фон + $P_{60}$	16	9,7	36,6
Селекта 301			
Контроль	19	14,3	–
$P_{90}K_{60}$ (фон)	19	12,5	12,6
Фон + $P_{30}$	17	11,2	21,7
Фон + $P_{45}$	15	9,3	34,0
Фон + $P_{60}$	14	9,0	37,1
Дуар			
Контроль	24	17,9	–

Продолжение таблицы 3

$P_{90}K_{60}$ (фон)	22	16,4	9,1
Фон + $P_{30}$	22	15,7	12,3
Фон + $P_{45}$	19	13,1	26,8
Фон + $P_{60}$	17	10,6	40,8

Наибольшее количество заболевших растений у всех изучаемых сортов было на контрольных вариантах. Фоновое внесение фосфора и калия в норме  $P_{90}K_{60}$  не оказало существенного влияния на распространение болезни, но снижало степень ее развития. Самая высокая биологическая эффективность использования фосфорно-калийных удобрений была на варианте Фон +  $P_{60}$  – до 40,8% у сорта Дуар.

**Таким образом,** внесение фосфорно-калийных удобрений стимулирует симбиотическую активность посевов сои, повышает количество фиксированного азота, способствуя повышению продуктивности посевов сои.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Адиньяев Э.Д., Казаченко И.Г., Хохоева Н.Т. Эффективность минеральных удобрений в условиях предгорий Северного Кавказа // Научное обеспечение развития АПК в условиях реформирования. Санкт-Петербург, 2013, – Часть 1. – С. 5–8.
2. Драчева М.К., Воронцов В.А., Бабич Н.Н., Джабраилов А.А. Соя на северо-востоке Центрального Черноземья // Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 5. – С. 21–24.
3. Казаченко И.Г., Адиньяев Э.Д., Абаев А.А., Хохоева Н.Т. Оптимальные нормы высева и способы посева перспективных сортов сои в условиях лесостепной зоны РСО-Алания // Аграрный вестник Урала. 2011. № 3. – С. 6–7.
4. Кшиникаткина А.Н., Журавлев Е.Ю. Приемы повышения симбиотической азотофиксации сои // Ветеринария и кормление. – 2017. – № 4. – С. 20–24.
5. Хохоева Н.Т. Казаченко И.Г., Тедеева А.А. Особенности продукционного процесса посевов сои в условиях предгорий Северного Кавказа // Научное обеспечение агропромышленного комплекса юга России. Майкоп. – 2013. – Ч.1. – С. 157–161.

УДК 631.8

ЧЕВЕРДИН А.Ю., аспирант

НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия

E-mail:cheverdin@bk.ru

## ВЛИЯНИЕ РИЗОБАКТЕРИЙ НА ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА СЕГРЕГАЦИОННОГО НИТРАТНЫМ АЗОТОМ

Аннотация. Приведены результаты изменения обеспеченности чернозема сегрегационного нитратным азотом под влиянием diazотрофных ризобактерий. Установлено влияние приемов предпосевной инокуляции семян ярового ячменя на показатели эффективного плодородия. Микробные препараты оптимизировали обеспеченность растений нитратным азотом в течении вегетационного периода.

Получение высоких и стабильных урожаев полевых культур в большой степени определяется уровнем обеспеченности почвы элементами минерального питания. Черноземные

почвы обладают высоким природным плодородием. Основных источников азота для питания сельскохозяйственных культур существуют следующие: а) почвенный азот, находящийся в основном в форме труднодоступных органических почвенных компонентов; б) азот минеральных удобрений и в) биологический азот, получаемый путем биологической фиксации атмосферного азота. Азот минеральных удобрений, получаемый химическим путем на заводах обладает очень большой энергоемкостью и высокой стоимостью, что накладывает существенный отпечаток на себестоимость получаемой продукции.

Единственным путем повысить количество доступных элементов питания в почве с минимальными экономическими и экологическими рисками является стимулирование поступления и накопления «биологического» азота в ризосфере культурных растений.

Биопрепараты на основе ассоциативных микроорганизмов могут служить серьезной альтернативой минеральным удобрениям, способствующих повышению почвенного плодородия и урожайности [1, 2, 3].

В связи с этим нами для изучения была поставлена задача оценка эффективности diaзотрофных препаратов в условиях юго-востока Центрально Черноземья.

Исследования проведены в НИИСХ ЦЧП им.В.В. Докучаева (2015–2018 гг.). Почвенный покров опытного участка – чернозем обыкновенный (сегрегационным). среднемощный среднегумусный.

Объект исследований – яровой ячмень. Предшественник – зерновые. Площадь посевной делянки – 6,0 м<sup>2</sup>, учетной – 5,0 м<sup>2</sup>. Повторность опыта – шестикратная. Расположение делянок – рендомизированное. Уборка напрямую комбайном «Хеге» при полном созревании ячменя. Диазотрофные препараты использовались для предпосевной инокуляции семян в день посева. Микробные препараты получены из ВНИИСХ микробиологии (г. С-Петербург).

*Результаты исследований.* Основной целью применяемых нами в опыте diaзотрофных препаратов являлось регулирование обеспеченности растений ярового ячменя элементами минерального питания, и прежде всего, нитратным азотом. Диазотрофные ризобактерии являются мощным инструментом способствующим активизации процессов ассоциативной азотфиксации в посевах злаковых культур и повышают доступность почвенного азота культурным растениям. В этой связи необходима оценка изменения содержания биогенных элементов в прикорневой зоне растений под влиянием diaзотрофных ризобактерий. Тем более, что такие данные для условий юго-востока ЦЧЗ практически отсутствуют.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о довольно различном влиянии diaзотрофов на обеспеченность растений азотом. При этом его содержание в почве и динамика изменения в течении вегетации определялась также уровнем минерального питания. Причем наиболее заметно и контрастно эти различия, определяемые влиянием изучаемых факторов, прослеживаются в вегетативную фазу развития растений ярового ячменя. Во вторую половину вегетации, при переходе в генеративную фазу, эти различия в некоторой степени сглаживаются.

Предпосевная обработка семян ячменя, оказывая заметное влияние на ростовые процессы, вызывало изменения в обеспеченности растений биогенными элементами. В результате применения препаратов на основе ассоциативных ризобактерий уже в начальные этапы органогенеза в почве снижается количество азотной пищи растений. Причем данная закономерность характерна прежде всего для естественного фона без применения минеральных удобрений. На фоне с внесением минерального азота в дозе 30 кг/га д.в. отмечается тенденция повышения его содержания. В период всходы – кушение на естественном фоне содержание нитратного азота в среднем за годы проведения исследований варьировало в интервале от 6,2 до 7,8 мг/кг почвы (см. табл.). На контрольном варианте (необработанные семена) содержание нитратного азота составило 7,1 мг/кг. Предпосевная инокуляция семян микробными препаратами в большинстве случаев вызывала снижение обеспеченности растений доступным азотом по всем штаммам. Максимальное уменьшение характерно при использовании инокулянтов на основе

штаммов 8 – на 0,9 мг/кг почвы. Меньшее снижение содержания нитратного азота отмечено при использовании штамма 17-1 – на 0,6 мг/кг. И близкие наименьшие показатели снижения при инокуляции шт. 18-5 и 30 – на 0,4 мг/кг.

Предпосевное внесение аммиачной селитры в дозе 30 кг/га д.в. естественно способствовало повышению обеспеченности почвы азотом под посевами ярового ячменя. Минеральные удобрения в среднем за годы исследований в фазу всходов повышали содержание  $N-NO_3$  с 7,1 до 9,7 мг/кг.

К середине вегетационного периода ячменя (фаза трубкования – колошение) в связи с активным ростом и более высоким потреблением биогенных элементов отмечается закономерное снижение нитратного азота в почве. Но, при этом сохраняется установленная для начала вегетации закономерность выраженная в тенденции уменьшения обеспеченности растений азотом как под влиянием биопрепаратов, так и при комбинации минеральных удобрений и инокулянтов. По отношению к началу вегетационного периода (всходы) на контрольном варианте (необработанные семена) на варианте без минеральных удобрений количество доступной азотной пищи снизилось 7,1 до 5,8 мг/кг почвы. Применение биопрепаратов на основе ассоциативных микроорганизмов приводило к уменьшению количества  $N-NO_3$  до 5,1 мг/кг.

Таблица 1

Содержание нитратного азота под посевами ячменя в слое почвы 0–30 см по фазам развития растений ярового ячменя, мг/кг (2015–2018 гг.)

фон удобрения	варианты опыта	всходы	колошение	спелость
Без удобрений	контроль	7,1	5,8	7,7
	Шт.7	7,8	6,9	5,6
	Шт.8	6,2	5,6	5,8
	Шт.17-1	6,5	5,1	5,6
	Шт.18-5	6,7	5,8	5,3
	Шт.30	6,7	6,9	6,5
	Шт.ПГ-5	6,5	5,6	4,7
среднее		6,8	6,0	5,9
N30	контроль	9,7	8,2	5,6
	Шт.7	9,1	5,4	6,4
	Шт.8	10,9	5,7	7,1
	Шт.17-1	9,2	7,9	8,2
	Шт.18-5	14,4	7,1	7,0
	Шт.30	12,0	7,0	6,1
	Шт.ПГ-5	12,0	8,8	8,2
среднее		11,0	7,2	7,0

На фоне предпосевного внесения азотных удобрений в эту фазу развития (трубкование) отмечается более ярковыраженная закономерность снижения количества азота по отношению к фазе всходов. На контроле (необработанные семена) его величина снизилась с 9,7 до 8,2 мг/кг. Комплексное использование биопрепаратов на основе ассоциативных микроорганизмов на фоне минерального азота снижало содержание нитратного азота 5,4 мг/кг.

*Выводы.* Предпосевная инокуляция семян ярового ячменя биопрепаратами на основе ассоциативных микроорганизмов изменяет обеспеченность почв нитратной формой азота. В течение вегетационного периода отмечается снижения содержания доступного азота в пахотном слое почвы. Наиболее заметно данная закономерность характерна для естественного фона без использования минеральных удобрений. Снижение концентрации нитратного азота обусловлено, по нашему мнению, лучшим его потреблением на формирование более высокой продуктивности ячменя.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. *Безлер Н.В.* Участие псевдомнад в формировании азотного фонда чернозема выщелоченного / Н.В. Безлер Н.В., М.Ю. Петюренко // Черноземы Центральной России: генезис, эволюция и проблемы рационального использования: сборник материалов научной конференции, посвященной 80-летию кафедры почвоведения и управления земельными ресурсами в 100-летней истории Воронежского государственного университета. 2017. 15–19 мая 2017 г. – г. Воронеж, Изд-во ВГУ. – С. 238–247.
2. *Бурлацкая Г.Р.* Влияние азотфиксифицирующего штамма *Pseudomonas fluorescens* на развитие небобовых растений / Г.Р.Бурлацкая, З. Кубицова, М.М. Умаров // Вестник МГУ, сер. 17. – № 1. – 1991. – С. 54–58.
3. *Завалин А.А.* Биопрепараты, удобрения и урожай /А.А. Завалин. – М., Изд-во ВНИИА, 2005. – 300 с.
4. *Сауткина М.Ю.* Влияние ассоциативных биопрепаратов на плодородие чернозема обыкновенного и урожайность озимого тритикале в условиях юго-востока ЦЧЗ: автореф. дис... канд. с-х.наук: 06.01.01: защищена 03.03.2017. утв. 12.10.2017 / Сауткина Марина Юрьевна. – Рамонь, 2016. – 20 с.

УДК 631.81

ЧЕВЕРДИН Ю.И.<sup>1</sup>, БЕСПАЛОВ В.А.<sup>2</sup><sup>1</sup> главный научный сотрудник, доктор биол. наук,<sup>2</sup>старший научный сотрудник, канд. биол. наук

НИИ сельского хозяйства

Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, Каменная Степь

vabespalov@bk.ru

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА РАСТЕНИЙ «БИОРОСТ» НА КУКУРУЗЕ, ВОЗДЕЛЫВАЕМОЙ НА ЗЕРНО, В УСЛОВИЯХ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ**

Аннотация. В условиях Воронежской области проведено испытание регулятора роста «БИОРОСТ» и доказана его эффективность на кукурузе. Рекомендовано этот препарат использовать для предпосевной обработки семян в сочетании с внекорневой подкормкой растений кукурузы в фазе 3 – 5 листьев и в фазе 7 – 9 листьев дозе 0,4 л/га при расходе рабочего раствора 200–250 л/га.

**Введение.** Важным звеном формирования высокой продуктивности с-х культур является формирование высоких посевных качеств семенного материала. Для кукурузы, как высокобелковой культуры, характерно значительное снижение всхожести в период хранения. При этом, учитывая биологические особенности культуры (поздние сроки созревания) существует опасность получения семян с низкими посевными качествами уже в период уборки. В связи с этим стимулирование энергии прорастания с помощью биопрепаратов весьма актуально, особенно для условий Центрального Черноземья [1; 2]. Целью наших исследований явилось установление биологической эффективности комплексного микробиологического удобрения «БИОРОСТ» на развитие и продуктивность растений кукурузы на зерно.

**Материал и методы исследований.** Исследования проведены в однофакторном полевом опыте в ФГБНУ «НИИСХ ЦЧП» отделе агропочвоведения и агролесомелиорации. Полевые исследования проведены на кукурузе популяции Российская 1. Биодобрение «БИОРОСТ» –



продукт микробиологического синтеза грибов-продуцентов с ярко выраженными свойствами стимулятора роста и развития растений.

Схема опыта:

Вариант 1. Контроль – без обработок

Вариант 2. Обработка семян: «БИОРОСТ» в дозе 1 мл/ц. Некорневая подкормка в фазу 3–5 листьев биоудобрением «БИОРОСТ» в дозе 0,4 л/га. Некорневая подкормка в фазу 7–9 листьев биоудобрением «БИОРОСТ» в дозе 0,4 л/га на 200 – 250 л воды.

Площадь опытной делянки – 50 м<sup>2</sup>; площадь учётной делянки – 25 м<sup>2</sup>. Повторность – четырёхкратная.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный (Чо) по классификации 1977 г. или агрочернозем сегрегационный (АЧсг) по классификации 2004 г., среднегумусный среднетяжелосуглинистый со следующей агрохимической характеристикой: гумус – 6,28%, рН солевой вытяжки – 6,7 рН водной вытяжки – 7,2, гидролитическая кислотность – 1,9 ммоль экв./100 г, сумма поглощенных оснований – 42,4 ммоль экв./100 г почвы. Валовое содержание азота – 0,297%, фосфора – 0,171%, калия 1,85. Содержание подвижных форм фосфора и калия колеблется соответственно от 70 до 120 и от 65 до 115 мг/кг почвы.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Начало вегетационного периода кукурузы совпало с благоприятными погодными условиями. Достаточная увлажненность почвы на фоне высоких температур в течение первой половины вегетации способствовало дружному появлению всходов кукурузы. Все это позволило сформировать высокий стеблестой с большой вегетативной массой. И провести обработки агрохимикатом в оптимальных условиях.

Важным фактором, определяющим продуктивность кукурузы, является элементы структуры урожая. По всем анализируемым нами показателям было выявлено положительное влияние обработки препаратом «БИОРОСТ» (табл. 1).

Таблица 1

Структура урожая кукурузы, 2017 г.

Вариант	Длина початка, см	Количество рядов зерен, шт.	Вес початка, г	Масса зерна с початка, г	Вес 1000 семян, г
Контроль – без обработок	22,1	14,5	142,8	114,2	240,1
Обработка семян: «БИОРОСТ». Некорневая подкормка в фазу 3–5 листьев и в фазу 7–9 листьев «БИОРОСТ» 0,4 л/га	23,9	15,2	162,3	129,6	242,3

Один из основных элементов продуктивности – количество рядов зерен в початке, определяемый в значительной степени генетическими факторами и изменить его технологическими приемами весьма затруднительно. По нашим данным, количество рядов изменялось незначительно, но все же, отмечается положительная динамика увеличения их количества на 0,7 единиц (табл. 1). Также, установлено увеличение длины початков кукурузы. Превышение по отношению к контролю составило 1,8 см. В связи с увеличением длины початка и количества рядов зерен, отмечено увеличение веса початка и соответственно увеличение массы зерна с початка. Превышение веса початка по отношению к контролю находилось в пределах 19,5 г, а масса зерна с початка – 15,4 г. Масса же 1000 семян составляла 240,1–242,3 г. Увеличение под влиянием обработки препаратом «БИОРОСТ» составило 2,2 г.

Кукуруза является одной из важных кормовых культур с достаточно высоким содержанием белка. Лабораторные исследования содержания сырого протеина установили тенденцию повышения содержания белка в зерне кукурузы под влиянием биопрепарата. Количество белка

составило при этом 9,5% (контроль 9,2%) (табл. 2). Учитывая более высокую продуктивность кукурузы на вариантах с применением препарата «БИОРОСТ» сбор белка с гектара увеличился на 100,0 кг/га.

Таблица 2

Содержание и сбор белка, 2017 г.

Вариант	Белок, %	Сбор белка, ц/га
Контроль – без обработок	9,2	5,77
Обработка семян: «БИОРОСТ». Некорневая подкормка в фазу 3–5 листьев и в фазу 7–9 листьев «БИОРОСТ» 0,4 л/га	9,5	6,77

Результатом всех агротехнологических приемов является продуктивность культуры. Агрохимикат «БИОРОСТ» способствовал достоверному повышению урожайности. Все изменения были математически доказуемы и превышали значения НСР. Максимально высокая продуктивность кукурузы отмечена на варианте включающим обработку семян: препаратом «БИОРОСТ» в сочетании с некорневой подкормкой в фазы 3–5 и 7–9 листьев, которая составила 71,3 ц/га (табл. 3). Превышение по отношению к контролю равнялось 10,4 ц/га.

Таблица 3

Урожайность зерна кукурузы, ц/га (2017 г.)

Вариант	Повторения				Среднее, ц/га
	I	II	III	IV	
Контроль – без обработок	63.9	61.3	65.8	60.3	62,8
Обработка семян: «БИОРОСТ». Некорневая подкормка в фазу 3–5 листьев и в фазу 7–9 листьев «БИОРОСТ» 0,4 л/га	75.0	76.1	72.5	69.3	73,2

НСР<sub>05</sub> 7,4 ц/га

**Выводы.** Испытание препарата «БИОРОСТ» на кукурузе, предусматривающее обработку семян в дозе 1 мл/ц, в сочетании с некорневой подкормкой в фазу 3–5 листьев и в фазу 7–9 в дозах по 0,4 л/га в 2017 году при контрастных погодных условиях для роста и развития кукурузы на зерно на обыкновенных черноземах юго-востока ЦЧЗ способствовала достоверному увеличению урожайности. Все различия были достоверны. Повышение продуктивности кукурузы на зерно в условиях Воронежской области составило 10,4 ц/га.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бондаренко А.Н. Изучение биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов при возделывании яровых зерновых культур в астраханской области / А.Н. Бондаренко, В.П. Зволинский // Агрохимический вестник. – 2012. – № 2. – С. 22–23.

2. Новые технологии производства и применения биопрепаратов комплексного действия. Монография под ред. А.А. Завалина, А.П. Кожемякова. – ХИМИЗДАТ, 2010. – 64 с.

УДК 631.8:633.18

ЧИЖИКОВ В.Н., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ «Всероссийский НИИ риса», г. Краснодар, Россия  
E-mail: agrohim-vt@yandex.ru

## ПРОДУКТИВНОСТЬ РИСА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ КАЛИЙНО-КРЕМНИЕВОГО УДОБРЕНИЯ НА ВОЗРАСТАЮЩИХ ДОЗАХ АЗОТА

**Аннотация.** Проведёнными исследованиями в условиях полевого опыта установлено, что некорневая подкормка калийно-кремниевым удобрением в возрасте растений 5–6 и 7–9 листьев дозой по 1 л/га на посевах риса способствовало увеличению урожайности на 6,9%, выносу азота, фосфора и калия на 8,6; 12,1 и 10,0% соответственно.

Для получения высоких урожаев зерна риса с хорошим качеством необходимо полное и сбалансированное питание растений макро- и микроэлементами, обеспечивающими многочисленные процессы обмена веществ. Внедрение в производство интенсивных, высоко отзывчивых на удобрения сортов риса, которые остро реагируют на дефицит элементов минерального питания, выражающийся в снижении их продуктивности [1, 2, 4].

В настоящее время в рисоводческих хозяйствах края в основном применяют только азотные и фосфорные удобрения, что не позволяет реализовать потенциал интенсивных сортов риса. Применение комплексных удобрений в виде некорневой подкормки для сбалансированности минерального питания растений является важным условием в реализации генетического потенциала интенсивных сортов риса [3, 4].

Калий интенсифицирует синтез и транспортировку в репродуктивные органы растений, повышает качество продукции и устойчивость растений к факторам среды. Кремний способствует улучшению обменных процессов в растениях, повышает механическую прочность тканей, обеспечивая жесткость различных органов растения в результате чего снижается опасность полегания посевов, а также поражения их болезнями и вредителями. [5, 6].

В связи с этим возникает необходимость в определении эффективности применения калийно-кремниевое удобрения в сочетании с различными дозами азота.

### Материалы и методы исследования

Исследования проводились в условиях полевого опыта, заложенного на рисовой оросительной системе ФГБНУ «ВНИИ риса». Почва – лугово-чернозёмная слабосолонцеватая тяжелосуглинистая, характеризуется слабощелочной реакцией почвенного раствора (8,03), содержание гумуса (3,38%). Валовых форм азота, фосфора и калия в пахотном горизонте содержится 0,24; 0,13 и 1,25% соответственно. Количество легкогидролизуемого азота – (7,4 мг/100 г); подвижного фосфора – (8,3 мг/100 г); подвижного калия – (19,5 мг/100 г).

Схема опыта:

1.  $N_0P_0K_0$  – контроль
2.  $N_{60}P_{35}K_{20}$
3.  $N_{60}P_{35}K_{20}$  + K-Si 1 л/га (5–6 листьев) + K-Si 1 л/га (7–9 листьев)
4.  $N_{90}P_{45}K_{30}$
5.  $N_{90}P_{45}K_{30}$  + K-Si 1 л/га (5–6 листьев) + K-Si 1 л/га (7–9 листьев)
6.  $N_{120}P_{55}K_{40}$
7.  $N_{120}P_{55}K_{40}$  + K-Si 1 л/га (5–6 листьев) + K-Si 1 л/га (7–9 листьев)

8.  $N_{150}P_{65}K_{50}$

9.  $N_{150}P_{65}K_{50}$  + K-Si 1 л/га (5–6 листьев) + K-Si 1 л/га (7–9 листьев)

Предшественник – рис 1 год. Расположение делянок в опыте – систематическое, со смещением. Повторность в опыте – четырёхкратная. Площадь делянок: общая – 15 м<sup>2</sup>, учетная – 11,4 м<sup>2</sup>. Сорт риса – Диамант. Норма высева – 7 мл. всхожих семян/га.

Азотное удобрение (мочевина) вносили перед посевом и в фазу кущения (5–6 лист.) согласно схемы опыта.

Фосфорное и калийное удобрения вносили перед посевом согласно схемы опыта в виде двойного суперфосфата (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 46%) и хлористого калия (KCl – 60%).

Комплексное калийно-кремниевое удобрение келик калий-кремний (K-Si), содержащее: K<sub>2</sub>O-15%, Si<sub>2</sub>O-10%, было внесено в виде некорневой подкормки ранцевым опрыскивателем (расход рабочей жидкости – 250 л/га) согласно схемы опыта.

Технология возделывания риса – согласно рекомендациям ВНИИ риса [7].

Проводили следующие учёты и анализы: анализ почвенного образца, отобранного на опытном участке, для составления агрохимической характеристики; учёт густоты стояния растений риса по всходам и перед уборкой урожая на всех делянках опыта [8]; экспресс-контроль азотного статуса растений риса [9]; определение содержания общего: азота, фосфора и калия в растениях [8]; регистрация дат наступления фенологических фаз; отбор модельных снопов и биометрический анализ растений риса; учёт урожайности зерна риса и приведением полученных данных к стандартным показателям (100%-ной чистоте и 14%-ной влажности); математическая обработка полученных данных – методом дисперсионного анализа [10]; определение экономической эффективности применения калийно-кремниевого удобрения на возрастающих дозах азота [11].

### Результаты и обсуждения

В результате исследований установлено, что густота всходов риса составила 352–391 раст./м<sup>2</sup>, а перед уборкой – 304–323 раст./м<sup>2</sup>.

Отмечено, что вымётывание растений риса на вариантах с применением комплексного калийно-кремниевого удобрения дозой по 1,0 л/га в возрасте 5–6 листьев и 7–9 листьев наступило на 2–4 дня, а созревание на 3–4 дня раньше.

Данные экспресс-контроль азотного статуса показали, что при внесении возрастающих доз азотного удобрения от 60 до 150 кг д.в./га обеспеченность растений азотом в фазу кущения увеличилась от 452 до 538 ед., что больше, чем на контроле на 37–123 ед. (8,9–29,6%), а в фазу вымётывания – на 25–126 ед. (6,2–31,1%).

Некорневая подкормка комплексным калийно-кремниевым удобрением дозой 1,0 л/га позволила повысить обеспеченность растений азотом в фазу кущения на 8–15 ед. (1,8–2,8%), а в фазу вымётывания – на 11–28 ед. (2,1–6,5%) по сравнению с вариантами без применения комплексного калийно-кремниевого удобрения.

Внесение возрастающих доз азотных удобрений без применения некорневой подкормки увеличивало содержание азота, фосфора и калия в растениях риса. Наибольшие значения этих элементов были получены на варианте  $N_{150}P_{65}K_{50}$ , которые составили в фазы кущения и вымётывания: азота 3,84 и 1,43%, фосфора 0,87 и 0,69%, калия 3,27 и 2,90%.

Некорневая подкормка комплексным калийно-кремниевым удобрением дозой по 1,0 л/га в возрасте 5–6 и 7–9 листьев у риса по сравнению с вариантами без применения комплексного калийно-кремниевого удобрения повысило содержание азота фосфора и калия. Наибольшее содержание в растениях азота, фосфора и калия в фазы кущения и вымётывания было отмечено на варианте  $N_{150}P_{65}K_{50}$  + K-Si (табл. 1) и составило 3,98 и 1,48%; 0,93 и 0,74%; 3,31 и 3,23% соответственно.

Таблица 1

**Содержание азота, фосфора и калия в надземной массе растений при некорневой подкормке на возрастающих дозах азота, % на сухую массу**

№ п/п	Вариант	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
		кущение	выметывание	кущение	выметывание	кущение	выметывание
1	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> – контроль	2,41	0,90	0,49	0,40	2,51	2,34
2	N <sub>60</sub> P <sub>35</sub> K <sub>20</sub>	3,30	1,02	0,68	0,49	2,78	2,51
3	N <sub>60</sub> P <sub>35</sub> K <sub>20</sub> + K-Si*	3,49	1,13	0,73	0,53	2,85	2,60
4	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub>	3,58	1,24	0,77	0,60	3,30	2,84
5	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub> + K-Si	3,76	1,30	0,82	0,63	3,35	2,90
6	N <sub>120</sub> P <sub>55</sub> K <sub>40</sub>	3,82	1,35	0,85	0,64	3,32	2,89
7	N <sub>120</sub> P <sub>55</sub> K <sub>40</sub> + K-Si	4,05	1,42	0,89	0,68	3,28	2,95
8	N <sub>150</sub> P <sub>65</sub> K <sub>50</sub>	3,84	1,43	0,87	0,69	3,37	2,90
9	N <sub>150</sub> P <sub>65</sub> K <sub>50</sub> + K-Si	3,98	1,48	0,93	0,74	3,31	3,23
	НСР <sub>05</sub>	0,032	0,040	0,038	0,039	0,055	0,070

По мере роста риса содержание азота, фосфора и калия в растениях риса снижалось и на вариантах с некорневой подкормкой комплексным калийно-кремниевым удобрением в фазе выметывания составило: азота 1,13-1,48% фосфора 0,53-0,74%, калия 2,60-3,23%.

Наиболее полное представление о потреблении азота фосфора и калия в разные фазы вегетации даёт изучение накопления сухой массы надземными органами растений, так как она является важнейшим показателем активности ростовых процессов.

Подкормка калийно-кремниевым удобрением увеличила прирост сухой массы в кущение на 4,2-10,2%, в полную спелость – на 3,9 – 9,2%. Наибольшая сухая масса была на варианте N120P55K40 + KSi в фазу кущения 5,4 г/раст., в полную спелость – 8,4 г/раст.

Обеспеченность растений риса азотом, фосфором и калием хорошо согласуется с урожайностью (табл. 2). Применение комплексного калийно-кремниевого удобрения в виде некорневой подкормки дозой по 1,0 л/га в возрасте 5–6 и 7–9 листьев у риса позволило получить прибавку урожайности, равную 0,21-0,64 т/га (3,0-6,9%) по сравнению с вариантами без некорневой подкормки.

Таблица 2

**Урожайность зерна риса при некорневой подкормке риса калийно-кремниевым удобрением на возрастающих дозах азота.**

№ п/п	Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка	
			т/га	%
1.	N <sub>0</sub> P <sub>0</sub> K <sub>0</sub> – контроль	4,95	–	–
2.	N <sub>60</sub> P <sub>35</sub> K <sub>20</sub>	7,11	–	–
3.	N <sub>60</sub> P <sub>35</sub> K <sub>20</sub> + K-Si	7,32	0,21	3,0
4.	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub>	8,21	–	–
5.	N <sub>90</sub> P <sub>45</sub> K <sub>30</sub> + K-Si	8,57	0,36	4,4
6.	N <sub>120</sub> P <sub>55</sub> K <sub>40</sub>	9,21	–	–
7.	N <sub>120</sub> P <sub>55</sub> K <sub>40</sub> + K-Si	9,85	0,64	6,9
8.	N <sub>150</sub> P <sub>65</sub> K <sub>50</sub>	9,02	–	–
9.	N <sub>150</sub> P <sub>65</sub> K <sub>50</sub> + K-Si	9,58	0,56	6,2
	НСР <sub>05</sub>	0,24		

Влияние некорневой подкормки комплексным калийно-кремниевым удобрением и азотного удобрения на урожайность риса можно объяснить с помощью её структуры, представленной в табл. 3. Полученные данные показывают, что высота растений, длина метёлки, число продук-

тивных стеблей и зёрен с растения увеличились при внесении возрастающих доз азота как с применением комплексного калийно-кремниевое удобрения, так и без его применения.

Применение некорневой подкормки комплексным калийно-кремниевым удобрением дозой по 1,0 л/га в возрасте 5–6 и 7–9 листьев у риса обеспечила повышение числа зерен с растения на 16–25 шт. (11,4-15,6%) по сравнению с вариантами без применения некорневой подкормки.

Таблица 3

**Биометрические показатели и элементы структуры урожая**

№ п/п.	Вариант	Длина метёлки, см	К кущ.	Число зёрен с растения, шт.	Масса зерна с растения, г	Масса 1000 зёрен, г
1.	$N_{0-0}P_0K_0$ – контроль	14,4	1,0	88	2,20	27,0
2.	$N_{60}P_{35}K_{20}$	15,0	1,2	119	3,41	27,3
3.	$N_{60}P_{35}K_{20} + K-Si$	15,5	1,2	135	3,72	27,9
4.	$N_{90}P_{45}K_{30}$	15,7	1,3	140	3,76	27,5
5.	$N_{90}P_{45}K_{30} + K-Si$	16,3	1,3	156	3,84	27,8
6.	$N_{120}P_{55}K_{40}$	17,0	1,4	160	4,06	27,2
7.	$N_{120}P_{55}K_{40} + K-Si$	17,5	1,4	185	4,30	27,5
8.	$N_{150}P_{65}K_{50}$	17,2	1,5	158	4,00	27,1
9.	$N_{150}P_{65}K_{50} + K-Si$	17,6	1,5	180	4,19	27,2
НСР <sub>05</sub>				4,8	0,215	0,31

Масса зерна с растения была наибольшей (4,30 г) на варианте с применением некорневой подкормки комплексным калийно-кремниевым удобрением ( $N_{120} + K-Si$ ). Эта подкормка увеличила массу зерна с растения на 0,24 г (5,9%). Масса 1000 зёрен была наибольшей (27,9 г) на варианте  $N_{60}P_{35}K_{20} + K-Si$ , с увеличением дозы азотного удобрения она снижалась.

Применение комплексного калийно-кремниевое удобрения в виде некорневой подкормки привело к снижению пустозёрности. Наибольшее снижение пустозёрности (0,8%) отмечено на варианте  $N_{60}P_{35}K_{20} + K-Si$  по сравнению с вариантом  $N_{60}P_{35}K_{20}$ .

В табл. 4 представлен вынос зерном и соломой азота, фосфора и калия при подкормке калийно-кремниевым удобрением на возрастающих дозах азота.

Таблица 4

**Вынос NPK зерном и соломой**

№ п/п.	Вариант	N		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		K <sub>2</sub> O	
		зерно	солома	зерно	солома	зерно	солома
1.	$N_{0-0}P_0K_0$ – контроль	56	30	32	11	11	71
2.	$N_{60}P_{35}K_{20}$	84	42	47	17	18	106
3.	$N_{60}P_{35}K_{20} + K-Si$	88	44	49	18	19	110
4.	$N_{90}P_{45}K_{30}$	99	51	56	22	21	126
5.	$N_{90}P_{45}K_{30} + K-Si$	105	55	60	24	23	133
6.	$N_{120}P_{55}K_{40}$	114	60	64	27	26	144
7.	$N_{120}P_{55}K_{40} + K-Si$	123	66	71	31	31	156
8.	$N_{150}P_{65}K_{50}$	115	58	64	28	26	138
9.	$N_{150}P_{65}K_{50} + K-Si$	123	63	70	31	29	149

Повышение дозы азота от 60 до 150 кг/га увеличило вынос азота зерном на 47,6% соломой на 50%, вынос фосфора зерном – на 42,8, соломой на 82,3%, вынос калия зерном – на 61,1% и соломой – на 40,5%. Подкормка калийно-кремниевым удобрением на оптимальной дозе  $N_{120}P_{55}K_{40}$  повысила вынос азота зерном на 7,3%, соломой – на 10,0%, вынос фосфора зерном – на 10,9%, соломой – на 14,8%, вынос калия зерном – на 19,2% соломой – на 8,3%. На

оптимальной дозе  $N_{120}P_{55}K_{40} + K-Si$  вынос азота зерном и соломой составил 189, фосфора – 102 и калия 187 кг/га. На этой дозе вынос азота зерном был больше выноса азота соломой в 1,7 раза, вынос фосфора зерном был больше выноса фосфора соломой в 2, 3 раза, а вынос калия зерном меньше выноса соломой в 5,0 раз.

### Выводы

1. Применение некорневой подкормки комплексным калийно-кремниевым удобрением в фазы кушения и вымётывания в сочетании с возрастающими дозами азотного удобрения позволило повысить обеспеченность растений азотом на 37–132 ед. (8,9-31,8%) и 25–138 ед. (6,2-34,1%) соответственно.

2. Некорневая подкормка комплексным калийно-кремниевым удобрением в сочетании с возрастающими дозами азотного удобрения повысила урожайность на 0,21-0,64 т/га (3,0-6,9%). Наибольшая урожайность, равная 9,85 т/га, была получена на варианте  $N_{120}P_{55}K_{40} + K-Si$ .

3. На оптимальной дозе  $N_{120}P_{55}K_{40} + K-Si$  вынос азота зерном и соломой составил 189 кг/га, фосфора – 102 кг/га и калия – 187 кг/га.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алешин Е.П., Сметанин А.П., Тур Н.С. Удобрение риса. Краснодар: Краснодарское книжное издательство, 1973. – 160 с.
2. Шеуджен А.Х. Агрохимия и физиология питания риса. – Майкоп: ГУРИПП «Адыгея», 2005. – 1012 с.
3. Шеуджен А.Х. Питание и удобрение зерновых культур. Рис. – Краснодар, 2011. – 24 с.
4. Алёшин Е.П. Рис / Н.Е. Алёшин - М.: Изд-во «Редакция газеты «Заводская правда», 1993, – 505 с.
5. Авакян Э.Р. Роль кремния в растениях риса // Рисоводство. – 2004. – №4 – С. 59–64.
6. Потатуева Ю.А. О биологической роли кремния (обзор) // Агрохимия. – 2007. – №7. – С. 22–27.
7. Система рисоводства Краснодарского края /под. общ. ред. Е.М. Харитонов – Краснодар: ВНИИ риса, 2011. – 316 с.
8. Кидин В.В. и др. Практикум по агрохимии. М., Колос, 2008. – 600 с.
9. Точное внесение азотных удобрений /Обобщенные рекомендации по использованию прибора «N-тестер» на посевах зерновых культур. – Краснодар, 2003. – 32 с.
10. Дзюба В.А. Теоретическое и прикладное растениеводство: на примере пшеницы, ячменя и риса: науч. – метод. пособие. – Краснодар, 2010. – 475 с.
11. Трубилин И.Т., Шеуджен А.Х., Сычев В.Г. Экономическая и агроэкологическая эффективность удобрений. – Краснодар, КубГАУ, 2010. – 114 с.

УДК: 631.452:631.53.3

ШАБАЛКИН А.В., *врио директора, кандидат экономических наук,*  
СКОРОЧКИН Ю.П., *зав. отделом земледелия, кандидат сельскохозяйственных наук,*  
ВОРОНЦОВ В.А., *ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук*  
Тамбовский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», г. Мичуринск, Россия

## ПРИЁМЫ СОХРАНЕНИЯ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНОЙ СИСТЕМЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. Ключевой проблемой в современном земледелии является сохранение и воспроизводство плодородия почвы, основа которого – пополнение ресурсов органического вещества. В сельскохозяйственном производстве нашей области используются лучшие в стране, наиболее плодородные черноземные почвы. Плодородие почвы определяется в основном содержанием гумуса.

### Севооборот – основа земледелия

Центральным звеном современного земледелия служит севооборот, который пока незаменим в качестве главного биологического фактора оздоровления фитосанитарной обстановки в агроценозах. При формировании севооборотов важным условием является обеспечение положительного баланса органического вещества, что возможно только при насыщении их бобовыми культурами [1].

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что увеличение в севообороте удельного веса культур с высокой конкурентной способностью, а также чистого пара приводит к снижению общей засоренности посевов. Количество сорняков в посевах сплошных культур (ячмень, горох и другие) в севообороте сокращается в 3–4 раза, сахарной свеклы – в 2 раза, а количество многолетних сорняков сократилось в 5–6 и 10 раз соответственно.

Введение севооборотов в хозяйствах области в период с 1986 по 1990 годы обеспечило рост урожайности зерновых с 18,6 до 23,6 ц/га. Производство сахарной свеклы за этот период увеличилось на 62%, семян подсолнечника – более чем в два раза [7].

Рассмотрим вопросы биологизации в полевых севооборотах, в первую очередь, зернопаропропашных и зернопаровых, с различным составом возделываемых культур. Например, какие возможности для биологизации в зернопаропропашном севообороте с короткой ротацией?

### Севооборот 1

#### зернопаропропашной 4-польный

1. Чистый пар Структура посевов:
2. Озимые Зерновые – 50%
3. Сахарная свёкла Сахарная свёкла – 25%
4. Яровые зерновые Чистый пар – 25%

В этом севообороте на долю пара и пропашных (сахарная свёкла) приходится 50%. Здесь усиленно идёт минерализация гумуса. Иметь положительный баланс гумуса возможно только при внесении в пар 30 тонн навоза на 1 га (7,5 т на 1 га севооборотной площади). Замена чистого пара в этом севообороте на сидеральный обеспечит бездефицитный баланс гумуса, причём при резком (в 2–3 раза) сокращении энергетических затрат. Следует иметь в виду, что только за счёт запашки измельчённой соломы (поле 4) может уменьшиться минерализация гумуса в паровом поле. В зернопаропропашном севообороте даже с тремя полями пропашных культур приостановить деградацию чернозёмов можно при наличии двух полей многолетних трав (севооборот 2).



### **Севооборот 2 зернопаропропашной 10-польный**

1. Пар 6. Многолетние травы Структура посевов:
2. Озимые 7. Озимые Зерновые – 40%
3. Сахарная свёкла 8. Кукуруза Пропашные – 30%
4. Яровые зерновые+травы 9. Яровые зерновые Многолетние тр. – 20%
5. Многолетние травы 10. Подсолнечник Пар – 10%

В севообороте без многолетних трав, где три поля пропашных, для обеспечения бездефицитного баланса гумуса потребуется вносить в паровое поле не менее 60–70 тонн навоза на 1 га (севооборот 3).

### **Севооборот 3 зернопаропропашной 10-польный**

1. Пар 6. Однолетние травы Структура посевов:
2. Озимые 7. Озимые Зерновые – 40%
3. Сахарная свёкла 8. Кукуруза Пропашные – 40%
4. Яровые зерновые 9. Яровые зерновые Однолетние тр. – 10%
5. Картофель 10. Подсолнечник Пар – 10%

Солому озимых следует запахивать в поле 7, где будет высеваться кукуруза. Это не требует дополнительного внесения азотных удобрений при запашке соломы.

В настоящее время очень важно при биологизации земледелия вводить в севооборот бобовые культуры, такие как соя, нут, горох, вика, люпин и другие.

### **Бобовые культуры как фактор биологизации земледелия**

При биологизации земледелия особая роль отводится зернобобовым культурам. Введение в севооборот бобовых растений способствует росту урожайности последующих культур, улучшает качество их продукции, в частности, способствует получению качественных показателей сильной пшеницы, то есть зернобобовые культуры являются хорошими предшественниками.

Обогащение почвы азотом при выращивании зернобобовых культур происходит в основном за счет пожнивных и корневых остатков. Результаты многих исследований показывают, что после уборки зернобобовых культур в почве остается 20–70 ц/га корневых и пожнивных остатков, в которых содержится 45–130 кг азота, 10–20 кг фосфора и 20–70 кг калия. Более высокими показателями характеризуются желтый и узколистный люпин, кормовые бобы, несколько меньшими – белый люпин, фасоль, чина и чечевица и еще меньшими – горох и вика.

Вместе с тем в силу своих биологических особенностей зерновые бобовые культуры в сравнении с колосовыми не всегда обеспечивают высокую и устойчивую урожайность, особенно зерна. В отдельные периоды вегетации они более чем зерновые, чувствительны как к недостаточному, так и избыточному увлажнению, сильнее поражаются болезнями и вредителями. Позднеспелость, неравномерность созревания многих сортов, а также полегаемость и крупносемянность отдельных зернобобовых культур усложняет технологию их возделывания.

Из зернобобовых культур в Тамбовской области выращивали в основном горох. Площади занимаемые им в последние годы не превышали 13–15 тыс. га, что составляет около 1% в структуре посевных площадей.

В последние годы интерес к зернобобовым культурам возрос, площади посева увеличились почти в 4 раза на полях, кроме гороха все шире возделывают сою и люпин.

### **Сидераты в биологическом земледелии**

Зелёное удобрение – это специальные посеvy культур, биомассу которых полностью или частично запахивают на органическое удобрение. Зелёное удобрение – эффективный агроприём, положительно влияющий на почву, растения и окружающую среду. Они оказывают

многостороннее воздействие: обеспечивают оптимизацию режима органического вещества в почве, повышают эффективность других видов удобрений; бобовые культуры вовлекают в круговорот биологически связанный азот, способствуют улучшению качественных показателей урожая, выполняют фитосанитарную роль. Пожнивные сидераты уменьшают засорённость полей, выполняют почвозащитную роль. Сидераты снижают материальные и трудовые затраты на производство продукции.

В сельскохозяйственном производстве Тамбовской области более эффективно, не нарушая принятую структуру посевных площадей, можно использовать сидераты в паровых полях. Для этого необходимо подобрать такую сидеральную культуру, которая имела бы низкий коэффициент транспирации (для экономии почвенной влаги), низкую норму высева (для снижения затрат на семена), обеспечивала бы высокий урожай биомассы и ранний срок заделки ее в почву. В наибольшей степени этим требованиям в нашей зоне отвечают крестоцветные [2].

Более ранний срок уборки сидерата, чем парозанимающих культур, и непаровых предшественников, позволяет пополнить запасы влаги в почве к моменту посева озимых культур. За годы исследований разница по сравнению с занятым викоовсяным паром в запасах доступной влаги в метровом слое почвы, перед посевом озимых, составляла 25–55 мм в пользу сидерального пара. В чистом пару, за счет лучшего увлажнения подпахотных горизонтов, запасы влаги были выше, чем в сидеральном. Однако, для получения всходов озимых и полноценного их развития в осенний период, запасов влаги в сидеральном пару было достаточно [6].

О том, как сказались использование сидерального (горчичного) пара на продуктивность зернопарового севооборота можно видеть из табл. 1.

В зернопаровых севооборотах, где применялся чистый пар с внесением 20 т/га навоза и сидеральный (горчичный), пар, получен равноценный урожай озимых, сбор зерна и выход продукции с гектара севооборотной площади.

Севообороты с сидеральным паром и с внесением в паровое поле 20 т/га навоза обеспечили положительный баланс гумуса. В севообороте, где не вносилась органика, сложился отрицательный баланс.

Таблица 1

**Продуктивность зернопаровых севооборотов с чистым и сидеральным паром (в среднем за 12 лет, 1993–2004 гг.)**

Вид пара в севообороте	Урожайность культур, ц/га							Выход продукции с 1 га пашни	
	рожь	ячмень	ячмень	вико-овес (сено)	оз. пшеница	ячмень	средний по зерновым	зерна	зерн. един.
Чистый пар + 20 т/га навоза	40,0	33,1	33,5	49,3	32,8	32,9	34,5	24,6	27,4
Сидеральный (горчичный) пар	39,8	33,3	32,6	47,2	33,0	32,6	34,3	24,5	27,2

В зернопаровых севооборотах, где применялся чистый пар с внесением 20 т/га навоза и сидеральный (горчичный), пар, получен равноценный урожай озимых, сбор зерна и выход продукции с гектара севооборотной площади.

Эффективность сидерального (горчичного) пара изучалась и в семипольном зернопаропашном севообороте. В этом севообороте было принято такое чередование культур: 1) пар чистый и сидеральный (горчичный);

2) озимая пшеница; 3) сахарная свекла; 4) однолетние травы (вико-овес) на сено; 5) озимая рожь; 6) кукуруза на силос; 7) ячмень.

Применение сидерального (горчичного) пара совместно с небольшими дозами минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  в зернопаропропашном севообороте с короткой ротацией обеспечивает наибольшую продуктивность сельскохозяйственных культур и максимальный выход продукции с гектара севооборотной площади при наименьших затратах совокупной энергии по сравнению с чистым паром + 40 т/га навоза.

### Солома – важнейший резерв органических удобрений

Роль зерновых в улучшении почвенного плодородия резко возрастает, когда и солома используется как источник органических удобрений. После уборки озимых в почве остается 25–30 ц/га воздушно-сухой массы корней, а яровых зерновых – 15–20 ц/га. По наличию питательных веществ солома равноценна биомассе корневой системы. Кроме того, солома содержит некоторое количество серы, калия, магния, бора, меди, цинка и др. Соотношение зерна и соломы у озимых 1:1,5, яровых зерновых – 1:1,2. При урожае зерна озимой пшеницы в 30 ц/га с соломой в почву возвращается азота 35 кг, фосфора 6–8 кг и калия 60–70 кг д.в. на га. При использовании на удобрение всей биомассы озимой пшеницы (корни + солома) резко возрастает поступление в почву элементов минерального питания (азота 55 кг, фосфора 12–15 и калия 80–100 кг д.в. на га). Систематическое использование соломы на удобрение способствует приостановлению деградации чернозема и улучшает его агрофизические, агрохимические и биологические свойства[3].

Как показали наши многолетние исследования, солома не уступает по своей эффективности внесению в зернопаровом севообороте 20 т/га навоза (табл.2).

За годы исследований за счет внесения в пар 20 тонн навоза на га в почву поступило  $N_{85}P_{30}K_{142}$  кг д.в., а при использовании на удобрение соломы озимых культур в двух полях, соответственно –  $N_{80}P_{25}K_{140}$  кг д.в. на 1 га.

При внесении в чистый пар 20 т на га навоза и использовании на удобрение соломы озимых культур была получена практически одинаковая урожайность зерна (30,2-29,9 ц/га) и выход продукции с гектара севооборотной площади (24,5 и 24,2 ц зерновых единиц).

Эффективность использования соломы озимой пшеницы изучали в отделе земледелия ФГБНУ Тамбовский НИИСХ и в свекловичном севообороте в звене с чистым паром при внесении 30 т/га навоза. С измельченной и запаханной соломой было внесено под сахарную свеклу 33 кг азота, 8 фосфора и 45 кг калия в действующем веществе на гектар.

Проведенные исследования дают основание считать солому зерновых культур наиболее доступным и менее затратным органическим удобрением, которое положительно влияет на накопление влаги в почве, повышает качество корнеплодов сахарной свеклы, восстанавливает и сохраняет почвенное плодородие в свекловичном севообороте. Применение сидерального пара совместно с малыми дозами минеральных удобрений  $N_{30}P_{30}K_{30}$  и использование навоза совместно с соломистыми и корневыми остатками зерновых в зернопаропропашном севообороте позволяет более существенно улучшить плодородие почвы и повысить урожайность возделываемых культур, чем использование каждого из этих приемов отдельно [6].

Таблица 2

Продуктивность зернопарового севооборота (среднее за 1993–2005 гг.)

Варианты	Урожайность, ц/га						Средний урожай зерновых, ц/га	Выход продукции с 1 га пашни	
	оз. рожь	ячмень	ячмень	вики-овес (сено)	оз. пшеница	ячмень		зерна	зерн ед.
Чистый пар без удобрений	32,0	22,0	17,2	42,6	28,2	19,0	23,7	16,9	19,1

Продолжение таблицы 2

Чистый пар + 20 т/га навоза	38,6	29,9	24,6	50,4	31,1	27,0	30,2	21,5	24,5
Чистый пар + за-пашка соломы оз. куль-тур в двух полях	37,4	29,5	23,9	49,4	30,9	27,8	29,9	21,4	24,2

Следует отметить, что при использовании на органическое удобрение всех излишек соломы и замены 50% площади чистых паров сидеральными, а также при возделывании пожнивных сидератов на половине площади после уборки зерновых культур на 1 га пашни в ЦЧР будет вноситься лишь около 6–8 т органики, вместо необходимых 10–15 т/га. Поэтому для поддержания плодородия чернозёмов, наряду с этим, необходимо использовать и многолетние травы, возделывая их в севообороте и в выводных полях.

### Многолетние травы как способ повышения плодородия почвы

Наиболее сильное воздействие на почву оказывают многолетние бобовые травы (люцерна, клевер, эспарцет). По количеству накопившейся в почве корневой массе (7–10 т/га воздушно-сухого вещества) они в 2–4 раза превосходят однолетние растения. Введение в севооборот многолетних трав, в первую очередь бобовых, положительно сказывается не только на балансе гумуса, но и обогащении почвы биологическим азотом. В условиях Тамбовской области многолетние бобовые травы могут вовлекать в биологический круговорот следующее количество симбиотически связанного азота: клевер и люцерна первого года пользования до 200, эспарцет до 180, травы двух лет пользования – 250–400 кг/га [4].

По данным отдела земледелия Тамбовского НИИСХ зернопропашной севооборот с двумя полями многолетних трав обеспечивает положительный баланс гумуса. За ротацию (10 лет) его содержание в пахотном слое (0–30 см) увеличилось с 6,85 до 7,20%. Без многолетних трав для поддержания положительного баланса гумуса понадобится вносить на гектар пашни не менее 8 тонн навоза.

Многолетние травы будут выполнять роль восстановителей почвенного плодородия, если они используются в севообороте, своевременно распаиваются и пополняют почву органикой, а не тогда, когда они используются в выводном поле севооборота 7–10 лет, практически до полного выпадения, а затем распаиваются. Многолетние травы необходимо высевать в последнем поле севооборота под покров той культуры, которая там выращивается (например, ячмень). После уборки покровной культуры (ячменя), на следующий год многолетние травы запаиваются в середине или конце июня, и проводится подготовка почвы под посев озимой пшеницы.

### Особенности обработки почвы в биологическом земледелии

При биологизации земледелия переуплотнение почвы имеет более ощутимые последствия, чем в традиционном земледелии. Для его ликвидации поле засеивается ведущими и промежуточными культурами с глубоко проникающими корнями, которые наряду с деятельностью дождевых червей создают биогенные поры значительно долговечнее пор, созданных механическим путём.

В последнее время, в связи с ухудшением общей экономической ситуации, заметно снизилось внесение удобрений. Создавшееся положение усилило тенденцию по деградации чернозёмов, выразившуюся в снижении потенциального плодородия почв, что грозит падением урожайности возделываемых полевых культур. Это вызывает необходимость более строгого соблюдения системы земледелия. Для решения проблемы необходимо подключение всех возможностей севооборотов, применения удобрений и совершенствование системы обработки почвы.

Широко применяемая ежегодная вспашка усиливает минерализацию органического вещества и не обеспечивает воспроизводство почвенного плодородия. Основное направление обработки почвы в современных условиях – ее минимализация. Черноземные почвы, вследствие длительного сохранения оптимальной плотности пахотного слоя, создают благоприятные условия для минимализации обработки почвы. Однако, систематическое ее применение в севооборотах приводит к снижению продуктивности пашни из-за увеличения засоренности, особенно многолетними видами сорняков, и дифференциации пахотного слоя по плодородию, с концентрацией питательных веществ в верхнем слое пахотного горизонта, ухудшающие условия роста и развития растений [5].

Периодическая вспашка в системе безотвальных обработок почвы устраняет отрицательное действие дифференциации пахотного слоя, что благоприятно сказывается на росте и развитии сельскохозяйственных культур. Поэтому, наиболее агроэкономически выгодной и перспективной является комбинированная отвально-безотвальная система основной обработки почвы в севооборотах, обеспечивающая сохранение плодородия черноземов при их энергосберегающем использовании.

### Использование удобрений

Обеспечение питанием растений и рациональное использование удобрений является определяющим фактором, влияющим на величину и воспроизводство почвенного плодородия. Удобрения необходимо применять с учетом почвенного плодородия, что позволит рационально использовать каждый килограмм действующего вещества дорогостоящих минеральных удобрений.

Применение минеральных удобрений увеличивает поступление в почву органики за счет прироста корневой массы, но без дополнительного применения органических удобрений (навоз, сидераты, солома и другие растительные остатки) нельзя обеспечить бездефицитный баланс гумуса в севообороте.

Эффективность удобрений резко возрастает на менее плодородных почвах, где окупаемость удобрений повышается за счет более высоких прибавок урожая дополнительной продукции.

Умелое использование предлагаемых мероприятий значительно повысит доходность и рентабельность производства растениеводческой продукции и одновременно существенно уменьшит энергозатраты.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П., Воронцов В.А., Брюхова З.Я., Иванова О.М.* Биологизированные системы земледелия в Центральном Черноземье. Пути сохранения плодородия почвы и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии Центрального Черноземья. / *Каменная Степь*, 29 мая 2009 г., часть 1, С. 17–21.
2. *Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П.* Переход к инновационным направлениям в технологиях производства продукции растениеводства. Инновационные технологии в растениеводстве. / *Мичуринск-наукоград РФ*. 2009, С. 7–12.
3. *Полевицков С.И., Скорочкин Ю.П., Брюхова З.Я.* Солома – важный резерв органических удобрений. Современные проблемы отрасли растениеводства и их практические решения. / *Мичуринск-наукоград РФ*. 2007, С. 94–97.
4. *Федоров В.А., Воронцов В.А., Брюхова З.Я.* Земледелие на биологической основе. / Тамбов: «Пролетарский светоч», 2000, 50 с.
5. *Фёдоров В.А., Шиповский А.К., Воронцов В.А., Ростовцев М.А., Соловьёв С.В.* Обработка чернозёмных почв (соха, плуг, плоскорез). / *Мичуринск: Издательство Мичуринского государственного аграрного университета*, 2003. – 99 с.
6. *Федоров В.А., Юмашев Н.П., Скорочкин Ю.П., Брюхова З.Я.* Сидеральный пар. Рекомендации. / Тамбов, 2006, С. 10–12.
7. *Федоров В.А., Скорочкин Ю.П., Вислобокова Л.Н., Воронцов В.А., Брюхова З.Я.* Севооборот – основа земледелия. / Тамбов: ОАО «Тамбовполиграфиздат», 2008, 100 с.

УДК 635.342

ШИБЗУХОВ З.С., доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

ШИБЗУХОВА З.С., доцент, кандидат биологических наук

Ханцев М.М., магистрант

ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ, г. Нальчик, Россия

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БЕЛОКОЧАННОЙ КАПУСТЫ

Аннотация. Процессы роста овощных культур открытого грунта проходят в настоящее время в условиях неблагоприятных факторов внешней среды. По этой причине применение регуляторов роста природных и синтетических органических соединений, позволяющих ускорять в условиях высококонтрастного климата интенсивность ростовых процессов, позволяет получать продукцию вполне приемлемого количества и качества, достигшую технической зрелости. Следовательно, их применение оправдано. Опытными препаратами стали эпин-экстра, росток и силк. Действие их неодинаково. Лидером оказался силк. Он ускорил рост и развитие белокочанной капусты при повышенной её урожайности.

Увеличение числа потребителей овощей, в частности капусты, принуждает людей возделывать их в климатических ситуациях, близких к стрессовым или являющиеся ими. Не исключение и наша республика. Овощные культуры открытого грунта растут в настоящее время при неблагоприятных условиях (засуха, температурные стрессы, резкие колебания температур). По этой причине применение регуляторов роста, ускоряющих в условиях высококонтрастного климата интенсивность роста растения, позволяет получать продукцию вполне приемлемого количества и качества, достигшую технической зрелости, способствует более рациональному использованию гелиоресурсов и генетического потенциала сортов и гибридов культуры. Применение регуляторов роста – это один из приемов получения высокого урожая при том, что развитие культуры не замедляется [1-5].

Целью данного исследования было определение влияния применения регуляторов роста на урожайность белокочанной капусты. Объектом изучения был районированный сорт Трансфер F1. Сорт включен в госреестр по всем регионам Российской Федерации кроме северного. Рекомендуются для потребления в свежем виде. Раннеспелый. Масса кочана 0,8-1,5 кг. Товарная урожайность 215–381 ц/га. Максимальная урожайность 629 ц/га.

Исследования проводили в 2014 г. на лугово-чернозёмной почве в с. Нижний Черек. Всего делянок было 3. Учетная площадь 1 делянки – 20 кв. м, 4-х кратное повторение, схема посадки – 70x40. Рассаду выращивали без пикировки в весенних пленочных теплицах.

Изучалось влияние регуляторов роста эпин-экстра, силк и росток на урожайность белокочанной капусты. Растения раннеспелой капусты опрыскивали в фазах 6–7 настоящих листьев и массового завязывания кочанов. Расход жидкости при опрыскивании раствором регулятора роста – 300 л/га. Уборка урожая осуществлялась при наступлении технической зрелости, в первой половине августа. Агротехника в опыте общепринятая для республики и исследуемой культуры.

Применение регуляторов силк и эпин-экстра ускорило развитие растений, которое зависело от температуры воздуха в период вегетации: при пониженных температурах значение ниже, собственно как и при повышенных. Фазы роста и развития у растений белокочанной капусты среднеспелого сорта наступали на несколько дней раньше по сравнению с контрольным вариантом.

Наиболее эффективным оказался вариант с препаратом силк. Сокращение вегетационного периода составило 6–7 дней. Менее эффективным оказался вариант с препаратом эпин-экстра. Практически не повлияло на рост и развитие применение препарата росток. Это природный

регулятор роста из торфа, стимулирующий рост и развитие растений, адаптирующий растения к стрессовым воздействиям, ускоряющий прохождение фаз развития. На почвах с низким содержанием органического вещества, вероятно, нужно будет применить более высокие концентрации данного препарата (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние регуляторов роста на рост и развитие раннеспелой капусты (Трансфер F1)**

Вариант	Посадка рассады в грунт	Образование розетки листьев	Начало образования кочана	Наступление технической зрелости
Вода (контроль)	III декада апреля	III декада мая	I декада июня	II декада августа
Эпин-Экстра	III декада апреля	III декада мая	II декада июня	I декада августа
Силк	III декада апреля	III декада мая	I декада июня	I декада августа
Росток	III декада апреля	III декада мая	II декада июня	II декада августа

По результатам исследований применение регулятора роста силк повысило урожайность белокочанной капусты на 11,1%, эпин-экстра – на 4,5% по сравнению с контролем. Применение данных регуляторов роста повысило и плотность кочанов – это хозяйственно-ценный признак, связанный со степенью вызревания кочанов (табл. 2).

Таблица 2

**Влияние регуляторов роста на урожайность среднеспелой капусты белокочанной (Трансфер F1)**

Вариант	Урожайность, т/га		Прибавка по общей урожайности		Плотность, г/см <sup>3</sup>
	общая	товарная	т/га	%	
Вода (контроль)	50,3	45,2	–	–	0,53
Эпин-экстра	52,5	49,6	2,3	4,5	0,57
Силк	55,8	52,5	5,6	11,1	0,59
Росток	49,1	44,7	–	–	0,51

$НСР_{05}=1,43$  т/га

Выводы: применение регуляторов роста эпин-экстра и силк позволяет ускорить рост и развитие белокочанной капусты, повысить её общую урожайность на 4,5– 11,1%, а при применении препарата росток немного ухудшилось общее состояние растений.

Однозначного победителя среди фиторегуляторов не бывает. Всегда каждой фазе развития растения соответствует конкретный вид препарата по максимуму положительных эффектов.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Езаов А.К., Назранов Х.М., Шибзухов З.С., Езиев М.И. Экологически чистая технология выращивания капусты в условиях Кабардино-Балкарии // Вестник Российского государственного аграрного заочного университета. 2017. № 26 (31). С. 5–11.
2. Езаов А.К., Шибзухов З.С., Нагоев М.Х. Овощеводство – перспективная отрасль сельскохозяйственного производства Кабардино-Балкарии // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1–1. С. 1693.
3. Езиев М.И., Шибзухов З.Г.С. Эффективная технология выращивания овощных культур // NovaInfo.Ru. 2017. Т. 1. № 61. С. 144–148.
4. Сарбашев А.С., Шибзухов З.С., Карежева З.М. Использование антистрессовых препаратов для профилактики устойчивости овощных культур к болезням и вредителям / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования // I Международная научно-практическая Интернет-конференция, пос-

вященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2097–2101

5. Ханьева И.М., Езаов А.К., Шибзухов З.Г.С., Ханцев М.М. Сортоиспытание овощных культур в предгорной зоне КБР/ Аграрная наука – сельскому хозяйству //Сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн.. 2018. С. 438–440.

6. Шибзухов З.С., Шугуихов А.А. Эффективность применения регуляторов роста при возделывании капусты белокочанной / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция.// ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 662–664.

7. Эльмесов А.М., Шибзухов З.С. Регулирование сорного компонента агрофитоценоза в земледелии / Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования II международная научно-практическая интернет-конференция.// ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия». 2017. С. 822–825.

УДК 63.54: 631.445.2: 631.452

ЭСЕДУМЛАЕВ С.Т., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор  
Ивановский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ», г. Иваново, Россия  
E-mail:ivniicx@mail.ru

## ДИНАМИКА ПЛОДОРОДИЯ ДЕРНОВО-ПОДЗОЛИСТЫХ ПОЧВ В АГРОЛАНДШАФТАХ ВЕРХНЕВОЛЖЬЯ И ПУТИ ЕГО ПОВЫШЕНИЯ

Аннотация. Представлены результаты изменения агрохимических показателей дерново-подзолистых почв области за длительный период обследований. Установлено, что к 1995 году благодаря сплошной химизации плодородие почв значительно улучшилось, а с 1995 г. по настоящее время наблюдается негативные тенденции, заключающиеся в увеличении площади кислых почв, почв с низким содержанием фосфора, калия, с очень низким и низким содержанием органического вещества. В сложных экономических условиях последних лет реальными приемами сохранения и повышения плодородия почвы становятся биологические факторы: такие как разработка и освоение коротко и средне ротационных биологизированных полевых севооборотов, в которых отмечается положительный баланс гумуса, более 11 т/га при достаточно высокой продуктивности севооборотов до 35–38 ц/га зерновых единиц, коротко ротационных картофельных севооборотов, с использованием в них в качестве органического удобрения легковозобновляемых биологических источников – сидеральных культур и их смесей, позволяющих дополнительно накопить от 9,4 до 11,2 т/га воздушно-сухой сидеральной массы, что увеличивает урожайность картофеля на 4,6 – 7,3 т/га или на 27–36%, подбор наиболее эффективных предшественников под озимые культуры, способствующих увеличению их урожайности до 49,6 ц/га зерна и возделывание многолетних трав в одновидовых и смешанных посевах, позволяющих аккумулировать до 200 кг/га симбиотического азота.

Сохранение почвы, бережное и рациональное её использование – основные слагающие адаптивно-ландшафтных систем земледелия. Для Ивановской области с её потенциально бедными почвами это особенно актуально [1]. Почвенный покров представлен в основном дерново-подзолистыми почвами (92%) с потенциально низким плодородием – с невысоким содержанием органического вещества 0,8-1,9%, маломощным пахотным горизонтом (16–20 см), кислой реакцией почвенной среды рН (сол.) – 4,0-5,2 и низким содержанием подвижных форм фосфора и калия. Небольшую площадь пашни составляют серые лесные почвы, характеризую-



щиеся более мощным пахотным горизонтом (25–35 см), высоким содержанием органического вещества (2,3–4,5%) и низкой кислотностью (рН 5,2–6,1), они богаче карбонатами, в них больше доступных растениям элементов питания. По механическому составу почвы области делятся на: песчаные – 0,5%, супеси – 38,4%, легко- и среднесуглинистые – 56,0%, тяжелосуглинистые – 5,1%.

Агрохимические обследования проводили согласно «Методическим указаниям по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения» ЦИНАО, утвержденным Министерством сельского хозяйства Российской Федерации и Российской академией сельскохозяйственных наук в 2003 году, полевые опыты – на стационаре Ивановского НИИСХ на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, содержащем в пахотном слое гумуса 1,9%, подвижного фосфора и обменного калия – соответственно 230 и 175 мг/кг почвы, рН (сол.) – 5,2.

В исследованиях использовали методику Доспехова Б.А (1985) [2] и методические рекомендации ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1987) [3], пожнивно-корневые остатки определяли методом рамочной выемки монолитов по Н.З. Станкову (1964) [4], симбиотический азот – по методу Г.С. Посыпанова (1991) [5]. Агротехника возделывания культур общепринятая для региона.

Хорошо известно, что многостороннее действие на плодородие почв оказывает ее кислотность. Избыточная кислотность – одна из основных причин низкого уровня плодородия почв, снижения эффективности применения минеральных удобрений, урожая и качества сельскохозяйственной продукции. Для большинства культурных растений оптимальный уровень кислотности – слабокислый и нейтральный (5,5–7,0). По результатам I тура агрохимического обследования (1965–70 гг.) площадь кислых почв на пашне составляла 92,6%, средневзвешенное значение рН 4,6. В результате масштабной химизации сельского хозяйства в 70–80-годы 20 века кислотность почв снизилась. С 1981 г. по 1985 год в среднем за год известкование проводилось на площади 125 тыс. га, вносилось по 860 тыс. т известковых материалов, а в целом до 1990 года осуществлялось известкование 15–20% всех пахотных земель в год. Благодаря этому площадь кислых почв заметно сократилась и к 1995 году составила 26,8% от площади всех пахотных земель. Соответственно увеличилась площадь пашни с нейтральной и близкой к нейтральной реакцией почвенной среды с 7,4% в 1970 году до 73,2% в 1995 году.

Однако, начиная с середины 90-х годов, тенденция изменилась – из-за высокой стоимости работ по известкованию, отсутствия финансовых средств у хозяйств, внесение известковых материалов практически прекратилось. В результате этого за 15 лет с 1995 г. по 2010 г. площадь кислых почв увеличилась на 25,5%. По состоянию на 01.01.2016 года средневзвешенное значение рН составило 5,3 (против 5,7 в 1996 г), площадь кислых почв – 320,0 тыс. га или 63,8% от обследованной площади пашни. Анализ изменения кислотности почв области свидетельствует о том, что последствие известковых материалов, внесенных в 80-е годы, закончилось, и начался процесс вторичного закисления.

Почти на 1/3 увеличилась площадь пашни с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора с 19,1% (1991–95 г.) до 25,5% в 2016 г. По сравнению с первым туром обследования (1965–1970 гг.), когда средневзвешенное содержание  $P_2O_5$  составляло 32 мг/кг почвы, к шестому туру оно увеличилось до 110, затем произошло некоторое снижение. В настоящее время, чтоб достигнуть оптимального содержания подвижного фосфора для различных с/х культур, в дополнительном внесении фосфорсодержащих удобрений нуждается 273,4 тыс. га или 54,5% площади пашни области. По результатам обследования 2016 года 28,3% пашни имеют очень низкую и низкую обеспеченность подвижным фосфором.

Неблагоприятная ситуация складывается и с обеспеченностью почв обменным калием. Из 501,7 тыс. га обследованной площади пахотных земель в 2016 году выявлено 207,9

тыс. га (41,4%) земель с очень низким и низким содержанием обменного калия ( $K_2O$  менее 81 мг/кг почвы), это на 2,4% больше, чем в 2015 году. По турам обследования содержание обменного калия изменялось следующим образом: в первом туре обследования почв с низким и очень низким содержанием калия было 51,7%, к пятому туру таких почв стало 23,1%, к одиннадцатому туру их количество увеличилось до 41,4% от обследованной пашни, что в значительной степени связано с недостаточным внесением в последние годы калийных удобрений и превышением выноса с урожаем его восполнения с минеральными и органическими удобрениями. В целом по области в 2015 году дефицит элементов питания составил 56,3 кг на гектар посевной площади, (в 2013 г. – 47,7), в том числе азота 22,4 кг/га, фосфора 9,2 кг/га, калия 24,7 кг/га.

Важнейшим оценочным показателем естественного плодородия почвы является процентное содержание в пахотном горизонте органического вещества. При минерализации органического вещества освобождаются и становятся доступными для растений необходимые питательные вещества, приземный слой обогащается углекислым газом, наличие которого обеспечивает эффективное протекание процесса фотосинтеза. Результаты агрохимического обследования на содержание органического вещества показывают, что в пахотном слое почв области низкий уровень (очень низкое и низкое содержание 0-1,5%) органического вещества установлен на 123,5 тыс. га, что составляет 24,6% от площади обследованной пашни, в т. ч. критический уровень (от 0 до 1% органического вещества) имеют 9,8 тыс. га (2,0%).

За последние двадцать лет площадь пашни с очень низким и низким содержанием органического вещества уменьшилась на 14,3%, а с высоким содержанием органического вещества увеличилась незначительно, всего на 3,3%. Средневзвешенное значение содержания органического вещества в пахотном горизонте в среднем по области, начиная с 1995 года по 2005 год, увеличилось с 1,6% до 1,8%, с 2005 года по настоящее время держится на этом уровне. Во многом увеличение содержания органического вещества связано с низкой интенсивностью использования пашни, очень велик удельный вес неиспользуемой пашни (более 50%), а также реализацией в области в начале 2000 годов программ по сохранению и воспроизводству плодородия почв, таких как «Белок» и «Плодородие». Из всей обследованной площади пашни в 2016 году, почв с повышенным и высоким содержанием органического вещества было 34,4%, остальные почвы требуют улучшения плодородия.

Но по-прежнему финансово-экономическое положение большинства с/х предприятий остается сложным, покупать и вносить в необходимом количестве минеральные и органические удобрения, химические мелиоранты они не в состоянии и поэтому действенным фактором сохранения и повышения плодородия почвы становятся биологические приемы, такие как разработка и освоение коротко и средне ротационных биологизированных полевых севооборотов, коротко ротационных картофельных севооборотах, в которых в качестве органического удобрения используются легковозобновляемые биологические источники – сидеральные культуры и их смеси, подбор наиболее эффективных предшественников под озимые культуры и возделывание многолетних трав в одновидовых и смешанных посевах.

В длительном стационарном опыте института изучались различные биологизированные коротко и средне ротационные севообороты, имеющие в структуре от 33 до 50% многолетних бобовых трав при различном их насыщении яровыми и озимыми культурами, их влияние на продуктивность севооборота и запасы гумуса в почве. Исследования показали, что на дерново-подзолистых почвах Верхневолжья только при бессменном возделывании зерновых на фоне без удобрения и при умеренных дозах минеральных удобрений происходят потери гумуса (табл. 1). Во всех трех изученных севооборотах наблюдался положительный баланс гумуса. Наиболее значительный в 5-польном и 6-польном севооборотах на повышенном уровне минерального

питания – более 11 т/га. Пополнение запасов гумуса происходило при достаточно высокой продуктивности севооборотов.

Таблица 1

**Продуктивность пашни и баланс гумуса на дерново-подзолистых почвах (2000–2014 гг.)**

Уровень питания	Севооборот	Урожай, т/га з.е.*	Запас гумуса, т/га		Баланс гумуса, кг/га
			исходное	через 15 лет	
0	Бесменное возделывание	1,62	46,2	46,0	-200
1		2,06		46,1	-100
2		2,33		46,6	+400
0	3–польный – 33% бобовых трав	2,48		47,0	+800
1		3,06		50,4	+4200
2		3,62		51,0	+4800
0	5–польный – 40% бобовых трав	2,39		47,8	+1600
1		3,28		54,7	+8500
2		3,87		57,3	+11100
0	6–польный – 50% бобовых трав	2,46		47,7	+1500
1		3,33		53,9	+7700
2		3,78		57,8	+11600

Примечание: \* – з. е. – зерновые единицы

0 – естественный уровень плодородия, без удобрений;

1 – NPK – расчетная доза на 2,5 т/га зерновых единиц;

2 – NPK – расчетная доза на 3,5 т/га зерновых единиц.

Рациональное сочетание таких агротехнических приемов как возделывание многолетних бобовых трав в адаптивно-ландшафтных системах земледелия (40 – 50% в структуре севооборота) вместе с внесением научно обоснованных норм минеральных удобрений и эффективным использованием пожнивно-корневых остатков – являются важнейшими биологическими факторами, обеспечивающими повышение плодородия дерново-подзолистых почв и продуктивности пашни.

Одним из важных агротехнических приемов при возделывании озимых культур является размещение их по лучшим предшественникам. Исследования показали, что наиболее высокие урожаи озимой ржи получены по сидеральному (горчичному) и занятому (викоовсяному) пару на фоне с минеральными удобрениями – 4,96 и 4,86 т/га зерна соответственно. На фоне без удобрений наибольшие прибавки обеспечили сидеральный и комбинированный пары.

Сравнительное изучение эффективности различных сидеральных предшественников в специализированных картофельных севооборотах с укороченной ротацией показало, что уровень урожайности по всем вариантам снижался по годам, а прибавки урожая от действия сидератов при этом увеличивались и достигли максимальных значений в 2014 г. (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность картофеля в севооборотах**

№ п/п	Культуры севооборотов	Фон питания	Урожайность, т/га				Прибавки от, т/га (%)	
			2012 г.	2013 г.	2014 г.	сред.	предшественника	NPK
1	Картофель бесменно	1	21,9	20,1	9,7	17,2	–	–
		2	26,4	22,4	12,2	20,3	–	3,1 (18)

Продолжение таблицы 2

2	Картофель бессменно, после уборки горчица	1	23,7	20,3	12,8	18,9	1,7 (10)	–
		2	26,6	22,9	17,3	22,3	2,0 (10)	3,4 (18)
3	Картофель по викоовсяной смеси	1	22,1	21,0	13,8	19,0	1,8 (10)	–
		2	26,3	25,7	18,0	23,3	3,0 (15)	4,3 (23)
4	Картофель по викоовсяной смеси	1	22,3	21,2	15,0	19,5	2,3 (13)	–
		2	27,5	25,9	18,2	23,9	3,6 (18)	4,4 (23)
	Картофель по картофелю	1	21,7	20,3	11,7	17,9	0,7 (4)	–
		2	26,8	23,4	17,0	22,4	2,1 (10)	4,5 (25)
5	Картофель по клеверному пару	1	24,3	21,9	19,2	21,8	4,6 (27)	–
		2	30,8	27,9	24,2	27,6	7,3 (36)	5,8 (27)

НСР<sub>05</sub>, т/га 1,6 1,1 1,5

Примечание: 1 – контроль (без удобрений); 2 – (NPK)<sub>80</sub>

Основная причина этого – закономерное снижение плодородия почвы в контрольном варианте при бессменном возделывании картофеля. В среднем за 3 года наименьшие прибавки (1,7-2,0 т/га или 10%) от действия сидератов получены в варианте, где бессменное возделывание картофеля прерывалось промежуточной горчицей белой, с которой дополнительно поступало в почву 2,1-2,6 т/га воздушно-сухой сидеральной массы (табл. 3).

Таблица 3

**Запасы органической массы и накопление питательных веществ в почве сидеральными предшественниками картофеля (2011–2013 гг.)**

Вариант опыта	Предшественник	Фон питания	СВ, т/га	Накопление питательных веществ, кг/га		
				N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
2	Горчица белая после уборки картофеля	б/у	2,1	63	27	45
		(NPK)80	2,6	71	28	53
3	Сидеральный пар (вика+овес)	б/у	7,0	108	72	144
		(NPK)80	8,7	141	94	188
4	Сидеральный пар (вика+овес)	б/у	7,1	114	76	152
		(NPK)80	8,6	136	91	182
5	Клеверный сидеральный пар	б/у	9,4	176	53	146
		(NPK)80	11,2	216	70	174

Увеличение количества зеленой массы в почве до 7,0-8,7 т/га в сидеральном викоовсяном пару, повысило отдачу от сидератов до 2,3-3,6 т/га или на 18%. В клеверном сидеральном пару в почву дополнительно поступило 9,4 – 11,2 т/га воздушно-сухой сидеральной массы, что увеличило урожайность картофеля на 4,6 – 7,3 т/га или на 27–36%.

В поддержании и повышении почвенного плодородия большую роль играют многолетние бобовые травы. Но их ассортимент в Верхневолжье невелик. Используемые в настоящее время в кормопроизводстве региона травосмеси, состоящие в основном из клевера и тимофеевки недолговечны, а продуктивность их с годами падает. Клевер на третий год практически полностью выпадает из травостоя. Увеличить продуктивное долголетие таких посевов можно путем включения в их состав козлятника и люцерны.

Изучение характера накопления органических остатков и азота травами показало, что наибольшее количество пожнивно-корневых остатков и азота, как общего, так и симбиотического, в одновидовых посевах накапливает люцерна изменчивая (табл.4)

Таблица 4

Накопление пожнивно-корневых остатков и азота посевами трав (2011–2015 гг.)

Агрофон	Трава многолетняя	Урожайность, т/га		Содержание, кг/га			ПКО, т/га	Накоплено N, кг/га	
		З.М.	С.В.	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O		общего	симб.
Контроль (Без удобрений)	Козлятник восточный	33,3	7,0	210	35,0	147	12,3	168	132
	Клевер луговой*	33,1	6,4	173	38,4	243	7,90	98	87
	Люцерна изменчивая	40,8	9,1	273	63,7	182	19,8	235	204
	Ежа сборная	26,0	6,4	96,0	44,8	230	19,6	126	0
	Тимофеевка луговая	24,0	6,6	85,8	26,4	165	15,6	103	0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Козлятник восточный	28,0	6,7	201	33,5	141	11,5	159	123
	Клевер луговой*	47,5	9,5	257	57,0	261	12,7	156	135
	Люцерна изменчивая	41,9	8,1	243	56,7	162	20,8	246	211
	Ежа сборная	32,2	7,8	117	54,6	281	20,0	127	0
	Тимофеевка луговая	26,3	6,7	87,1	26,8	168	17,5	114	0

НСР<sub>05</sub> 1,5

\* – данные в среднем за 3 года

ПКО – пожнивно-корневые остатки

Козлятник и клевер заметно уступает ей. Внесение минеральных удобрений значительно усиливало накопление органических остатков и азота у клевера, у козлятника и люцерны изменения были несущественными.

Люцерна аккумулировала более 200 кг/га симбиотического азота, козлятник – 123–132, клевер – 87–135 кг/га. Азотофиксирующая способность козлятника возрастала от первого года к пятому, тогда как у люцерны она была стабильной по годам.

В смешанных посевах максимальное количество ПКО и азота также накапливали травостой с участием люцерны изменчивой, но характер аккумуляции симбиотического азота был несколько иным. На контроле наибольшее количество накапливали варианты с люцерной и клевером, на фоне минерального питания – совместные посевы козлятника, клевера с тимофеевкой, люцерны и клевера с тимофеевкой. На четвертый год хозяйственного пользования клевер полностью выпал из травостоев. Смешанные посевы накапливали до 160 кг/га симбиотического азота. Накопленный в смешанных посевах симбиотический азот использовался как злаковым, так и бобовым компонентами для формирования урожая трав и поддержания почвенного плодородия.

Таким образом, в результате осуществления государственной программы химизации, проведения комплексного агрохимического окультуривания почв (КАХОП) с середины 70-х годов до начала 90-х годов в области происходило значительное улучшение плодородия почв. Однако ухудшение социально-экономических условий в АПК страны с середины 90-х годов негативно сказалось на плодородии почв области, выразившиеся в существенном снижении содержания в них обменного калия и подвижного фосфора, в их подкислении. Финансовое и экономическое положение большинства с/х предприятий остается сложным, поэтому покупать и вносить в необходимом количестве минеральные и органические удобрения, химические мелиоранты они не в состоянии. Альтернатива – биологические приемы сохранения и воспроизводства плодородия, такие как внедрение и освоение биологизированных севооборотов, занятые (сиде-

ральные) и комбинированные пары для озимых культур, использование сидеральных культур в коротко ротационных картофельных севооборотах, расширение посевов многолетних бобовых трав – люцерны изменчивой, козлятника восточного и других.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Эседуллаев С.Т., Шмелева Н.В.* Особенности аккумуляции азота многолетними бобовыми травами в чистых и смешанных посевах в Верхневолжье // Плодородие. – 2016. – № 6. – С. 16–18.
2. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 351с.
3. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
4. *Посыпанов Г.С.* Методы определения биологической фиксации азота воздуха. – М.: Агропромиздат, 1991. – 30 0с.
5. *Станков, Н.З.* Корневая система полевых культур / Н.З. Станков. – М.: Колос, 1964. – 280 с.

## РАСТЕНИЕВОДСТВО

УДК 581.44: 582.734.3: 634.19

<sup>1</sup>Е.Д. АНДРИЕНКО; <sup>2</sup>А.И. ОПАЛКО; <sup>3</sup>О.А. ОПАЛКО

<sup>1</sup>преподаватель, к.б.н.;

<sup>2</sup>ведущий научный сотрудник, к.с. – х.н., проф.;

<sup>3</sup>старший научный сотрудник, к.с. – х.н., доц.

<sup>1</sup>Уманский государственный педагогический университет имени Павла Тычины, г. Умань Черкасской обл., Украина

<sup>2,3</sup>Национальный дендрологический парк «Софиевка» Национальной академии наук Украины, г. Умань Черкасской обл., Украина

<sup>1</sup>olena\_andrienko@ukr.net; <sup>2</sup>opalko\_a@ukr.net; <sup>3</sup>opalko\_o@ukr.net

### СЕЗОННЫЙ РОСТ ПОБЕГОВ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ AMELANCHIER SPP. КАК ИНДИКАТОР УСПЕШНОСТИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ

Аннотация. Интродуцированные представители *Amelanchier* spp. характеризуются интенсивным сезонным ростом. К началу лета средняя длина их побегов составляла более 80% общего суммарного годового прироста. Согласованность ростовых процессов с климаторитмикой места вегетации обеспечивает высокую зимостойкость и возможность культивирования ирги в условиях интродукции.

Виды рода *Amelanchier* Medik. (ирга) до недавнего времени располагали в подсемействе Maloideae C. Weber (=Pomoideae Focke) семейства Rosaceae Juss., однако выполненные в последние десятилетия учеными разных стран филогенетические и молекулярно-генетические исследования способствовали уточнению систематического положения рода *Amelanchier* и перемещению его в состав большого подсемейства Amygdaloideae Arn., которое поглотило бывшие подсемейства Amygdaloideae, Spiraeoideae и Pyroideae (Maloideae).

Ареал рода *Amelanchier* довольно широкий, занимает внутропическую часть Северного полушария с почти всей Северной Америкой и Европой, а также отдельными внутропическими территориями Северной Африки и Азии.

В Украине ирга считается нетрадиционной плодово-декоративной культурой, недооцененной, по нашему мнению, отечественными садоводами и дендрологами.

Сезонный рост побегов, как один из периодов в годовом цикле морфопериодических изменений древесных растений, тесно связан с климатическими условиями произрастания и изменениями метеорологических факторов (Дерюгина, 1984).

Согласованность ростовых процессов с климаторитмикой места произрастания, своевременное окончание роста и степень одревеснения годичных побегов в значительной степени обуславливают высокую зимостойкость растений (Петухова, 1981). В частности, зимостойкие виды характеризуются ранним и сравнительно коротким периодом роста, незимостойкие – начинают расти значительно позже и имеют более длительный период роста. Результаты анатомо-физиологических исследований иллюстрируют, что виды с ранним и коротким сроком роста, имея продолжительный период подготовки к зимовке, переносят влияние её неблагоприятных факторов значительно лучше, чем виды с затяжным ростом.

Л.И. Сергеевым и его последователями доказано (1961–1969), что период роста побегов зимостойких растений характеризуется высокой интенсивностью, и поэтому график динамики прироста образует одновершинную кривую, тогда как кривые приростов незимостойких растений часто имеют две или три вершины.

Кроме того, продолжительность роста побегов не является величиной постоянной, а зависит от длины светового дня, температурного режима и режима увлажнения в течение всего вегетационного периода. При достаточном количестве света, тепла и оптимальном увлажнении энергия роста побегов возрастает (Дерюгина, 1984; Петухова, 1981 и др.).

Необходимость изучения особенностей динамики сезонного линейного роста побегов растений интродуцированных видов рода *Amelanchier* обусловлена плодоношением ирги на приростах прошлого года, поэтому, знание закономерностей периода роста и их сопряженности с климаторитмами района вегетации способствует возможности прогнозирования урожая (Куминов и др., 2003).

Сезонный рост побегов изучали на одновозрастных насаждениях (возраст до 10 лет) интродуцированных видов рода *Amelanchier* коллекции НДП «Софиевка» НАН Украины: *A. alnifolia* (Nutt.) Nutt. ex M. Roem., *A. asiatica* (Siebold & Zucc.) Endl. Ex Walp., *A. canadensis* (L.) Medik., *A. florida* Lindl., *A. laevis* Wiegand, *A. ovalis* Medik., *A. spicata* (Lam.) K. Koch и *A. stolonifera* Wiegand в условиях её опытного сада.

Территория НДП «Софиевка» расположена в зоне умеренного климатического пояса, атлантико-континентальной климатической области, что определяет климат региона как умеренно-континентальный, сравнительно теплый, с неустойчивым влагообеспечением.

Согласно схеме почвенно-географического районирования Украины район исследований относится к Центральной лесостепной и степной областям суббореального пояса, 3-й лесостепной зоне оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов. Почвенный покров местности представлен черноземом оподзоленным обычным суглинистым на лессе, который занимает промежуточное положение между темно-серыми лесными почвами и черноземами типичными, и характеризуется высоким естественным плодородием.

Сезонный рост побегов изучали учитывая рекомендации А.А. Молчанова с соавторами (1967). При анализе данных рассчитывали текущий пятнадцатидневный прирост. Во внимание принимали линейный рост только однолетних осевых побегов, вторичный рост побегов не учитывали.

Результаты наших наблюдений свидетельствуют, что сезонный линейный рост побегов представителей рода *Amelanchier* начинается после появления листьев, до начала цветения, проходит параллельно с этапами отделения, развертывания и окончания роста листьев и заканчивается во время плодоношения. Начало и окончание этой фазы, независимо от года исследования, соответственно фиксировали во второй половине апреля и в первой половине июля, почти одновременно у всех исследуемых растений ирги.

Колебания, как календарных сроков, так и продолжительности линейного роста побегов, объясняем нестабильными погодными условиями в годы исследований. Так, достаточное количество тепла и влаги в апреле–июле 2014 года обеспечило наибольшую продолжительность фазы ( $80,75 \pm 1,12$  суток) и наибольший средний прирост побегов исследуемых видов ирги (от  $42,4 \pm 0,44$  до  $76,8 \pm 0,68$  см) по сравнению с засушливыми в весенне–летний период 2012 (средняя продолжительность фазы –  $73,50 \pm 0,42$  суток, прирост побегов – от  $40,8 \pm 0,48$  до  $67,2 \pm 0,76$  см) и 2013 (средняя продолжительность фазы –  $68,75 \pm 0,84$  суток, прирост побегов – от  $33,8 \pm 0,43$  до  $61,3 \pm 0,72$  см) годами.

Синхронность в прохождении фазы линейного роста побегов обусловила близкие значения ее продолжительности у исследуемых видов, как в целом за годы исследования, так и от года к году. Так, в среднем за годы исследования, рост растений *A. alnifolia* продолжался  $73,33 \pm 1,45$  суток, *A. asiatica* –  $75,00 \pm 3,00$ , *A. canadensis* –  $74,67 \pm 4,63$ , *A. florida* –  $72,67 \pm 4,33$ , *A. laevis* –  $76,67 \pm 4,41$ , *A. ovalis* –  $74,00 \pm 2,08$ , *A. spicata* –  $74,00 \pm 4,04$  и *A. stolonifera* –  $72,33 \pm 2,60$  суток.

Отличия наблюдались в показателях их средней суммарной длины. Так, ее наибольшие значения характерны для *A. asiatica* ( $66,30 \pm 2,31$  см), наименьшие – для *A. stolonifera* ( $39,00 \pm 1,45$  см). Остальные виды имели следующие показатели: *A. alnifolia* –  $56,97,33 \pm 2,97$  см,



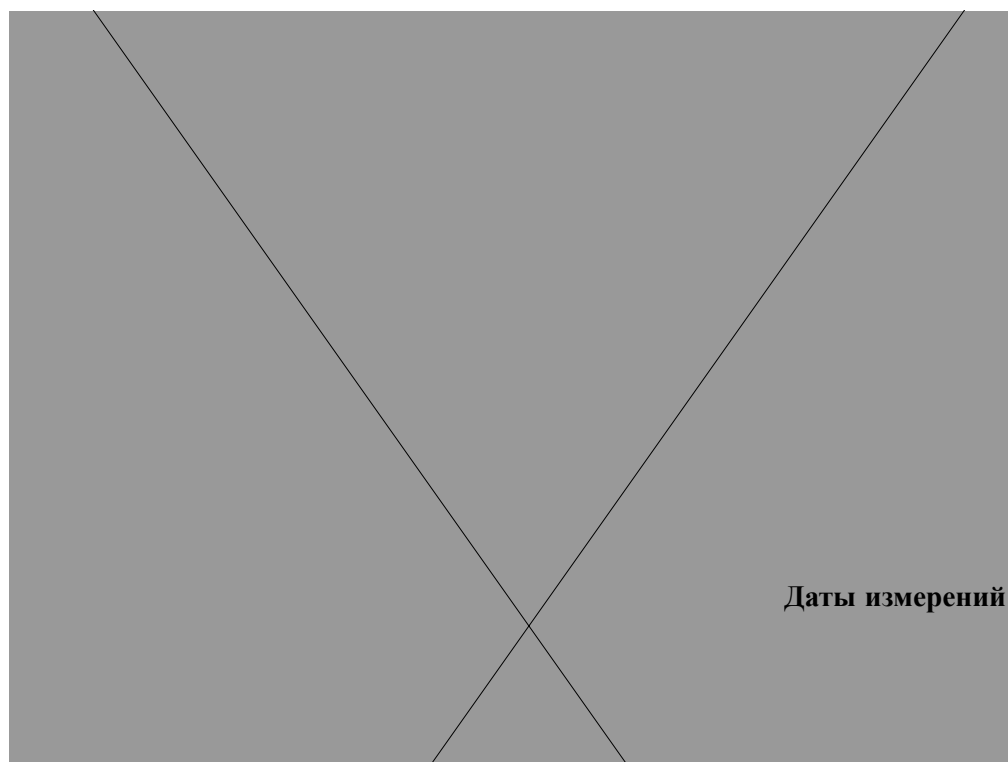
*A. canadensis* –  $64,83 \pm 4,72$ , *A. florida* –  $57,20 \pm 1,66$ , *A. laevis* –  $61,83 \pm 1,76$ , *A. ovalis* –  $45,63 \pm 1,10$  и *A. spicata* –  $55,13 \pm 0,91$  см.

Полученные результаты согласуются с выводами Н.В. Хромова (Хромов, 2007) о характерном для отдельных видов ирги сходстве в сроках и темпах роста побегов, при различиях, касающихся суммарной длины их годового прироста.

Показатели линейного прироста побегов ирги свидетельствуют, что наиболее интенсивный рост растений наблюдался в начале периода вегетации. Независимо от года исследования, в середине июня, побеги растений исследуемых видов достигали в среднем 81% от общей их длины. В течение следующих трех декад линейный рост побегов постепенно завершался: сначала у растений *A. alnifolia*, *A. florida* и *A. spicata*, несколько позже у *A. canadensis*, *A. laevis*, *A. ovalis* и *A. stolonifera* и существенно позже у *A. asiatica*.

Полученные результаты согласуются с выводами Т.Е. Стрелы (Стрела, 1970) о характерном для отдельных видов ирги, раннем, интенсивном росте побегов именно в начале вегетации.

Анализ линейного прироста побегов растений *Amelanchier* spp. доказывает, что для них свойственно относительное подобие показателей динамики линейного прироста побегов, в процессе которого образуется одновершинная кривая (рисунок), что прогнозирует высокую зимостойкость представителей исследуемых видов.



**Рисунок.** Динамика линейного прироста побегов интродуцированных представителей *Amelanchier* spp. (среднее за 2012–2014 гг.)

Таким образом, интродуцированные представители *Amelanchier* spp. характеризовались ранним, относительно коротким, интенсивным ростом побегов. Лучшие метеорологические условия способствовали более полной реализации ростовых процессов. Независимо от года исследования, на начало лета побеги исследуемых видов достигали более 80% их общего суммарного годового прироста.

Согласованность ростовых процессов исследуемых растений с климаторитмикой места выращивания, своевременное окончание роста и одревеснение годовых побегов свидетельствуют о возможности культивирования изученных представителей рода *Amelanchier* в условиях интродукции.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Дерюгина Т.Ф. Сезонный рост лиственных древесных пород / Т.Ф. Дерюгина. – Минск: Наука и техника, 1984. – 119 с.
2. Куминов Е.П. Введение в культуру дикорастущих плодовых растений / Е.П. Куминов, Т.В. Жидехина // Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения. – 2003. – № 1. – С. 44–60.
3. Петухова И.П. Эколого-физиологические основы интродукции древесных растений / И.П. Петухова. – М.: Наука, 1981. – 124 с.
4. Стрела Т.Е. Биологические особенности видов рода ирга (*Amelanchier Medic.*) и перспективы их использования: автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. с. – х. наук: 06.536 «Плодоводство» / Е.Т. Стрела. – К., 1970. – 23 с.
5. Хромов Н.В. Оценка генофонда ирги по хозяйственно-биологическим признакам и технология размножения в условиях Тамбовской области: автореф. дисс. на соискание науч. степени канд. с. – х. наук: 06.01.05 «Селекция и семеноводство».

УДК 631.874:633.48

БАСИЕВ С.С., БОЛИЕВА З.А., ДЖИОЕВА Ц.Г., БАСИЕВА А.С.

<sup>1</sup>д.с. – х.н., профессор, зав. каф. растениеводства селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет<sup>2</sup>к.с. – х.н., с.н.с. ФГБОУ ВО Горский государственный аграрный университет<sup>3</sup>к. пед. наук, доц. каф. биологии Юго-Осетинского государственного университета им. А. Тибилова<sup>4</sup>аспирантка 3 года каф. растениеводства, селекции и семеноводства ФГБОУ ВО Горского ГАУ

г. Владикавказ, Россия

basiev\_s@mail.ru

**ГИБРИДЫ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ ГОР И ПРЕДГОРИЙ В РСО – АЛАНИИ**

Аннотация. В результате скрещивания проведенные исследования показали, что по первоначальному развитию, раннеспелости гибридных потомств, по устойчивости к вирусным болезням выделились семьи следующих комбинаций: Любава X Луговской; Любава X Барс; Леона X Накра; Sante X Libana; Кузнечанка X Удача; Синюха X Удача, потомства, которых были свободны от вирусных болезней – (0%). По хозяйственно ценным и биологическим признакам, были выделены семьи с высокими показателями из восьми комбинаций.

Учитывая адаптивные свойства гибридов – сеянцев 2-го года, был отобран 701 генотип, обладающий иммунитетом к вирусам.

В питомнике сеянцев 2-го года возделывали 1025 генотипов по 7-ми гибридным комбинациям. При визуальной оценке свободными от вирусной инфекции оказались генотипы следующих комбинаций: 87.759/3 X Резерв; Предгорный X Libana; Инноватор X Синюха и Синюха X Кузнечанка.

**Введение:** Энергоэкономные и морфоанатомические механизмы структуры оказываются эффективными направлениями в повышении экологической устойчивости и адаптации защитных реакций растений картофеля. Как в селекции, так и в агротехнике рост экологической устойчивости оказывается не самостоятельной целью, а средством реализации высокой потенциальной продуктивности растений в неблагоприятных условиях внешней среды.

Для растениеводческой практики важен вопрос о роли соотношения и взаимосвязи общей специфической адаптивности культивируемых растений в увеличении потенциальной продук-

тивности, а также возможности их сочетания на уровне сорта, агроценоза, агроэкосистем и агроландшафтного комплекса.

Многочисленные данные свидетельствуют о тесной взаимосвязи качества урожая с общей экологической устойчивостью видов и сортов. Преимущество видов с высокой общей адаптивностью состоит также в их способности нейтрализовать или смягчить отрицательные последствия действия естественных антропогенных стрессоров, тогда как потенциал специфической адаптивности может быть резко снижен из-за коррелятивных связей между признаками. В этой связи рост устойчивости растений к биотическим стрессорам, в т.ч. горизонтальной устойчивости к возбудителям болезней, следует рассматривать в качестве составной части их общей устойчивости [1,2,3].

### Материал и методика проведения исследований

Исследования проводились нами в контрастных экологических условиях лесостепной (590 м н.у.м., ВНЦ РАН СКНИИГПСХ Пригородного района) и горной зонах (1400 м н. у. м., филиал кафедры растениеводства), а также в стационарной теплице Горского ГАУ [1,3]. В соответствии с методическими указаниями, с 2008 по 2017 гг. более 220 сортов и гибридов картофеля отечественной и зарубежной селекции участвовали в селекционном процессе.

Для пополнения коллекции новыми сортами закладывали полевой коллекционный питомник, в котором проводили предварительную оценку и отбор наиболее типичных продуктивных с потенциальным здоровьем клонов для последующей оценки в питомнике испытания клонов и введения в культуру *in vitro*.

По каждому сортообразцу в коллекции поддерживали до 10 исходных линий и клонов, которые периодически обновляли за счет появления новых и выбраковки линий и клонов с признаками вырождения. Для размножения при выполнении производственных программ использовали лучшие на данный момент мериклоны.

Для получения одноклубнёвок использовали теплицу и открытый грунт горной зоны с низким инфекционным фоном. Полученные клубни использовали для закладки питомников размножения и испытания линий и клонов. Селекционный материал выращивали в соответствии с методикой ВНИИКХ (по селекции и семеноводству картофеля) и технологической картой при строгом соблюдении агротехнических и защитных мероприятий, исключающих возможность перезаражения извне фитопатогенами.

Селекционный материал, предварительно оздоровленный, в питомниках оценивали визуально и в лаборатории на зараженность бактериальными, грибными, фито- и микоплазменными, вирусными и виroidными болезнями. Здоровые клоны (куст) повторно оценивали на скрытую зараженность в осенне-зимний период с помощью иммуноферментного анализа (ИФА). Здоровые образцы вводили в культуру *in vitro*.

После регенерации растения *in vitro* повторно проверяли на зараженность различного рода болезнями с помощью современных вирусологических и микробиологических методов. Выделенные образцы проходили дальнейшую селекционную оценку в питомнике размножения.

Первоначальным этапом диагностики являлась визуальная оценка ботвы и клубней картофеля. При тщательном осмотре выявляли патологические отклонения от норм в окраске, форме и структуре листьев, стеблей, общего развития куста, росте боковых побегов, форме и окраске клубней и другие.

Исследования вели по комплексу хозяйственно-ценных признаков: биохимический состав клубней разных сортов исходного материала, их продуктивность, устойчивость к вирусным и грибным болезням, степень потемнения мякоти клубня в сыром и вареном виде [1,2,3,4,5,6].

Визуальные учеты, наблюдения, анализы и оценки проводили по методикам НИИКХ (1967, 1980, 2012), оценку исходного и гибридного материала – по К.З. Будину [2]. Устойчивость к

фитофторозу определяли по И.М. Яшиной [6] и методике СЭВ, жаро- и засухоустойчивость ~ по температурному порогу коагуляции белков и электропроводимости тканей, витамин «С» по Мурри, сырой протеин по Кьельдалю. Параметры фотосинтетической деятельности картофеля определяли по методикам. Математический анализ урожайных данных проводили по методике Б.А. Доспехова [4].

За период вегетации изучаемые сорта были сгруппированы в следующем порядке:

Ранняя группа: Ароза, Бородянский розовый, Гарт, Даренка, Жуковский ранний, Импала, Каскад Полесский, Латона, Любава, Пирмунес, Ранняя Роза, Ред Скарлетт, Розара, Удача, Пролисок, Премьер, Каратоп, Каменский, Тимо, Фелокс, Крепыш.

Среднеранняя группа: Адретта, Амалия, Андра, Барс, Валентин, Волжанин, Владикавказский, Зекура, Инноватор, Колобок, Кузнечанка, Невский, Предгорный, Резерв, Романо, Сайте, Свитанок Киевский, Юбилейный Осетии, Сагитта, Метеор, Кураж, Моцерт, Кристина, Сочочка, Скарб Рагнедо, Наталья.

Поддерживающая селекция предусматривает проведение селекционного размножения, производство семенного материала в наиболее благоприятных условиях зоны в соответствии с принятой схемой. Ускоренное размножение и первичное семеноводство выводимых сортов картофеля ведется на основе использования методов биотехнологии, микроклонального размножения в культуре *in vitro*.

В целом, выполнен необходимый объем исследований по разработке оптимальной модели сорта картофеля разных групп спелости для условий Северного Кавказа. В этом плане нами систематизированы разобщенные научные исследования, которые проводились за период по разным направлениям селекции (продуктивность, пригодность к промпереработке, раннеспелость, устойчивость к грибным и вирусным болезням, жаре, засухе), синтезированы многокомпонентные модели сорта картофеля.

Результаты наших исследований позволили выделить ценный исходный материал для дальнейших работ в области селекции по выведению новых сортов картофеля с высокой качеством клубня и степенью адаптации к условиям гор и предгорий.

Результаты проведенных исследований показали, что по первоначальному развитию, раннеспелости гибридных потомств, устойчивости к вирусным болезням выделились семьи следующих комбинации: Любава х Луговской; Любава х Барс; Леона х Накра; Sante х Libana; Кузнечанка х Удача; Синюха Х Удача. Потомства таких комбинаций, как Ильинский х Nikita, Гарт х Латона, Синюха х Колобок и Удача х Romano, за период исследования были свободны от вирусных болезней – (0%). По хозяйственно ценным и биологическим признакам, были выделены семьи с высокими показателями из восьми комбинаций.

Для дальнейшей работы отобрано 1922 генотипа селекции Горского государственного аграрного университета.

Основным признаком картофеля при испытании в горной зоне является устойчивость к вирусным болезням, которые в экстремальных условиях гор не проявлялись или их было незначительное количество.

В питомнике сеянцев 2-го года возделывали 1025 генотипов по 7-ми гибридным комбинациям. При визуальной оценке вирусной инфекции за годы исследования свободными были генотипы следующих комбинаций: 87.759/3 Х Резерв; Предгорный Х Libana; Инноватор Х Синюха и Синюха Х Кузнечанка. По остальным гибридам пораженность составила от 5 до 6%, грибными болезнями растения поразились до 3–4 баллов. Бактериальные болезни по исследуемым генотипам не выявлены.

Слабое развитие растений наблюдалось в потомстве комбинаций 87.759/3 х Резерв и Невский х Early Rosa – 17 и 15 шт. соответственно. Процент отобранных генотипов при уборке варьировал от 66,6 до 97,9. Выбраковка генотипов по хозяйственно-биологическим признакам составила 68 кустов, а по морфобиологическим – 19 кустов.

Позднеспелых и ветвящихся форм в потомстве комбинации не выявлено. Для дальнейшей работы по исследованию в питомник сеянцев 3-го года из семи комбинаций отобран 701 генотип. Процент выбраковки на данном этапе составил 32.

Наиболее продуктивные гибриды отмечены в 2013 г. в первом клубневом потомстве.

В питомнике второго клубневого потомства выращивали 546 генотипов в 7-ми комбинациях. По общей оценке надземной массы выделены потомства 5-ти комбинаций, отличавшихся компактностью куста, мощностью развития. Пораженность растений вирусными болезнями за период исследований при визуальной оценке была незначительной – 0,9%.

Высокий процент генотипов отобран в комбинациях Владикавказский х Andra, Adretta х Барс, что составило 76,2 и 88,3%.

В потомстве родительских форм Роко х Романо из выделенных 132 генотипов по предварительной оценке выявлено 10 ранних (7,5%), 95 среднеранних (71,9%), 27 среднеспелых (20,4%); из 53 генотипов комбинации Adretta х Барс – 7 ранних форм (13,2%); 32 – среднеранних (60,3%), 14 – среднеспелых (26,4%); Владикавказский х Andra сформировал 9 ранних (20%), 34 среднеранних (75,5%) и 2 среднеспелые формы (4,4%); Andra х Предгорный – 30 среднеранних (85,7%) и 5 среднеспелых (14,2%). В остальных комбинациях растения по морфобиологическим признакам показывали среднераннюю группу спелости.

Для дальнейшего изучения в питомнике предварительного испытания отобрано 307 генотипов, из которых восемь, обеспечивают урожайность более 30 т/га.

Следовательно, оценка селекционных образцов в контрастных экологических условиях гор и предгорий позволила выделить ряд перспективных по комплексу признаков для формирования адаптивных сортов в соответствии с запланированными моделями сортов картофеля.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Болиева З.А. Хозяйственно-ценная характеристика новых гибридов картофеля селекции Горского ГАУ. / Болиева З.А., Басиев С.С. Козаева Д.П. // Известия Горского государственного аграрного университета. Владикавказ – 2016, том 53 № 3 С. 20–27. ggau@globalalania.ru.

2. Будин К.З., Абдукаримов Д.Т., Астанкулов Т.Э. Сорта картофеля для ранней и двуурожайной культуры//Картофель и овощи, № 2, – 1994, – С. 6.

3. Дзгоев О.К. Перспективы селекционно-семеноводческих исследований по картофелю в горной зоне РСО-Алания. /Дзгоев О.К., Басиев С.С., Шорин П.М., Гериева Ф.Т., Болиева З.А.// Известия Горского государственного аграрного университета. г. Владикавказ – 2011 г. Т. 48. № 2. С. 26–30. ggau@globalalania.ru.

4. Жученко А.А. Эколого-генетические основы процессов биологизации и экологизации в растениеводстве. Материалы научной конференции «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в современных направлениях селекции» Сборник научных трудов Москва 2012 г. С. 8–36.

5. Яшина И.М. Результаты исследований по генетике количественных признаков картофеля и их использованию в современных направлениях селекции. Материалы научной конференции «Мировые генетические ресурсы картофеля и их использование в современных направлениях селекции». Сборник научных трудов. Москва, 2012 г. С. 36–51.

УДК 631.874:633.48

**БАСИЕВ С.С.**, старший научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
**ГЕРИЕВА Ф.Т.**, ученый секретарь, кандидат сельскохозяйственных наук  
Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального научного центра «Владикавказский научный центр Российской академии наук». с. Михайловское, Россия  
E-mail: skniigpsh@mail.ru

## КАЧЕСТВО КЛУБНЕЙ КАРТОФЕЛЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ ВЫРАЩИВАНИЯ

Аннотация. В последние годы качество продовольственного картофеля несколько улучшилось в связи с перемещением его в частный сектор. Однако на рынке появились новые потребители, которые выдвигают к нему более высокие требования, обусловленные технологиями изготовления конкретного вида продукции и получением максимального выхода продукта высокого качества при минимальных затратах.

Картофель – культура разностороннего использования. Блюда из картофеля есть за каждым столом и у всех народов Северного Кавказа, России и Европы. Однако качество продукции из картофеля во многом зависит не только от сорта и условий выращивания, но и от технологии его возделывания, сроков уборки, хранения и переработки. Можно получить высокий урожай, но в результате неумелого хранения потерять значительную часть продукции за счёт поражения болезнями. При этом потери могут быть необратимого характера и в больших размерах.

Целью исследований являлось изучение в условиях предгорий РСО – Алания и РЮО качества клубней картофеля при его переработке на пищевые и технические цели. В статье обобщен опыт работы и других НИУ, результаты исследований ведущих специалистов – картофелеводов, а также свои результаты многолетней работы с этой ценной продовольственной культурой. В последние годы в РФ перерабатывается незначительная часть производимого урожая картофеля, составляющая не более 1% от валового сбора, но ожидается рост объемов переработки до 1 млн. т в год [1,2,5]. Этому способствует интенсивное развитие перерабатывающей промышленности в нашей стране, основанное на появлении современных предприятий по производству картофелепродуктов в различных регионах, особенно в европейской части, и высокой экономической их эффективности.

Производители предъявляют определенные требования к качеству картофеля. К общим требованиям можно отнести низкое содержание примесей почвы, камней, растительных остатков, соответствующие размеру и форме клубней, незначительные механические повреждения и низкая поражённость болезнями, влияющими на отходы при очистке и на качество готовой продукции (ГОСТы по свежему картофелю – 7176-54, по картофелю для переработки – 6014-54 и семенному – 7001-54) [6, 7, 8]. К специальным требованиям относят: сортовую чистоту, содержание сухих веществ, редуцирующих сахаров, крахмала (размер крахмальных зерен), форму клубней, глубину залегания глазков, развариваемость, отсутствие потемнения мякоти после очистки, определенную динамику изменения количества сухих веществ и сахаров в процессе хранения, реакция на воздействие низких и высоких температур при обжарке и замораживании.

Для производства хрустящего картофеля необходим зрелый картофель с содержанием сухих веществ не менее 17% в период с августа по сентябрь, в остальное время года не менее 20–24%, плотность 720 кг/м<sup>3</sup>. Повышение содержания сухих веществ в картофельном сырье только на 1% увеличивает рентабельность его переработки на 10–20%. Кроме того, картофель, содержащий много сухих веществ, позволяет сделать процесс его переработки менее энергоёмким. Форма клубней – округлая, округло-овальная. Размеры: по наибольшему поперечному

диаметру от 35–45 до 60 мм. Цвет мякоти – от белого до желтого [1,2,3,4,5]. Базисная массовая доля крахмала для раннего картофеля не нормируется, содержание средних и крупных крахмальных зерен (диаметром более 31 мкм) должно быть не менее 55%. Стабильность показателей в процессе длительного хранения и переработки, то есть в период от уборки до следующего лета, также относится к основным требованиям, характеризующих пригодность сорта к переработке, прежде всего, на обжаренные картофелепродукты [1,2,3,4,5].

**Методика исследований.** Исследования проводили на сортах российской и зарубежной селекции в двух экологических зонах: лесостепной зона РСО-Алания и горная гона ЮРО. Посадку проводили вручную по схеме 70×30 см клубнями массой 60–80 г. Минеральные удобрения (нитроаммофоску) вносили весной перед переформированием гребней. Уход – общепринятый. Клубни хранили в холодильной камере при температуре 7°C. Опыты проводили в четырехкратной повторности согласно «Методике исследований по культуре картофеля» (М.: ВНИИКХ, 1967, 1980, 2001 гг.) и Методическим указаниям по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению – (М.: ВНИИКХ, 2001, 2008 гг.) [4,5]: потемнение мякоти сырых и вареных клубней определяли органолептическим методом (Будин К.З., 1986; Писарев Б.А., Трофимец Л.Н. и др., 1991). Из партии картофеля отбирали 3–5 типичных для сорта клубней и разрезали вдоль на две половинки. Одну половинку варили на пару, а вторую оставляли сырой. После готовности вареные и сырые половинки выкладывали срезом вверх на чистый лист бумаги и держали на свету в течение суток. Потемнение оценивали через 24 часа по девятибалльной шкале. Содержание редуцирующих сахаров – хроматографическим методом [1,4]. Для изготовления хрустящего картофеля в лабораторных условиях клубни мыли, очищали, резали на ломтики толщиной 1,2 мм, сушили на сите, обжаривали в рафинированном подсолнечном масле при температуре 160–180°C. Готовую пробу тщательно встряхивали, удаляя излишнее масло, и выкладывали на чистый белый лист бумаги. Пробу слегка подсаливали.

**Результаты исследований.** Проведенные исследования показали, что одним из главных показателей как для кулинарного применения в домашних условиях, так и для переработки, имеет потемнение мякоти сырого и вареного картофеля. Устойчивость сортов к потемнению мякоти сырых клубней имеет большое практическое значение, если учесть, что в последнее время увеличиваются объемы поставки очищенного картофеля в магазины и рестораны. Зависимость этих показателей прослеживается как от сорта, так и от экологического места выращивания, времени и месяца потребления (то есть от сроков хранения) (табл.1).

Таблица 1

**Оценка потемнения мякоти вареных клубней различных сортов картофеля (балл) в зависимости от зоны возделывания (2010–2014 гг.)**

Сорта	РСО – Алания			Республика Южная Осетия		
	20 мин	3 часа	24 часа	20 мин	3 часа	24 часа
Волжанин	8	6	5	9	8	7
Импала	9	8	7	9	9	8
Пролисок	8	7	6	9	8	7
Кузнечанка	8	8	7	9	9	7
Резерв	9	8	7	9	9	8
Предгорный	9	8	7	9	9	9
Романо	8	7	7	9	8	7
Сантэ	8	7	7	9	8	7
Юбил. Осетии	8	8	7	9	8	7
Луговской	9	8	7	9	8	7

Рассматривая показатели потемнения мякоти вареного клубня в зависимости от экологических условий произрастания, мы можем отметить, что данный показатель в большей степени

меняется по времени оценки, чем по исследуемым сортам. Исходя из таблицы 1, у всех сортов отмечена закономерность к потемнению мякоти: 8–9 баллов через 20 минут после экспозиции, 6–7 – через 3 часа. Через 24 часа разрыв увеличивался в зависимости от сорта. Наивысшие баллы по двум экологическим зонам получили сорта Резерв и Предгорный, несколько уступали им Импала, Луговской и Юбилейный Осетии. В целом, сорта обладали высокими показателями качества, в связи с чем результаты, полученные по промышленной переработке клубней, обусловлены сортовыми особенностями и экологическими условиями зоны возделывания картофеля. Климатические условия оказали существенное влияние на потемнение мякоти: чем стабильнее параметры внешних условий, тем выше были баллы у различных сортов.

Таблица 2

**Вкус вареного картофеля (балл) в зависимости от сорта (зоны возделывания) и периода хранения (2014–2017 гг.)**

Сорта	Вкус вареных клубней (при t° хранения 4-6 °С), балл					
	PCO – Алания			Республика Южная Осетия		
	I	II	III	I	II	III
Волжанин	3.4	3.2	3.1	4,2	4,0	3,8
Импала	4.0	3.8	3.6	4,7	4,4	4,2
Пролисок	3.9	3.8	3.7	4,4	4,2	4,1
Кузнечанка	4.0	3.9	3.8	4,6	4,4	4,2
Резерв	4.0	3.9	3.8	4,7	4,5	4,3
Предгорный	4.2	4.1	4.1	4,9	4,7	4,5
Романо	3.9	3.8	3.7	4,3	4,1	4,0
Сантэ	4.1	4.0	3.9	4,7	4,5	4,1
Юбил. Осетии	4.0	3.9	3.8	4,5	4,3	4,1
Луговской	4.1	4.0	3.9	4,6	4,4	4,2

I – сентябрь II – декабрь III – февраль

Клубни различных сортов, выращенных в лесостепной зоне PCO – Алания, по вкусовым качествам несколько уступали клубням, выращенным в Юго-Осетинской Республики, и только семь сортов были оценены как положительные (табл. 2): Импала, Кузнечанка, Резерв, Предгорный, Сантэ, Юбилейный Осетии, Луговской, – три сорта были оценены ниже четырех баллов (Волжанин, Пролисок, Романо). Клубни, выращенные в Юго-Осетинской Республике, были оценены выше, чем в PCO – Алания, за исключением сорта Волжанин, вкусовые качества которого в период хранения снизились до 3,8 баллов.

Полученные результаты показывают, что по экологическим зонам в различных сортах картофеля снижается содержание в клубнях редуцирующих сахаров и на 1–2 балла повышается по большинству сортов качество хрустящего картофеля. В Юго-Осетинской Республике все сорта накапливали меньше редуцирующих сахаров, чем в лесостепной зоне PCO – Алания. Сорта Импала, Резерв и Предгорный обеспечили качество хрустящего картофеля на уровне 7 баллов, по остальным сортам этот показатель был ниже 7 баллов. Экологические условия выращивания изучаемых сортов в Республике Южная Осетия способствовали меньшему содержанию редуцирующих сахаров по всем сортам. Следует подчеркнуть, что их накопление до определенного уровня (0,40%) не оказывает существенного влияния на показатели качества. Исходя из этого, все сорта сформировали оптимальное количество сахаров и обеспечили достаточно высокий балл по цвету хрустящего картофеля (табл.3).

Качество хрустящего картофеля по всем сортам было высоким (до 7 баллов), за исключением сорта Волжанин, получившего 6,8 баллов в PCO – Алания. В Республике Южная Осетия клубни сортов Резерв, Пролисок, Предгорный и Импала имели лучшие результаты по цвету хрустящего картофеля – 8,2; 8,8; 8,7; 8,6 баллов соответственно. Самые низкие показатели по



сахарам и качеству хрустящего картофеля обеспечил сорт Волжанин с балом 7,3 по средне-ноготлетним исследованиям (табл. 3).

Таблица 3

**Оценка сортов по содержанию редуцирующих сахаров (%) и цвету полученного хрустящего картофеля (балл) (2014–2016 гг.)**

Сорта	После уборки в сентябре			
	РСО – Алания		Республика Южная Осетия	
	I	II	I	II
Волжанин	0,37	6,8	0,30	7,3
Импала	0,25	7,4	0,20	8,6
Пролисок	0,28	7,5	0,18	8,8
Кузнечанка	0,26	7,0	0,20	8,2
Резерв	0,21	7,9	0,19	8,9
Предгорный	0,20	7,7	0,19	8,7
Романо	0,30	7,4	0,20	8,3
Сантэ	0,28	7,5	0,20	8,4
Юбилейный Осетии	0,27	7,8	0,21	8,2
Луговской	0,30	7,4	0,20	8,4

**Примечание I** – Содержание редуцирующих сахаров, %

**II** – Качество (по цвету) хрустящего картофеля, балл

В настоящее время картофель перерабатывается в следующие полуфабрикаты:

- обжаренные (хрустящий картофель, чипсы, крекеры и др.) и вареные (в вакуумной упаковке, консервированный);
- замороженные (картофель гарнирный, фри, котлеты, шарики, биточки, вареники, клецки);
- сухие (картофель сушеный, пюре в виде хлопьев, гранул, крупки, полуфабрикат крекеров, крахмал);
- экструдированные (паллеты, крекеры и др.);
- жидкие (квас, крахмальный сахар, спирт, биоэтанол, сброженные корма и др.).

Картофелепродукты приобретают все большую популярность и в России, в особенности картофель хрустящий, чипсы, замороженный фри, пюре и крупка.

В настоящее время импорт сухого картофельного пюре и чипсов составляет порядка 12 тыс. т, замороженных картофельных полуфабрикатов – более 30,0 тыс. т. Причем, в последние годы увеличился импорт полуфабрикатов для производства чипсов (поллет) [9], в связи с чем назрела необходимость насыщения рынка картофелем и полуфабрикатами местного производства.

Поскольку рентабельность зависит от конкурентоспособности продукции и определяется качеством сырья, необходимо создание высокорентабельных предприятий (агротехнохолдингов), выращивающих и перерабатывающих лучшие российские сорта картофеля по безотходной технологии. Для достижения высокой рентабельности в переработке необходима разработка технологий для вновь созданных сортов, реализуемых в ходе изучения их воздействия на потребительские свойства картофеля, выращенного в агроклиматических условиях РЮО и РСО – Алания. Наивысший выход хрустящего картофеля был получен по сортам Резерв и Предгорный – по 400 кг/т, по которым расход клубней на производство одной тонны хрустящего картофеля составил 2,5 т. По всем сортам максимальный расход клубней (от 5 до 7 т) отмечен при получении сухого пюре. Минимальные показатели по переработке получены по сорту Волжанин – на 70 г меньше, чем по сортам Резерв и Предгорный при получении хрустящего картофеля. Качество клубней и выход продукции по всем сортам в предгорной зоне РСО – Алания несколько уступал показателям, полученным в Юго-Осетинской республике, что связано

с лучшим климатом и большим количеством поступления солнечной энергии. Оптимальный внешний вид и ровная поверхность клубней в большей степени зависели от структуры почвы, нежели от сортовых и экологических условий выращивания различных сортов картофеля.

### Выводы

1. После 24 часов выдержки мякоть варёных клубней всех изучаемых сортов темнела. Высокие показатели были у сортов Резерв и Предгорный (8 и 9 баллов), несколько уступали им Импала и Юбилейный Осетии.

2. Вкус варёного картофеля к концу хранения в зависимости от срока ухудшался. Показатели качества клубней различных сортов картофеля, выращенных в Юго-Осетинской республике, обеспечивали более высокий балл по сортам: Предгорный, Резерв, Кузнечанка и Луговской (4,5; 4,3; 4,2; 4,2 балла соответственно).

3. Максимальное содержание редуцирующих сахаров в клубнях накапливалось в предгорной зоне РСО – Алания (0,28-0,41), наименьшее – в ЮОР (0,18-0,30%). Минимальный процент по редуцирующим сахарам обеспечили сорта Предгорный (0,19-0,20) и Резерв (0,19-0,21).

4. Качество хрустящего картофеля всех сортов значительно возрастало в зависимости от экологической зоны возделывания. Самые высокие показатели отмечены по сортам Резерв (8,9 баллов), Предгорный (8,7 баллов).

### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Анисимов, Б.В.* Пищевая ценность картофеля и его роль в здоровом питании человека / Б.В. Анисимов // Картофель и овощи. – 2006. – С. 9–10.

2. *Басиев, С.С.* Критерии оценки качества клубней картофеля, используемого для переработки в Северо-Кавказском регионе / С.С. Басиев, П.М. Шорин, А.Н. Щербинин // Известия Горского государственного аграрного университета. – Том 45. – Часть 2. – Владикавказ, 2008. – С. 20–25.

3. Методические указания по оценке сортов картофеля на пригодность к переработке и хранению – М: ВНИИКХ, 2001. – 35 с.

4. *Гериева Ф.Т., Басиев С.С., Абаев А.А., Болиева З.А., Доева Л.Ю.* Основные положения технологического регламента выращивания оригинальных семян картофеля в горных условиях Северного Кавказа // Известия Горского государственного аграрного университета – 2014. – Т. 51. № 3. – С. 29–33.

5. *Дзгоев О.К., Басиев С.С., Шорин П.М., Гериева Ф.Т., Болиева З.А.* Перспективы селекционно-семеноводческих исследований по картофелю в горной зоне РСО-Алания // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2011. – Т. 48. № 2. – С. 26–30.

УДК 633.11:631.521

БЕЛЯЕВ Н.Н., зав. отделом семеноводства,  
Дубинкина Е.А., научный сотрудник  
Тамбовский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»  
г. Мичуринск, Россия  
E-mail: tniish@mail.ru

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ВОСТОКА ЦЕНТРАЛЬНОГО ЧЕРНОЗЕМЬЯ

Аннотация. Проанализированы урожайность и качество зерна различных сортов озимой мягкой пшеницы в экологическом испытании в условиях северо-востока Центрального Черноземья. Изучение новых сортов озимой пшеницы различной селекции в условиях Центрального Черноземья позволило выявить наиболее перспективные из них, способные давать стабильные урожаи зерна с высокими технологическими качествами.

В современных условиях надежное обеспечение населения страны продовольствием за счет отечественного производства имеет стратегическое значение и непосредственно связано с такими важнейшими для каждого государства понятиями, как стабильность, независимость и безопасность [5].

Сорт является наиболее экономически эффективным средством получения высокого урожая при минимальных затратах. Замена старых сортов новыми, более продуктивными, обладающими высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям конкретной местности, – один из наиболее действующих и вместе с тем наиболее эффективный способ повышения урожая.

Основа инновационного процесса – сортосмена, экономическая сущность которой заключается в том, что внедрение в производство нового сорта – наименее затратный и более экономичный способ увеличения производства сельскохозяйственной продукции [1].

Чтобы устойчиво получать хорошие урожаи пшеницы, в хозяйстве необходимо иметь не менее 3 сортов озимой пшеницы разных экотипов [3].

Оценка сортов в экологическом сортоиспытании по пластичности и стабильности урожая, устойчивости к неблагоприятным условиям вегетации позволяет выделить из большого количества вновь созданных сортов с высокой потенциальной продуктивностью сорта с наибольшей степенью адаптации к условиям конкретного региона.

С этой целью в Тамбовском НИИСХ в 2015–2017 годах проводилось экологическое испытание новых и перспективных сортов озимой мягкой пшеницы.

Исследования проводились на опытном участке Тамбовской области, расположенной на северо-востоке Центрального Черноземья. Климат области умеренно-континентальный с устойчивой зимой и преобладанием теплой, нередко полусасушливого характера погоды в летний период. Область относится к зоне неустойчивого увлажнения, о чем свидетельствует гидротермический коэффициент (ГТК) 0,9–1,1. Годовая сумма осадков составляет 475–500 мм, из них 70–75% выпадает в теплый период года [4].

Почвы – типичные мощные черноземы глинистые и тяжелосуглинистые средне окультуренные. Содержание гумуса в пахотном слое (0–30 см) – 7,0...7,5%. Реакция почвенного раствора ( $\text{pH}_{\text{сол.}}$ ) – 6,0...6,5, гидролитическая кислотность – 2,8...3,8 м-экв. на 100 г почвы. Тяжелосуглинистый механический состав почвы обуславливает высокую влагоемкость и значительный запас влаги в ранневесенний период до 180–200 мм и более доступной влаги в метровом слое почвы.

В целом водно-физические свойства чернозема типичного мощного складываются вполне благоприятно, а высокая водопроницаемость создает хорошие условия для накопления влаги в почве и удовлетворения растений водой в течение вегетационного периода.

Полевые опыты были заложены по общепринятой методике на делянках с учетной площадью 15 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности при соблюдении принятой в Тамбовской области технологии возделывания озимой пшеницы. Предшественник – черный пар. Изучалось 14 сортов озимой пшеницы селекции НИИСХ Юго-Востока, Владимирского НИИСХ, Московского НИИСХ и Льговской опытно-селекционной станции. За контроль был принят сорт Мироновская 808.

Чем менее благоприятны почвенно-климатические и погодные условия, тем выше роль экологической устойчивости растений в реализации их потенциальной урожайности [2].

В Центрально-Черноземной зоне относительно устойчивы среднесуточные температуры воздуха. Особенно их суммы в месяцы с положительной температурой воздуха. Но этого нельзя сказать о сумме выпадающих осадков в эти же месяцы.

Метеорологические условия в годы исследований заметно различались. Изменение погодных условий наиболее сильно сказалось на снижении урожайности озимой пшеницы в 2015 году. Обусловлено это было тем, что в период вегетации при довольно высоком температурном режиме выпало недостаточное количество осадков. По результатам метеоданных температура воздуха в июне превысила среднемноголетний показатель на 1,6<sup>0</sup> С, а гидротермический коэффициент составил в мае – 0,59 и в июне – 0,33.

Осенью 2015 года погодные условия складывались довольно благоприятно для роста и развития растений. Прекращение осенней вегетации озимых отмечено в конце второй декады октября. Температура воздуха в это время (дневная – с небольшим плюсом, ночная – с небольшим минусом) способствовала хорошему закаливанию растений озимой пшеницы. Устойчивый снежный покров появился только во второй декаде декабря, но сильных морозов способных повредить узел кущения не наблюдалось. В течение весенне-летней вегетации фазы роста и развития растений озимой пшеницы проходили в оптимальные сроки.

Начало весенней вегетации 2017 года отмечено 7 апреля, температура воздуха в апреле была выше нормы на 0,2<sup>0</sup> С, а вот среднемесячные температуры мая и июня оказались ниже среднемноголетних на 2,7<sup>0</sup> С и 3,3<sup>0</sup> С соответственно, осадков выпало больше нормы, поэтому фазы роста и развития растений озимой пшеницы проходили в более поздние сроки по сравнению с прошлым сельскохозяйственным годом, но это обстоятельство не отразилось на продуктивности растений.

Согласно полученным экспериментальным данным наибольшая урожайность зерна озимой пшеницы была получена у сортов Мера, Проза, Губерния, Льговская 8, Эльвира, Калач 60, Немчиновская 57, Созвездие, составившая в среднем за 3 года 55,0 – 57,4 ц/га. Прибавка при этом равнялась по отношению контрольному сорту от 5,1 ц/га до 7,5 ц/га или 10,2 – 15,0%.

Остальные сорта оказались менее продуктивными. Очевидно, данные сорта острее реагировали на изменение погодных условий (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность сортов озимой мягкой пшеницы (2015–2017 гг.)

Название сорта	Урожайность озимой пшеницы по годам, ц/га			В среднем за 3 года, ц/га	Прибавка урожая, ц/га
	2015 г.	2016 г.	2017 г.		
Мироновская 808 (St)	35,5	44,5	69,8	49,9	
Губерния	41,1	57,8	71,7	56,9	7,0
Жемчужина Поволжья	36,7	48,9	69,8	51,8	1,9
Калач 60	36,9	57,8	74,1	56,2	6,3
Саратовская 17	32,3	55,5	75,9	54,6	4,7
Созвездие	35,5	55,3	74,1	55,0	5,1
Эльвира	36,7	53,3	79,6	56,5	6,6
Немчиновская 57	43,3	48,9	74,5	55,6	5,7
Бис	34,4	55,4	73,6	54,5	4,6

Продолжение таблицы 1

Мера	38,0	64,4	69,8	57,4	7,5
Поэма	32,2	53,3	66,2	50,6	0,7
Проза	39,1	64,3	67,9	57,1	7,2
Льговская 4	38,9	44,5	58,5	47,3	-
Льговская 8	39,5	64,4	66,0	56,6	6,7
НСР <sub>05</sub>	0,26	0,78	0,57	0,53	

Продолжительность вегетационного периода у сортов озимой мягкой пшеницы составила 314–317 дней. Более скороспелыми оказались сорта Саратовская 17 и Калач 60, позднеспелые – сорта Немчиновская 57, Мера.

Анализируя структурные показатели урожая озимой пшеницы, можно сделать вывод, что урожайность находится в определенной зависимости от продуктивной кустистости и массы 1000 зерен.

Интенсивность кущения зависит от условия произрастания, видовых и сортовых особенностей зерновых культур. При благоприятных условиях (оптимальной температуре и влажности почвы) период кущения растягивается, а число побегов увеличивается. Высокая продуктивная кустистость (от 2,5 до 3,4 плодоносящих стеблей на одно растение) способствовала получению хорошего урожая в условиях достаточного увлажнения начала вегетации 2017 года. В среднем за 3 года по данному показателю выделились сорта Губерния, Льговская 8, Проза, Немчиновская 57, Эльвира, Калач 60, Поэма, Созвездие (2,9 – 3,2 продуктивных стебля на растение).

Масса 1000 зерен характеризует величину зерна, его крупность. Чем крупнее зерно, тем больше масса 1000 зерен. При равном размере большая масса 1000 зерен свидетельствует о большем запасе в них питательных веществ. Наиболее тяжеловесное зерно в среднем за три года формировали сорта Мера (48,1 г), Губерния (47,6 г) и Льговская 8 (47,5 г).

Количество сырой клейковины в зерне и ее качество отличались по годам на изучаемых сортах озимой пшеницы. Наилучшие результаты по накоплению сырой клейковины от 36,0 до 44,0% и сырого протеина (15,8 – 19,5%) получены в засушливом 2015 году. Показатель ИДК составил 88 – 101 ед. В более неблагоприятном по погодным условиям 2017 году содержание сырой клейковины в зерне варьировало от 26,4% (Эльвира) до 33,6% (Губерния), показания ИДК – от 87 ед. (Поэма) до 107 ед. (Губерния) (таблица 2).

Таблица 2

**Хозяйственно-биологическая характеристика сортов мягкой озимой пшеницы, 2015–2017 гг.**

Сорт	Длина вегетац. пе- риода, дней	Прод. кустис- тость, шт.	Масса 1000 зерен, г	Содержание сырой клейковины, %	ИДК, усл. ед	Сырой протеин, %
Мироновская 808 (St)	315	2,6	46,7	36,7	97	15,6
Губерния	315	2,9	47,6	37,6	102	16,7
Жемчужина Поволжья	315	2,8	43,2	34,4	88	16,7
Калач 60	314	3,1	45,0	32,9	96	15,8
Саратовская 17	314	2,8	45,3	33,9	94	16,0
Созвездие	315	3,1	44,9	33,3	90	15,9
Эльвира	315	3,0	43,8	25,8	85	14,3
Немчиновская 57	317	2,9	44,4	34,5	96	15,7
Бис	316	2,5	43,0	35,6	102	15,7
Мера	317	2,6	48,1	32,4	100	15,4
Поэма	316	3,1	40,6	34,4	89	16,8
Проза	316	2,9	46,5	40,3	98	16,4
Льговская 4	315	2,6	44,3	34,5	94	14,8
Льговская 8	316	2,9	47,5	35,6	99	15,8
НСР <sub>05</sub>	0,01	0,1	0,23	0,32	0,02	0,15

### Заключение

В ходе исследований было выявлено, что низкая влагообеспеченность, вызывающая явление засухи, а также неравномерное распределение осадков в период созревания культур отрицательно сказывается на урожайности всех сортов. Наименьшие показатели колебания урожайности наблюдались у сортов Губерния, Льговская 8, Проза.

В условиях освоения ресурсов экономичных и экологически безопасных технологий производства зерна пшеницы значительно увеличилось число возделываемых сортов. С переходом к рыночным отношениям жизнь сорта неизбежно сокращается в связи с возросшей конкуренцией сортов. В этой связи затягивание с сортосменной ведет в целом к снижению урожайности.

Для повышения устойчивости производства озимой пшеницы в хозяйстве целесообразно возделывать несколько сортов с различным вегетационным периодом. Представленные сорта озимой пшеницы в условиях высокой изменчивости погодных и биотических факторов среды взаимно дополняют друг друга, их возделывание будет способствовать стабилизации производства зерна в различных почвенно-климатических зонах.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алабушев А.В., А.В. Гуреева, С.А. Раева Состояние и направления развития зерновой отрасли. Ростовна Дону: ЗАО «Книга», 2009, С. 106.
2. Алабушев А.В. Адаптивный потенциал сортов зерновых культур / А.В. Алабушев // Зернобобовые и крупяные культуры. № 2 (6) – 2013. – С. 47.
3. Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П. и др. Система земледелия нового поколения Тамбовской области// Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2016. С. 162.
4. Иванова О.М. Оценка влияния азотных удобрений на продуктивность сортов озимой пшеницы на типичном черноземе / О.М. Иванова// Агротехнический вестник № 5 – 2012. – С. 44.
5. Чекмарев П.А. Производство качественного зерна – важнейшая задача агропромышленного комплекса России/ П.А. Чекмарев, Земледелие – № 4. 2009. С. 3.

УДК: 631.9

**БЕРБЕКОВ К.З.**, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент  
**Кишев А.Ю.**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**ФГБОУ ВО «Кабардино Балкарский ГАУ»**,  
г. Нальчик, Россия  
a.kish@mail.ru

## АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ПРОДУКТИВНОЙ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОСЕВОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ БИОЛОГИЗАЦИИ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Аннотация. В наши дни проблема автономного снабжения субъектов РФ продовольственным зерном в большей степени может быть разрешена увеличением посевов под зерновые культуры, такие как пшеница, ячмень, рожь, овес и тритикале, увеличение ее продуктивности способом внедрения ресурсосберегающей технологии, а также селекция и промышленное возделывание, производство новых сортов. Используемые ресурсосберегающие технологии подразумевают под собой использование и таких групп физиологически активных веществ, как регуляторы роста растений.

Пшеница – наиболее распространённое культурное растение на земном шаре. Посевная площадь её превышает 200 млн. га. Зерно – основной пищевой фонд населения земного шара.

Оно содержит необходимые человеку питательные вещества – белки, углеводы, жиры. Большая часть населения Земли питается пшеничным хлебом.

Благодаря способности синтезировать клейковинные белки, обеспечивающие высокие хлебопекарные качества муки, пшеница занимает монопольное положение среди других зерновых культур. Зерно твердой пшеницы – незаменимое сырьё для макаронной промышленности.

Целью наших исследований является изучение хозяйственно-ценных признаков у сортов озимой мягкой пшеницы, входящих в группу стабильно высококачественных. Важным в опыте является изучить влияние условий выращивания на формирование высокой урожайности качества зерна у разных сортов.

В сортоиспытании изучались сорта, входящие в группу стабильно высококачественных: Скифянка (st), Юна, Победа 50, Эхо, Дея.

Опыт закладывался в течение 2017–2018 гг. Площадь учетной делянки 50 м<sup>2</sup>, повторность 4-кратная, расположение делянок рендомезированное. Учеты и наблюдения проводились в соответствии с методикой Госкомиссии по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Между делянками оставляли дорожки шириной 50 см, концевые защитки составляли 2 м, кроме этого оставляли защитную полосу шириной 5 м.

В своих опытах мы определяли площадь флагового и подфлагового листа, а также индекс листовой поверхности у сортов озимой мягкой пшеницы.

В среднем за два года исследований к мелколистным сортам относятся Победа 50 и Эхо, а к крупнолистным Юна (49,5 см<sup>2</sup>) и Дея (46,7 см<sup>2</sup>).

В среднем за два года изучения наибольший стеблестой (> 600 шт./м<sup>2</sup>) наблюдался у сортов Дея, Эхо, Победа 50, наименьший (<600 шт./м<sup>2</sup>) – Юна, Скифянка.

В 2018 г. самое большое число зерен с колоса наблюдается у сортов Юна и Эхо (33,0 и 29,0 шт. соответственно), в 2014 г. этот признак лучше сформировался у Деи и Эхо (33,7 и 31,1 шт. соответственно). Выравненность сортов по этому признаку за два года исследований была примерно одинаковой. Высокая выравненность по числу зерен в колосе отмечена в 2018 г. у Победы 50 (V=11,2%).

В 2018 г. самое большое число зерен с колоса наблюдается у сортов Юна и Эхо (33,0 и 29,0 шт. соответственно), в 2014 г. этот признак лучше сформировался у Деи и Эхо (33,7 и 31,1 шт. соответственно). Выравненность сортов по этому признаку за два года исследований была примерно одинаковой. Высокая выравненность по числу зерен в колосе отмечена в 2018 г. у Победы 50 (V=11,2%)

Таблица 1

**Элементы структуры урожая сортов озимой мягкой пшеницы в зависимости от генотипа и условий выращивания**

Сорт	2017 г.				2018 г.			
	Число зерен с колоса		Масса зерна с колоса		Число зерен с колоса		Масса зерна с колоса	
	$\bar{X}$ , шт.	V, %	$\bar{X}$ , г	V, %	$\bar{X}$ , шт.	V, %	$\bar{X}$ , г	V, %
Скифянка (St)	27,6	24,3	1,02	36,0	27,6	28,1	1,23	30,8
Юна	33,0	23,9	1,01	28,0	28,6	25,1	1,18	30,1
Победа 50	24,4	20,6	1,13	25,7	22,0	11,2	1,12	15,2
Эхо	29,0	33,5	1,07	38,3	31,1	21,7	1,21	24,1
Дея	24,6	26,8	0,91	33,8	33,7	24,0	1,20	22,7

В 2018 г. к крупноколосым сортам можно отнести Эхо, Юну и Дею. Сорта к тому же имеют и наибольшее число развитых колосков (15,8 и 14, 8 шт соответственно). Остальные сорта занимают среднее положение по этим признакам. В 2018 г. к крупноколосым сортам можно отнести сорт Дея (10,0 см), а мелкоколосовым – Победу 50 и Юну, у которых колос колеблется

в пределах 6–7 см. По числу развитых колосков лучшими сортами выделились Дея и Юна. Хорошо проявил себя сорт Эхо, который сформировал 18,0 колосков против 16,0 у стандарта. Меньше всего колосков у сорта Победа 50. Выравненность сортов по двум этим признакам была высокой, за исключением сорта Дея по числу колосков.

Все сорта сумели реализовать свою генетическую продуктивность на 70%. В 2018 г. урожайность пшеницы колебалась от 56,8 до 61,2 ц с 1 га. Низкая урожайность 2018 г. объясняется сильным ранним поражением листьев бурой и желтой ржавчиной. Из изучаемых сортов в 2015 г. математически достоверно по урожаю превысили Сифянку Победа 50, Эхо и Дея. Сорт Юна имеет урожайность на уровне стандарта.

Таблица 2

Урожайность сортов озимой пшеницы, ц с 1 га

Сорт	2018 г.	Отклонение от St +/-	2018 г.	Отклонение от St +/-	Среднее
Скифянка (St)	56,8	St	75,4	St	66,1
Юна	56,8	0	69,9	-5,5	63,4
Победа 50	59,5	2,7	70,6	-4,8	65,0
Эхо	61,2	4,4	72,8	-2,6	67,0
Дея	59,1	2,3	69,9	-5,5	64,5
НСР 0,5	1,34	1,04			

Изучаемые сорта по комплексу признаков качества относятся к группе сильных пшениц. За годы изучения в сортоиспытании они формировали высококачественное зерно, соответствующее требованиям, предъявляемым к сильным пшеницам по высоконаследуемым признакам – качество клейковины, сила муки и смесительная ценность (валометрическая оценка). В то же время содержание белка и клейковины было невысоким. Это, видимо, связано с тем, что при такой урожайности уровень минерального питания растений был недостаточным для накопления запасных белков в фазы налива и созревания зерна.

Таблица 3

Качество зерна изучаемых сортов озимой мягкой пшеницы 2017–2018 гг.

Сорт	Содержание белка, %	Клейковина		Сила муки, е.а.	Валометрическая оценка, е.в.
		Количество, %	Качество, е.п. ИДК		
Скифянка (St)	12,9	28,6	70	300	75
Юна	13,0	27,9	75	296	73
Победа 50	13,0	29,3	70	309	79
Эхо	12,4	26,7	63	358	73
Дея	13,2	29,8	69	351	80

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы. Продолжительность вегетационного периода у сортов озимой пшеницы по годам разная. В среднем за два года самым скороспелым сортом является Юна, а затем выколашивались Скифянка и Победа 50. Более позднеспелыми (на 5–6 дней) выделились Эхо и Дея. Изучаемые сорта по комплексу признаков качества относятся к группе сильных пшениц. За годы изучения они сформировали высококачественное зерно, соответствующее требованиям, предъявляемым к сильным пшеницам. В то же время содержание белка и клейковины было невысоким. Наиболее эффективным является возделывание сорта Эхо. Следовательно, производству можно рекомендовать расширить площадь посева этого сорта, как наиболее эффективного.



## ЛИТЕРАТУРА:

1. Кишев А.Ю. Приемы повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики [Текст] / Шибзухов З.С. // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова. 2017. С. 291–293.

2. Кишев А.Ю. Изменение технологических свойств зерна озимой пшеницы при применении регуляторов роста с минеральными удобрениями в условиях КБР. [Текст] / Шибзухов З.С. // Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова. 2017. С. 293–295.

3. Кишев А.Ю. Агробиологические условия продуктивности фотосинтетической деятельности посевов озимой пшеницы в условиях процесса биологизации сельского хозяйства [Текст] / Т.Б. Жеруков, Кишев А.Ю. // Международные научные исследования. – 2016. – № 4. – С. 8-10.

4. Кишев А.Ю. Регуляторы роста растений и технологические показатели качества зерна озимой пшеницы при возделывании в условиях степной зоны КБР [Текст] / Т.Б. Жеруков, Кишев А.Ю. // Международные научные исследования. – 2016. – № 4. – С. 21–24.

УДК 633.282:577.3:631.527

БЕХ Н.С., старший научный сотрудник, зав. сектором культуры клеток и тканей *in vitro*  
КОЦАР М.А., научный сотрудник сектора культуры клеток и тканей *in vitro*  
Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, г. Киев, Украина  
E-mail: marichka.899@gmail.com

## ВЛИЯНИЕ РАЗНОЙ ВЛАГОЕМКОСТИ ПОЧВЫ НА БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МИСКАНТУСА

Аннотация. В условиях вегетационного опыта изучено и установлено: недостаток влаги в почве вызывает изменения биоморфологических показателей, ферментной активности оксидоредуктаз и снижение синтеза хлорофиллов а и b у мискантуса. Данные показатели можно использовать как тест-оценку толерантности к засухе.

Введение. Интродукция и акклиматизация биоэнергетических культур в Украине способствует увеличению биоразнообразия флоры. К таким растениям относится *Miscanthus giganteus*, благодаря высоким энергетическим свойствам: высокой урожайности сухой биомассы (от 20 т/га), высокой теплотворной способности (18 МДж/кг) и низкой естественной влажности стеблей при сборе (до 15%) [1]. *M. giganteus* является аллотриплоидным гибридом ( $3x = 57$ ), не завязывает семян, поскольку имеет стерильную пыльцу и размножается вегетативно – ризомами. Плантации мискантуса рекомендуют выращивать на маргинальных землях в зонах неустойчивого увлажнения. Для этого нужно отобрать генотипы, которые имеют высокий потенциал производительности в неблагоприятных абиотических стрессах. Еще Мичурин И.В. пытался получать засухоустойчивые сорта растений, выращивая их в условиях недостаточного увлажнения. Современные методы биотехнологии позволяют ускорить процесс отбора и увеличить коэффициент полученных клонов за более короткое время [2]. Но для полного изучения растений мискантуса на толерантность к абиотическим стрессам необходимо объ-

единить методы биотехнологии с вегетационным опытом, и изучить биоморфологические и физиолого-биохимические показатели исследуемой культуры.

Цель работы – изучить влияние разной влагоемкости почвы на биоморфологические и физиолого-биохимические показатели генотипов мискантуса, отобранных в культуре *in vitro* на питательной среде с маннитом.

Материалы и методы исследования. В опыте были использованы ранее выделенные [3] клоны: *M. giganteus* (3х) – № 78 и № 28, *M. sinensis* – № 136 с признаками толерантности к засухе (маннит в концентрации 0,02-0,06 М) и укорененные в культуре *in vitro* на модифицированной среде Мурасиге и Скуга (МС) в секторе культуры клеток и тканей *in vitro* Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины.

Растения с развитой корневой системой (2–5 шт.), высотой побегов 5–6 см были высажены в вегетационные сосуды для определения состояния отобранных в *in vitro* генотипов мискантуса в условиях абиотического стресса по биоморфологическим и физиолого-биохимическим параметрам. Через месяц адаптации растений мискантуса к условиям *in vivo* создавались стрессовые условия дефицита и избытка влаги в почве (контролируя условия выращивания, повторность четырехкратная): Контроль – 60% от полной влагоемкости почвы (ПВП), I вариант – 40% ПВП, II вариант – 80% ПВП. На второй год ризомы мискантуса, полученные в сосудах в конце первого года вегетации растений, высадили в вегетационные сосуды для повторного исследования. Содержание фотосинтетических пигментов: хлорофилл *a* (665 нм) и *b* (649 нм) в листьях *in vivo* определяли спектрофотометрическим методом. Используя метод определения ферментов в одной навеске за Х.Н. Починком, определяли активность каталазы и пероксидазы [4]. Полученные данные эксперимента обрабатывали согласно общепринятым методам [5].

Результаты исследования. Данные наблюдений и учет за первый и второй годы вегетации растений мискантуса в условиях стресса приведены в табл. 1. Анализ табл. 1 показал, что на контрольном варианте (60% ПВП) через три месяца первого года вегетации растений мискантуса высота куста исследуемых генотипов составляла 103,0-158,0 см, количество стеблей – от 11,0 до 14,0 шт., количество листьев – 6,0...6,3 шт., а площадь листовой пластины изменялась в пределах 37,2-75,3 см<sup>2</sup>.

Таблица 1

**Влияние различной влагоемкости почвы на биоморфологические показатели растений мискантуса (вегетационный опыт, 2014–2015 гг.)**

№ п/п	Генотипы мискантуса	Вариант исследования	Высота куста, см		Количество стеблей, шт.		Количество листьев, шт.		Площадь листовой пластины, см <sup>2</sup>	
			2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
1	№ 78	Контроль	112,0	119,3	13,0	19,3	6,0	6,2	51,4	52,7
		40% ПВП	110,0	119,1	12,5	18,3	5,5	5,8	48,8	51,5
		80% ПВП	81,3	111,8	10,8	18,0	5,5	5,7	30,8	51,1
2	№ 136	Контроль	103,0	105,5	14,0	19,8	6,1	6,3	37,2	38,2
		40% ПВП	84,0	88,3	13,0	19,5	5,3	5,5	28,5	29,1
		80% ПВП	81,5	86,6	10,8	16,0	5,1	5,0	20,1	24,2
3	№ 28	Контроль	158,0	164,0	11,0	19,8	6,3	6,4	75,3	78,3
		40% ПВП	134,0	138,3	9,5	18,3	6,1	6,2	62,5	70,6
		80% ПВП	130,0	137,8	5,5	11,3	5,3	5,5	60,1	60,9
	НСР <sub>0,05</sub>		9,4	11,9	1,2	1,7	0,7	0,8	4,7	6,4

Через два месяца выращивания растений в условиях стрессового фактора отмечали снижение всех показателей по сравнению с контролем. Разница между контролем и первым

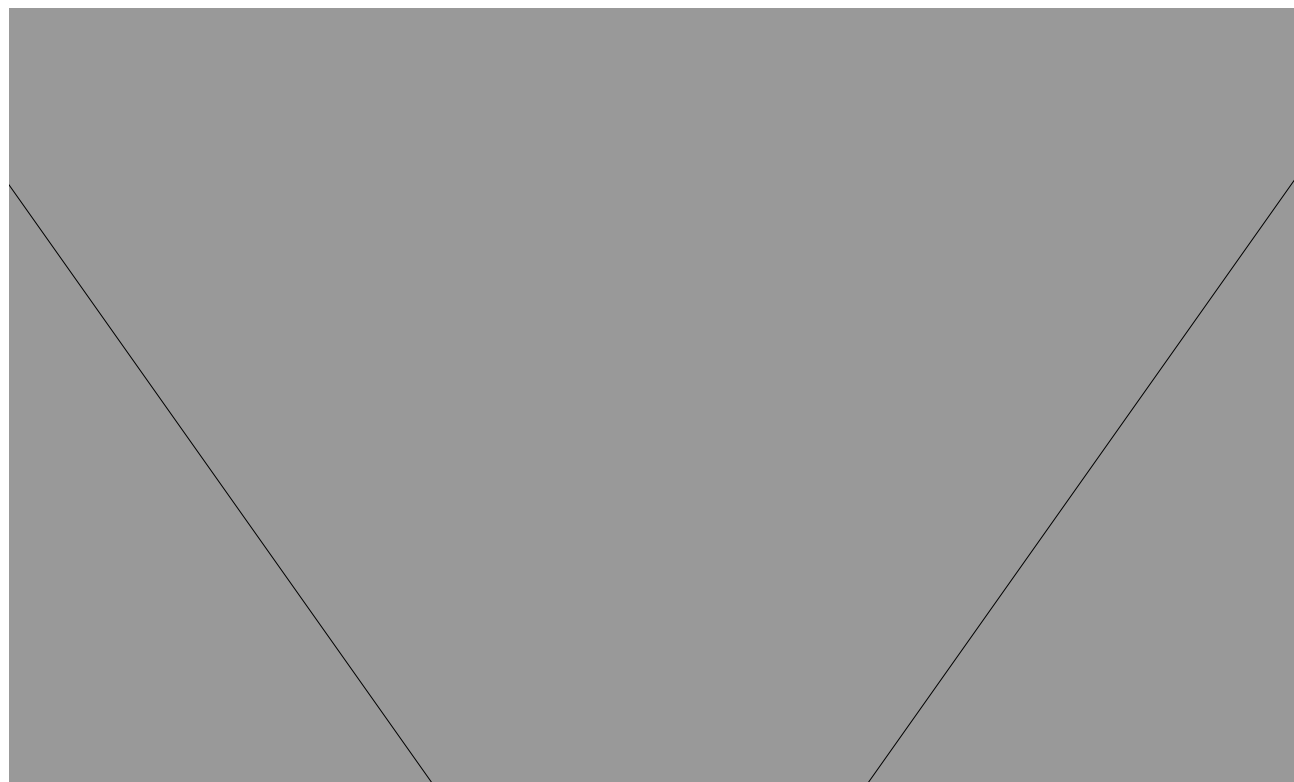
вариантом (40% ПВП) составляла по высоте куста – 2,0-24,0 см, по количеству стеблей – 1,0-1,5 шт., по количеству листьев – 0,2-0,8 шт., по площади листовой поверхности – 2,6-12,8 см<sup>2</sup>.

Показатели нарастания вегетативной массы после второго месяца действия стрессового фактора 80% ПВП (второй вариант) имели аналогичную тенденцию. Высота куста по сравнению с контролем снижалась у всех генотипов мискантуса на 21,5-30,7 см, количество стеблей – на 2,2-5,5 шт., количество листьев – на 0,5-1,0 шт., площадь листовой поверхности – на 15,2-20,6 см<sup>2</sup>.

По данным 2015 г. высота куста, количество побегов и листьев, площадь листовой поверхности несколько менялись, но общая тенденция к снижению на вариантах действия стрессовых факторов по сравнению с контролем осталась.

Сравнивая показатели растений мискантуса первого и второго года вегетации можно отметить, что высота куста, количество листьев и площадь листовой пластины в среднем увеличились в 1,1 раза во всех вариантах исследования, а количество стеблей – в 1,6 раза.

На рис. 1 показаны растения *M. giganteus* клон № 78 на контрольном варианте и на вариантах с недостаточной и повышенной влагоемкостью почвы в условиях вегетационного опыта (4 месяца выращивания).



**Рис. 1.** Растения *M. giganteus* клон № 78 в условиях контроля (а), недостаточной (б) и повышенной (в) влагоемкости почвы

Масса сухого куста на контрольном варианте и на вариантах действия стрессового фактора приведена на рис. 2. За второй год выращивания (2015 г.) ризомы растений мискантуса были более развитыми, поэтому они независимо от генотипа показали большую массу сухого куста. За два года вегетации на контрольном варианте у растений клона № 78 этот показатель вырос в 1,4 раза, у клона № 136 в 2,0 раза, у клона № 28 в 1,1 раза и составил соответственно 37,8, 40,7, 38,6 г. За второй год вегетации в условиях стрессового фактора (40 и 80% ПВП) у клона № 28 масса куста была на уровне контроля, а у клона *M. giganteus* № 78 масса сухого куста не менялась только на варианте с 40% ПВП. У растений *M. sinensis* № 136 масса сухого куста снижалась на обоих вариантах действия стресса по сравнению с контролем вдвое.



**Рис. 2.** Масса сухого куста мискантуса в условиях разной влагоемкости почвы, вегетационный опыт, 2014–2015 гг.

Количество листьев у мискантуса как генетически детерминированный признак не зависел от действия стрессовых условий выращивания. В условиях пониженной и повышенной влагоемкости почвы в течение двух лет выращивания у растений мискантуса разных генотипов из культуры *in vitro*, было отмечено угнетение ростовых процессов, в результате чего, снижалось нарастание вегетативной массы. При пониженной влагоемкости почвы (40% ПВП) лучшие показатели нарастания вегетативной массы наблюдали у клонов № 78, № 28 и № 136, что подтверждает их характеристики по толерантности к засухе. При повышенной влагоемкости почвы (80% ПВП) растения клонов № 136 и № 78 существенно не снизили количество стеблей, а у растений клона № 28 наблюдали их существенное снижение ( $НСР_{0,05} = 1,7$ ).

Сравнение вариантов 40 и 80% ПВП показало, что растения мискантуса лучше переносят дефицит влаги в почве, чем ее избыток. Это указывает на возможность выращивания этой культуры в зонах неустойчивого увлажнения. Самую высокую толерантность к засухе в условиях вегетационного опыта показали клон *M. giganteus* № 78 и № 28, которые были классифицированы как лучшие при отборе в условиях культуры *in vitro* на стрессовых питательных средах.

Содержание хлорофилла *a* и *b* и их суммарное количество приведены в табл. 2. Исходя из полученных данных, можно отметить, что содержание хлорофилла *a* у растений больше на контроле, чем на обоих вариантах (40 и 80% ПВП). На контрольном варианте содержание хлорофилла *a* у растений клона № 78 составил 1,78, у № 28 – 0,69, у № 136 – 1,13 мг/г сырой массы. Содержание хлорофилла *a* у растений в недостаточной влагоемкости почвы был от контроля ниже на 0,18-1,36 мг/г сырой массы. В условиях избыточной влагоемкости почвы синтез хлорофилла *a* был еще более подавленным и снижался по сравнению с контролем на 0,55-1,44 мг/г сырой массы.

Таблица 2

**Биохимические показатели мискантуса разных генотипов в условиях разной влагоемкости почвы**

№ п/п	Генотипы мискантуса	Вариант исследования	Содержание хлорофилла			Активность каталазы		Активность пероксидазы	
			a, *	b, *	a и b, *	**	% к контролю	***	% к контролю
1	№ 78	Контроль	1,78	0,33	2,11	124,43	100,0	22,77	100,0
		40% ПВП	0,42	0,08	0,50	143,95	115,7	24,04	105,6
		80% ПВП	0,34	0,08	0,42	222,23	178,6	27,20	119,5

Продолжение таблицы 2

2	№ 136	Контроль	1,13	0,21	1,34	133,43	100,0	31,63	100,0
		40% ПВП	0,56	0,11	0,67	113,74	85,2	24,67	78,0
		80% ПВП	0,43	0,08	0,51	142,02	106,4	25,30	80,0
3	№ 28	Контроль	0,69	0,15	0,84	105,19	100,0	25,93	100,0
		40% ПВП	0,51	0,09	0,60	160,45	152,5	26,57	102,5
		80% ПВП	0,14	0,03	0,17	140,55	133,6	29,73	114,7
	HCP <sub>0,05</sub>		0,18	0,03	0,21	12,06	-	0,99	-

\* – мг/г сырой массы, \*\* – мкМ перекиси водорода, которая расщепляет 1 г навески за 1 мин, \*\*\* – мкМ, гваякола, окисленного 1 г навески за 1 мин

Содержание хлорофилла *b* у растений мискантуса на контроле у клонов № 78 составил 0,33, у № 28 – 0,15, у № 136 – 0,21 мг/г сырой массы. Во всех селекционных образцах синтез хлорофилла *b* снижался: на первом варианте (40% ПВП) на 0,06-0,25 мг/г сырой массы, на втором варианте (80% ПВП) на 0,12-0,25 мг/г сырой массы.

По суммарному содержанию хлорофиллов *a* и *b* наиболее резкая разница между вариантами № 1 и № 2 контролю была отмечена у клона № 78, где снижение составило в 4,5 раза, у других генотипов – в среднем в 2,0 раза.

На контрольном варианте высокую активность каталазы наблюдали у клонов № 136 – 133,43 мкМ и у № 78 – 124,43 мкМ. Этот показатель был самым низким у клона № 28 и составил 105,19 мкМ. Активность каталазы увеличивалась у растений мискантуса на варианте № 1 по сравнению с контролем у клонов № 78 и у № 28 соответственно на 15,7 и 52,5% и снижалась у клона № 136 соответственно на 15,8%.

Сравнение показателей каталазы контроля и варианта № 2 (80% ПВП) показало повышение активности у всех исследуемых селекционных номерах на 6,4-78,6%.

Из данных табл. 2 видно, что активность пероксидазы у растений мискантуса на контрольном варианте у клонов № 78 составляла 22,77, у № 28 – 25,93, у № 136 – 31,63 мкМ. Активность пероксидазы на варианте № 1 (40% ПВП) снижалась по сравнению с контролем у клона № 136 на 22%. У растений клонов № 78 и № 28 этот показатель увеличивался соответственно на 5,6 и 2,5%. На втором варианте (80% ПВП) наблюдалась такая же закономерность, то есть, снижение активности пероксидазы по сравнению с контролем у разных генотипов была неодинаковой. У растений клона № 136 снижение составило 20%. Увеличение же этого показателя происходило у клонов № 78 на 19% и у № 28 на 14%. Итак, в результате оценки степени активности пероксидазы в различных условиях стресса выделено генотипы, имевших наиболее стабильную функциональную активность фермента – это *M. giganteus* № 78 и № 28, а наиболее чувствительным к стрессу оказался *M. sinensis* № 136.

Выводы. 1. Биоморфологическая и физиолого-биохимическая реакция растений мискантуса на дефицит влаги в почве в условиях *in vivo* была аналогична реакции выделенных клонов в условиях *in vitro*.

2. Пониженная и повышенная влагоемкость почвы при выращивании растений мискантуса вызывает угнетение ростовых процессов, что снижает нарастание вегетативной массы.

3. В качестве тест-оценки на толерантность генотипов мискантуса к контрастному увлажнению почвы возможно использовать биоморфологические и физиолого-биохимические показатели синтеза хлорофиллов *a* и *b*, активность оксидоредуктаз в условиях *in vitro* и *in vivo*.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції. Цукрові буряки, 2015. № 6. С. 7-9.
2. Сидоров В.А. Биотехнология растений. Клеточная селекция. Киев: Наукова думка, 1990. 280 с.

3. Коцар М.О., Бех Н.С. Моніторинг видів міскантусу на посухостійкість з використанням біотехнологічних методів. *Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків*. 2013. Вип. 17. Т. II.С. 233–236.

4. Починок Х.Н. Методы биохимического анализа растений. – К.: Наукова думка, 1976. 334 с.

5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. 351 с.

УДК 633.18:631.524.81.01:632.938.1

БРАГИНА О.А., старший научный сотрудник, кандидат биологических наук  
ФГБНУ «ВНИИ риса», г. Краснодар, п. Белозерный  
E-mail:olesya.bragina.1984@mail.ru

## МОНИТОРИНГ РАЗВИТИЯ ЭПИФИТОТИИ *RYRICULARIA ORYZAE* CAV. СЕЛЕКЦИОННОГО МАТЕРИАЛА И СОРТОВ РИСА

Аннотация. В статье представлен мониторинг иммунологической характеристики селекционного материала и сортов риса, включающий в себя оценку полевой устойчивости сортообразцов, базирующуюся на создании жесткого инфекционного фона и провокационных условий, поиске и выявления генетических источников устойчивости к пирикулярриозу риса.

Пирикулярриоз риса – это самое распространенное и опасное заболевание риса, которое развивается в течение всего периода вегетации риса и поражает все надземные органы: листья, влагалища листьев, стебли, стеблевые узлы, ось и элементы метелки [1]. Возбудителем болезни является несовершенный гриб *Pyricularia oryzae Cavara*, принадлежащий к классу Ascomycetes. В своем развитии он имеет вегетативную стадию, представленную мицелием, и репродуктивную, представленную конидиями, которые формируют конидиеносцы на мицелии. Конидиеносцы одиночные или собраны в пучки, оливковые или дымчатые, имеют 2–4 поперечные перегородки. Конидии грушевидные или яйцевидные, двух-, четырех клеточные, светло-оливковые. Один конидиеносец может образовывать до 20 конидий. Конидии прорастают на поверхности ткани хозяина в присутствии небольшого количества воды. Ростковые трубки появляются через 3–4 часа, на их концах образуются апрессории (округлые или овальные образования размером от 5–15 мкм), благодаря которым происходит закрепление гриба на растении. Апрессорий прорастает в инфекционную гифу и проникает через эпидермис или устьица внутрь тканей растения. Апрессор-меланизированный – специализированная структура, которая создает привязку к инфекции. Меланизация апрессория очень важна, обеспечения достаточного тургорного давления для проникновения инфекционной гифы, богатой актин-микрофиламентами, которые обеспечивают механическое проникновение в эпидермиальные клетки тканей растения – хозяина [4].



Рис. 1. Конидии гриба *Pyricularia oryzae Cav.*

Время, необходимое для заражения, в значительной степени зависит от погодных условий. Оптимальными являются продолжительность росяного периода – 10–12 часов и температура воздуха – 20–28 °С. Инкубационный период длится 4–5 дней. Процесс образования конидий на пораженном растении обычно происходит на второй – третий день после завершения инкубационного периода. Пятно на листе продуцирует в сутки в среднем до 6 тыс. конидий в течение двух-трех недель. Каждая вновь образовавшаяся конидия потенциально способна вызвать новое заражение, то есть пораженные растения становятся источниками вторичной инфекции. При наличии благоприятных погодных условий в течение вегетационного периода могут развиваться более 10 генераций патогена [3,5].

Несмотря на широкий ассортимент и интенсивное применение фунгицидов, существует риск развития эпифитотий. В зонах рисосеяния Краснодарского края пирикулярриоз отмечается ежегодно. Эпифитотийное развитие происходит при наличии благоприятных условий. Анализ эпифитотий пирикулярриоза риса свидетельствует, что их развитию способствуют умеренные температуры, высокая относительная влажность воздуха, частые осадки, обильные росы, туманы, морось, а распространению – ветер. Усиливает эпифитотию высокий азотный фон, полегшие посевы, поздние сроки сева, восприимчивые сорта [1, 2, 3].

В настоящее время устойчивость растений риса к пирикулярриозу становится одним из важных показателей конкурентоспособности сортов. Для успешного проведения селекции на устойчивость к пирикулярриозу огромное значение имеет надежная оценка селекционных образцов и наличие исходного материала с достаточно широким спектром и высоким уровнем устойчивости [2].

В связи с этим, для иммунологической характеристики сортов риса по устойчивости к пирикулярриозу на различных этапах онтогенеза проводят оценку устойчивости в условиях полевого искусственного инфекционного фона и иммунологическую оценку на основе фитосанитарного мониторинга в различных экологических зонах рисосеяния края.

В понятие «иммунологическая характеристика» в нашей работе включены результаты исследований по изучению таких показателей как: интенсивность поражения и тип реакции растений на внедрение патогена и динамика поражения сортов.

На начальных этапах весь материал проходит предварительное испытание в полевом инфекционном питомнике, где растения в фазе кущения инокулируются суспензией конидий возбудителя пирикулярриоза, проводится оценка по интенсивности поражения и типу реакции растений на внедрение патогена. Такой подход позволяет избавиться от восприимчивых генотипов, предварительно классифицировать сортообразцы риса на основные группы устойчивости и провести отбор лучших представителей групп для дальнейшей работы.

В период с 2014–2017 годы в инфекционном питомнике была проведена иммунологическая оценка устойчивости 3836 сортообразцов к краснодарской популяции патогена. Среди них выявлены: устойчивые-810 (21,1%), неустойчивые-1069 (27,8%), среднеустойчивые-1965 (51,1%) образцы.

При изучении ряда сортообразцов в течение четырех лет (2014–2017 гг.) в полевом инфекционном питомнике реакция растений на внедрение патогена большинства образцов была среднеустойчивой.

Во время интенсивного развития пирикулярриоза проведены учеты степени поражения 13 сортов риса на посевах Госсортоучастка «Белозерный» в Красноармейском районе, предшественник многолетние травы (люцерна), где развитие пирикулярриоза было особенно сильным, по двум показателям: тип реакции (в баллах) и интенсивность развития болезни (ИРБ) в %.

Таблица 1

**Оценка устойчивости сортов риса к пирикулярриозу ЭСП «Красное»  
Госсортоучасток «Белозерный», 2014–2017 гг.**

№ п/п	Название сорта	ИРБ,% (метельчатая форма)				Степень устойчивости			
		год				год			
		2014	2015	2016	2017	2014	2015	2016	2017
1	Снежинка	6,6	10,0	15,5	18,3	у	у	у	у
2	Олимп	7,8	36,1	43,5	60,0	у	с/у	с/у	н/у
3	Наташа	8,5	18,3	50,0	55,6	у	у	с/у	н/у
4	Атлант	8,9	39,8	57,5	-	у	с/у	н/у	н/у
5	Кураж	11,1	42,5	49,0	56,1	у	с/у	с/у	н/у
6	Моноби	12,9	26,9	40,0	-	у	с/у	с/у	с/у
7	Крепыш	19,0	40,8	59,2	42,2	у	с/у	с/у	с/у
8	Фаворит	20,0	40,6	54,7	37,2	у	с/у	с/у	с/у
9	Рапан	32,2	53,0	55,7	45,1	с/у	н/у	н/у	с/у
10	Новатор	34,4	66,4	55,7	55,5	с/у	н/у	н/у	н/у
11	Титан	35,6	63,7	56,5	59,4	с/у	н/у	н/у	н/у
12	Флагман	43,3	58,6	51,5	45,5	с/у	н/у	н/у	с/у
13	Шарм	93,3	76,4	85,0	82,9	н/у	н/у	н/у	н/у

\*«у» – устойчив, «с/у» – среднеустойчив, «н/у» – неустойчив.

Фитопатологическое обследование показало, что степень поражения сортов пирикулярриозом почти у всех исследуемых сортов варьировала по годам. Снежинка показала реакцию устойчивого сорта, Шарм проявил, реакцию восприимчивого сорта на воздействие патогенна. Сорт Наташа в 2014–2015 гг. проявил себя как устойчивый сорт, в 2016–2017 гг. среднеустойчивый и неустойчивый соответственно. Устойчивые сорта Олимп, Кураж и Манофи 2015–2017 гг. показали реакцию среднеустойчивых и неустойчивых сортов. Атлант, Крепыш и Фаворит варьировали по годам от устойчивых в 2014 г, до среднеустойчивых и неустойчивых в 2015–2017 гг. соответственно. Сорта риса Рапан, Новатор, Титан, Флагман из группы среднеустойчивые перешли в неустойчивые.

Устойчивость сорта при непрерывном возделывании снижается из-за высокой изменчивости патогена и накоплению в природе приспособленных форм. Поэтому выведение сортов, толерантных к местной популяции возбудителя, является основной задачей в селекционном процессе. А оценка селекционного материала в инфекционном питомнике при искусственном заражении дает возможность отбирать, наряду с иммунными образцами, сорта и формы риса с высокой толерантностью к болезни.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Брагина, О.А. Иммунологическая характеристика сортов риса по устойчивости к пирикулярриозу // О.А. Брагина, М.Г. Рубан, И.А. Гергель. Рисоводство, № 1 (34) 2017.
2. Зеленский, Г.Л. Иммунологическая защита сельскохозяйственных культур от болезней: теория и практика / Г.Л. Зеленский //Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 125-летию со дня рождения Н.И. Вавилова. – Большие Вяземы, 2012. – С. 427–440.
3. Методические указания по оценке устойчивости сортов риса к возбудителю пирикулярриоза. – М., ВАСХНИЛ. – 1988. – С. 30.
4. Bidaux, J.M. Screening for horizontal resistance torice blast (*Pyriculariaoryzae*) in Africa (Proceedings of a conference held of In-ternational Institute of Tropical Agriculture, 7–11 March, 1977) / J.M. Bidaux // Rice in Africa. – 1978. – P. 159–174.
5. Okagaki, A. Genome Sequences of Three Phytopathogenic Species of the Magnaporthaceae Family of Fungi. G3 (Bethesda). 2015 Sep 28;5(12):2539-45. doi: 10.1534/g3.115.020057.



УДК 633.854.78: 631.527

ГОЛОЩАПОВА Н.Н.<sup>1</sup>, младший научный сотрудникПРОЦЕВСКАЯ Т.А.<sup>2</sup>, студентка<sup>1</sup> ФГБНУ «ВНИИМК имени В.С. Пустовойта»<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»,

г. Краснодар, Россия

E-mail: serggontchar@hotmail.com

## НОВЫЕ ЛИНИИ ПОДСОЛНЕЧНИКА С УСТОЙЧИВОСТЬЮ К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Аннотация. В результате проведенных полевых и лабораторных исследований выделены самоопыленные линии подсолнечника, сочетающие устойчивость к новым расам ложной мучнистой росы с комплексом хозяйственно полезных признаков.

Введение. Ложная мучнистая роса (ЛМР), возбудителем которой является *Plasmopara halstedii* (Farl) Berl. et De Toni – одно из наиболее вредоносных и распространенных в мире заболеваний подсолнечника, приводящая к значительным потерям урожая. В последние годы в нашем регионе появились и распространились новые расы ЛМР, поражающие ранее считавшиеся устойчивыми линии и гибриды подсолнечника [1, 4, 5].

Благодаря ежегодному мониторингу, проводимому сотрудниками лаборатории иммунитета и молекулярного маркирования, можно наблюдать четкую картину имеющихся рас ЛМР на полях Краснодарского края, где присутствуют более 5 рас (наиболее распространены 330, 710 и 730). Многие годы раса 330 встречалась повсеместно и доминировала в большинстве агроценозов тогда как расы 710 и 730 наблюдались только на отдельных полях. Наблюдения за развитием популяции *P. halstedii* по Краснодарскому краю говорит о значительном увеличении доли рас 730 и 710 и уменьшение частоты встречаемости расы 330. Так же встречаются наиболее вредоносные (новые) расы ЛМР: 334, 713, 733, 734 [4, 5].

Таким образом, селекция на устойчивость в первую очередь должна проводиться адаптированно к местным условиям, то есть с учетом присутствующих рас патогена. Следовательно, создание Rf-линии с вертикальной устойчивостью к наиболее вирулентным расам ЛМР в Краснодарском крае, а в дальнейшем и устойчивых гибридов подсолнечника – одна из главных и приоритетных задач на сегодняшний день [2, 3].

**Целью** нашей работы было провести оценку устойчивости новых самоопыленных линий подсолнечника в полевых (на естественном фоне) и лабораторных условиях (при искусственном заражении).

**Материал и методы:** Опыты закладывались в 2016–2018 гг. в оптимальные сроки на ЦЭБ ВНИИМК (по принятой для подсолнечника во ВНИИМК методике). Уход за посевами включал две междурядных культивации и ручные прополки по мере появления сорняков. Объектом исследований послужил материал иностранной (аргентинской) селекции.

Исходный материал подсолнечника для дальнейшей селекции отцовских форм был получен с применением инцухта и индивидуального отбора устойчивых форм. На делянках изолировалось по 50 растений. В дальнейшую работу вовлекались потомства лучших растений, которые в условиях искусственного климата оценивались на устойчивость к местным популяциям ЛМР.

Полевую оценку устойчивости к ЛМР проводили глазомерно в течение всего вегетационного периода (наличие или отсутствие характерных симптомов проявления болезни служили показателем восприимчивости или устойчивости).

Лабораторную оценку (ежегодно) проводили в осенне-зимний период в лаборатории иммунитета и молекулярного маркирования (путем искусственного заражения, принятым во

ВНИИМК методом). В качестве инокулюма использовались повсеместно распространённые и наиболее вредоносные (новые) в Краснодарском крае расы патогена: 310, 330, 710, 334, 713, 733, 734, а в качестве контроля использовали восприимчивый сорт ВНИИМК 8883.

**Результаты и обсуждение:** Семена растений потомства, которые в результате проведённой оценки не поразились возбудителем, использовались для посева в поле, с целью проведения дальнейших отборов.

Современный уровень селекционного процесса требует наработки больших объемов исходного материала (несущего в себе весь комплекс желаемых признаков). При создании исходного материала особое внимание уделяли растениям с высокой степенью автофертильности (корзинки в которых без доопыления под изолятором завязалось максимальное количество семян). Исследования многих ученых свидетельствуют, что инбредные линии, обладающие высокой степенью автофертильности, имеет положительную корреляцию с урожаем семян.

Кроме этого они должны быть высоко технологичны. Поэтому в одинаковой мере уделяли внимание форме и наклону корзинки, высоте, выравненности растений, а также продолжительности периода от всходов до цветения.

Комплексный анализ новых Rf-линий подсолнечника позволил выделить наиболее перспективные линии (табл. 1).

Все линии ветвистые, но отличаются по характеру ветвления (базальное, апикальное, сплошное). Очень важным показателем в характеристике Rf-линий является период всходы-цветение, так как от него зависит успешность семеноводства на участках гибридизации. У выделенного нами материала длина периода всходы цветения от 66 до 70 суток.

Следующий немаловажный показатель – высота растений, достоверно известно, что низкорослые формы в условиях производства могут не обеспечить достаточного количества пыльцы для опыления, а высокие (более 160 см), могут вызвать определенные трудности при уборке. Высота растений у изучаемых образцов варьировала от 110 до 140 см, что близко к оптимальной.

Таблица 1

**Характеристика новых линий-восстановителей фертильности пыльцы**

№	Rf линия	Высота растения, см	Диаметр главной корзинки, см	Период всходы – цветение, дней	Масса 1000 семян, г	Масличность, %
1	Л 642-15	120	12	66	28	41,0
2	Л 645-15	135	14	66	37	40,1
3	Л 634-15	110	13	66	26	38,4
4	Л 622-15	140	12	70	26	49,1

Кроме того, растение должно иметь компактную, плоскую и достаточно тонкую корзинку, с упругой и плотной тканью, способной не только противостоять небольшим механическим повреждениям, но обеспечивать быстрое просыхание от утренней росы, дождя, что ускорит процесс созревания.

Среди изученных самоопыленных линий выделились формы с наиболее оптимальным расположением и прикреплением к стеблю как центральной, так и боковых корзинок.

Результаты ежегодной лабораторной оценки изучаемых образцов на устойчивость к наиболее распространенным 330, 334, 710, 730 расам ЛМР свидетельствуют о наличии вертикальной устойчивости к данным расам (таблица 2).

Таблица 2

**Результаты лабораторной оценки устойчивости линий подсолнечника к ЛМР**

№	Rf линия	расы ЛМР					
		330	710	713	730	734	334
1	Л 642-15	У*	У	У	У	У	У

Продолжение таблицы 2

2	Л 645-15	У	У	У	У	У	У
3	Л 634-15	У	У	У	У	У	У
4	Л 622-15	У	У	У	У	У	У

Примечание: У – устойчива

Таким образом, полученные экспериментальные данные свидетельствуют, что путём многократного самоопыления, оценки и отборов в полевых и лабораторных условиях созданы новые линии – восстановители фертильности пыльцы, обладающие устойчивостью к новым агрессивным расам ЛМР и комплексом хозяйственно полезных признаков.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Голощапова Н.Н. Оценка горизонтальной устойчивости линий подсолнечника к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров, Т.А. Процевская // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. научн. – практ. конф. (05–26 июня 2017 г., г. Краснодар). – С. 121–123.

2. Голощапова Н.Н. Селекция линий и гибридов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБНУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2860–2862.

3. Голощапова Н.Н. Оценка горизонтальной устойчивости линий подсолнечника к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров, Т.А. Процевская // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. научн. – практ. конф. (05–26 июня 2017 г., г. Краснодар). – С. 121–123.

4. Ивебор М.В. Идентификация рас возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника в регионах Северного Кавказа и выделение устойчивого к ним исходного материала для селекции / М.В. Ивебор. Автореферат дис. ... канд. с. – х. наук. Краснодар. 2009. 24 С.

5. Iwebor M., Antonova T.S., Saukova S. Changes in the racial structure of *Plasmopara halstedii* (Farl.) Berl. et De Toni population in the south of the Russian Federation. *Helia*. 2016. Т. 39. № 64. С. 113–121.

УДК 633.854.78: 631.527

ГОНЧАРОВ С.В.<sup>1</sup>, зав. кафедрой генетики, селекции и семеноводства, д.б.н.,ГОЛОЩАПОВА Н.Н.<sup>2</sup> младший научный сотрудник<sup>1</sup> ФГБОУ ВО «Кубанский ГАУ имени И.Т. Трубилина»,<sup>2</sup> ФГБНУ «ВНИИМК имени В.С. Пустовойта», г. Краснодар, Россия

E-mail:goncharov.s@kubsau.ru

## РАСОНЕСПЕЦИФИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА К ЛОЖНОЙ МУЧНИСТОЙ РОСЕ

Аннотация. Проведена оценка расонеспецифической (горизонтальной) устойчивости линий подсолнечника селекции ВНИИМК к ложной мучнистой росе, обнаружены существенные различия по уровню устойчивости, выделены наиболее устойчивые линии для дальнейшей работы.

Введение. Ложная мучнистая роса (ЛМР), возбудителем которой является *Plasmopara halstedii* (Farl) Berl. et De Toni, – одно из наиболее вредоносных и распространенных в мире заболеваний подсолнечника, приводящее к значительным потерям урожая. Устойчивости подсолнечника к ложной мучнистой росе посвящено достаточно много публикаций. Для борьбы с ЛМР используют химические методы контроля (обработка семян) и селекционные методы (выведение устойчивых сортов и гибридов). Селекция на устойчивость к этому патогену сегодня во всем мире строится главным образом на использовании генов вертикальной или расоспецифической устойчивости, что приводит к нарушению сложившегося равновесия в системе паразит-хозяин и стимулирует расообразовательный процесс [1, 3].

Появление и распространение новых, более вирулентных рас ЛМР приводит к нарушению сложившегося равновесия в системе паразит-хозяин, ранее устойчивые линии подсолнечника теперь заметно поражаются. Обычно после утраты вертикальной устойчивости селекционер старается выбраковать весь восприимчивый материал, не учитывая возможного наличия в нем горизонтальной устойчивости [1, 2, 5].

Горизонтальная устойчивость обеспечивает хотя и неполную, но длительную защиту от патогена. По мнению Ван дер Планка, – это наследственный признак, присущий всем культурным растениям, однако это не значит, особенно с агрономической точки зрения, что уровень ее всегда достаточен [4].

Оптимального сочетания горизонтальной и вертикальной устойчивости можно добиться при создании гетерозисных гибридов. Если одна из родительских форм защищена расоспецифической устойчивостью, а другая – горизонтальной (расонеспецифической), то в гибриде оба типа устойчивости объединяются, и гибрид получает долговременную устойчивость, то есть даже при появлении новой агрессивной расы поражается в минимальной степени [5].

Появление и распространение новых рас ЛМР в нашем регионе привело к поражению ранее устойчивых гибридов подсолнечника [3]. Это необходимо учитывать при создании нового исходного материала для селекции.

**Целью** наших исследований является полевая оценка коллекции инбредных линий подсолнечника и выделение линий с высокой степенью расонеспецифической устойчивостью к ложной мучнистой росе.

**Материал и методы:** Опыты закладывались в 2016–2018 гг. в оптимальные сроки на ЦЭБ ВНИИМК (по принятой для подсолнечника во ВНИИМК методике). Уход за посевами включал две междурядных культивации и ручные прополки по мере появления сорняков.

Объектом исследований послужили 57 инбредных линий подсолнечника лаборатории селекции гибридного подсолнечника ВНИИМК. Всего за три года исследований было обследовано более 20 тысяч растений (ежегодно около 6500–7000).

Полевую оценку устойчивости к ЛМР проводили глазомерно в течение всего вегетационного периода (наличие или отсутствие характерных симптомов проявления болезни служили показателем восприимчивости или устойчивости). Ранее все основные линии несли ген устойчивости к наиболее распространенной у нас 330 расе, и таким образом, обеспечивали защиту гибридов подсолнечника селекции ВНИИМК.

**Результаты и обсуждение:** Условия 2017 года (холодная весна с избыточным количеством осадков) сложились благоприятно для развития патогена, как и в предыдущем 2016 году [1].

Большинство линий поразились в достаточной степени, что показывает наличие высокой инфекционной нагрузки в полевых условиях. Это позволило ранжировать линии по горизонтальной устойчивости и выделить лучшие линии по этому показателю. В целом наши результаты подтвердили оценку прошлого года, хотя степень поражения у некоторых линий отличалась [2].

Посев в 2018 году был произведен позднее оптимальных сроков, а погодные условия сложились менее благоприятно для развития патогена (осадков было немного, а температура воздуха выше, чем в предыдущие годы).

Полученные результаты указывают на отсутствие вертикальной устойчивости у линий, ранее обладавших устойчивостью к наиболее распространенной 330 расе ЛМР. Большинство линий поразились в достаточной степени, это говорит о наличии высокой инфекционной нагрузки в полевых условиях, а устойчивость к 330 расе ЛМР уже не обеспечивает в достаточной степени устойчивость в наше время.

Многолетние наблюдения за проявлением симптомов болезни на подсолнечнике позволили еще раз подтвердить существующую определенную зависимость между погодными условиями и проявлением болезни (определяющими факторами, повлиявшими на динамику проявления симптомов ЛМР, являются температура воздуха и количество выпавших осадков). При заражении через семена и почву заболевание проявлялось уже самом начале развития (фаза всходов), некоторые пораженные растения погибали, в результате наблюдалась изреженность посевов.

Анализ поражения ЛМР изучаемых линий подсолнечника в полевых условиях свидетельствует о заметных различиях между ними по степени горизонтальной устойчивости. Мы отнесли линии с низким поражением ЛМР (менее 10%) к линиям с высокой степенью горизонтальной устойчивости, при поражении от 10 до 40% – к линиям со средней степенью горизонтальной устойчивости, и наконец, линии с поражением выше 40% – к линиям с низкой степенью горизонтальной устойчивости. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Распределение линий подсолнечника по степени расонеспецифической устойчивости к ЛМР**

Год	Высокая, до 10%	Средняя, от 10 до 40%	Низкая, > 40%
2016	58	32	10
2017	54	39	7
2018	83	17	0

Учитывая условия этого года, которые были крайне неблагоприятны как для развития патогена, так и для нормального роста, развития подсолнечника в целом. Высокая температура воздуха, отсутствие осадков в период активной вегетации растений. Соответственно, при усиленном испарении запасы влаги в почве быстро уменьшаются и становятся практически недоступными для растений. Таким образом, почвенная засуха, возникшая вследствие атмосферной засухи, внесла свои коррективы.

Работать с горизонтальной устойчивостью сложно из-за ее полигенного характера (нелегко собрать воедино в одном генотипе много генов со слабым действием, которое обеспечивает

растению ту или иную степень устойчивости). Поэтому нужно учитывать, что она определяется малыми генами, часто рассеянными в естественных популяциях растений-хозяев. Они контролируют признаки, непосредственно не связанные с активными защитными реакциями и почти не дающие фенотипического проявления устойчивости. Но главное преимущество горизонтальной устойчивости состоит в том, что она сохраняется при появлении новых рас патогена [4].

Анализ полученных данных позволил выделить следующие линии по горизонтальной устойчивости к ЛМР: ВК 678 (7 и 13%), ВК 653 (5 и 14%) и ВК 732 (16 и 15%). В то же время на отдельных линиях ЛМР было поражено до 100% растений (ВК 276, первая повторность), что говорит о достаточно высокой инфекционной нагрузке и комфортных для патогена погодных условиях.

В целом, проведенная работа позволила подтвердить наличие значительной генетической изменчивости по признаку «горизонтальная устойчивость к ЛМР» среди линий подсолнечника селекции ВНИИМК, выделить линии (ВК 678, ВА 760, ВА 93, ВК 653, ВК 536, ВК 551, ВК 917) и простые стерильные гибриды (Кубанский 86 и Кубанский 93) с высокой горизонтальной устойчивостью к ЛМР для дальнейшей работы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Голощапова Н.Н. Селекция линий и гибридов подсолнечника на устойчивость к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров // Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования I Международная научно-практическая Интернет-конференция, посвященная 25-летию ФГБ-НУ «Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия». 2016. С. 2860–2862.

2. Голощапова Н.Н. Оценка горизонтальной устойчивости линий подсолнечника к ложной мучнистой росе / Н.Н. Голощапова, С.В. Гончаров, Т.А. Процевская // Инновационные исследования и разработки для научного обеспечения производства и хранения экологически безопасной сельскохозяйственной и пищевой продукции: сб. матер. II Междунар. научн. – практ. конф. (05–26 июня 2017 г., г. Краснодар). – С. 121–123.

3. Ивебор М.В. Идентификация рас возбудителя ложной мучнистой росы подсолнечника в регионах Северного Кавказа и выделение устойчивого к ним исходного материала для селекции / М.В. Ивебор. Автореферат дис. ... канд. с. – х. наук. Краснодар. 2009. 24 С.

4. Планк, Ван дер. Устойчивость растений к болезням /Ван дер Планк/М., Колос, 1972 – 495 с.

5. Vear F. Breeding for durable resistance to the main diseases of sunflower // Proc. 17<sup>th</sup> Int. Sunflower Conf., USA, Fargo. 2004. P. 125–130.

УДК: 633.1:631.17

ГОСТЕВ А.В., ПЫХТИН А.И.

Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии – структурное подразделение  
ФГБНУ Курский ФАНЦ

г. Курск, Россия

E-mail: gav33@list.ru

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ВЫБОРА СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ АДАПТИВНЫХ АГРОТЕХНОЛОГИЙ

Аннотация. На основе анализа существующих справочных и нормативных данных разработаны принципиально новые подходы по разработке программного обеспечения, способствующему рациональному выбору сортов и гибридов 12 наиболее распространенных зерновых культур для адаптивных агротехнологий Европейской части Российской Федерации.

На текущий момент, в условиях жесткой рыночной экономики, отечественное сельское хозяйство должно использовать передовые достижения аграрной науки, как для качественного, так и для количественного увеличения производимой продукции. Оптимальным решением для сближения науки и сельхозтоваропроизводителей, а именно внедрения научных достижений в производство может стать разработка нормативно-справочных баз данных и программного обеспечения для автоматизированного научно-обоснованного проектирования элементов адаптивно-ландшафтных систем земледелия [1].

Программное наполнение, создание и совершенствование специализированных баз знаний, генерация, оптимизация и реализация агротехнических решений с учетом вариабельности природно-климатических условий при возделывании различных сельскохозяйственных культур представляют обширный потенциал для дальнейшего развития аграрной науки. Безусловно, решающую роль в процессе развития земледелия будут играть исследования по совершенствованию информационного обеспечения методов принятия решений (моделей, алгоритмов, баз данных и экспертных систем) [2].

Учитывая современные реалии, когда цены на запасные части, ГСМ, удобрения и пестициды постоянно растут, повышается стимул к внедрению ресурсосберегающих агротехнологий, направленных, прежде всего, на эффективное использование имеющегося природно-климатического потенциала территорий [3]. Одним из наименее затратных инструментариев, способствующих ресурсосбережению, является выбор наиболее рационального сорта исходя их набора определяющих факторов, так как правильный подбор позволяет практически беззатратно повысить продуктивность возделываемых культур, эффективно использовать имеющиеся материальные и природные ресурсы.

Сегодня имеется огромный набор сортов и гибридов зерновых культур, отличающихся по биологическим и агроэкологическим особенностям, а также потенциалом продуктивности. Проведенный нами анализ введенных в Государственный реестр селекционных достижений [4] сортов и гибридов основных зерновых культур за период с 2014–2018 гг. позволил получить следующие результаты:

Таблица 1

**Результаты анализа введенных в Государственный реестр селекционных достижений [4] сортов и гибридов основных зерновых культур за период с 2014–2018 гг.**

Культура	Введено в государственный реестр селекционных достижений новых сортов/гибридов [2], единиц					
	Всего	из них за последние 5 лет:				
		2014	2015	2016	2017	2018*
Пшеница мягкая озимая	314	39	14	13	21	12

Продолжение таблицы 1

Пшеница мягкая яровая	228	10	15	11	17	5
Ячмень яровой	215	17	17	21	6	6
Горох посевной	136	8	8	12	2	6
Овес яровой	123	2	4	7	6	5
Рожь озимая	102	3	4	15	-	14
Просо посевное	58	3	2	2	-	4
Гречиха	52	2	-	-	1	3
Пшеница твердая яровая	45	3	2	3	1	2
Пшеница твердая озимая	27	3	2	1	2	2
<b>Всего</b>	<b>1300</b>	<b>90</b>	<b>68</b>	<b>85</b>	<b>56</b>	<b>59</b>

\* – по состоянию на 27 апреля 2018 года

Согласно представленной таблице, на текущий момент в Реестре [3] числятся 1300 сортов и гибридов 10 основных зерновых культур. Такое большое количество сортов и гибридов зерновых культур связано как с повышением отечественной и зарубежной конкуренции селекционеров, так и адаптивностью создаваемых сортов к конкретным задачам и природным условиям. Естественно, для сельхозтоваропроизводителей рациональный подбор сорта или гибрида возделываемой культуры является довольно сложной задачей, требующей специфических знаний. К тому же растет количество случаев, связанных с посевом нерайонированных сортов и гибридов, не адаптированных к местным условиям произрастания. Однако, имея справочные и нормативные данные по каждому сорту или гибриду, можно упростить такую задачу путем разработки программного обеспечения, позволяющего на основании выбранных пользователем сортовых признаков, рекомендовать наиболее рациональный вариант.

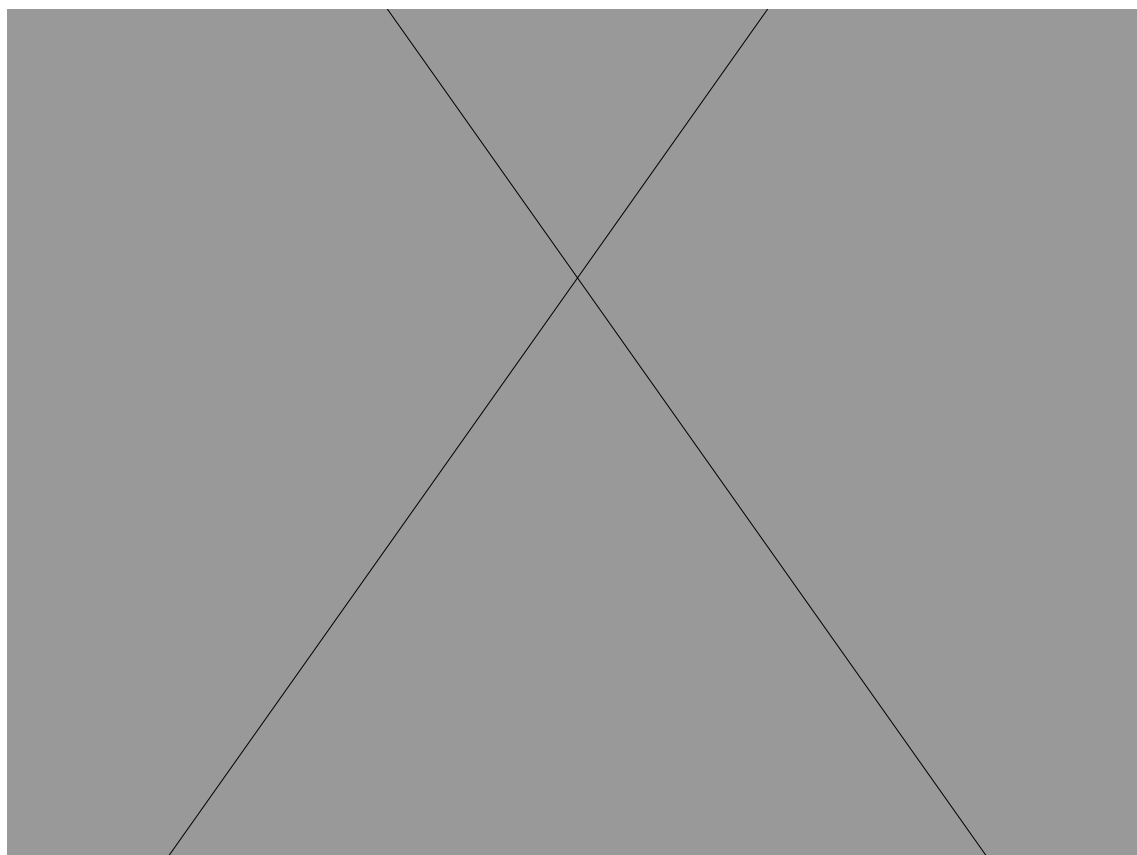
По нашему мнению, наиболее целесообразными признаками в таком случае могут являться:

- регион допуска применительно к территории Российской Федерации;
- направление использования получаемой продукции: кормовое (фуражное), хлебопекарное, пивоваренное и т.д.;
- средняя по годам урожайность;
- факторы устойчивых урожаев: зимостойкость (для озимых культур), сроки созревания, устойчивость к полеганию, осыпанию и засухе, а также прочие.
- устойчивость к наиболее распространенным болезням и вредителям.

Естественно, для каждого признака должны быть разработаны показатели, на основании которых уже впоследствии и будет выдаваться решение по оптимальному сорту или гибриду возделываемой зерновой культуры. Однако, следует помнить, что правильно подобранный сорт или гибрид не является панацеей, а разработка подобного программного приложения это всего лишь начальная стадия создания более сложной системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору адаптивных агротехнологий, которая нами ведется в рамках Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук № МК-1064.2018.11.

В результате проведенной научно-исследовательской работы нами уже сформирована структура программного обеспечения, способствующего рациональному выбору современных сортов и гибридов зерновых культур, которую можно представить в следующем виде:





**Рис. 1.** Структура программного обеспечения по рациональному выбору современных сортов и гибридов зерновых культур

На текущий момент уже полностью подготовлен блок исходных данных по внесенным за последние десятилетия в Государственный реестр селекционных достижений [4] сортам и гибридам 12 наиболее распространенных зерновых культур применительно к Европейской части Российской Федерации, включающий более 450 наименований (рис. 2).

<b>Культура</b>	Пшеница мягкая озимая ( <i>Triticum aestivum</i> L.)
<b>Сорт</b>	Майкопчанка
<b>Внесен в Государственный реестр селекционных достижений в ...</b>	2012 году
<b>Регион допуска</b>	Северо-Кавказский регион
<b>Оригинаторы</b>	ФГБНУ Национальный центр зерна имени П.П. Лукьяненко ФГБНУ Адыгейский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
<b>Описание*</b>	Разновидность лютесценс. Куст промежуточный. Растение среднерослое. Восковой налет на колосе очень слабый, на влагалище флагового листа и верхнем междоузлии слабый. Колос пирамидальный, средней плотности, белый, средней длины. Остевидные отростки на конце колоса очень короткие. Опушение верхушечного сегмента оси колоса с выпуклой стороны отсутствует или очень слабое. Плечо приподнятое, средней ширины. Зубец прямой, очень короткий. Нижняя колосковая чешуя на внутренней стороне имеет очень слабое опушение. Зерновка окрашенная. Рекомендован для возделывания в Республике Адыгея и в Южно-предгорной зоне Краснодарского края.
<b>Характеристика сорта*</b>	Среднеранний. Вегетационный период 214–267 дней. Созревает в сроки, близкие к сорту Палпич. Зимостойкость на уровне стандарта. Высота растений 78–103 см. Масса 1000 зерен 35–44 г. Устойчив к полеганию. В год проявления признака превышает стандарты Краснодарская 99, Батько на один балл. По засухоустойчивости несколько уступает стандарту Палпич. Хлебопекарные качества на уровне хорошего филлера.

Средняя урожайность*	52,1 ц/га
Устойчивость к болезням и вредителям	В полевых условиях септориозом поражен средне, сильнее стандарта Краснодарская 99. По данным заявителя, высокоустойчив к желтой ржавчине, мучнистой росе, фузариозу колоса; устойчив к бурой и стеблевой ржавчине.

**Рис. 2.** Пример информационной карты сорта озимой пшеницы, используемой в блоке исходных данных нормативно-справочной базы данных системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору современных сортов и гибридов зерновых культур.

Помимо этого, подготовлен блок справочной и нормативной информации, состоящий в первую очередь из показателей, на основании которых уже разработан алгоритм подбора наиболее рационального сорта/гибрида выбранной зерновой культуры.

В целях популяризации науки и доступности результатов НИР нами разрабатывается программа для ЭВМ и приложение для мобильных устройств, позволяющее в диалоговом режиме произвести рациональный выбор сорта или гибрида в довольно краткое время.

Таким образом, в ближайшее время нами будет разработано программное обеспечение, способное упростить проблему выбора сортов и гибридов наиболее распространенных зерновых культур исходя из требуемых конечным пользователем параметров как по устойчивости к неблагоприятным погодным условиям, так и по урожайности и качеству получаемого зерна, т.е. подобрать сорт и гибрид, адаптированные к конкретным почвенно-климатическим и хозяйственным условиям, что, будет способствовать повышению рентабельности производства без существенного повышения суммарных производственных затрат.

Работа выполнена в рамках Гранта Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских ученых – кандидатов наук № МК-1064.2018.11.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Черкасов, Г.Н. Новые подходы к автоматизации проектирования элементов систем земледелия [текст] / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин, А.В. Гостев // Сб. докладов Международной научно-практической конференции «Земледелие и селекция сельскохозяйственных растений на современном этапе». – Шортланды, 2016., Т. 1. – С. 41–45.
2. Гостев, А.В. Структура нормативно-справочной базы данных системы поддержки сельхозтоваропроизводителей по рациональному выбору высокорентабельных адаптивных технологий возделывания зерновых культур [текст] / А.В. Гостев, А.И. Пыхтин // Современные наукоемкие технологии. – М., 2018. – № 2. – С. 37–41.
3. Адаптивно-ландшафтная система земледелия СПК «Русь» Советского района Курской области [текст] / Г.Н. Черкасов, Н.П. Масютенко, А.В. Гостев и др. – Курск, 2012. – 92 с.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 1. «Сорта растений» (официальное издание). – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2016. – 504 с.

УДК 633.367

ДУБИНКИНА Е.А., научный сотрудник,  
БЕЛЯЕВ Н.Н., заведующий отделом семеноводства,  
Тамбовский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина»,  
г. Мичуринск, Россия  
E-mail: tniish@mail.ru

## ИЗУЧЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ ЛЮПИНА БЕЛОГО В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

**Аннотация.** Проанализированы урожайность и качество зерна различных сортов люпина белого в экологическом испытании в условиях Тамбовской области. Изучены возможности различных сортов люпина белого формировать в условиях Тамбовской области стабильные урожаи зерна с высоким содержанием сырого протеина и жира в зерне.

Выделены перспективные сорта с высокой продуктивностью, хорошими технологическими качествами зерна, адаптированные к конкретным условиям и рекомендованы для внедрения их в производство.

Среднегодовое производство зернобобовых в России не превышает 1,5 млн. т при посевных площадях 1,3 млн. га, что совершенно недостаточно, так как потребность только птицеводства составляет 2 млн. тонн. В условиях ввода мощностей современных животноводческих и птицеводческих комплексов и рационов кормления с содержанием перевариваемого протеина 18–24% необходимы белковые компоненты с содержанием протеина не менее 35% [1]. Сегодня в мире только две культуры способны удовлетворить потребности современного интенсивного животноводства – соя и белый люпин. Люпин белый выделяется среди других видов люпина высокой семенной и белковой продуктивностью, способностью формировать урожай без внесения азотных удобрений.

Из зернобобовых культур в Тамбовской области выращивали в основном только горох. В последние годы интерес к зернобобовым культурам возрос, площади посева увеличились почти в 4 раза, на полях кроме гороха все шире возделывают сою и люпин [2]. Для производства люпина в условиях Центрально-Черноземного региона нашей страны нужны устойчиво созревающие, технологичные, урожайные сорта с высоким содержанием протеина. К тому же они должны быть устойчивыми к болезням и адаптированы к местным условиям [3].

Сорт является наиболее экономически эффективным средством получения высокого урожая при минимальных затратах. Замена старых сортов новыми, более продуктивными, обладающими высокой адаптацией к почвенно-климатическим условиям конкретной местности, – один из наиболее действующих и вместе с тем наиболее эффективный способ повышения урожая.

Согласно вышеизложенного, представляется интересным изучение возможностей различных сортов люпина формировать в условиях Тамбовской области стабильные урожаи зерна с высоким содержанием белка и жира и выявление наиболее перспективных из них.

В 2015 году было заложено экологическое испытание по сортам люпина белого, оригинатором которых является ФГБНУ ВНИИ люпина. Объектами исследований были пять сортов люпина белого – Дега, Альф парус, АИФ 5049, Деснянский 2, Мичуринский.

Тамбовская область занимает северо-восточную часть Центрально-Черноземного региона. Климат области умеренно-континентальный с устойчивой зимой и преобладанием теплой, нередко полусухого характера погоды в летний период. Область относится к зоне неустойчивого увлажнения, о чем свидетельствует гидротермический коэффициент (ГТК) 0,9-1,1. Годовая сумма осадков составляет 475–500 мм, из них 70–75% выпадает в теплый период года [4].

Почвы – типичные мощные черноземы глинистые и тяжелосуглинистые средне окультуренные. Содержание гумуса в пахотном слое (0–30 см) – 7,0...7,5%, реакция почвенного

раствора ( $pH_{\text{сол.}}$ ) – 6,0...6,5. Тяжелосуглинистый механический состав обуславливает высокую влагоемкость и значительный запас влаги в ранневесенний период до 180–200 мм и более доступной влаги в метровом слое почвы.

В целом водно-физические свойства чернозема типичного мощного складываются вполне благоприятно, а высокая водопроницаемость создает хорошие условия для накопления влаги в почве и удовлетворения растений водой в течение вегетационного периода.

Полевые опыты были заложены на опытном участке отдела семеноводства Тамбовского НИИСХ по общепринятой методике на делянках с учетной площадью 15 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности при соблюдении принятой в Тамбовской области технологии возделывания люпина. Предшественник – озимая пшеница.

В Центрально-Черноземной зоне относительно устойчивы среднесуточные температуры воздуха. Особенно их суммы в месяцы с положительной температурой воздуха. Но этого нельзя сказать о сумме выпадающих осадков в эти же месяцы [5].

Метеорологические условия в годы проведения основных полевых учетов и наблюдений были отличными от средних многолетних значений, как по температурному режиму, так и по выпадающим осадкам.

В начале вегетации 2015 года ощущался дефицит осадков в сочетании с высокой температурой воздуха. В последнюю декаду мая выпало 10 мм осадков. За весь июнь выпало всего 27,1 мм осадков, что составило 36,3% от среднемноголетнего значения, среднемесячная температура воздуха была на 1,6<sup>0</sup>С выше среднемноголетних данных. В дальнейшем обильные осадки при довольно высокой температуре воздуха оказали влияние на рост и увеличение продуктивности растений.

Противоположная картина сложилась весной 2016 года. Последняя декада апреля и весь май выдались дождливыми, осадки превысили среднемноголетний показатель в несколько раз. Гидротермический коэффициент в эти месяцы составил 3,11–3,63, что показывает на большой избыток влаги. Во второй декаде июня погода вернулась к своим климатическим нормам, а в июле температурный режим даже превысил норму на 2–3 °С.

В 2017 году погодные условия для развития растений люпина в целом складывались довольно благоприятно. Если в мае и июне температура воздуха была ниже среднемноголетних показателей, то в августе температурный режим превысил норму на 1,3 °С, а количество осадков было близко к среднемноголетним показателям.

Таблица 1

Метеоданные за вегетационный период, 2015–2017 гг.

Год	t °С воздуха			Осадки, мм		
	апрель-август	средне-многолетняя	отклонение	апрель-август	средне-многолетние	отклонение
2015	15,9	15,6	+ 0,3	175,5	236,0	– 60,5
2016	17,0	15,6	+ 1,4	395,0	236,0	+159,0
2017	14,4	15,6	– 1,2	250,0	236,0	+ 14,0

Элементы структуры урожая, которые определяют уровень урожайности, всегда представляют особый интерес. Их вариабельность в зависимости от сорта и условий года в конечном итоге связана с потенциальными возможностями и степенью адаптивности сортов.

Анализ снопового образца показал, что наибольшая густота стояния растений перед уборкой была у сортов – АИФ 5049 (111 раст./1 м<sup>2</sup>), Деснянский 2 (108 раст./1 м<sup>2</sup>).

Число бобов и число семян на растении, масса семян определяют величину урожая. По количеству бобов на растении среди сортов люпина белого выделились АИФ 5049 (4,3 шт.) и Алы парус (4,2 шт.). По числу семян на растении отмечен сорт Деснянский 2 (12,2 шт.). Показатель «масса семян с 1 растения» наиболее высокий у сорта АИФ 5049 (4,3 г).

По результатам структурного анализа была определена урожайность соломы. Из сортов люпина белого отличился наиболее высокорослый сорт Алы́й парус с весом соломы 38,0 ц/га (табл. 2).

Таблица 2

Элементы структуры урожая люпина белого (2015–2017 гг.)

Сорт	Кол-во раст./ 1 м <sup>2</sup>	Высота растений, см	Число бобов шт./раст.	Число семян шт./раст.	Масса семян с 1 раст., г	Урож-ть соломы, ц/га
Дега St	98	56,5	3,9	11,9	4,3	29,6
Алы́й парус	95	64,6	4,2	10,7	4,2	38,0
АИФ 5049	111	59,3	4,3	11,5	4,3	32,0
Деснянский 2	108	56,0	4,0	12,2	4,0	33,0
Мичуринский	98	51,0	3,8	11,1	3,8	24,7

Люпин белый является позднеспелой культурой, начало спелости отмечено в середине – конце августа, а в неблагоприятный 2016 год – в начале сентября. За две недели до уборки люпина белого проводилась десикация посевов, а после уборки – просушивание семян на установках активного вентилирования.

Урожайность семян зависела как от сорта, так и от метеорологических условий в течение вегетации. Поздний посев и недостаток тепла в начале вегетационного периода зернобобовых культур повлияли на то, что произошла частичная гибель растений и, в конечном итоге, снизилась зерновая продуктивность в 2016 году. Особенно эти факторы отразились на позднеспелых сортах люпина белого Алы́й парус и Деснянский 2. По сравнению с 2015 годом урожайность данных сортов была снижена почти в 2 раза.

В среднем за 3 года по урожайности зерна отличился сорт люпина белого – АИФ 5049 с прибавкой к контрольному сорту Дега 1,9 ц/га. Сорта АИФ 5049 и Мичуринский отличались стабильностью в формировании урожайности по годам. У сортов Алы́й парус, Деснянский 2 и Дега отмечены колебания в пределах 11,2 – 12,4 ц/га.

Наибольшая масса 1000 семян у сортов Алы́й парус (320,6 г), АИФ 5049 (290,1 г) (табл. 3).

Таблица 3

Урожайность и масса 1000 семян сортов люпина белого, 2015–2017 гг.

Сорт	Вегета- ционный период, дн.	Урожайность, ц/га			Сред. урож- ть за 3 года	Прибавка урожая, ц/га	Масса 1000 зерен, г
		2015 г.	2016 г.	2017 г.			
Дега St	110	25,9	14,7	24,7	21,6		289,4
Алы́й парус	120	23,4	12,2	22,7	19,4	–	320,6
АИФ 5049	110	24,1	20,5	25,8	23,5	1,9	290,1
Деснянский 2	120	26,0	13,6	25,4	21,7	0,1	283,8
Мичуринский	110	22,5	18,5	18,9	20,0	–	282,2
НСР <sub>05</sub>		1,3	1,5	1,8	1,53		

После просушивания семян изучаемых культур был проведен химический анализ на содержание сырого протеина и жира. Все возделываемые виды люпина являются высокобелковыми культурами. По содержанию белка белый люпин занимает промежуточное положение между узколистным и желтым люпином. В его семенах содержится 37–40% белка. В то же время по сбору белка с гектара белый люпин значительно опережает не только остальные виды люпина, но и сою и др. зернобобовые культуры.

Из сортов люпина белого по содержанию сырого протеина можно отметить сорта Дега (31,2%), АИФ 5049 (30,5%), а по содержанию жира – сорт Деснянский 2 (12,7%) и Алы́й парус (12,4%).

По сбору сырого протеина с 1 га отличились сорта люпина АИФ 5049 (616,4 кг/га), по сбору жира – Деснянский 2, АИФ 5049 (236,5–237,0 кг/га) (табл. 4).

Таблица 4

**Характеристика сортов люпина белого по хозяйственно-ценным признакам,  
2015–2017 гг.**

Сорт	Сырой протеин в семенах, %	Содержание жира в семенах, %	Сбор белка, кг/га	Сбор жира, кг/га
Дега St	31,2	12,3	579,6	228,5
Алый парус	29,5	12,4	492,2	207,0
АИФ 5049	30,5	11,7	616,4	236,5
Деснянский 2	29,0	12,7	541,2	237,0
Мичуринский	29,7	11,5	510,8	197,8

Таким образом, согласно результатам исследований установлено, что в условиях Тамбовской области возможно возделывание скороспелых сортов люпина белого с устойчивой зерновой продуктивностью при благоприятных погодных условиях в период созревания бобов и при оптимально раннем сроке посева, вслед за посевом ранних яровых.

В результате комплексной оценки исходного набора сортов люпина белого по параметрам экологической пластичности выделены перспективные сорта с высокой урожайностью, хорошими технологическими качествами зерна и рекомендованы для внедрения их в производство.

Наиболее продуктивным, экологически устойчивым, с прибавкой урожая зерна 1,9 ц/га по отношению к контрольному сорту является сорт люпина белого АИФ 5049. Также у данного сорта отмечена значительная прибавка по отношению к стандартам по сбору сырого протеина и жира с 1 гектара.

Использование современных сортов, адаптированных к конкретным условиям, позволяет получить дешевый белок за счет азотфиксации без затрат дорогостоящих и энергоемких азотных удобрений, вводить в сельскохозяйственное производство азот воздуха. Белый люпин отличается более высокими показателями урожайности зерна, содержанием в нем азота и жира, имеет хорошие показатели по сбору белка и жира с гектара.

Метеорологические условия оказывают большое влияние на формирование плодов и урожайность семян. Коэффициент вариации урожайности в разные годы составляет 21,6–91,8%, значительно превышая сортовую вариабельность.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Артюхов А.И.* Адаптация люпина в агроландшафты Поволжья – это перспективная инновационная составляющая в их конструировании // Аграрный вестник Юго-Востока. № 1–2 (10–12), 2014. – С. 53.
2. *Вислобокова Л.Н., Скорочкин Ю.П. и др.* Система земледелия нового поколения Тамбовской области // Тамбов: Изд-во Першина Р.В., 2016. С. 98.
3. *Гатаулина Г.Г.* За белым люпином будущее // Белый люпин культура XXI века. 2014. – № 1. С. 2, 4.
4. *Иванова О.М.* Оценка влияния азотных удобрений на продуктивность сортов озимой пшеницы на типичном черноземе / О.М. Иванова // Агротехнический вестник № 5 – 2012. – С. 44.
5. *Коновалов Н.Д.* Динамика изменения погоды за 1891–2000 годы на территории Тамбовской области (ЦЧЗ) и урожайность полевых культур / Н.Д. Коновалов – Тамбов: Пролетарский светоч, 2000. – С. 97.

УДК 631.9

КИШЕВ А.Ю., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ЖЕРУКОВА А.А., магистрант

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ», г. Нальчик

E-mail: a.kish@mail.ru

## НАКОПЛЕНИЕ СУХОГО ВЕЩЕСТВА ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ В УСЛОВИЯХ КБР

**Аннотация.** Использование удобрений в посевах озимой тритикале оказывает положительное влияние на рост и развитие растений. Внесение минеральных удобрений в сочетании с изменением норм высева и сроков посева повышает продуктивную кустистость, что способствует накоплению сухого вещества. Использование проростков в производстве функциональных продуктов питания, является перспективным направлением использования зерна тритикале. Высокое содержание незаменимых аминокислот и биологически активных веществ в тритикалевых проростках обуславливает их высокую пищевую и биологическую ценность.

Важное достижение селекции – создание тритикале – это новый вид высокоурожайного сельскохозяйственного злака зернового и кормового назначения в растениеводстве.

Большой практический интерес представляет данная культура, удачно сочетающая свойства своих родителей: высокую зимостойкость озимой ржи и биологическую полноценность ее белковых веществ с уникальными хлебопекарными свойствами пшеницы.

В течение четырех лет нами было проведено исследование линейного роста и накопления сухого вещества озимого тритикале сортов Курская степная и Самур в зависимости от срока посева и норм высева.

По данным наших исследований, сроки посева оказывают влияние на высоту растений в течение всего вегетационного периода, хотя происходит динамичное его сглаживание.

При сравнении ранних сроков с более поздними наблюдается следующая динамика:

– в фазе кущения высота растений ранних сроков превышает растение более поздних сроков на 4,7%;

– соответственно в фазе выхода в трубку на 4%;

– в фазе колошения и восковой спелости на 1,1%.

Как мы видим, наблюдается снижение разницы между вариантами и в конце вегетации существенной разницы не наблюдается.

Норма высева также повлияла на высоту растений. В посевах с меньшей нормой высота была несколько ниже. Это можно объяснить тем, что растения с большей площадью питания более склонны к увеличению кущения и увеличению толщины стебля. С уменьшением площади питания и освещенности, растения склонны к вытягиванию в высоту. Разница между нормой 3,0 млн. всхожих семян и 6,0 млн. составила 1,7 см.

Во втором опыте измерения растений (табл. 1), проведенные нами в процессе вегетации, указывают на высокое положительное влияние удобрений на интенсивность роста растений.

Различия в высоте на удобренных и неудобренных вариантах у растений появляются уже в фазе кущения и составляют в среднем 2-3 см. В дальнейшем эта разница увеличивается. В фазе выхода в трубку она уже составила контроль-фон 3-5 см. При подкормке ранней весной эта разница между контролем и вторым вариантом была 10–11 см.

При повторной подкормке в фазе выхода в трубку эта разница достигла 12–14 см между контролем и третьим вариантом.

Результаты наших наблюдений показывают, что в процессе накопления сухого вещества растениями озимого тритикале, исследуемые факторы играют значительную роль. Посевы ранних сроков находились в более благоприятных условиях для роста и развития.

Таблица 1

**Высота растений (см) озимого тритикале в зависимости от фона питания и нормы высева, предгорная зона (среднее за 2017–2018 гг.).**

Норма высева, м.в.с./га	Сорт Самур				Среднее по фону питания
	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	
Без удобрения					
3,0	19,1	54,3	118,4	120,1	122,2
4,5	19,4	56,1	121,1	122,1	
6,0	20,3	56,3	121,3	123,0	
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>					
3,0	22,4	57,9	123,7	123,7	125,2
4,5	23,4	63,1	124,6	124,9	
6,0	24,5	65,7	126,1	127,0	
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub> +N <sub>30</sub> *					
3,0	22,3	62,8	125,1	126,8	127,4
4,5	22,8	68,4	126,7	127,5	
6,0	23,6	69,1	126,7	127,9	
N30P50K30+ N30*+N30 **					
3,0	22,4	62,8	125,3	126,7	129,1
4,5	22,8	64,1	125,5	127,4	
6,0	24,2	65,9	127,4	133,1	

Начиная с фазы кущения, преимущество более ранних сроков посева в разнице накопления сухой массы было очевидным. Это объясняется, прежде всего тем, что хорошо раскутившиеся с осени растения, при возобновлении весенней вегетации, имея мощную корневую систему, полнее используют весеннюю влагу почвы и находящиеся в ней питательные вещества.

Таблица 2

**Динамика накопления сухой биомассы (100 раст/г) у сортов озимого тритикале в онтогенезе в зависимости от срока посева и норм высева, предгорная зона (среднее за 2017–2018 гг.)**

Норма высева, м.в.с./га	Курская степная				Среднее по сроку
	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	
Самур					
10/IX					
3,0	67,9	426,5	843,6	1359,6	1345,1
4,5	67,5	425,3	839,4	1348,7	
6,0	65,3	406,9	805,0	1327,0	
25/IX					
3,0	67,8	427,3	836,9	1354,7	1342,8
4,5	66,4	416,7	824,1	1338,3	
6,0	63,9	406,0	796,7	1335,3	
10/X					
3,0	63,3	403,9	780,5	1309,0	1267,4
4,5	61,6	392,9	775,2	1270,7	
6,0	57,9	372,0	774,1	1222,7	
25/X					
3,0	62,6	403,6	783,3	1300,7	1288,3
4,5	61,9	397,7	756,7	1299,3	
6,0	59,1	381,5	746,0	1265,0	

Разница по накоплению сухой массы между посевами 10 и 25 сентября была незначительной. В то время как разница между посевами 10 сентября и 10 октября резко повышается и составляет в среднем 55–57 грамм на 100 растений.



С увеличением нормы высева снижается и масса одного растения. В фазе кущения уменьшение площади питания для растений значительного влияния на массу не оказывают, но уже в последующие фазы это влияние увеличивается. В фазе восковой спелости разница в массе между вариантами с нормой 3,0 млн. – 4,5 млн. всхожих семян составляет 17 грамм на 100 растений, а между 3,0–6,0 млн. всхожих семян соответственно 43,5 грамм.

Более заметное влияние на накопление сухой биомассы оказывает уровень минерального питания растений (табл.3).

Начиная с фазы кущения, превышение массы растений на удобренных посевах в сравнении с контролем у обоих сортов составляет 23,2 грамма на 100 растений. К фазе выхода в трубку эта разница увеличивается у Курской степной до – 179 г, у Самура до – 186 г.

Дробное внесение азотных удобрений в период наибольшей потребности в них растений, способствовало созданию более благоприятных условий в повышении накопления сухой биомассы.

Применение азота (30 кг/га) к периоду колошения увеличило сухую массу 100 растений у сорта Самур на 365 г, тогда как в других вариантах эта разница составила 196 и 30 грамма, у сорта Курская степная эти показатели были равны соответственно – 344, 250 и 32 г. К фазе восковой спелости эта разница сохранилась с небольшой тенденцией к увеличению.

Таблица 3

**Динамика накопления сухой биомассы (100 раст/г) у сортов озимого тритикале в онтогенезе в зависимости от уровня минерального питания и нормы высева, предгорная зона (среднее за 2017–2018 гг.)**

Норма высева, м.в.с./га	Сорт Самур				Среднее по фону питания
	кущение	выход в трубку	колошение	цветение	
Без удобрения					
3,0	44,4	240,7	511,4	1121,3	1082,7
4,5	40,8	216,4	484,3	1066,9	
6,0	40,0	209,4	479,7	1059,9	
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub>					
3,0	66,4	425,3	683,8	1354,7	1326,1
4,5	65,2	405,3	651,3	1315,7	
6,0	61,3	376,1	621,4	1308,4	
N <sub>30</sub> P <sub>50</sub> K <sub>30</sub> + N <sub>30</sub> *					
3,0	67,7	416,7	836,9	1354,7	1342,8
4,5	66,4	406,0	824,2	1338,3	
6,0	63,9	416,4	496,7	1335,3	
N30P50K30+ N30*+N30**					
3,0	67,2	414,6	885,3	1398,6	1375,5
4,5	66,5	418,5	843,1	1363,7	
6,0	61,3	391,2	817,4	1364,1	

Как и в первом опыте, норма высева оказала заметное влияние на накопление воздушно-сухой массы. В конечном итоге, разница между нормами высева 3,0 млн. и 4,5 млн. она была 37 г с 6,0 млн. 41 г на 100 растений у Самура, а у Курской степной соответственно 43,0 и 52,0 г сухого вещества на 100 растений.

Наивысшие показатели по накоплению сухого вещества в среднем одним растением во все периоды роста и развития озимого тритикале были отмечены во втором опыте – в варианте с двумя подкормками с нормой высева 4,5 млн. всхожих семян.

Вместе с тем, общий выход с одного гектара сухого вещества с увеличением норм высева до 6,0 млн. всхожих семян оказался максимальным. С применением минеральных удобрений рациональное потребление воды растениями увеличивается. Нарастание вегетативной массы проявляется более четко, хотя кривая прироста сухого вещества несколько ниже сырой массы.

Таким образом, на основании анализа результатов наших опытов можно сделать вывод, что рост и увеличение количества сухого вещества растений озимого тритикале в период вегетации происходит неравномерно, что связано с условиями возделывания и степенью обеспеченности растений элементами минерального питания, влагой.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ханиева И.М. Продуктивность озимой пшеницы при применении подкормок и препарата «Байкал-ЭМ-1» в условиях Кабардино-Балкарской республики [Текст] / К.Г. Магомедов, Ханиев М.Х., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю. // *Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 55. – С. 33–34.

2. Ханиева И.М. Влияние регуляторов роста на структуру урожая и урожайность сои в условиях предгорной зоны КБР [Текст] / Ханиева И.М., Магомедов К.Г., Ханиев М.Х., Бозиев А.Л., Кишев А.Ю. // *Ж. РАЕН. Фундаментальные исследования*. – 2008. – № 5, – С. 35–37.

3. Кишев А.Ю. Приемы повышения продуктивности озимой пшеницы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики [Текст] / Шибзухов З.С. // *Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова*. 2017. С. 291–293.

4. Кишев А.Ю. Изменение технологических свойств зерна озимой пшеницы при применении регуляторов роста с минеральными удобрениями в условиях КБР. [Текст] / Шибзухов З.С. // *Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова*. 2017. С. 293–295.

5. Кишев А.Ю. Регуляторы роста растений и технологические показатели качества зерна озимой пшеницы при возделывании в условиях степной зоны КБР [Текст] / Жеруков Т.Б., Кишев А.Ю. // *Международные научные исследования*. – 2016. – № 4. – С. 21–24.

УДК 633.63.631.529:620.952

**КОРНЕЕВА М.А.**, зав. сектора селекции компонентов гибридов сахарной свеклы, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, г. Киев, Украина

**ТЫМЧИШИН С.М.**, зав. сектора селекции и семеноводства кормовой свеклы, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

**ТЫМЧИШИНА Л.С.** специалист сектора селекции и семеноводства кормовой свеклы

Институт сельского хозяйства Карпатского региона НААН Украины, Львовская обл. с. Пустомыты, Украина

*E-mail: mira31@ukr.net*

## **ГЕНЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ КОМПОНЕНТОВ ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ, ПРИГОДНЫХ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА БИОТОПЛИВА**

**Аннотация.** В статье приводятся показатели комбинационной способности компонентов топкроссных гибридов сахарной свеклы, которые оцениваются при создании «биоэнергетических» гибридов, пригодных для производства возобновляемой энергии, а также обсуждаются некоторые аспекты наследования и фенотипической структуры признака «выход энергии».

**Введение.** Ценным источником сырья для производства биоэтанола являются сахаросодержащие культуры – сахарная и кормовая свекла, сахарное сорго и другие. Производство биоэтанола из сахаросодержащих культур позволит возродить в Украине отрасль свекловодства и стабилизировать посевные площади, а также повысить долю энергии из возобновляемых источников в основном объеме произведенной в Украине энергии [1].

Последнее десятилетие в Украине стремительно развивается биоэнергетика как сегмент возобновляемой энергетики, способной заместить значительную долю традиционных энерго-ресурсов и из-за снижения импорта топлива усилить безопасность страны. Развитие биоэнергетики является мировым трендом, поскольку производство энергии в США, в Евросоюзе, в некоторых странах Азии ежегодно неуклонно растет. За счет биомассы энергетических растений треть потребности энергии, вырабатываемой в мире, можно получить через их выращивание и переработку. Именно поэтому сельскохозяйственная наука ориентирует агропромышленный комплекс Украины на выращивание энергетических культур как возобновляемых источников энергии [2].

Учитывая экономное использование традиционных энергоносителей, сохранение окружающей среды, а также развитие перспективного направления аграрного сектора Украины, ныне изучаются и выращиваются такие культуры как мискантус, просо прутьевидное, энергетическая верба, сорго, тополь и др. Однако такой же биоэнергетической культурой, пригодной для производства альтернативных видов топлива, является также культура сахарной свеклы, площади посева под которой в Украине составляют около 300 тыс.га. Согласно исследованию отечественных ученых, потенциальный выход биогаза с 1 га выращенных сахарной свеклы может составлять до 10,0 тыс. куб.м. [3]. В компонентах такой показатель будет ниже, ибо уровень количественного признака в гибридах определяется генетической ценностью его компонентов.

Генетические особенности сахарной свеклы, в качестве исходных форм, так и компонентов гибридов, а также значительная индивидуальная изменчивость по урожайности и содержанию сахара позволяют дифференцировать селекционный материал по энергетическим параметрам – выходом биоэтанола и выходом энергии.

Важной задачей при создании гибридов свеклы является наличие разнообразного линейного материала из геноплазм различных экотипов, групп спелости и т.д., который получают методами гибридизации и отборов в непрерывном селекционном процессе. Эффективность

селекционной работы зависит от привлечения к скрещиванию доноров и источников ценных признаков – носителей генных комплексов, контролирурующих селекционно-значимые признаки биоэнергетического потенциала сахарной свеклы [4].

Отечественные научные организации, такие как Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы и его сеть, Институт земледелия, Институт сельского хозяйства Карпатского региона и другие имеют коллекции пыльцестерильных форм и опылителей сахарной свеклы, которые могут быть использованы для формирования гибридов сахарной свеклы на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС), пригодных для производства биотоплива и сахара.

Более полно раскрыть генетический потенциал продуктивности возможно при условии гибридизации линий, предварительно оцененных по комбинационной способности – общей (ОКС) и специфической СКС. В основу этих исследований положены результаты ранее проведенных опытов по созданию новых генотипов сахарной свеклы, обладающих повышенным биоэнергетическим потенциалом (выход биоэтанола, выход энергии).

**Целью** нашей работы было дифференцировать родительские компоненты гибридов сахарной свеклы, пригодных для биоэнергетических целей, по их генетической ценности, а также изучить генотипическую структуру изменчивости признака «выход энергии».

**Материалы и методика исследований.** Исследования по оценке комбинационной способности по энергетическим параметрам и отбора лучших компонентов проводили в 2015–2017 гг. в Институте сельского хозяйства Карпатского региона (ИСХКР). Исходными материалами для исследований послужили 6 диплоидных стерильных линий (материнская форма) ивановского, ялтушковского, уманского и уладовского происхождения, а также 6 диплоидных многосемянных опылителей (отцовская форма). Эти материалы были дифференцированы по эффектам комбинационной способности по результирующему параметру «выход энергии (ГДж/га)» по топкроссам гибридами. Для пыльцестерильных форм тестером фертильная популяция В103 – однотестерный топкросс, а для родительских форм (опылителей) – линия ЦМС Ин. 24869 и ЦМС Умань 1212 (двухтестерный топкросс). Выход энергии определяли по методике [5]. По этому показателю осуществлено отборы лучших стерильных форм сахарной свеклы и фертильных опылителей сахарной свеклы с целью получения гибридов сахарной свеклы с улучшенными биоэнергетическими параметрами

**Результаты исследований.** Базовая урожайность и сахаристость, а также энергетические показатели стерильных линий как возможных компонентов (материнская форма) гибридов сахарной свеклы приведены в таблице.

Таблица

**Показатели продуктивности и выхода биоэтанола стерильных форм сахарной свеклы различного происхождения**

№ п/п	Пыльцестерильные линии	Урожайность корнеплодов, т/га	Сахаристость корнеплодов, %	Выход биоэтанола, т/га
1	ЦМС Ив. 24869	36,9	14,4	2,44
2	ЦМС Ив. 24845	36,9	14,6	2,46
3	ЦМС Ялт.МС-7	35,7	13,9	2,26
4	ЦМС Ив. 24404	33,4	14,4	2,20
5	ЦМС Улад.28119	28,0	14,5	1,84
6	ЦМС Ум1212	31,3	15,1	2,14
НП <sub>0,05</sub>		2,3	0,3	0,21

Как показал анализ таблицы, пыльцестерильные материалы характеризовались урожайностью, которая колебалась в пределах 28,0... 36,9 т/га, а сахаристость – 13,9... 15,1%. Выход биоэтанола в ЦМС линий был также различным. Самые высокие его показатели зафиксированы

в линий ивановского и ялтушковского происхождения (2,20...2,46 т/га). – Однако для гибридизации более важна комбинационная способность компонентов, которая была определена по топкроссным скрещиваниям. При гибридизации удачно подобранных линий, характеризующихся высокой комбинационной способностью, можно ожидать гетерозисный эффект в конечных гибридах.

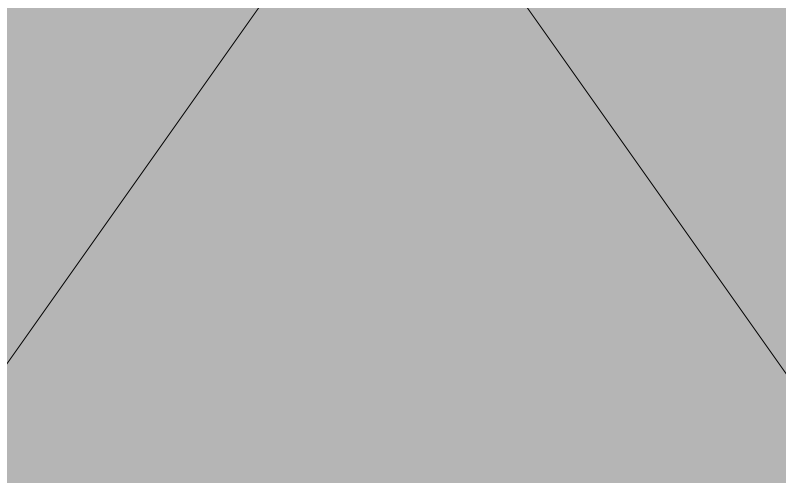
На рис. 1 приведены эффекты ОКС пыльцестерильных линий по показателю выход энергии.

Самый высокий выход энергии (расчетные данные по продуктивным свойствам) в топкроссных гибридах был отмечен в комбинациях, созданных при участии пыльцестерильной линии ЦМС Ив.24869 (61,5 ГДж/га) и ЦМС Ив.2484 (58,4 ГДж/га). Их эффекты ОКС были достоверно положительными и составили соответственно 6,7 и 4,0 ГДж/га.



**Рис. 1.** Эффекты ОКС за показателем выход энергии пыльцестерильных линий сахарной свеклы – компонентов гибридов

Не менее важным показателем при создании гибридов сахарной свеклы является генетическая ценность второго компонента – отцовской формы (опылителя), которая была определена по топкроссным гибридам. Как оказалось, эффекты ОКС шести опылителей колебались от – 9,5 до 13 ГДж/га (рис.2). Лучшими образцами признаны линии Б31233 и Б331383, показавшие достоверно высокие положительные эффекты комбинационной способности соответственно +13,0 и +12,5 ГДж/га, в то время как иные линии, имеющие низкий положительный или отрицательные эффекты ОКС, подлежат браковке.



**Рис. 2.** Эффекты ОКС за показателем выход энергии многосемянных линий-опылителей сахарной свеклы – компонентов гибридов

На основании дисперсионного анализа топкроссных гибридов определена структура генотипической изменчивости признака «выход энергии». Как известно, на проявление признака влияют не только аддитивные эффекты родительских линий, но и их взаимодействие (неаддитивная вариация). Если влияние аддитивной составляющей генотипической дисперсии родительских форм интерпретирует показатель ОКС, то неаддитивные взаимодействия, в том числе и эпистатические, характеризуют показатели специфической комбинационной способности (СКЗ). Анализ долей влияния этих компонентов показал, что преобладающая доля генотипической изменчивости (51%) результирующего признака «выход энергии» принадлежит эффектам взаимодействия материнской и отцовской формы (рис. 3). Это свидетельствует о важности подбора пар при формировании гибридов сахарной свеклы, которые будут использоваться для получения биоэтанола в биоэнергетических целях.

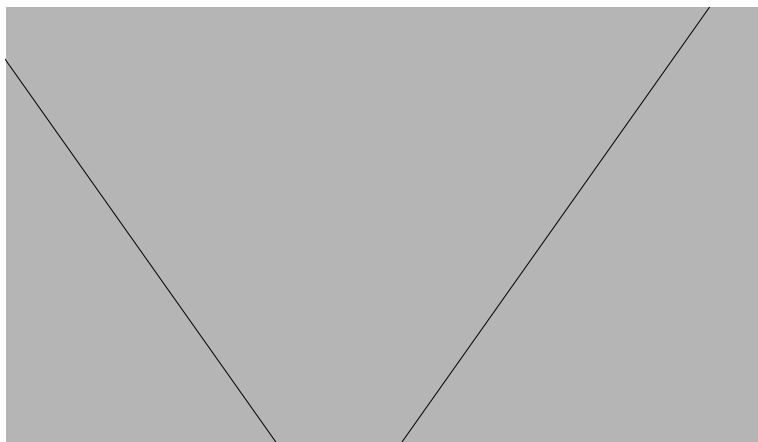


Рис. 3. Структура генотипической изменчивости признака «выход энергии» топкроссных гибридов сахарной свеклы

Аддитивные эффекты пыльцестерильных форм (материнский компонент) составили 28%, а фертильных опылителей эта доля была несколько меньшей (21%). Однако, суммарное влияние ценных аддитивных комплексов генов родительских форм на формирование признака и эффекты их взаимодействия в конкретном наборе селекционных образцов – компонентов оказались равноценными.

**Выводы.** На основании изучения комбинационной способности результирующего признака «выход энергии» компонентов гибридов сахарной свеклы 6 диплоидных стерильных линий ивановского, ялтушковского, уманского и уладовского происхождения, а также 6 диплоидных многосемянных опылителей отобраны лучшие образцы: ЦМС Ив.24869 и ЦМС Ив.2484 (материнская форма), а также линии Б31233 и Б331383 (отцовская форма). Эти компоненты необходимо использовать при создании гибридов сахарной свеклы для получения биотоплива. В генотипической структуре признака «выход энергии» преобладающая доля влияния принадлежит эффектам взаимодействия родительских форм (51%), что следует учитывать при подборе родительских пар для скрещиваний с целью получения гибридов с высоким выходом энергии для биоэнергетических целей.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Роїк М.В., Корнєєва М.О. Напрями, методи та стратегія розвитку селекції цукрових буряків. Цукрові буряки. 2016. № 6. С. 7–9.
2. Г.Г. Гелетуха, М.М. Жовмір, Є.М. Олійник [та ін.] Біомаса як паливна сировина. Промислова теплотехніка. 2011. Т. 55, № 5. С. 76.
3. Подобєд Л.І. Перспективні напрямки удосконалення кормо виробництва в Україні. Київ: Аграрна наука, 2002, вип. 48. С. 3–7.

4. Корнєєва М.О., Тимчишин С.М., Тимчишина Л.С. Характеристика компонентів цукрово-кормових гібридів буряків, придатних для виробництва біопалива. Наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків, зб.наук.пр. Випуск 25. Київ: ІЩБІНААН, 2017. С. 26–33.

5. Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних цукрових буряків. Київ: Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків, 2015. 30 с.

УДК 633.63.631.52

**КОРНЕЕВА М.А.**, зав.сектора селекції компонентів гібридів сахарної свеклы, кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

*Інститут біоенергетических культур і сахарної свеклы*

*г. Киев, Украина*

*E-mail:mira31@ukr.net*

**ЧЕЧЕНЕВА Т.Н.**, професор кафедри екології і безпеки життєдіяльності

*Луганський національний аграрний університет*

*г. Харьков, Украина*

## **НОВЫЕ ГИБРИДЫ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ И ИХ АДАПТИВНАЯ СПОСОБНОСТЬ**

Аннотация. В статье обсуждаются показатели продуктивности новых гибридов Киборг, Герой, Казак, Айдар и Джуга селекции Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы. На основании модели Эберхарда-Рассела гибриды дифференцированы по степени экологической пластичности и стабильности.

**Введение.** В Каталог сортов растений, пригодных для распространения в Украине, внесены более полутора сотен гибридов сахарной свеклы отечественной и зарубежной селекции, которые обеспечивают урожай в среднем 40–60 т/га. Среди них – гибриды нового поколения Ромул, Кварта, Рамзес, обладающие высоким адаптационным потенциалом [1]. Селекционная работа по созданию новых гибридов, оригинаторами которых является Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы, направлена на сохранение (стабильность) их высокой продуктивной способности в разных регионах свеклосеяния. В ее основе лежит понимание сути и закономерностей проявления генетических механизмов, обуславливающих реакцию гибридов на конкретные условия выращивания, а также защиты урожая от негативного воздействия биотических и абиотических факторов среды, которые в значительной степени вызваны как глобальным потеплением, так и антропогенно-техногенным воздействием. Управление изменчивостью хозяйственно-ценных признаков, которые зависят от многих составляющих, изучены еще недостаточно.

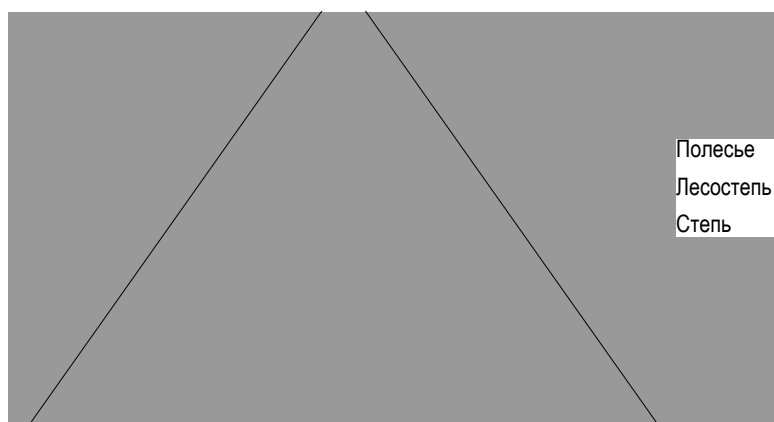
На современном этапе в научных кругах широкую поддержку приобретает теория эколого-генетического повышения продуктивности растений и, в частности, сельскохозяйственных культур. По одному из ее постулатов, наиболее мощный вклад в эко-генетическое повышение урожая дают эффекты взаимодействия «генотип-среда», а традиционные генетические механизмы аналитической и синтетической селекции (каждый отдельно) могут повысить урожай лишь на 5-10%. [2]. Поэтому всестороннее изучение системы взаимодействия сорт-среда-урожай с привлечением математического анализа, моделирования и прогноза является чрезвычайно актуальным в программах современной селекции. В.З.Пакудиным и Л.М.Лопатиною разработана методика оценки генотип-средовых взаимодействий, которая позволяет количественно оценить уровень адаптивности того или иного сорта (гибрида) [3]. S.A.Eberhart, W.A.Rassel определяли пластичность сорта как положительный отзыв генотипа на улучшение условий выращивания и устойчивость признака в разных условиях среды [4].

Уже признано, что генотип-средовые взаимодействия являются одним из факторов формирования продуктивности сахарной свеклы. Поэтому при прогнозировании «поведения» перспективных гибридов в различных эколого-климатических зонах необходимо знать не только генетическую обусловленность того или иного уровня урожайности или сахаристости, но и генотип-средовые взаимодействия и связанные с ними типы реакции на изменения условий окружающей среды. Ведь известно, что гибриды (сорта, материалы) в различных эколого-климатических зонах имеют различную реакцию – одни проявляют стабильность в изменяющихся условиях среды, а у других уровень продуктивности в значительной степени зависит от сочетания абиотических факторов, что является по сути следствием различий в гомеостазе [5].

**Целью** нашей работы было изучить уровни продуктивности новых гибридов сахарной свеклы в разных агро-климатических зонах свеклосеяния Украины и определить степень их экологической пластичности и стабильности в меняющихся условиях среды.

**Методика исследований.** В анализ были вовлечены 5 гибридов сахарной свеклы, созданных на основе цитоплазматической мужской стерильности (МС гибриды): Киборг, Айдар, Казак, Герой и Джура, которые вошли в Каталог сортов растений, пригодных для распространения в Украине в 2017 г. По результатам государственного сортоиспытания по комплексу хозяйственно-ценных признаков в 11 пунктах в зонах Полесья, Лесостепи и Степи Украины на основе модели генотип-средовых взаимодействий Эберхарда-Рассела определили степень экологической пластичности и стабильности признаков урожайность, сахаристость и сбор сахара [2]. Реакцию сорта (гибрида) на изменение условий среды (пластичность) определяли по коэффициенту линейной регрессии  $b$ . Чем выше значение коэффициента ( $b > 1$ ), тем сорт (гибрид) более отзывчив на колебание условий среды, то есть он требует высокого уровня агротехники и соответствующих почвенно-климатических условий. Если же  $b < 1$ , то генотип незначительно реагирует на изменение условий среды, обеспечивая стабильный урожай при выращивании по обычной технологии выращивания и на экстенсивном фоне, где они дают максимальный результат при минимальном затратах. При значении  $b = 1$  имеется полное соответствие урожайности сорта изменениям погодных условий и колебаниям агрофона.

**Результаты исследований.** Анализ урожайности одного и того же набора перспективных гибридов сахарной свеклы в различных зонах показал, что в меняющихся условиях среды (погодные условия лет и агроклиматические особенности региона выращивания) фенотипическое проявление признака является весьма различным (рис.1). Так, если зона Полесья оказалась благоприятной, а зона Лесостепи – промежуточной, то зона Степи лучшим образом способствовала реализации генотипического потенциала исследуемых гибридов. Показатели урожайности в последний колебались в пределах 52,5... 54,5 т/га, а их среднее значение по гибридам на 14,6% превышало условный (групповой) стандарт.



**Рис. 1.** Урожайность перспективных гибридов сахарной свеклы в зависимости от зоны выращивания, т/га

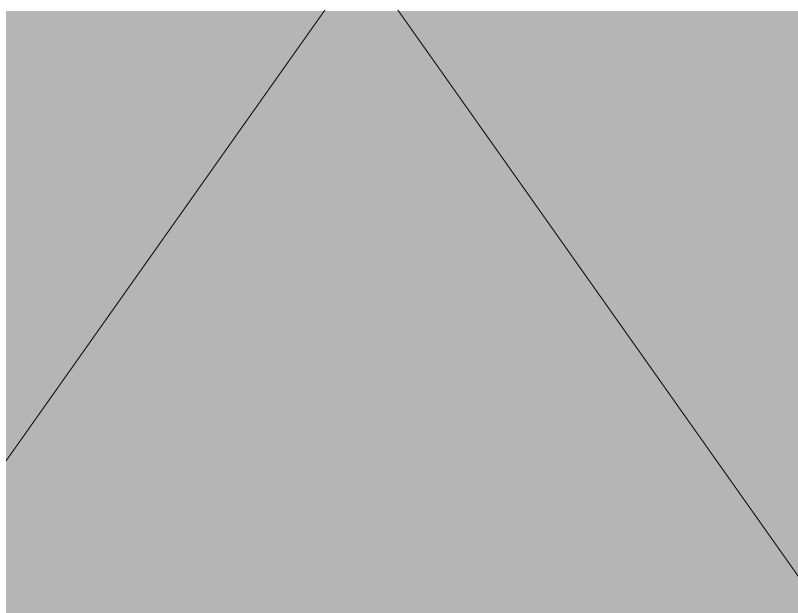


Анализируя рис.1, можно предположить, что исследуемые гибриды имели значительный отзыв на смену экологических факторов. Определение их степени пластичности по коэффициенту линейной регрессии подтвердило это предположение (рис.2).



**Рис. 2.** Степень экологической стабильности и пластичности (коэффициент линейной регрессии) по урожайности новых гибридов сахарной свеклы

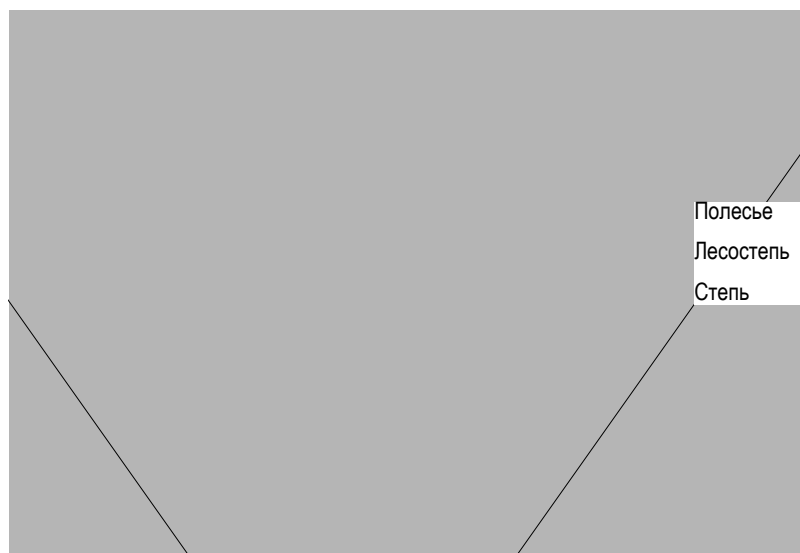
Степень стабильности и пластичности сортов можно определить также по отклонению от общей дисперсии. Если отклонения от средней дисперсии имеют отметку минус и по значениям они достаточно удалены от линии нуля, то сорта (гибриды) являются стабильными. Если же они приближены к нулю – их считают пластичными. Если же отклонения от средней дисперсии являются положительными (отметка плюс) и по значениям они достаточно удалены от нуля, то исследуемые сорта (гибриды) характеризуются как сильно пластичные, или интенсивные (рис.3).



**Рис. 3.** Отклонения от средней линии дисперсии урожайности новых гибридов сахарной свеклы

Основываясь на этих оценках, можно констатировать, что гибриды Кибор, Герой и Козак стабильно «удерживают» урожайность в меняющихся условиях среды, у гибрида Айдар наблюдается полное соответствие изменения этого показателя изменениям среды, а гибрид Джура (отклонение от средней линии дисперсии +325,7) является пластичным, т.е. относится к интенсивному типу.

Сахаристость менее изменчивый признак по сравнению с урожайностью. Однако на его фенотипическое проявление среда также оказывает определенное влияние. На рис.4 графически представлены данные по сахаристости пяти исследуемых гибридов в трех зонах.



**Рис. 4.** Сахаристость новых гибридов сахарной свеклы в зависимости от зоны выращивания, % (абс.знач.).

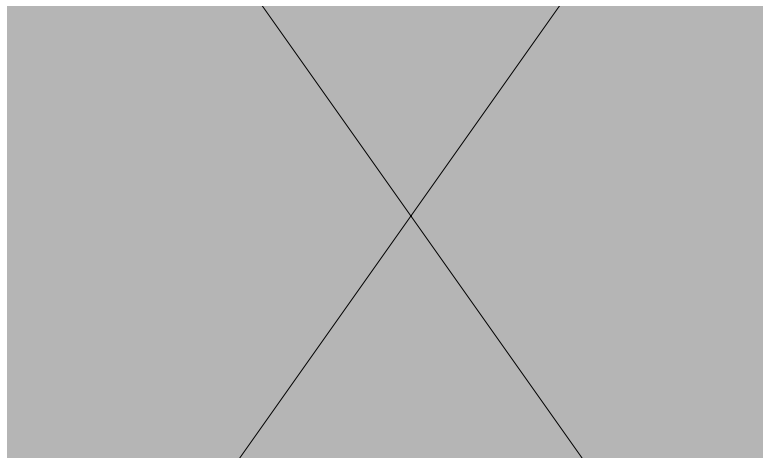
В наиболее благоприятной для формирования признака сахаристости зоне Лесостепи разница между лучшим и худшим по сахаристости гибридом была незначительной и составила 0,2% (абс.знач.). В зоне Полесья и в зоне Степи она была существенной и составляла соответственно 0,5 и 0,9% при  $\text{НИР}_{0,05} = 0,3\%$ . То есть, дифференцирующую способность генотипов по отзыву на среду наиболее четко проявилась в зоне Степи. МС гибрид Айдар характеризовался в зоне Степи наивысшим показателем сахаристости (18,9%), что является следствием положительного взаимодействия генотип/среда у конкретного гибрида.

По усредненным показателям сахаристости всех гибридов определен эффект среды. Как видно из рис. 5, зона Лесостепи имела положительный эффект (+0,39), то есть в этой зоне лучше всего реализован генетический потенциал гибридов, в то время как зона Полесья и Степи имели отрицательные эффекты, составляющие соответственно – 0,24 и – 0,15. В абсолютных показателях сахаристости среднее значение по всем гибридами составило 17,9, 18,5 и 18,0%.



**Рис. 5.** Эффект среды в фенотипическом проявлении признака сахаристости новых гибридов сахарной свеклы

Судя по коэффициентам линейной (рис.6), к экологически пластичным (интенсивным) гибридам можно отнести Киборг ( $b = 1,43$ ) и Герой ( $b = 1,14$ ). Все другие гибриды были относительно стабильными (степень экологической пластичности колебалась от 0,65 до 0,91).



**Рис. 6.** Степень экологической пластичности и стабильности (коэффициент линейной регрессии) по сахаристости новых гибридов сахарной свеклы

Как известно, результирующим признаком для сахарной свеклы как культуры, определяющим селекционную цель, является сбор сахара. Абсолютные значения сбора сахара всех гибридов в зонах Полесья, Лесостепи и Степи представлены на рис.7.



**Рис. 7.** Сбор сахара новых гибридов сахарной свеклы в зависимости от зоны выращивания, т/га

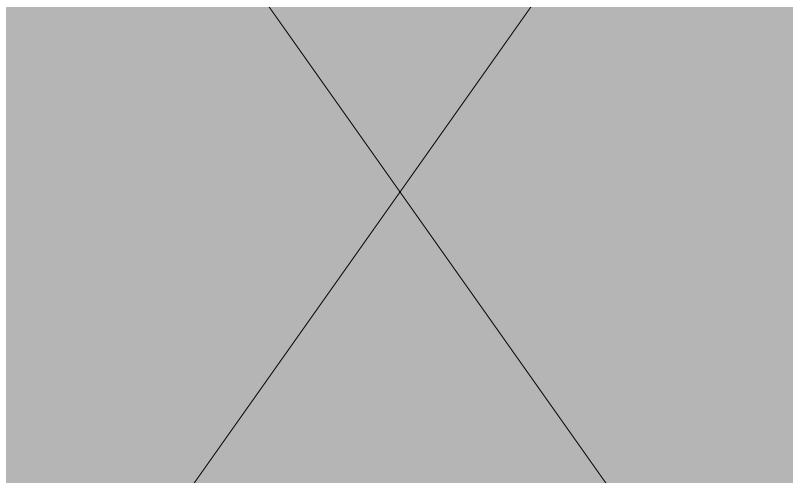
Высокая продуктивность новых гибридов сахарной свеклы свидетельствует о том, что при создании их компонентов и формировании гибридных комбинаций были применены адекватные методы идентификации ценных генотипов в процессе их селекционной обработки и целенаправленный отбор лучших из них с учетом их адаптивного потенциала. Достижение высокого генетического потенциала отечественных гибридов стало возможным благодаря тому, что новые экспериментальные гибридные комбинации в сети Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы предварительно оцениваются в системе экологического сортоиспытания Бетакрос. Эта система является оригинальной, она включает скрещивания по типу топкросс лучших аутентичных линий материнского и отцовского компонентов, оригинаторами которых являются селекционно-исследовательские станции, и статистическую обработку массива данных с применением шифров и кодов.

По анализу реакции на среду показателей сбора сахара по методике Эберхарда-Рассела были дифференцированы новые гибриды сахарной свеклы следующим образом: гибриды Айдар и Джура – пластичные, гибрид Герой характеризовался адекватным откликом на изменение места выращивания как экологического фактора, а гибриды Киборг и Козак оказались стабильными (рис. 8).



**Рис. 8.** Степень экологической пластичности и стабильности (коэффициент линейной регрессии) по сбору сахара новых гибридов сахарной свеклы

Следует отметить, что при правильном размещении гибридов в конкретных зонах свекловодства с учетом их генотип-средовых взаимодействий можно получать высокий сбор сахара (рис. 9).



**Рис. 9.** Сбор сахара у лучших гибридов сахарной свеклы в зоне Степи, % к стандарту

У лучших гибридов Айдар, Герой и Джура его показатель составил соответственно 10,3, 9,7 и 9,7 т/га (в зоне Степи). Эти гибриды превышали стандарт на 21,3... 28,8%.

На основе дисперсионного анализа были определены доли влияния на фенотипическое проявление сбора сахара генотипа гибрида, места выращивания и взаимодействия этих факторов. Результаты подтвердили значимость экологической составляющей, что подтверждает теорию эколого-генетической организации количественных признаков Драгавцева В.А. [2]. По нашим данным, доля влияния генотипа оценивалась в 48%, и была равной суммарному воздействию зоны выращивания и их взаимодействия (49%) (рис.10). Это свидетельствует о необходимости правильного зонального размещения гибридов сахарной свеклы с тем, чтобы реализовать их генотипический потенциал продуктивности.

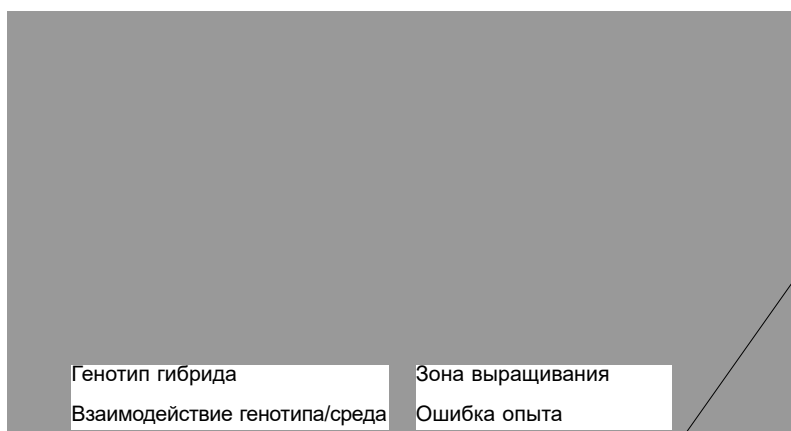


Рис. 10. Структура фенотипической изменчивости признака сбор сахара новых гибридов сахарной свеклы

**Выводы.** Подтверждена теория эколого-генетической организации количественных признаков (Драгавцева В.А). Урожайность новых гибридов сахарной свеклы в зоне Полесья и Лесостепи уступала уловному стандарту, существенно превышая его в зоне Степи, сахаристость или была на его уровне (зона Полесья), или превышала в зоне Лесостепи (на 1,1%) и зоне Степи (на 1,4%) (абс.знач.). Учитывая адаптивную способность конкретных гибридов можно достичь реализации их генотипического потенциала. В зоне Степи лучшими гибридами признано Айдар, Герой и Джура, продуктивность которых составляла 121,3... 128,8% к стандарту, сбора сахара составил 9,7... 10,3 т/га (зона Степи). Фенотипическая изменчивость их продуктивности в равной степени зависела как от генотипа (48%), так в от зоны выращивания с эффектами взаимодействия генотип / среда (суммарно 49%). Проведена дифференциация перспективных гибридов по степени экологической пластичности и стабильности. По сбору сахара к гибридам интенсивного типа отнесены Айдар и Джура, к стабильным – Козак и Киборг.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Роик Н.В., Корнеева М.А. Современные гибриды сахарной свеклы как фактор интенсификации отрасли. Сахарная свекла. Юбилейный выпуск, № 3, 2006. – С. 47–50.
2. Дрангавцев В.А. О путях создания теории селекции и технологи эколого-генетического повышения продуктивности и урожая растений. Факторы экспериментальной эволюции организмов. Т. 13. Киев: Логос, 2013. – С. 38–41.
3. Пакудин В.З., Л.М.Лопатина. Оценка экологической пластичности и стабильности сортов сельскохозяйственных культур. Сельскохозяйственная биология, 1984, № 4. – С. 109–113.
4. Eberhart S.A., W.A.Rassel. Stability parameters for comparing varieties. – Crop.Science, 1966, – vol. 6, № 1. P. 36–40.
5. Литун П.П. Взаимодействие генотип-среда в генетических и селекционных исследованиях и способы его изучения В сб.:Проблемы отбора и оценки селекционного материала. Киев: Наукова думка, 1980. – С. 63–92.

УДК 633.15

КОСОЛАПОВА Т.В., младший научный сотрудник

ТУЛИНОВ А.Г., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук

ТРИАНДАФИЛОВ А.Ф., кандидат технических наук

ШМОРГУНОВ Г.Т., кандидат сельскохозяйственных наук

Институт сельского хозяйства Коми НЦ УрО РАН, г. Сыктывкар

E-mail: toolalgen@mail.ru

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ИСПЫТАНИЕ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ КОМИ

**Аннотация.** В статье представлены результаты предварительного исследования экологического испытания раннеспелых гибридов кукурузы при возделывании их в агроклиматических условиях Республики Коми. Рассмотрены особенности роста и развития гибридов кукурузы, формирование урожая зеленой массы. В результате исследований среди изучаемых гибридов выделен Уральский 150 с наилучшими кормовыми характеристиками.

**Введение.** Кукуруза – одна из наиболее распространенных культур в мировом земледелии. Среди возделываемых растений по валовому сбору зерна кукуруза находится на первом месте, по площади посева занимает третье место в мире после пшеницы и риса, а среди зернофуражных культур – первое. Благодаря своим свойствам имеет разносторонние направления использования. Зерно кукурузы используется в пищевой и перерабатывающей промышленности для получения муки, крупы, крахмала и других пищевых продуктов [1].

В нашей стране посевы кукурузы предназначены в основном для производства зеленого корма и силоса [2]. В Республике Коми первая неудачная попытка широкого внедрения кукурузы была проведена в 50–60 годы прошлого века. Неудача связана с биологическими особенностями кукурузы и их несоответствием почвенно-климатическим условиям региона. За последние 10–15 лет создано новое поколение раннеспелых гибридов с коротким вегетационным периодом и высокой зерновой продуктивностью, пригодных к возделыванию в зонах с ограниченными тепловыми ресурсами [3]. Учитывая это обстоятельство объективно, можно ставить вопрос о продвижении кукурузы в северные регионы. Республика Коми расположена в северной части Нечерноземья. В связи с этим проведение экологического испытания для оценки перспективности выращивания в местных природно-климатических условиях кукурузы на силос и зеленую массу представляет определенный научный и практический интерес.

**Цель исследований** – изучить возможность и перспективность выращивания раннеспелых гибридов кукурузы в почвенно-климатических условиях Республики Коми.

**Материалы и методы.** Опыт был заложен в 2016 г. на экспериментальном участке ИСХ Коми НЦ УрО РАН (г. Сыктывкар). Исследования проводили по 6 раннеспелым гибридам кукурузы селекции ФГБНУ ВНИИ кукурузы. Посев проведен 25 мая, ширина междурядий – 70 см, густота стояния растений – 70 тыс.шт./га. Опыт заложен в трехкратной повторности без рандомизации. Площадь учетной делянки – 17,5 м<sup>2</sup>. Почва участка дерново-подзолистая, среднесуглинистая, содержание гумуса – 4,2%, рН – 5,2, содержание P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 625,0 и K<sub>2</sub>O – 101,0 мг/кг почвы.

В течение вегетационного периода проводили фенологические наблюдения: отмечали даты посева, появление первых и полных всходов, цветение женских и мужских соцветий. Наблюдения и учеты проводили согласно методике ГСИ [4]. Биометрические измерения гибридов кукурузы включали в себя: измерение высоты растений и высоты прикрепления початка к стеблю. Определение содержания сухого вещества и химические анализы выполнены в аналитической лаборатории ИСХ Коми НЦ УрО РАН по общепринятым в агрохимслужбе России

методикам и ГОСТам. Математическая обработка полученных данных проведена согласно Б.А. Доспехова [5] и с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты и обсуждения. Вегетационный период 2016 г. отличался высокой теплообеспеченностью и оказался благоприятным для роста и развития кукурузы. В мае, июле и августе среднесуточная температура воздуха превышала среднюю многолетнюю норму на 3–5 °С, и только в июне среднесуточная температура воздуха находилась в пределах среднемноголетних значений. В целом, высокой была и влагообеспеченность осадками, за исключением первой, третьей декад мая и первой, второй декад июня, когда запасы продуктивной влаги в почве в слое 0–10 см составили всего 17–20 мм, а на глубине 5–6 см она оказалась еще меньше, что привело к низкой полевой всхожести семян от 29,3% (RM 15003) до 51,5% (Уральский 150).

Период от посева семян до первых всходов составил 16–20 дней. Выход полных всходов на поверхность почвы произошел с 12 по 15 июня (на 18–21 день после посева) (табл. 1).

Таблица 1

#### Фенология раннеспелых гибридов кукурузы

Гибриды	Дата				
	посев	первые всходы	полные всходы	цветение метелок	цветение початков
Машук	25.05	14.06	15.06	27.07	08.08
Нур	25.05	13.06	14.06	27.07	08.08
Атлант	25.05	10.06	12.06	25.07	08.08
Уральский 150	25.05	10.06	12.06	25.07	08.08
RM 15001	25.05	12.06	14.06	26.07	02.08
RM 15003	25.05	12.06	14.06	26.07	02.08

Начало фазы цветения метелок и початков отмечалось в период с 25 июля (42–43 день после полных всходов) по 2 августа (49 день после полных всходов) в зависимости от изучаемых гибридов.

На момент начала цветения початков высота раннеспелых гибридов кукурузы находилась в пределах от 157 до 218 см ( $V=11,6\%$ ). Максимальную высоту имел гибрид Уральский 150, а минимальную – RM 15003 (табл. 2).

Таблица 2

#### Биометрические показатели растений кукурузы

Гибриды	Высота растений, см	Высота прикрепления початка, см
Машук	171,0	65,7
Нур	176,5	78,0
Атлант	179,3	74,0
Уральский 150	218,0	92,3
RM 15001	170,3	71,3
RM 15003	157,3	63,0
Среднее	178,7	74,1
$\sigma, \%$	$\pm 20,7$	$\pm 10,5$
$V, \%$	11,6	14,1

Высота прикрепления початка имеет особое значение для механизированной уборки кукурузы. Она должна быть не ниже 50–60 см от поверхности [6]. Размах варьирования по данному признаку составил 63,0–92,3 см ( $V=14,1\%$ ). Наибольшее значение по высоте прикрепления початка имел гибрид Уральский 150 – 92,3 см.

Учет урожайности зеленой массы изучаемых раннеспелых гибридов был проведен 25 августа. Из таблицы 3 видно, что наибольший показатель урожайности зафиксирован у гибрида

Уральский 150 – 77,1 т/га. Наименьшие значения сбора зеленой массы отмечены у остальных раннеспелых гибридов кукурузы – от 23,8 до 36,8 т/га.

Содержание сухого вещества в зеленой массе испытуемых гибридов менялось в пределах 16,8-20,6%. Наибольшее содержание сухого вещества (20,6%) отмечалось у гибрида RM 15003, а наименьшее (16,8%) у Уральского 150. Сбор сухого вещества с гектара посева кукурузы в год испытаний составил 4,9-12,9 т/га. Наиболее низкие показатели сбора сухого вещества отмечены у гибридов Машук, Нур, Атлант, RM 15001, RM 15003, которые находились в пределах 4,9-6,5 т/га. По сбору сухого вещества с единицы площади урожайнее оказался раннеспелый гибрид кукурузы Уральский 150.

Таблица 3

#### Урожайность и химический состав листостебельной массы кукурузы

Гибриды	Сбор зеленой массы, т/га	Сбор сухого вещества, т/га	Содержание сухого вещества, %	Содержание% от сухого вещества		
				клетчатка	сырой протеин	жир
Машук	34,1	6,4	18,9	29,1	11,7	2,4
Нур	36,8	6,5	17,6	28,6	11,8	2,2
Атлант	33,3	6,5	19,4	28,4	11,6	2,6
Уральский 150	77,1	12,9	16,8	28,9	11,9	2,1
RM 15001	31,3	6,4	20,4	27,6	12,0	2,5
RM 15003	23,8	4,9	20,6	28,4	11,9	2,6

Изучение химического состава частей кукурузы показало, что в зависимости от гибрида содержание в сухом веществе листостебельной массы сырого протеина колебалось от 11,6 до 12%, жира от 2,1 до 2,6%, клетчатки от 27,6 до 29,1%. Наибольшее содержание сырого протеина и жира отмечено у гибридов Уральский 150, RM 15001 и RM 15003.

**Заключение.** Таким образом, в условиях высокой тепло- и влагообеспеченности вегетационного периода 2016 г. наиболее перспективен для выращивания на силос и зеленую массу в Республике Коми раннеспелый гибрид Уральский 150.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Сотченко Е.Ф., Сотченко Ю.В., Конарева Е.А., Мартиросян В.В., Жиркова Е.В. Изучение исходного материала для селекции среднеспелых и среднепоздних гибридов кукурузы // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (54). С. 286–292.
2. Ильин В.С., Логинова А.М., Гетц Г.В. Раннеспелые гибриды кукурузы – для условий Западной Сибири // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 6. С. 16–18.
3. Дронов А.В., Ториков В.Е., Ланцев В.В. Результаты экологического испытания гибридов кукурузы в условиях Брянской области // Агроконсультант. 2017. № 4. С. 3–4.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. М., 1989. 194 с.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М., 1985. 351 с.
6. Чилашвили И.М. Оценка комбинационной способности лучших самоопыленных линий и получение высокогетерозисных гибридов кукурузы // Научный журнал КубГАУ. 2012. № 80. С. 305–323.



УДК: 633.13. (470.621)

КУЗЕНКО М.В., зав. отделом селекции и первичного семеноводства, к. с. – х. н.  
ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства»,  
г. Майкоп, Россия  
E-mail: gnuaniish@mail.ru

## НОВЫЙ СОРТ ЗИМУЮЩЕГО ОВСА АГУ-75

Аннотация. В статье изложены преимущества зимующего овса перед яровым, успехи селекции культуры, дается описание нового сорта АГУ-75.

Овес является одним из наиболее ценных и распространенных кормовых растений на земном шаре. Широко используется овес на зерно, зеленый корм и сено. Овсяная солома и мякина также издавна ценятся в кормовом отношении [1].

«Avena» (овес) происходит от латинского слова «Avere», что означает «быть здоровым». В зерне овса содержатся авенантрамиды, обладающие антиоксидантным действием, что говорит о его полезных свойствах. Возрастающее использование продукции переработки овса в питании человека связано с хорошей усвояемостью питательных веществ и витаминов, что делает его ценным для детского и диетического питания [2].

В северных странах, отличающихся влажным и прохладным климатом, возделывают яровой овес. В южных районах с засушливым климатом культура овса имеет значительно меньшее распространение, так как урожаи его неустойчивы. Овес сильно реагирует на содержание влаги в воздухе и в почве, особенно губителен недостаток влаги в период выхода в трубку и перед колошением.

В некоторых средиземноморских странах со сравнительно мягкими зимами овес издавна высевался с осени. Средиземноморские овсы в конце XIX века были завезены США, Аргентину, Австралию, Уругвай, Новую Зеландию и другие страны. Некоторые сорта и популяции в этих районах вошли в посевы непосредственно, а некоторые послужили основой для селекции новых сортов. В России культура зимующего овса возделывается в южных ее регионах.

В условиях южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа зимующий овес является перспективной и урожайной культурой многостороннего использования. Он может быть использован в качестве зеленого корма, на сено, выпас, зерно, а иметь двойное использование (одновременно на зерно и зеленую массу).

Кроме того, культура зимующего овса имеет видимые преимущества по сравнению с яровым, так как:

- в годы с благоприятной перезимовкой его урожайность в 1,5-2 раза выше, поскольку обладает большим коэффициентом кущения;
- используя запасы осенне-зимней влаги, весной не страдает от воздушной засухи, уходит от летних суховеев;
- к моменту появления листогрызущих вредителей его лист огрубевает и имеет мощный восковой налет, что препятствует его повреждению [3].

С 1963 г. в ФГБНУ Адыгейский НИИСХ ведется селекционная работа с зимующим овсом, который расположен почти у северной границы ареала возможного возделывания культуры.

Исходным материалом для селекционной работы с культурой зимующего овса являются образцы мировой коллекции ВИР овса, сорта и линии, созданные в институте. Методами селекционной работы зимующим овсом являются гибридизация и отбор. Основные признаки отбора: перезимовка не ниже 7 баллов, устойчивость к полеганию и поражению болезнями, высокая урожайность зеленой массы и зерна, озерненность метелок, крупность зерна, низкая пленчатость, повышенное содержание белка и жира в зерне.

Целью исследований – было и остается на сегодняшний день создание новых сортов зимующего овса двойного использования (одновременно на зерно и зеленую массу) адаптированных к условиям южно-предгорной зоны Северо-Западного Кавказа отличающихся комплексом хозяйственно-ценных признаков.

В настоящее время институтом создано 4 сорта двойного использования, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, и допущенных к использованию: Подгорный (1988), Мезмай (1996), Гузерипль (2001), Верный (2006) и сорт Оштен (2014) имеющий зерновое направление.

В 2016 г. передан на Государственное испытание новый сорт зимующего овса АГУ-75.

Сорт выведен методом гибридизации и последующего индивидуального отбора из гибридной популяции 2000/1– Н: кат.ВИР – 12074 (Bonaerense 201 (Аргентина)) x Мезмай. Разновидность *Avena sativa* – *byzantina*.

Сорт зернокармального направления, среднеспелый (248-270 дней). Форма куста промежуточная. Стебель средний (115 см), листовая пластинка опушенная, восковой налет слабый, сизо-зеленого цвета, язычок обыкновенный. Метелка раскидистая, длиной 27,1-30,2 см, расположение колосков пониклое, зерновка округло-удлиненная, мелкая (17,1-18,1 мм), окраска палево-серая. Цветковая чешуя имеет коленчато-изогнутую, закрученную ость черного цвета, переходящую в светлую. Содержание сырого протеина в зерне 9,68-11,02%. Масса 1000 зерен 27,3-32,2 г. Пленчатость 23%. Натура зерна 545–577 г/л.

Урожайность зерна в производственных условиях составляет более 6,35 т/га, зеленой массы 21–23 т/га.

Сорт устойчив к бактериальной пятнистости и септориозу, корончатой и стеблевой ржавчинами поражается на уровне стандарта.

Оптимальный срок сева: с 15 по 25 сентября.

Норма высева: 3,5 млн. всхожих зерен на 1 га.

Агротехника: общепринятая для зимующего овса.

Зона возделывания и предшественники: южно-предгорная зона Северо-Западного Кавказа. Имеет преимущество по предшественнику кукуруза на зеленый корм.

Все сорта зимующего овса, ранее созданные в ФГБНУ Адыгейский НИИСХ подтверждены патентами и свидетельствами на селекционные достижения, сорт АГУ-75 находится под временной защитой Государственной комиссии РФ по испытанию и охране селекционных достижений.

Для сорта АГУ-75 2019 год будет решающими, если по его результатам будет внесен в Государственный реестр, сотрудники института обеспечат сельхозтоваропроизводителей оригинальными семенами, чтобы сорт занял достойное место на полях Адыгеи.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Культурная флора. Т. II, ч. 3. Овес / Н.А. Родионова, В.Н. Солдатов, В.Е. Мережко [и др.]. – М.: Колос, 1991. – 367 с.
2. Лоскутов, И.Г. Овес (*Avena L.*). Распространение, систематика, эволюция и селекция / И.Г. Лоскутов. – СПб: ГНЦ РФ ВИР. 2007, 336 с.
3. Кузнецов, М.В. Характеристика сортов овса зимующего по селекционно-ценным признакам // Проблемы и перспективы агропромышленного комплекса Республики Адыгея (Сборник докладов Региональной научно-практической конференции, 27–29 сентября 2012 года). Майкоп: изд-во «Магарин О.Г.», 2012. С. 122–128.

УДК: 633.11 (470.621)

КУЗЕНКО М.В., зав. отделом селекции и первичного семеноводства, к. с. – х. н.  
ФГБНУ «Адыгейский НИИ сельского хозяйства»,  
г. Майкоп, Россия  
E-mail: gnuaniish@mail.ru

## О НОВЫХ СОРТАХ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Аннотация. В статье приводится описание новых сортов озимой мягкой пшеницы Насып и Зихия, созданных совместно ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» и ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко».

Республика Адыгея – один из крупных регионов Северного Кавказа. Агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство – являются ключевой сферой в экономической политике республики.

Озимая пшеница является одной из основных продовольственных культур в Адыгее. В структуре посевных площадей республики она занимает до 40%. Её посевы ежегодно составляют 75–100 тыс. га.

На современном этапе главной задачей селекции является выведение сортов, сочетающих высокий потенциал урожайности с адаптивностью к абиотическим факторам, устойчивостью к болезням и хорошим качеством зерна [1]. Приоритет сорта в формировании урожайности определяется уровнем его генетического потенциала, который является первичным и ведущим фактором при формировании урожайности [2].

Важное место в увеличении урожайности и валовых сборов зерновых культур, улучшении их качества, имеет выведение и быстрое внедрение в производство новых высокопродуктивных сортов. Среди различных агроприемов на долю сорта приходится около 20–28% прироста урожая, а в экстремальных погодных условиях (суровые зимы, засухи, эпифитотии болезней), сорту принадлежит решающая роль [3]. Основной путь продуктивности озимой пшеницы, создание и внедрение в производство новых сортов с комплексам хозяйственно-ценных признаков, исследования многих ученых выявили, что только селекция, то есть создание новых сортов, дает повышение урожайности приблизительно на 1% [4].

Большое значение в выведении новых сортов отводится экологическому сортоиспытанию. Многолетние испытания селекционного материала позволяют создать сорта, наиболее адаптированные к местным условиям.

Начиная с 1986 г. на основании договора о творческом сотрудничестве ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» совместно с ФГБНУ «Национальный центр зерна им. П.П. Лукьяненко» проводит экологическое сортоиспытание озимой пшеницы.

Результатом совместной многолетней и плодотворной работы является создание трех сортов озимой мягкой пшеницы: Горянка (2001), Мафэ (2006), Майкопчанка (2012), внесенных в Государственный реестр селекционных достижений и допущенных к использованию.

В настоящее время в ФГБУ «Государственная комиссия РФ по охране и использованию селекционных достижений» на испытании находится новый перспективный сорт озимой мягкой пшеницы Насып.

Сорт Насып получен от скрещивания селекционной линии, несущей ген гибридной карликовости и сорта Украинской селекции Одесская 200 с последующим индивидуальным отбором в  $F_2$  и  $F_3$ .

Сорт короткостебельный, среднеспелый, морозостойкость выше средней. Отличается высокой жаростойкостью и засухоустойчивостью. На естественном фоне устойчив к бурой, желтой ржавчине, септориозу, фузариозу колоса. На фоне искусственного заражения обладает иммунитетом к пыльной головне, высокой устойчивостью к бурой ржавчине, устойчивостью

к желтой ржавчине, умеренной устойчивостью к мучнистой росе, септориозу и фузариозу колоса. Восприимчив к твердой головне.

Сорт Насып имеет устойчивое преимущество по зерновой продуктивности перед стандартными сортами. В Адыгейском НИИСХ по занятому пару его средняя урожайность за 2013–2015 гг. составила 6,3 т/га, что превышает стандартный сорт Память на 0,65 т/га. В КСИ «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» по кукурузе на зерно в среднем за 2011–2012 гг. испытания его урожайность составила 8,0 т/га превысив, сорт Память на 0,23 т/га и сорт Таня на 0,2 т/га. В среднем по трем предшественникам за те же годы его урожайность составила 7,89 т/га. В экологическом сортоиспытании в Калмыцком НИИСХ по черному пару он превысил стандарт в 2013 г. на 0,71 т/га, что говорит о его засухоустойчивости и зимоморозоустойчивости.

В 2017 г. подана Заявка на Государственное испытание нового сорта Зихия, созданного также совместно ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» и «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко».

Сорт Зихия короткостебельный, на 9–10 см ниже стандартного сорта Память, устойчив к полеганию. Куст прямостоячий. Восковой налет на листьях и верхнем междоузлии слабый, листья не широкие, полуэректоидные. Колос пирамидальный, 9–10 см длиной, средней плотности, белый. Остевидные отростки в верхней трети колоса, 5–20 мм. Колосковая чешуя в средней трети колоса овально-удлиненная, нервация выражена в средней степени, плечо прямое, киль сильно выражен. Зерновка окрашенная. Масса 1000 зерен – 39–43 г.

Максимальная урожайность была получена в 2015 г. в «НЦЗ им. П.П. Лукьяненко» по предшественнику подсолнечник – 122,4 ц с 1 га, что на 12 ц/га выше стандартного сорта Память. Средняя урожайность за 2013–2015 гг. по занятому пару составила 102,1 ц/га, по кукурузе на зерно – 104,8 ц зерна с 1 га, превысив стандартный сорт на 10,8 и 18,1 ц/га, соответственно.

В опытах Адыгейского НИИСХ сорт Зихия (в среднем за 2015–2017 гг.) сформировал урожайность зерна 79,2 ц/га, на 16,2 ц/га выше стандартного сорта. Такую прибавку ему обеспечила устойчивость к фузариозу колоса.

Сорт среднеспелый, колосится и созревает на 1 день позже сорта Память. Зимоморозостойкость сорта средняя, как у сорта Безостая 1. Засухоустойчивость выше средней.

Устойчив к бурой и желтой ржавчине, в средней степени устойчив к септориозу. Отличительной особенностью сорта является его высокая толерантность к фузариозу колоса.

Качество зерна высокое. За годы изучения стекловидность зерна составила 69%, содержание белка 14,7%, клейковины 28,4%, сила муки 275 е.а., валориметрическая оценка 65 е.в., общая хлебопекарная оценка 4,1 балл.

Хозяйствам республики Адыгея необходимы сорта, которые в данных почвенно-климатических условиях давали бы устойчивые и высокие урожаи зерна хорошего качества. Основной путь увеличения производства зерна – быстрая сортомена, внедрение новых более продуктивных высококачественных сортов. Новые совместно созданные сорта озимой мягкой пшеницы Насып и Зихия отвечают требованиям сельхозтоваропроизводителей региона и будут надежным гарантом стабильности получения высоких урожаев зерна.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Алабушев, А.В. Производство зерна в России / А.В. Алабушев, С.А. Раева. – Ростов-на-Дону: ЗАО «Книга», 2003ю – 160 с.
2. Романенко, А.А. Новая сортовая политика и сортовая агротехника озимой пшеницы/ А.А. Романенко, Л.А. Беспалова, И.Н. Кудряшов, – – Краснодар: ЭДВИ, 2005. – 220.
3. Неттевич, Э.Д. Итоги селекции основных зерновых культур в начале 3-го тысячелетия (аналитический обзор Госреестра селекционных достижений за 2000-й год) / Э.Д. Неттевич. – М.: РИЦ МТИУ, 2002. – 45 с.
4. Жученко, А.А. Энергетический анализ в сельском хозяйстве / А.А. Жученко, В.Н. Афанасьев. – Кишинев, 1988. С. 45–53.

УДК: 631.52:633.18

КУМЕЙКО Т.Б., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук,  
ТУМАНЬЯН Н.Г., зав. лабораторией, доктор биологических наук, профессор  
ФГБНУ «Всероссийский НИИ риса», г. Краснодар, Россия  
E-mail:tatkumejko@yandex.ru

## ПОВРЕЖДЕНИЕ ЗЕРНА РИСА В ВИДЕ ТЕМНЫХ ПЯТЕН СОРТОВ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ОКРАШЕННЫМ ПЕРИКАРПОМ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Аннотация. Проведена оценка зерна риса сортов специального назначения селекции ВНИИ риса: Рубин, Марс, Мавр, Гагат в урожаях 2012, 2016, 2017 гг. на устойчивость к повреждению зерна в виде темных пятен, выращенного на опытно-производственном участке ВНИИ риса, пос. Белозерный Краснодарского края. В статье дано описание повреждения зерна сортов риса с окрашенным перикарпом, показано, что в 2012 г. содержание поврежденных зерен было достаточно высоким и варьировало от 1,0 до 2,0%. В 2016 г. не наблюдалось повреждения зерновок.

В 2012 г. в нескольких регионах России объявлено чрезвычайное положение в связи с нашествием клопа-черепашки, лугового мотылька и саранчи. На хлебоприемных предприятиях в зерновой массе заготавливаемого зерна риса в последние годы (2000–2017 гг.) обнаружены зерна, на поверхности которых видны пятна различного диаметра, от бурого до черного цвета [1]. Показана целесообразность ежегодного широкомасштабного мониторинга интенсивности повреждения зерен в рисоводческих хозяйствах с учетом факторов: изменяющихся агроклиматических условий вегетации, агротехнических условий выращивания риса, сортовой реакции. Контроль за «черными пятнами» позволит прогнозировать вредоносное действие энтомафауны. При повышении требований потребителя к пищевым продуктам актуально расширение ассортимента продуктов за счет цветных сортов. Сорты риса, зерно которого имеет окрашенный перикарп (плодовую оболочку), относят к цветным, красный пигмент – проантоцианидин, является защитным фактором от патогенов и вредителей. Сорты специального назначения шелушат и частично шлифуют, то есть используют в пищу в нешлифованном и слабошлифованном виде. Содержание в нем их белков, витаминов и микроэлементов значительно выше, чем в белом рисе. Изучение содержания поврежденных зерен краснозерных сортов Рубина, Марса и чернозерных сортов Мавра и Гагата позволит прогнозировать качество риса в различных агроклиматических условиях выращивания.

**Цель исследований.** Характеристика сортов риса специального назначения, выращенных в условиях Краснодарского края, по содержанию поврежденных зерен.

**Материалы и методы исследований.** Материалом исследования служили сорта риса специального назначения: Рубин, Марс, Мавр, Гагат выращенные на опытно-производственном участке ВНИИ риса (ОПУ ВНИИ риса), п. Белозерный, г. Краснодар. Отбор образцов проводили в фазу полной спелости.

Агроклиматические условия опытно-производственного участка ВНИИ риса (ОПУ ВНИИ риса), пос. Белозерный, г. Краснодар: почвы рисовые, лугово-черноземные, с наиболее плодородным и достаточно мощным гумусовым горизонтом. Содержание физической глины в преобладающих глинистых разновидностях в горизонте А 63 – 73, ила – 35 – 44, пыли – 45 – 58%. Пахотный горизонт характеризуется – рН-7,5, содержанием общего гумуса 4,2, легкогидролизуемого азота 7,3 мг/100 почвы г, общего – 0,22%; подвижного фосфора 2,9 мг/100 г почвы, общего – 0,25%; обменного калия 37,4 мг/100 г почвы, общего – 1,2% [3, 4].

**Результаты исследований.** Серьезный урон зерновым культурам наносят вредители. Значительные потери урожая зерна в большинстве рисоводческих районов Краснодарского

края в различные годы по погодно-климатическим условиям приходится на поврежденные зерна риса в виде темных пятен. Снижение качества урожая риса происходит от воздействия микрофлоры, насекомых с колюще-сосущим аппаратом (клопы-черепашки, трипсы и цикадки и др.) [2]. Во ВНИИ риса проводятся исследования по изучению устойчивости сортов, сортообразцов к повреждению зерна в виде темных пятен. Результаты по содержанию поврежденных зерен в шелушенном рисе на ОПУ ВНИИ риса в урожаях 2012, 2016, 2017 гг. представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Характеристика сортов риса специального назначения селекции ФГБНУ «ВНИИ риса», выращенных на ОПУ ВНИИ риса, п. Белозерный на интенсивность повреждения (2012, 2016, 2017 гг.)**

Сорт	Содержание поврежденных зерен в шелушенном рисе, %		
	2012 г.	2016 г.	2017 г.
Рубин	1,0	0,0	0,1
Марс	2,0	0,0	1,2
Мавр	2,0	0,0	1,1
Гагат	1,4	0,0	0,4
НСР <sub>05</sub>	0,15	0,00	0,09

В 2012, 2016, 2017 гг. изучали содержание поврежденных зерен в шелушенном рисе у сортов специального назначения Рубин, Марс, Мавр, Гагат.

У красnozерного сорта Рубин в 2012 г. содержание поврежденных зерен составило 1,0%, в 2017 г. оно уменьшилось в 10 раз и составило 0,1%. У сортов Марс и Мавр в 2012 г. содержание поврежденных зерен было по 2,0%, в 2017 г. снизилось в 1,7 и 1,8 раза соответственно, у сорта Гагат снизилось в 3,5 раза. В 2016 г. повреждения у всех сортов не наблюдалось.

Из-за погодно-климатических условий в 2012 г. раньше обычного активизировались луговой мотылек, клоп-черепашка, другие насекомые-вредители (таблица 2). За период вегетации 2012, 2016, 2017 гг. значения среднедекадных температур превысили среднемноголетние значения. Значения суммы эффективных температур имели такую же тенденцию. В конце 2-й декады августа 2012 г. средние многолетние значения параметра достигли значений, характерных на конец сентября. К 1-му июля 2012 г. сумма эффективных температур достигла значения (1033°C), сравнимого с таковой 1-й декады августа средней многолетней (1108°C). Сумма эффективных температур в третьей декаде июля 2012 г. (1379 °C) сравнялась с таковой третьей декады августа по среднедекадным многолетним значениям (1363 °C). В период налива зерна риса в августе 2012, 2016, 2017 гг. сумма эффективных температур превысила среднюю многолетнюю за 3 декаду на 471, 314, 262 °C соответственно.

Таблица 2

**Сумма эффективных температур (выше 10° C) и среднедекадная температура воздуха в апреле – сентябре 2012, 2016, 2017 гг. °C (АМП п. Белозерный)**

Декада, месяц, год	1	2	3	1	2	3	1	2	3
	апрель			май			июнь		
	сумма эффективных температур								
Средняя многолетняя	–	–	28	78	146	250	345	449	562
2012	40	95	173	274	392	497	603	761	908
2016	39	89	130	160	231	320	404	530	691
2017	17	48	80	177	272	386	513	620	725
среднедекадная температура воздуха									
Средняя многолетняя	8,9	10,9	13,0	15,0	16,8	18,5	19,5	20,4	21,3

Продолжение таблицы 2

2012	13,7	15,4	17,7	20,1	21,8	19,5	20,7	25,7	24,8
2016	11,5	15,0	14,0	15,2	17,1	21,1	18,3	22,6	26,1
2017	14,1	15,8	14,8	22,5	19,6	21,2	24,4	21,7	24,9
	<b>июль</b>			<b>август</b>			<b>сентябрь</b>		
сумма эффективных температур									
2012	1033	1181	1379	1550	1693	1834	1926	2031	2138
2016	831	990	1144	1324	1484	1677	1807	1904	1942
2017	820	950	1120	1301	1479	1625	1740	1845	1916
среднедекадная температура воздуха									
Средняя многолетняя	22,5	23,2	23,8	23,7	22,7	21,6	19,3	17,4	15,6
2012	22,4	24,9	28,0	27,1	24,3	22,8	19,2	20,5	20,7
2016	24,0	26,0	23,9	28,1	26,1	27,5	23,0	19,7	13,8
2017	23,5	29,9	27,5	31,7	29,9	27,0	23,9	27,0	20,4

В период налива зерна в августе 2016 г. среднедекадные температуры могли иметь оптимальный характер для реализации сортами риса адаптивного потенциала и защитных свойств. Погодные условия в 2016 г. для развития вредоносной энтомофауны могли быть неблагоприятными.

**Выводы.** Повреждение зерновок сортов специального назначения с окрашенным перикарпом в виде темных пятен в полевых условиях Краснодарского края различно по годам и по сортам. Необходимы дальнейшие исследования по выявлению и изучению черной пятнистости, как реакции сортов на погодно-климатические условия районов возделывания риса.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Агарков, В.Д.* Теория и практика химической защиты посевов риса / В.Д. Агарков, А.И. Касьянов – Краснодар: «Советская Кубань». 2000. – 336 с.
2. Сайт ФГБУ Объединенная редакция МЧС России. Портал МЧС Медиа [www. Mchsmedia](http://www.Mchsmedia).
3. *Туманьян, Н.Г.* Действие энтомофауны на повреждение зерна риса в полевых и вегетационных условиях / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко // Сборник международной научно-практической конференции, посвященной году экологии в России «Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономическое обеспечение сельскохозяйственного производства», 18–19 мая 2017 г., – С. Соленое Займище. – 2017. – С. 894–896.
4. *Туманьян, Н.Г.* Проблема повреждения зерен риса в полевых условиях Краснодарского края в 2016, 2017 гг. / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, К.К. Ольховая / 111 Международная научно-практическая Интернет-конференция «Современное экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты рационального природопользования – С. Соленое Займище». – 2018. – С. 865–868.

УДК:633.855

КУШХАКАНОВА Л.Р. кандидат сельскохозяйственных наук

ЖЕРУКОВ Т.Б., кандидат сельскохозяйственных наук

КИШЕВ А.Ю. кандидат сельскохозяйственных наук

КАРДАНОВА З.М. кандидат сельскохозяйственных наук

САБОЛИРОВ А.Р., студент

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет», г. Нальчик, Россия

E-mail:zherukovtimur@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПОДСОЛНЕЧНИКА

Аннотация. Самой востребованной масличной культурой на территории Российской Федерации является подсолнечник. Наибольшая часть посевов этой культуры в Кабардино-Балкарской республике расположена в степной и предгорной зонах, и лишь некоторая часть – в горной зоне. В приведенной статье авторами ставилось целью выявление влияния различных экологических факторов, связанных с вертикальной зональностью и высотой над уровнем моря, на адаптацию перспективных сортов и гибридов подсолнечника.

В Кабардино-Балкарской республике культура подсолнечника является основополагающей масличной культурой. Посевы подсолнечника составляют более двадцати пяти тысяч гектаров. В структуре посевных площадей он занимает до 15%, а в некоторых районах и хозяйствах от 20 до 35%.

Наибольшие площади посевов подсолнечника расположены в степной и предгорной зоне КБР, и только небольшая площадь располагается в горной зоне.

Таким образом, перед нами была поставлена цель – выявить влияние различных экологических факторов, связанных с вертикальной зональностью, на адаптацию перспективных сортов и гибридов подсолнечника. В трех сменяющих друг друга экологических вертикальных зонах Кабардино-Балкарской республики были заложены опыты.

**Опыт 1.** Оценка эффективности процесса адаптации сортов и гибридов подсолнечника различных групп спелости.

**Опыт 2.** Изучение урожайности и качества получаемых семян подсолнечника в условиях вертикальной зональности Кабардино-Балкарской республики.

Предшественником подсолнечника в наших опытах была озимая пшеница, деланки располагались рендомизированным методом на богаре. Площадь деланок 25 м<sup>2</sup>, повторность четырехкратная (согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, вып.1, 1985). Под посевы подсолнечника вносили аммиачную селитру (34,8% д.в.), суперфосфат простой (19,5% д.в.).

Во время периода вегетации нами фиксировались определенные фазы развития растений: полные всходы, фаза массового образования корзинок, массового цветения, физиологической спелости, уборочной спелости (согласно Методики государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, вып.3, 1972).

Уборка и учет полученного урожая семян подсолнечника проводилась немеханизированным способом (вручную) поделаночно, при наступлении периода полной спелости, применяя поправку к весу семян для перевода на стандартную (12%) влажность и 100% чистоту. Расчет сбора масла с 1 гектара производили, учитывая коэффициент сухого вещества (согласно Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур, вып.3, 1972).

Проведение почвенных анализов, определение влажности, массы 1000 семян, лузжистости, масличности семян (по методике В.С. Рушковского (1957)) осуществляли по общепринятой методике в лабораторных условиях Кабардино-Балкарского ГАУ.



Статистическую обработку данных по урожайности проводили с помощью метода дисперсионного анализа (по Доспехову Б.А., 1985).

По окончании цветения растений наблюдали рост и формирование семян, далее налив и созревание семян (IX – XII этап органогенеза).

На последнем этапе возделывания подсолнечника разные факторы окружающей среды, определяемые вертикальной зональностью, оказывали определенное воздействие на процесс налива и созревания маслосемян, с учетом характера биологических особенностей сортов и гибридов.

Различные условия возделывания, определяющиеся резким изменением высоты над уровнем моря в одном взятом регионе, влекут заметные изменения как ростовых, так и физиологических процессов в растениях подсолнечника в течение вегетации, влекущие вслед за собой различную урожайность данной культуры.

Результаты зафиксированной урожайности адаптированных сортов и гибридов подсолнечника, принадлежащих различным группам по спелости в агроэкологических вертикальных зонах Кабардино-Балкарской республики, приведены в таблице 1.

Таблица 1

**Продуктивность сортов и гибридов подсолнечника  
в агроэкологических вертикальных зонах КБР, т/га**

Сорт и гибриды	Группа спелости	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее за три года	Прибавка
Степная зона						
с. Бузулук	02	1,32	1,40	1,28	1,33	–
г. Триумф	03	1,24	1,89	1,27	1,47	0,14
г. Арал	04	1,20	1,47	1,40	1,36	0,03
г. Квант	04	1,20	1,72	1,23	1,38	0,05
г. Санмарин 393	04	1,29	1,54	1,30	1,38	0,05
P, %	–	2,6	3,6	2,1	–	–
HCP <sub>095</sub> , т/га	–	0,1	0,17	0,09	–	–
Предгорная зона						
с. Бузулук	02	2,12	2,53	1,49	2,05	К
г. Триумф	03	2,38	2,76	2,44	2,53	0,48
г. Донской 22	03	2,46	2,52	3,27	2,75	0,70
г. Санмарин 393	04	2,90	3,37	3,14	3,14	1,05
г. Сигнал	04	3,60	3,40	3,23	3,41	1,36
P, %	–	2,0	3,2	1,8	–	–
HCP <sub>095</sub> , т/га	–	0,16	0,29	0,12	–	–
Горная зона						
с. Бузулук	02	1,95	1,60	1,54	1,70	К
г. Триумф	03	2,40	1,74	1,93	2,02	0,32
г. Партнер	03	2,38	1,63	2,01	2,01	0,31
г. Санмарин 393	04	2,62	1,86	2,82	2,43	0,73
P, %	–	1,6	1,7	1,8	–	–
HCP <sub>095</sub> , т/га	–	0,11	0,09	0,12	–	–

Табличные данные о продуктивности гибридов подсолнечника свидетельствуют о недостаточности увлажнения в степной зоне Кабардино-Балкарской республики. При анализе цифрового материала становится очевидным, что в наилучшей степени засушливые условия переносит гибрид Триумф, который обеспечил в среднем за период исследований увеличение урожайности на 10,5% в сравнении с сортом Бузулук и другими гибридами. Сорт Бузулук по

параметру срок созревания в данных условиях стал относиться не к группе очень ранних, а к группе раннеспелых. Другие гибриды подсолнечника по данному признаку сохранили положение в своих группах.

В более благоприятных по увлажнению условиях предгорной зоны исследуемые гибриды показали хорошую продуктивность, с хорошим отрывом превышая по показателю урожайности сорт подсолнечника Бузулук от 0,48 до 1,36 т/га (23–66%). Для сельхозтоваропроизводителей предгорной зоны рекомендованным гибридом может являться гибрид Сигнал, который в среднем за период исследований обеспечил продуктивность на уровне 3,41 т/га.

В горной – влажной зоне все гибриды по урожайности достоверно превзошли сорт Бузулук. Учитывая, что гибрид Триумф по урожайности превысил сорт Бузулук достоверно на 0,32 т/га (18,8%) и по вегетационному периоду они равнозначны, следует рекомендовать к внедрению в производство гибрид Триумф и в благоприятные годы – Санмарин 393.

Поскольку наша оценка продуктивности подсолнечника дает возможность из перечня сортов и гибридов подсолнечника выбрать для производства наиболее лучшие, в дальнейшем сосредоточим наше внимание на исследовании двух гибридов и одного сорта.

Основным компонентом семени подсолнечника является жирное масло и белок.

Таблица 2

**Качество семян у сортов и гибридов подсолнечника в условиях вертикальной зональности КБР (среднее за 2015–2017 гг.)**

Сорт и гибрид	Степная зона			Предгорная зона			Горная зона		
	Содержание, %		Сбор масла, кг/га	Содержание, %		Сбор масла, кг/га	Содержание, %		Сбор масла, кг/га
	лузги	жира		лузги	жира		лузги	жира	
с. Бузулук	30,4	37,6	440	25,3	46,2	833	26,6	49,4	739
г. Триумф	27,9	40,1	519	25,0	48,1	1071	22,9	50,6	899
г. Санмарин 393	23,3	42,9	521	23,5	49,7	1373	21,3	52,3	1118
г. Донской 22	–	–	–	28,0	44,4	1074	–	–	–
г. Партнер	–	–	–	–	–	–	26,0	49,8	965
г. Арол	30,0	37,9	454	–	–	–	–	–	–
г. Квант	26,8	38,4	466	–	–	–	–	–	–
г. Сигнал	–	–	–	26,6	49,3	1479	–	–	–

Качественные показатели по содержанию жира в семянках подсолнечника зависят в основном от их лузжистости того или иного сорта или гибрида, если он выращивается на одном месте. Но если один и тот же гибрид выращивается на разной вертикальной высоте над уровнем моря, то резкое изменение внешней среды оказывало существенное влияние на формирование содержания лузги и масличности абсолютно сухих семян (табл. 2).

На величину сбора масла с единицы площади все же основную роль играет урожайность. Так, гибрид Сигнал в условиях предгорной зоны при самой высокой урожайности в среднем за три года 3,41 т/га и масличности 49,3% обеспечил сбор масла 1479 кг/га. В горной же зоне при той же масличности, но при урожайности у сорта Бузулук 2,66 т/га сбор масла составил на 740 кг/га ниже.

Таким образом, на основании вышесказанного можно сделать следующие выводы. Условия ярко выраженной вертикальной зональности Кабардино-Балкарии которые сложились на высоте от 200 до 1000 м.н.у.м. оказывают определенное влияние на рост, развитие растений, продуктивность и качество урожая подсолнечника.

В процессе прохождения конкурентной адаптации перспективные сорт и гибриды подсолнечника в условиях разнообразного агроландшафта показали наивысший урожай: в степной

зоне гибрид Триумф – 1,47 т/га; в предгорной зоне гибрид Сигнал – 3,41 т/га и в горной зоне гибрид Санмарин 393 – 2,43 т/га. Наибольшее количество жира содержалось в абсолютно сухих семенах у гибрида Санмарин 393, выращенного в степной и горной зонах соответственно 0,52 т/га и 1,11 т/га, а в предгорной зоне гибрид Сигнал – 1,47 т/га, хотя его масличность была на 0,4% ниже, чем у гибрида Санмарин 393, но самая высокая урожайность.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Жеруков, Т.Б. Продуктивность и качество урожая подсолнечника в зависимости от вертикальной зональности / Т.Б. Жеруков, Ханиева И.М., Кишев А.Ю. Международные научные исследования, 2017. – № 2. – С. 120–126.
2. Ханиева И.М. Способ снижения заболеваемости подсолнечника / И.М.Ханиева, Бекузарова С.А., Кашуков М.В. Патент на изобретение № 2603105 от 20.11.2016 г.
3. Шамурзаев Р.И. Особенности возделывания льна масличного в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики/Шамурзаев Р.И., Ханиева И.М.//Доклады Адыгской (Черкесской) Международной академии наук. 2007. Т. 9. № 2. С. 180–182.
4. Ханиева И.М. Выращивание льна масличного в Кабардино-Балкарской Республике/Ханиева И.М., Карданова М.М., Назаров А.М., Адамоков Р.М. // В сборнике: Trends of modern science – 2014 Materials of XI International scientific and practical conference. Editor Michael Wilson. 2014. С. 82–85.
5. Ханиев М.Х. Адаптивная технология возделывания льна масличного в Кабардино-Балкарской Республике/Ханиев М.Х., Ханиева И.М., Карданова М.М. // В сборнике: Негосударственные ресурсные потенциалы развития сельских территорий России Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 2015. С. 126–129.

УДК: 631.52:633.11

МАЛОКОСТОВА Е.И., ведущий научный сотрудник, канд. с. – х. наук  
НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия  
E-mail: niishlc@mail.ru

## СЕЛЕКЦИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В КАМЕННОЙ СТЕПИ

Аннотация. В статье изложена история и результаты научно-исследовательской работы по селекции яровой пшеницы. Дается краткая характеристика сортам яровой мягкой и твердой пшеницы селекции НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева.

Селекционная работа по яровой пшенице в Каменной Степи была развернута в 1928–1929 гг. с привлечением местного материала и образцов различного происхождения из мировой коллекции ВИР. За период с 1928 по 1958 гг. было создано в Каменной Степи 9 сортов яровой пшеницы: Гордейформе 1, Гордейформе 4, Лютесценс 60, Лютесценс Г-45, Дымчатая 34, Эритроспермум 108, Безостая 54, Степная 70 и Гостианум 15. Но лишь один из них, Гордейформе 4, долгое время возделывался в производственных условиях, все остальные, наряду с высокой урожайностью и качеством зерна, сильно поражались в отдельные годы листовыми болезнями, были склонны к полеганию и широкого распространения не получили (1). Работа по селекции яровой пшеницы была прекращена в 1958 году, длительный период практически не велась. Коллекция яровой пшеницы использовалась только в селекции озимой пшеницы

в направлении повышения качества зерна. Послевоенный этап развития селекции, вплоть до середины 60-х годов, характеризовался не только успехами. Разгром научной школы Н.И. Вавилова и последующее руководство селекционными работами в стране Трофимом Денисовичем Лысенко, который бывал в Каменной Степи и знакомился с научными работами института, затормозили внедрение в практику методов разрабатываемых классической генетикой. И это коснулось не только нашего института, но и других научных учреждений. Крупные научные достижения в этот период времени (до Лысенко) в стране, с одной стороны, и наметившееся отставание теоретических основ селекции от мирового уровня, с другой стороны, способствовали принятию в 1969 году Постановления ЦК КПСС и Совета Министров СССР «О мерах по дальнейшему улучшению научно– исследовательских работ в области сельского хозяйства». Пункт 7 этого документа обязывал создать в основных сельскохозяйственных зонах страны научные центры по селекции зерновых, зернобобовых и крупяных культур, укрепить научные центры высококвалифицированными кадрами, ускорить строительство научно-производственных помещений в этих учреждениях. Обеспечить их необходимым лабораторным оборудованием и средствами механизации. Для ускорения выведения новых высокоурожайных сортов, признать необходимым осуществить строительство в ближайшие годы при научных центрах – станций искусственного климата (фитотронов и теплиц). Это означало то, что грядет новый этап развития селекции в стране и в регионах. Так в 1972 году в Каменной Степи был организован Центрально-Черноземный селекцентр. Исторические традиции, кадровый состав и результаты предшествующей селекционной работы в Каменной Степи стали основанием для организации 8 полевых селекционных отделов и лабораторий, в которых была продолжена селекция по следующим культурам: озимой и яровой пшенице, озимой ржи, озимой и яровой тритикале, гороху, ячменю, кукурузе и просу. Наряду с полевыми лабораториями, были созданы лаборатории: генетики, биохимии, физиологии растений, оценки технологических качеств зерна, иммунитета и защиты растений от болезней и вредителей. Для обслуживания и эксплуатации фитотрона, механизации полевых работ и математического обеспечения научных исследований были организованы: отдел механизации селекционно-семеноводческих работ, лаборатория искусственного климата и вычислительный центр. Селекционная работа с яровой мягкой и твердой пшеницей была возобновлена в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева в 1972 году и велась строго в соответствии с методикой Государственного сортоиспытания (2, 3), возглавил её кандидат с. – х. наук, ныне заслуженный агроном РФ, профессор Кузьмин Николай Александрович. Были установлены основные факторы, лимитирующие урожайность яровой пшеницы в ЦЧЗ. Определены главные задачи селекции яровой мягкой и твердой пшеницы, разработаны параметры хозяйственно-ценных признаков для будущих сортов интенсивного типа. Был разработан метод оценок селекционного материала на продуктивность и адаптивность по симметрично-полярностным признакам. Обнаружено преимущество дискордантных форм в выживаемости растений, их продуктивности с единицы площади. Выявлено, что эти признаки являются сортовыми. На этот способ определения продуктивности растений пшениц получено авторское свидетельство (№ 731933, 1980 г.). К 1979 году был построен и введен в эксплуатацию в Каменной Степи фитотронно-тепличный комплекс, позволяющий ускорить процесс выведения новых сортов. Этот период (70-е и середина 80-х годов) стал очень продуктивным для развития сельскохозяйственной науки. Средства, вложенные в науку, обернулись вскоре большим количеством новых высокопродуктивных сортов нового поколения. Под руководством Н.А. Кузьмина, по хозяйственно-ценным признакам, в том числе и по корневой системе, было изучено около 8000 образцов коллекции ВИР. В результате этого изучения была создана рабочая коллекция, которая послужила базой для создания новых сортов. Созданы 5 сортов яровой пшеницы: мягкой – Жница, Воронежская 6, Крестьянка; твердой пшеницы – Светлана, Воронежская 7. Эти сорта получили высокую оценку в производстве. Так, сорт Жница, благодаря своей скороспелости и высокой урожайности, более 30 лет возделывался в Башкортостане;

сорт Воронежская 6, обладая высокой урожайностью (до 6,3 т/га), крупной и устойчивой к полеганию соломиной, возделывался в 5-ти областях Западной Украины и в 6-ти областях РФ. Этот сорт более 25 лет возделывался в производстве и более 15 лет был международным стандартом в Украине. Сорт Крестьянка, с реализованной урожайностью – 7,0 т/га и обладая отличным качеством зерна (сильная пшеница), с 1992 года по настоящее время находится в Госреестре селекционных достижений допущенных к использованию.

В таблице представлены сорта и максимальная урожайность яровой мягкой и твердой пшеницы селекции Каменной Степи, районированные в различные годы и находящиеся в Госреестре селекционных достижений, допущенных к использованию с 1987 по 2018 гг.

Таблица

Сорта яровой пшеницы селекции НИИСХ ЦЧП, 1987– 2018 гг.

№ п/п.	Сорт	Год включения в Госреестр	Регион возделывания*	Максимальная урожайность, т/га
Мягкая пшеница				
1	Жница	1987	IX	6,8
2	Воронежская 6	1988	III, V, VII, Западная Украина (5 областей)	6,3
3	Крестьянка	1992	V	7,0
4	Воронежская 10	1996	III, V	5,7
5	Курская 2038	1997	IV, V	5,0
6	Воронежская 12	1998	V, VI, IX	5,7
7	Черноземноуральская 2	2013	IV, V, VII,	6,6
8	Воронежская 18	2017	V	6,9
Твердая пшеница				
9	Светлана	1987	V, VIII, IX, Восточный Казахстан, Украина (Одесская обл.)	5,7
10	Воронежская 7	1993	V, VII	5,0
11	Степь 3	1998	V, VII, XI	6,0
12	Воронежская 9	2001	X	6,0

\* III – Центральный, IV – Волго-Вятский, V – Центрально-Черноземный, VI – Северо-Кавказский, VII – Средне-Волжский, IX – Уральский, X – Западно-Сибирский, XI – Восточно-Сибирский.

Высокопродуктивные сорта яровой твердой пшеницы Светлана и Воронежская 7 обладают высокими качествами зерна и макаронных изделий из него. Оба сорта по качеству зерна отвечают международным требованиям твердых пшениц на экспорт. Являются донорами по устойчивости к пыльной и твердой головне. Сорт Светлана был районирован в Восточном Казахстане и в Украине, а также в Уральском, в Нижневолжском и Центрально-Черноземном регионах. Возделывался в производстве более 20 лет. Сорт Воронежская 7 с 1993 года по 2016 гг. (более 20 лет) возделывался в ЦЧЗ и Средне-Волжском регионах РФ. Одновременно с этим была налажена работа по сотрудничеству с другими НИИСХ по селекции яровой пшеницы. С 1990 года руководит селекцией яровой пшеницы ученица Н.А. Кузьмина кандидат с. – х. наук, ведущий научный сотрудник Малокостова Екатерина Ивановна. Она продолжила его дело. Изучались вопросы взаимоотношения растений в растительном сообществе. Был найден метод отбора растений в гибридных популяциях, который позволил отбирать изученные генотипы с учетом конкурентных взаимоотношений. Была изучена коллекция яровых мягких пшениц в самой южной точке Воронежской области (Митрофановское опытное поле) с целью поиска источников и доноров засухоустойчивых образцов. Был разработан способ отбора хозяйственно-ценных форм зерновых культур, жаро- и засухоустойчивых форм (№ патента 2068625, 1996 г.). Под её руководством созданы и районированы сорта яровой мягкой пшеницы:

Воронежская 10 (сильная пшеница) с 1996 года был районирован в 9 областях РФ, Воронежская 12 (ценная пшеница) районирован в 3-х регионах РФ с 1998 года по настоящее время, Курская 2038 (ценная пшеница) районирован в 5 областях РФ с 1998 года и по настоящее время, Черноземноуральская 2 (сильная пшеница) районирован в 3-х регионах РФ с 2013 года, Воронежская 18 (ценная пшеница) районирован с 2017 года в ЦЧЗ, сорта твердой пшеницы: Воронежская 9 был районирован в Западно-Сибирском регионе с 2001 по 2016 гг. Степь 3 был районирован в 4-х регионах РФ с 1998 по 2012 гг. Все сорта обладают высоким качеством зерна, муки у мягкой, и крупки у твердой пшеницы. В настоящее время в Государственном сортоиспытании проходит испытание высокопродуктивный сорт яровой мягкой пшеницы, по качеству зерна сильная пшеница, Воронежская 20 и 2 сорта яровой твердой пшеницы Дар Черноземья и Воронежская 13, которые формируют высокостекловидное зерно с повышенным содержанием каротиноидов. Созданное новое поколение сортов отличается от сортов созданных в 30-е и 50-е годы:

– сорта первого периода были созданы, в основном, методом индивидуального отбора из местных высокоадаптированных сортов – популяций, а сорта последующих периодов выведены методом гибридизации и последующего индивидуального отбора;

– потенциальные возможности современных сортов уже вышли на уровень до 7,0 т/га, тогда как сорта 30–50-х годов – до 2,2 т/га;

– быстрым стартовым ростом в начальный период вегетации; то есть по объему и росту корневой системы современные сорта превышают старое поколение сортов в 1,5–2,2 раза;

– по числу продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> к моменту уборки современные сорта превышают сорта первого периода на 10–25% за счет устойчивости к болезням и вредителям;

– по стабильности показателей качества зерна современные сорта лучше, чем созданные в 30–50-е годы;

– произошло существенное преобразование слагаемых элементов продуктивности пшеничного колоса. Современные сорта, в сравнении с сортами первого периода, выделяются по числу зерен в колосе (в среднем на 4,8 зерна), массе 1000 зерен (на 3,5 г), массе зерна с колоса (на 0,38 г);

– в процессе селекционного улучшения существенно повысилась отзывчивость яровой пшеницы на условия возделывания. Экологическая пластичность сортов (коэффициент регрессии  $b_1$ ) возросла от 0,50 до 1,48, что позволило повысить потенциал урожайности и её стабильность при изменяющихся условиях возделывания. Однако сила влияния погодных условий на уровень урожайности значительно превышает долю генотипа сорта;

– морфотип пшеничного растения эволюционировал в сторону незначительного снижения высоты растений и большего повышения устойчивости к полеганию.

Лаборатория селекции яровой пшеницы вот уже в течение многих лет сотрудничает с Всероссийским институтом растениеводства им. Н.И. Вавилова, Среднерусским филиалом фитопатологии (Тамбовская область), ООО «Агрокомплекс «Кургансемена», Белгородской ГСХА и с другими НИУ по изучению перспективных линий в конкурсном и экологическом сортоиспытаниях.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Селекция Каменной Степи. К 100-летию организации селекционных работ. – Вып.1 / Сост. А.И. Пашенко. – Воронеж: издательство «Истоки», 2011. – С. 54–67.

2. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 239 с.

3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2 – М.: Колос, 1989. – 228 с.

УДК: 633.11 (470.621)

МАМСИРОВ Н.И., заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

ТИМОВ М.Р., Пхешхов З.Б., магистранты

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

г. Майкоп, Россия

E-mail:nur.urup@mail.ru

## ПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ СОРТОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ЗОНАЛЬНОСТИ РЕСПУБЛИКИ АДЫГЕЯ

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследования по выявлению и оценке новых перспективных сортов озимой мягкой пшеницы для условий равнинной и предгорной зон Республики Адыгея.

Пшеница является важнейшей и стратегической продовольственной культурой. Среди прочих других культур, она является наиболее ценной и самой распространенной на земном шаре зерновой продовольственной культурой. Более половины населения Земли используют в пищу ее зерно [2].

В мировом земледелии пшеница занимает первое место среди других сельскохозяйственных культур, и она возделывается во всех частях света на площади около 240 млн. га. По посевным площадям и производству зерна пшеницы Российская Федерация занимает одно из первых мест в мире, и в 1992 г. площадь посева под пшеницей составила 24,3 млн. га.

В АПК Республики Адыгея пшеница занимает одно из ведущих мест. Для увеличения валовых сборов зерна озимой пшеницы, особую актуальность приобретает внедрение в сельскохозяйственное производство новых высокоурожайных сортов, с высокими технологическими показателями качества зерна. В этой связи, целью исследований стало изучение роста, развития, продуктивности и адаптивности к условиям равнинной и предгорной зоны Адыгеи сортов озимой мягкой пшеницы селекции Краснодарского НИИСХ – Адель, Васса и Уруп.

Не случайно озимая пшеница является основным продуктом питания в 43 странах мира с населением свыше 1 млрд. человек [3].

Всестороннее изучение требований зерновых к факторам жизни является основой разработки высокоурожайных ресурсосберегающих технологий. Для получения запланированного урожая нужно сочетать технологию выращивания пшеницы с конкретными гидротермическими условиями года. Но для этого необходимо знать биологические свойства озимой пшеницы.

Исследования проводились в 2016–2017 гг. на землях ООО «Хуторок» Кошехабльского района (равнинная зона) и ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ», г. Майкоп, пос. Подгорный (предгорная зона) по Б.А. Доспехову [1].

Основной почвенный покров ООО «Хуторок» представлен выщелоченными черноземами тяжелосуглинистого механического состава. Содержание в ней физической глины составляет 57,2%. Содержание гумуса в пахотном горизонте 3,6...4,6%, общий азот-0,28%, реакция почвенного раствора в основном близка к нейтральной (рН – 6,8-7,2) [2].

Почвенный покров ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» представлен слитыми черноземами тяжелого механического состава. Содержание физической глины (фракции 0,01 мм) по всему профилю довольно высокое – до 78%. Гумуса содержится в среднем по горизонтам – 3,5-3,8%.

Под основную обработку почвы вносили аммиачную селитру, аммофос, хлористый калий в дозе  $N_{70} P_{90} K_{60}$ .

При планировании, определении способов, технологии посева огромное значение приобретает использование тех приемов агротехники, которые обеспечивают получение максимальной величины полевой всхожести семян зерновых культур [3]. Полевая всхожесть семян в различ-

ных климатических условиях колеблется от 60 до 80%. Для защиты семян и проростков и для увеличения полевой всхожести семян применяют протравливание семян – это самое дешевое мероприятие в системе защиты будущего урожая.

Исследованиями установлено, что наибольшее количество растений в фазу полных всходов было отмечено у сорта Адель, что составило 464 шт./м<sup>2</sup>. В процентах всхожести этого сорта составляет 92,8%. Васса превышает стандарт на 11 растений или на 1,2% по величине данного показателя.

Небольшое отставание от сорта Васса – 0,4% было выявлено у сорта Уруп. Соответственно, наименьшим процентом взошедших растений характеризуется сорт Адель, что составляет 90,6% или 453 растения на 1 м<sup>2</sup>. В целом, все изучаемые сорта характеризуются довольно высокой полевой всхожестью в пределах от 90,6 до 92,8%. При этом показатели равнинной зоны несколько выше, по сравнению с предгорной зоной.

В своих исследованиях мы определяли общую и продуктивную кустистость озимой пшеницы исследуемых сортов.

У сортов озимой пшеницы, чем выше коэффициент общего кущения, тем выше коэффициент продуктивного кущения. У сорта Васса оба эти показателя выше, чем у других сортов и составляют 2,5 (общего кущения) и 1,6 и 1,1 (продуктивного кущения). Это на 0,4 и 0,2 выше показателей стандарта. По величине показателей кущения стандарт уступает остальным трем сортам. Так, коэффициент общего кущения у него 2,2 и коэффициент продуктивного кущения – 1,2.

При проведении фенологических наблюдений отмечали следующие межфазные периоды: посев – всходы; всходы – кущение; кущение – выход в трубку; выход в трубку – цветение; цветение – молочная спелость; молочная спелость – восковая спелость; восковая спелость – полная спелость.

Вегетационный период у сортов в равнинной зоне в среднем на 3–5 дней был длиннее, по сравнению с предгорной зоной.

Период посев – всходы у всех сортов протекал примерно одинаково и длился 14–15 дней. Растения сортов озимой пшеницы прошли период от всходов до кущения в среднем за 139–141 дней. Также, без значительных различий между сортами прошел период от выхода в трубку до выколашивания. Выделился сорт Уруп, у которого этот период составил всего 6 дней. Наиболее быстротечным является период от выколашивания до цветения, который у всех сортов составляет 3–4 дня, самый короткий он у сорта Уруп – 3 дня.

По трем фазам спелости зерна наиболее продолжительной является фаза молочной спелости. Она составляет у изучаемых сортов от 16–17 дней. Фаза восковой спелости у них протекает за 10–12 дней. При этом закономерность прохождения у сортов этой фазы аналогичная.

Среди рассматриваемых сортов озимой пшеницы наиболее продолжительным вегетационным периодом характеризуется сорт Адель (255 дней в равнинной и 251 день в предгорной зоне), затем сорт Васса (248 и 252 дня соответственно по зонам). Сорт Уруп проходит фазы роста и развития на 2–3 дня раньше. Период вегетации у сорта Уруп короче на 10–12 дней в предгорной зоне в сравнении с сортами Васса и Адель, и на 8–11 дней в предгорной зоне соответственно.

В целом, наблюдения за фенологическими фазами сортов озимой пшеницы в определенных зонах не выявили особых отличий от их биологии.

Исследуемые сорта озимой пшеницы характеризуются различной высотой растений. Высота растений взаимосвязана с таким показателем как длина вегетационного периода. Наиболее скороспелым является сорт Уруп растения, которого отличаются наименее высоким стеблем.

Максимальная высота растений отмечена у сорта Васса. В среднем по анализируемым растениям она равняется 115,7 см, это больше, чем у стандарта на 31,8 см. Минимальная высота растений была у сорта Уруп, что в среднем составило 77,7 см и соответственно ниже стандарта на 5,7 см.



Растения, выращенные в равнинной зоне, в среднем на 10–15 см более высокорослые по сравнению с растениями предгорной зоны.

Анализ полученных данных свидетельствует, что по высоте растений исследуемые сорта значительно варьируют. Так, у сорта Адель (стандарт) самое низкорослое растение равняется 77 см, а самое высокорослое – 87–89 см. То есть, разница между максимальной и минимальной высотой растений у него составила 12 см. У сорта Васса максимальная высота растений составляет 121 см, а минимальная – 106 см, разница между ними составляет 15 см. У сорта Уруп эти величины составляют 97 и 87 см соответственно. Можно сделать вывод, что наиболее выровненные растения имеют сорта Адель и Уруп.

Вредители и болезни наносят существенный урон урожаю сельскохозяйственных культур. В отдельные годы потери могут составлять до 20%. В селекции пшеницы очень важной проблемой является создание сортов, устойчивых к болезням (бурой, желтой и стеблевой ржавчинам, мучнистой росе, септориозу, гельминтоспориозу, корневым гнилям, фузариозу, бактериозам, твердой и пыльной головне). В таблице 1 приводятся результаты учета устойчивости сортов озимой пшеницы к их воздействию.

Таблица 1

Устойчивость сортов к вредителям и болезням, балл

Показатель		Сорт		
		Адель, st	Васса	Уруп
равнинная зона				
вредитель	шведская муха	3,5	4,0	4,0
	жужелица	4,0	4,5	3,5
болезнь	пыльная головня	3,5	4,0	3,5
	твердая головня	4,0	4,0	4,5
	фузариоз	4,5	4,5	4,0
	бурая ржавчина	4,0	4,5	4,0
предгорная зона				
вредитель	шведская муха	3,5	4,0	3,5
	жужелица	4,0	4,5	3,5
болезнь	пыльная головня	3,5	4,0	4,0
	твердая головня	4,0	4,5	4,0
	фузариоз	4,5	4,5	4,0
	бурая ржавчина	4,0	4,0	4,5

В посевах озимой пшеницы в условиях опыта мы отмечали шведскую муху, пыльную головню, твердую головню, фузариоз, бурую ржавчину. Из отмеченных болезней наиболее вредоносной на опытных делянках была пыльная головня, устойчивость к ней у сортов колеблется от 3,5 (Адель, st) до 4,0 баллов (Васса и Уруп). Устойчивость к твердой головне у сортов на порядок выше и составляет 4,0 балла (Адель и Уруп) и 4,5 балла (Васса). Аналогичные результаты получены и по другим болезням.

Наименее устойчивыми к шведской мухе является сорт Адель, что составляет 3,5 балла. Сорта Васса и Уруп более устойчивы к ней и имеют 4,0 балла.

Озимая пшеница – культура больших потенциальных возможностей. Она требовательна к плодородию почвы, и при внесении удобрений урожай её значительно увеличивается. Урожайность сортов озимой пшеницы изучаемых в данных опытах варьирует по повторностям (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность сортов озимой пшеницы, т/га**

Сорт	Повторность			
	I	II	III	среднее
равнинная зона				
Адель, st	5,18	5,05	4,87	5,02
Васса	5,21	5,30	5,49	5,34
Уруп	5,19	5,08	5,34	5,22
НСР <sub>05</sub>	1,15	1,25	2,07	1,62
предгорная зона				
Адель, st	4,98	4,90	4,65	4,82
Васса	5,11	5,10	5,19	5,12
Уруп	4,90	4,95	5,24	5,00
НСР <sub>05</sub>	1,20	1,33	2,23	1,75

В среднем, по величине урожайности лидирующее положение занимает сорт Васса – 5,34 т/га. Стандарт Адель уступает ему на 0,32 т/га, что составляет 5,02 т/га зерна. Сорт Уруп имеет величину урожая 5,22 т/га и превышает стандарт на 0,20 т/га.

В работе оценивается экономическая эффективность возделывания трех сортов озимой пшеницы в равнинной и предгорной зоне Республики Адыгея.

Таблица 3

**Экономическая оценка возделывания сортов озимой пшеницы в различных зонах Республики Адыгея**

Показатель	Сорт, зона					
	Адель		Васса		Уруп	
	равнинная	предгорная	равнинная	предгорная	равнинная	предгорная
Опытная урожайность, т/га	5,02	4,82	5,34	5,12	5,22	5,00
Агропромышленная урожайность, т/га	4,52	4,34	4,90	4,61	4,70	4,50
Цена реализации продукции, руб./т	5650		5650		5650	
Выручка от реализации продукции, тыс. руб./га	25,5	24,5	27,7	26,0	26,5	25,4
Затраты на производство и реализацию продукции, тыс. руб./га	17,2	17,0	17,7	17,3	17,4	17,2
Прибыль от реализации продукции, тыс. руб./га	8,3	7,5	10,0	8,7	9,1	8,2
Уровень рентабельности продукции, %	48,2	44,1	56,5	50,3	52,3	47,7

Анализ расчетов показывает, что у более урожайных сортов пшеницы более высокая выручка от реализации продукции: она колеблется от 24,5 до 27,7 тыс. руб./га (сорт Васса в равнинной зоне). Затраты на производство и реализацию продукции наибольшие у сорта Васса в равнинной зоне за счет дополнительных затрат на уборку урожая (17,7 тыс. руб./га). Уровень рентабельности продукции наивысший у сорта Васса как в равнинной зоне (56,5%), так и в предгорной (50,3%). Следовательно, сорт озимой пшеницы Васса является более эффективным в обеих зонах возделывания.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. 5-е издание, дополн. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

2. Мамсиров Н.И. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы сорта Майкопчанка /Н.И. Мамсиров, Р.К. Тугуз., Ю.А. Сапиев //Аграрный вестник Урала. – № 6. – 2010. – С. 37–39.

3. Тугуз Р.К. Ресурсосберегающие технологии возделывания озимой пшеницы в Адыгее и их экономическая эффективность. /Р.К. Тугуз, Н.И. Мамсиров //Новые технологии, посвящ. Юбилею – 15-летию со дня образования ГОУ ВПО «МГТУ». – Майкоп, 2008. – С. 36–39.

УДК: 633.854.78:631.521

МУСТАФИН И.И., зав. отделом селекции подсолнечника, кандидат с. – х. наук

МАЗУРИНА З.И., Ветрова С.В., научные сотрудники

Тамбовский НИИ сельского хозяйства – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В. Мичурина», г. Тамбов, Россия

E-mail: tniish@mail.ru

## О ВЫСОКОМАСЛИЧНЫХ СОРТАХ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Аннотация. В статье приводятся результаты основных научных разработок по созданию высокомасличных сортов подсолнечника селекции Тамбовского научно-исследовательского института сельского хозяйства и их внедрение в сельскохозяйственное производство.

Подсолнечник стал усиленно распространяться в России всего лишь в 80-х годах прошлого века, так что история его культуры не насчитывает еще и столетия. Тем не менее, за этот краткий период подсолнечник завоевал себе обширную площадь на юге и особенно на юго-востоке, сделавшись, несмотря на свое происхождение из отдаленной Америки, вполне русской культурой [1].

Более 130 лет назад из-за большой рыночной ценности и крайней дешевизны посева, благодаря малому количеству для высева семян (5–6 кг на 1 га) подсолнечник быстро занял в Тамбовской губернии довольно большие площади (более 50 тыс.га). Сегодня в сельскохозяйственных предприятиях подсолнечник в структуре посевных площадей области занимает 387,7 тыс.га из 1757,1 тыс.га пашни, при средней урожайности 14–16 ц товарных маслосемян с гектара (в 2015 г. – 20,5 ц/га). С целью создания скороспелых, продуктивных и высокомасличных сортов селекционная работа с подсолнечником еще в середине 50-х годов прошлого века была возложена на Тамбовскую областную сельскохозяйственную опытную станцию (ныне Тамбовский НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В.Мичурина»). Следует отметить, что в отдельные годы даже раннеспелые гибриды, не говоря уже о более позднеспелых, в условиях области из-за раннего наступления осенних холодов, часто сопровождаемых затяжными дождями, не достигают хозяйственной спелости, т.е. не успевают закончить накопление сухих веществ в семянке. Следовательно, производству нужны более скороспелые генотипы, однако их выведение сильно осложняется тем, что при селекции на скороспелость, продуктивность растений снижается в большей степени, чем сокращается вегетационный период.

В связи с этим основной задачей селекции подсолнечника является получение селекционного сорта, обладающего однородными по отобраным признакам свойств, наследственно передающие эти особенности дальнейшему поколению. Принадлежность подсолнечника к растениям перекрестно-опыляемым в значительной степени усложняет селекционные работы, так как применяется более сложная методика индивидуального отбора. Самая простая селекционная работа заключается в отборе лучших растений из сортов, представляющих наибольшую

ценность в индивидуальном их размножении. Как известно, каждый индивидуум перекрестно-опылителя несет наследственные черты как материнского, так и отцовского растения. Поэтому потомство первого отбора перекрестноопылителя (в том числе, подсолнечник) представляет такую сложную пестроту, которая сглаживается лишь через несколько лет последовательных индивидуальных отборов [2].

Таким сложным селекционным путем созданы сорта подсолнечника селекции Тамбовского НИИСХ – филиал ФГБНУ «ФНЦ им. И.В.Мичурина»: Чакинский 931, Спартак, Чакинский 77, ПК 05, которые включены в Госреестр селекционных достижений и допущены к использованию в сельскохозяйственном производстве Центрально-Черноземного региона [3].

**Чакинский 931** – экотип среднерусский, разновидность серополосатая. Сорт раннеспелый, вегетационный период 86–91 день. Растения неветвящиеся, высотой 167–181 см. Степень пониклости 43–79 см, диаметр корзинки 18–21 см, корзинки плоские, редко выпуклые. Масса 1000 семян 58–74 г, натура семян 366–406 г/л, лузжистость семян 19–23%, масличность семян 51–53%, урожайность 27–32 и более ц/га. Устойчив к подсолнечной моли. Белой и серой гнилью поражается на уровне контроля.

За высшие показатели по урожайности и масличности награжден дипломом Министерства сельского хозяйства в номинации «Лучший сорт в селекции масличных культур».

**Спартак** – скороспелый, вегетационный период 84–90 дней. Растения неветвящиеся, высотой 166–184 см, степень пониклости 44–62 см, диаметр корзинки 17,5–21,6 см. Корзинки плоские, редко выпуклые. Масса 1000 семян 60–69 г, объемный вес семян 390–430 г/л, лузжистость 21,1–21,9%. Сорт высокомасличный, масличность семян 52–56%. На Алексеевском сортоучастке Белгородской области Спартак обеспечил урожай 38,6 и 40,8 ц семян с гектара. На Рассказовском сортоучастке Тамбовской области урожайность Спартака составила 29,9 ц/га, что выше контроля Богучарец на 4,6 ц/га.

**Чакинский 77** – разновидность серополосатая. Сорт раннеспелый, вегетационный период 87–98 дней. Растения неветвящиеся, высотой 168–187 см, степень пониклости 46–52 см, диаметр корзинки 17,8–21,3 см. Корзинки плоские, редко выпуклые. Масса 1000 семян 68,0–71,9 г, объемный вес семян 400–420 г/л, лузжистость 19,2–21,6%, масличность семян 52–55%. Потенциал урожайности 35–40 ц семян с гектара.

Поражение ложной мучнистой росой и фомопсисом не обнаружено.

Агротехника – обычная, рекомендуемая для возделывания подсолнечника в Центрально-Черноземной зоне.

На XV Российской агропромышленной выставке «Золотая осень» (Москва, 9–12 октября 2013 г.) сорт Чакинский 77 за высокие показатели по урожайности и масличности награжден Серебряной медалью Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

**ПК 05** – раннеспелый, крупноплодный, кондитерский сорт подсолнечника. Вегетационный период 94–103 дня. Растения неветвящиеся, высотой 182–196 см, степень пониклости 38–42 см, корзинки плоские, диаметр корзинки 19–22 см. Масса 1000 семян в зависимости от технологии 110–162 г, объемный вес семян 350–366 л/г. Средняя урожайность за 2 года на Авдеевском сортоучастке Тамбовской области составила 30,9 ц с гектара. Содержание жира 44,8%, сбор масла 14,5 ц/га.

ПК 05 пользуется большим спросом из-за высокой технологичности для калибровки семян. Включен в Госреестр селекционных достижений и допущен к использованию в 2015 году.

На 19-й Российской агропромышленной выставке «Золотая осень-2017» (Москва, 5 октября 2017) сорт ПК 05 награжден Бронзовой медалью Министерства сельского хозяйства Российской Федерации.

Селекционерами института создан новый сорт подсолнечника под названием **Чакинский 100**. Сорт получен методом индивидуального отбора из межсортовой популяции сорта Чакинский 35 на смесь сортов (Мария, Чакинский 931, Чакинский 35, Казачий, Чакинский 10) при принудительном опылении.

Относится к среднерусскому экотипу, разновидность серополосатая, раннеспелый – вегетационный период 87–93 дня. Растения неветвящиеся, высотой 176–185 см, степень пониклости составляет 34–43 см. Корзинки у сорта Чакинский 100 плоские, редко выпуклые с диаметром 20–22 см. Масса 1000 семян 73–77 г, с объемным весом 415–428 г/л. Лужистость составляет 20,0–21,5%, масличность семян 48,8–53,3% [4].

В 2016–2017 годах Чакинский 100 испытывался на госсортоучастках Центрально-Черноземного региона Российской Федерации. В Малоархангельском сортоучастке Орловской области в 2016 году урожайность сорта Чакинский 100 составила 49,6 ц превысив контроль Вейделевский АРТА на 17,3 ц/га, а в 2017 году – 29,4 ц семян с гектара. Включен в Госреестр селекционных достижений в 2018 году и допущен к использованию в 5 и 7 регионах.

Сорта селекции института отличаются высокой агроэкологической адаптивностью к местным условиям. Скороспелость, высокая масличность и продуктивность наших сортов в сочетании с хорошими физико-химическими показателями семян с отличным вкусовым качеством масла обуславливают их преимущества по сравнению с гибридами при возделывании в Центрально-Черноземном регионе.

Сегодня большинство руководителей сельскохозяйственных предприятий используют на посев зарубежные гибридные семена подсолнечника, стоимость которых в расчете на 1 га составляет 4500–5000 руб., при средней цене за одну посевную единицу 85–90 евро, а стоимость семян наших высокомасличных сортов на 1 гектар составляет 1000 руб. Безусловно, эти гибриды высокопродуктивные, однако в условиях региона они не могут ежегодно вызреть и проявить свои потенциальные возможности по урожайности из-за отсутствия необходимого количества тепла, т.е. суммы эффективных температур в период вегетации (2500–2700°C).

Поэтому наряду с использованием на посев гибридных семян иностранной селекции мы предлагаем часть площадей подсолнечника засеять оригинальными семенами сортов Чакинский 931, Спартак, Чакинский 77, ПК 05 адаптированные к местным агроклиматическим условиям, обеспечивающие стабильные, ничуть не уступающие по урожайности, масличности зарубежным весьма дорогостоящим гибридам.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Стебут А.И.* Подсолнечник и зарази́ха. – М., 1914.
2. *Пустовойт В.С.* Методика периодического отбора //Подсолнечник. – М., 1975. – С. 139–153.
3. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур /под общей ред. М.А.Федина. – М., 1985.
4. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, Т. 1, Сорта растений. – М., 2018.

УДК633.11.575.24

**ОРЛОВ С.Д.**, зав. отделом селекции, семеноводства зерновых и зернобобовых культур, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

**БУРДЕНЮК-ТАРАСЕВИЧ Л.А.**, главный научный сотрудник, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

**ДУБОВАЯ О.А.**, зав. лабораторией селекции пшеницы мягкой озимой и вики яровой, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

**ВЛАСЕНКО С.В.**, старший научный сотрудник

**МОШЕНКО Н.Н.**, старший научный сотрудник

*Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины, г. Киев, Украина*

*E-mail: orlov.stanislav48@gmail.com*

## **РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЧЕРНОБЫЛЬСКИХ РАДИОМУТАНТОВ**

Аннотация. Под действием радиоактивного излучения получены измененные формы пшеницы мягкой озимой. Проведена оценка мутантных форм по хозяйственным признакам, благодаря которым они привлекаются в скрещивания, разнообразя генофонд исходного материала. Проведен гибридологический анализ путем прямых и обратных скрещиваний мутантов с исходными формами. Стабильные гибридные комбинации с мутантными линиями пшеницы мягкой озимой по хозяйственно-ценным признакам переданы на государственное испытание.

**Введение.** Распространенные в производстве сорта пшеницы мягкой озимой с высоким потенциалом продуктивности (до 10,0 т/га) слабо защищены от неблагоприятного воздействия окружающей среды. Поэтому исследования направлены на создание сортов пшеницы мягкой озимой с высоким уровнем адаптивности к аномальным явлениям окружающей среды, хорошо функционировали и имели высокий качественный урожай.

В условиях Лесостепи и Полесья Украины лимитирующим факторами являются значительные колебания температуры зимой, оттепели с последующим образованием ледяной корки, выпревания и вымокания, вымерзания в бесснежные зимы, неустойчивая увлажненность почвы в течение вегетации, суховеи в период формирования и налива зерна в дождливые годы – прорастание зерна в колосе, полеганию и фузариоз колоса и зерна, частое поражение растений корневой гнилью, бурой ржавчиной, ВЖКЯ (вирусом желтой карликовости ячменя), мучнистой росой и септориозом, а в годы с прохладным июнем – октябрём ржавчиной и гельминтоспориозом листьев [1,3].

Залогом успешного использования индуцированных мутаций является кропотливое генетическое изучение. Индуцированные мутанты пшеницы мягкой озимой это новые формы с измененными генетическими системами, сформированными в исходных сортах [2].

Создание устойчивых сортов пшеницы мягкой озимой – наиболее эффективный, экономически обоснованный и совершенный, способ охраны окружающей среды и метод защиты растений. Развитие селекционной работы в этом направлении невозможно без использования генофонда устойчивых форм особенно как источников групповой устойчивости [3].

Целью ставилось изучение материала мутантного происхождения пшеницы мягкой озимой по морфологическим, хозяйственно-ценным признакам.

**Материал, методика и условия исследования.** Использованы Чернобыльские мутанты пшеницы мягкой озимой, вошедшие в родословную сортов занесенных в Государственный реестр сортов растений Украины: Лыбидь – RM Лютесценс 147 / Новоукраинка бц.; Ясочка – RM Лютесценс 147 / полукарлик 3; Царевна, Лесная песня – RM БЦ 47 скверхед / Одесская 162; Романтика – Новоукраинка бц. / RM 20104/89 и географически, генетически отдаленные формы и лучшие номера отечественной и зарубежной селекции.

Нами используется гибридизация с многократным отбором в поисках трансгрессивных форм и метод сложных скрещиваний. Проводится гибридологический анализ путем прямых и обратных скрещиваний мутантов с исходными формами. С целью создания устойчивых к корневым гнилям сортов вводятся в скрещивания наиболее устойчивы к корневым гнилям мутантные образцы.

Исходные формы 100–250 образцов пшеницы мягкой озимой для скрещивания изучаются в коллекции. Площадь учетной участка 10 м<sup>2</sup> в двух повторениях.

Ежегодно проводится до 100–150 скрещиваний с получением из каждой комбинации не менее 150–200 зерен.

Потомства растений F<sub>1</sub> высеваются участками длиной 4 м с междурядьями 40 см. Лучшие растения F<sub>2</sub> отбираются индивидуально для дальнейшего изучения, выбраковка проводится по нежелательным признакам.

В F<sub>3</sub>-F<sub>n</sub> отбор гетерозиготных потомств проводится методом педигри. Лучшие гомозиготные семьи отбираются для посева в контрольном питомнике.

В контрольных питомниках используются учетные участки площадью 10 м<sup>2</sup> в одно- или двукратной повторности в зависимости от количества семян. В предварительном сортоиспытании на участках площадью 10 м<sup>2</sup> в трехкратной повторности изучаются сортообразцы отобранные в контрольных питомниках.

В стационарном сортоиспытании изучается от 50 до 100 сортообразцов, площадь участка 15 м<sup>2</sup> в шестикратной повторности. Выбраковываются потомства, которые уступили по продуктивности среднему стандарту и те, которые не соответствуют по качеству ценным пшеницам. Лучшие сортообразцы размножаются и передаются в государственное сортоиспытание.

Метеорологические условия вегетационного периода пшеницы мягкой озимой 2015–2017 годов были благоприятными для роста и развития.

В сентябре количество осадков было выше средней многолетней на 7,7 мм, и распределились они равномерно по декадам. Среднесуточная температура также была выше многолетней. Такие условия позволили начать сев в оптимальные сроки – 17–20 сентября. Мягкие условия второй половины осени способствовали получению дружных всходов на посевах контрольных и селекционных питомников.

Остановка осенней вегетации отмечена в середине ноября. Растения пшеницы различных сроков сева вошли в зиму хорошо кустистыми (2–4 стебля).

Зимы были относительно теплыми. Температура в декабре не опускалась ниже – 10,7 °С, и только в начале января наблюдались кратковременные морозы (до – 21,6 °С). Достаточный снежный покров (около 9 см) защитил растения пшеницы от промерзания. В феврале было отмечено потепление – иногда до + 11,0 °С. Температура в марте колебалась от – 5,1 до + 15,7 °С. Благодаря теплой зиме все категории посевов перезимовали отлично.

Начало весенней вегетации отмечено в конце марта (29–30). Количество осадков в апреле и мае была выше средней многолетней от 12,4 до 49,2 мм. В июне и в начале июля наблюдалась засуха с повышенной температурой воздуха (до + 30,0 °С), но благодаря предшественникам и запасам почвенной влаги за предыдущие месяцы, растения не пострадали, и отдельные сортообразцы в сортоиспытании имели урожайность на уровне 9, 0–10,0 т/га.

**Результаты исследования.** Для обогащения исходного материала используются радиомутанты пшеницы мягкой озимой, полученные в зоне Чернобыльской АЭС, изучаемых в течение длительного времени на Белоцерковской селекционной станции. Сорты пшеницы Белоцерковская 47, Мироновская 808, Киевлянка и Полесская 70, которые были районированы в 1985/86 – 1986/87 гг. на Полесье у 30 км. зоне Чернобыльской АЭС, оказались под действием хронического облучения, что было вызвано аварией на 4-м энергоблоке. Урожай с этих растений был собран в 1987 гг. под руководством ак. Гродзинского Д.М. и часть его передано для изучения на БЦОСС. С 1988–2017 года (в течение 30 поколений) потомства пшеницы мягкой озимой

пересеваются методом педигри, в результате расщепления получены измененные формы, (Норм ост, Spelta ост, Spelta б/о, Компактоид б/о, Спельтоид комп. б/о., Скверхерд и др.) которых насчитывается более 3000. Нами изучаются морфологические, биологические, физиологические особенности полученных мутантов. Сортообразцы пшеницы мягкой озимой высеяны в течение 2015–2017 годов в середине второй декады сентября по предшественнику горох и горчица. Изучалось 128 номеров пшеницы мягкой озимой из коллекции черномыльских радиомутантов. Проведена оценка хозяйственных признаков, благодаря которым мутанты пшеницы мягкой озимой привлекаются в скрещивания, тем самым создают разнообразный генофонд исходного материала. Так компонентами скрещивания были 14 перспективных образцов коллекции черномыльских радиомутантов пшеницы мягкой озимой и сорта селекционных учреждений.

Растения пшеницы мягкой озимой по предшественникам вошли в зиму хорошо кустистыми (3–4 стебля).

Прохладная влажная погода в период выхода растений пшеницы мягкой озимой в трубку – колошения способствовала развитию мучнистой росы, септориоза листьев и фузариозу колоса, что позволило дифференцировать селекционный материал по устойчивости к этим болезням. Погодные условия, сложившиеся не способствовали развитию бурой ржавчины. Степень поражения номеров пшеницы мягкой озимой корневыми гнилями был незначительным – 0,6-13,5%. В течение вегетации проводились фенологические наблюдения, оценки устойчивости номеров пшеницы мягкой озимой к болезням и полеганию. В  $F_1$  отобраны растения, устойчивые к основным болезням и с высокими показателями структуры урожая и физических качеств зерна. Выбракованы растения, пораженные бурой ржавчиной, фузариозом, высокорослые и малопродуктивные.

В  $F_2$  из 509 комбинаций скрещивания отобрано 183 семьи, которые составляют 35,9%, лучших по морфологии колоса, устойчивостью к болезням, высотой растений, продуктивностью табл. 1.

В перспективе приобретает популярность пшеница спельта (полба), которая устойчивая к жестким абиотическим условиям выращивания, с высоким содержанием и высокой пищевой ценностью белка, имеет пониженную токсичность клейковины, высокие вкусовые характеристики хлеба и высокую перевариваемость белков и большим содержанием витаминов и микроэлементов для выращивания в условиях органического земледелия [4].

Нами выделены перспективные селекционные номера пшеницы Спельты, которые превысили среднюю урожайность опыта: 1394 – RM 765/89, Tr. spelta, остистый, раннеспелый, высокорослый (127 см), высоко-стойкий к полеганию с урожайностью 6,80 т/га (+1,19 т/га к среднему по опыту).

1397 – RM 765/89, Tr. spelta, остистый, раннеспелый, высокорослый (136 см), обладает высокой устойчивостью к полеганию, урожайность составляет 6,54 т/га (+ 0,93 т/га к среднему по опыту).

1407 – RM 20178/89, Tr. spelta, безостистый, среднеспелый, высокорослый (136 см), обладает высокой устойчивостью к полеганию, урожайность составляет 6,42 т/га (+0,81 т/га к среднему по опыту) и др.

В селекционном питомнике  $F_{3-4}$ . По морфологии колоса, устойчивостью к болезням, высотой растений отобрано 39 гомозиготных и 16 гетерозиготных семей пшеницы мягкой озимой, которые относятся к 165 комбинациям. Наиболее перспективной выделилась комбинация скрещивания RM 756/89 (12660/08) спельтоид б /о/ Лыбидь, среднеспелый с урожайностью 8,41 т/га (+0,94 т/га. к сред. станд.).

В селекционном питомнике  $F_{5-n}$  по комплексу хозяйственно-ценных признаков отобраны для посева в контрольных питомниках 44 гомозиготных семей, (17,6%) и 19 гетерозиготных семей, принадлежащих к 250 комбинациям скрещивания.

Наиболее удачными оказались комбинации скрещивания – 127-12 – RM Лютесценс 147 / полукарлик 3.





Сортообразец относится к разновидности эритроспермум, среднеспелый, среднерослый с урожайностью 8,75 т/га (+ 1,25 т/га. к сред. станд.) по гороху и 8,11 т/га (+0,72 т/га) по горчице. Имеет повышенную устойчивость к полеганию, септориозу листьев и фузариозу колоса и 568-12 Мирич / RM 20079/89 (Л325) – с урожайностью 8,72 т/га (+1,23 т/га. к сред. станд.) по гороху, среднеспелый, устойчивый к полеганию табл.2.

Создана гибридная комбинация 958-12 с участием белоцерковского сорта Новоукраинка бц. и чернобыльского радиомутанта RM 20104/89, среднеспелая с урожайностью, 8,35 т/га (+0,86 т/га к сред. станд.).

Сортообразцы, которые имели преимущество над стандартами по урожайности, и оказались наиболее пластичными в условиях лет исследования – 116-12, (Одесская 51 / Киевлянка) / RM 20104/89, 46–00 (Мирлебен / RM Лютесценс 301) / Жемчужина лесостепи переданы на государственное сортоиспытание под названием Рось и Звездапад белоцерковский.

Сорт Рось разновидность лютесценс, среднерослый (112 см), среднеспелый с хорошими и отличными хлебопекарными качествами. Устойчив к мучнистой росе, септориозу листьев и фузариозу колоса, корневых гнилей и полеганию. Урожайность сорта в зоне Лесостепи на Винницкой госсортостанции получено на уровне 10,3 т/га.

Сорт Звездапад белоцерковский создан методом внутривидовой гибридизации (Мирлебен / RM Лютесценс 301) / Жемчужина лесостепи, разновидность лютесценс, среднерослый, среднеранний с хорошими и отличными хлебопекарными качествами. Толерантен к корневым гнилям и фузариозу колоса, имеет высокую устойчивость к мучнистой росе и септориозу листьев и полеганию. Урожайность в зоне Степи на Кировоградской госсортостанции получена на уровне 10,9 т/га. Он отнесен к сильным пшеницам и рекомендован для выращивания во всех зонах Украины.

**Выводы.** 1. Изучены морфологические, биологические, физиологические особенности полученных чернобыльских радиомутантов. Проведена оценка хозяйственных признаков, благодаря которым мутанты пшеницы мягкой озимой привлекались в скрещивания, создавая разнообразный генофонд исходного материала.

2. Проведен анализ полученных скрещиваний мутантов с исходными формами, отобраны растения, устойчивые к болезням и с высокими показателями структуры урожая и физических качеств зерна.

3. Выделены селекционные номера пшеницы мягкой озимой, 1394 – RM 765/89, Tr. spelta, остистый, раннеспелый, высокорослый (127 см), устойчивый к полеганию с урожайностью 6,80 т/га (+1,19 т/га. к сред. по опыту та 1407 – RM 20178/89, Tr. spelta, безостистый, среднеспелый, высокорослый (136 см), обладает высокой устойчивостью к полеганию, урожайность составляет 6,42 т/га (+0,81 т/га. к сред. по опыту) и др., которые превысили среднюю урожайность опыта.

Таблица 2

**Характеристика номеров пшеницы мягкой озимой по хозяйственно-ценным признакам, 2016–2017 гг.**

№ п/п.	Племенное обозначение	№ комб	Оценка после зимы, бал *)	Разновидность	Время колошения	Высота растения, см	Устойчивость к полеганию *)	Устойчивость к мучнистой росе, бал **)	Корневые гнили		Устойчивость к септориозу, бал **)	Устойчивость к фузариозу колоса, бал **)	Урожайность	
									степень поражения %	Распространенные болезни, %			т/га	+/- к сред. станд.
1	Жемчужина лесостепи ст.	ст.	4,6	л	19.05	131	5,0	5,0	3,7	11,1	7,8	7,0	7,40	- 0,09
2	(Одесская 51 / Киевлянка) / RM 20104/89	116-12	5,0	л	17.05	127	3,4	3,0	5,9	16,6	7,8	8,6	8,64	1,15

Продолжение таблицы 2

3	(Мирлебен / RM Лютесценс 301) / Жемчужина лесостепи	46-00	5,0	л	17.05	116	5,0	5,0	2,8	8,3	7,9	7,7	8,92	1,43
4	RM Лютесценс 147 / полукарлик 3	127-12	4,8	э	20.05	127	4,4	4,0	12,3	32,0	7,6	8,8	8,75	1,26
5	Мирич / RM 20079/89 (Л325)	568-12	5,0	л	26.05	130	4,8	4,0	6,1	13,4	8,6	7,2	8,72	1,23
6	Новоукраинка бц. / RM 20104/89	958-12	4,8	л	20.05	132	4,4	4,0	3,5	10,4	7,8	7,0	8,35	0,86
7	Подольянка	ст.	4,8	л	20.05	126	4,1	2,0	4,5	13,6	6,5	7,2	7,58	0,09
	НСР <sub>0,05</sub>												0,35	

\*) оценка за 5-бальной шкалой; \*\*) оценка за 9-бальной шкалой

4. Сортообразцы, которые по урожайности оказались наиболее пластичными в условиях лет исследования – 116-12, (Одесская 51 / Киевлянка) / RM 20104/89, 46–00 (Мирлебен / RM Лютесценс 301) / Жемчужина лесостепи переданы на государственное сортоиспытание под названием Рось, Звездопад белоцерковский.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бурденюк-Тарасевич Л.А. Главные направления селекции озимой мягкой пшеницы с повышенным адаптивным потенциалом в условиях лесостепи и Полесья Украины // Вестник Белоцерковского государственного аграрного университета. – Белая Церковь, 2008. – вип.52. – С. 12–18.
2. Burdenyuk-Tarasevych L.A. Results of Utilization of Chernobyl Radio Mutant in Breeding Programms of Triticum aestivum L. // Induced Plant mutations in the genomics Era joint FAO / JAEA Programe nuclear Techniques in Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations. – Rome, 2009. – P. 80–82.
3. Литвиненко М.А. Состояние и проблемы развития селекции зерновых культур в Украине / Семеноводство. – 2009. – № 12. – С. 2–6.
4. Murthy K., Hoagland L., Reeves P., Jones S. Effect of cultivar and soil characteristics on nutritional value in organic and conventional wheat. Proc. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy. – 2008. – P. 397– 400.

УДК 633.31:631.559

РИГЕР А.Н., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
БЕДИЛО Н.А., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ КНЦЗВ, Краснодар, Россия  
E-mail: natalya.bedilo@mail.ru

## ЖЕЛТАЯ ЛЮЦЕРНА В ПАСТБИЩНЫХ ТРАВСТОЯХ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАПАДНОГО ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Аннотация. Приведены результаты изучения продуктивности селекционных сортов люцерны желтой (*Medicago falcata*) и дикорастущей люцерны румынской (*Medicago romanica*). Выявлен наиболее продуктивный сорт.

Оптимальное качество пастбищного корма для жвачных животных обеспечивается тогда, когда в травостое принимает участие не менее 30% бобовых. Однако, обычная на территории Западного Предкавказья засушливая и знойная вторая половина лета формирует такой комплекс метеорологических факторов, которые снижают продуктивность культурных пастбищ и быстро приводят к вытеснению из полноценного сеяного фитоценоза бобовые травы.

Ранее в качестве бобового компонента пастбищного травостоя использовали люцерну полевую (синюю). Но она, наряду с хорошей отавностью и питательностью, имеет существенные недостатки: во-первых, провоцирует заболевание тимпанией животных из-за высокого содержания белка 18S, и, во-вторых, имеет недостаточную устойчивость к выпасу, что приводит практически к полному прекращению ее участия в пастбищном травостое уже на третий год жизни.

В природе существует еще один вид люцерны – желтая или серповидная (*Medicago falcata* L.). Ее урожайность и отавность несколько ниже люцерны полевой, но зато она очень устойчива к выпасу. За многие годы наблюдений она никогда не была причиной возникновения тимпании, способна произрастать на одном месте длительное время, обладает достаточно высокой засухоустойчивостью и зимостойкостью, а также повышенной резистентностью к болезням, в частности к фузариозу.

**Методика и условия проведения исследований.** Сравнительное изучение сортов желтой люцерны проводилось в нескольких опытах на экспериментальной базе ФГБНУ КНЦЗВ (СКНИИЖ) согласно Методике опытных работ на сенокосах и пастбищах [4].

Почва опытного участка – нейтральный выщелоченный тяжелосуглинистый чернозем, содержание гумуса 3,06 – 3,22% и подвижного фосфора – 30,6 – 34,2 мг/кг. Система обработки почвы – общепринятая.

Было проведено сравнительное изучение семи селекционных сортов желтой люцерны: Кубанской, Нарэчэной Пивночи, Марусинской-425, Павловской-7, Краснокутской-4009, Якутской желтой и Кинельской. Наряду с ними для сортоиспытания и для последующего включения в селекцию засухоустойчивой желтой люцерны использовалась дикорастущая люцерна румынская, интродуцированная нами из заповедника Аскания-Нова. В условиях степного юга Украины этот вид стабильно в течение всех предыдущих лет наблюдений показывал высокую продуктивность при самых жестких погодных условиях [5].

**Результаты исследований.** Уже в первый год жизни травостоя недостаток осадков стал причиной изреживания испытываемых сортов люцерны, но зато дал возможность протестировать их засухоустойчивость. Особенно пострадала люцерна желтая Якутская. Включение в схему опыта в Северо-Кавказском регионе люцерны Якутской желтой вначале кажется нелогичным, однако этот сорт привлек наше внимание ярко выраженным комплексом признаков, необходимых типично пастбищному растению. По характеру побегообразования (стелющиеся побеги), облиственности, проективному покрытию он, наряду с клевером ползучим, является эталоном.

Если весной первого года жизни ее участие в травостое было удовлетворительным, то в период между первым и вторым циклами стравливания остались только единичные ее особи, но и те имели крайне угнетенное состояние. В урожае третьего цикла люцерны Якутская уже отсутствовала полностью. Это дает основание считать, что сорт крайне отрицательно реагирует на высокие летние температуры воздуха и почвы, а также на периодический недостаток почвенной влаги, что вполне объяснимо, исходя из его происхождения.

Наибольшая урожайность зеленой массы в первый год жизни получена у сорта Степная-600 (среднеповолжского происхождения) – 295,8 ц/га. Практически одинаковую продуктивность 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 продуктивность 247,2 – 256,9 ц/га зеленой массы.

По нашим наблюдениям сорта Краснокутская-4009, Степная-600, Марусинская-425 и Кинельская по генетической природе относятся не к желтым, а к желто-гибридным сортам, так как в цветущем травостое имели как желтую, так и сине-желтую или грязно-желтую окраску цветка. Они хотя и обладают более высокой продуктивностью в первые годы жизни, но обычно характеризуются меньшим долголетием и в принципе способны вызвать тимпанию у животных.

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.

В составе кострцово-бобовых травосмесей все бобовые показали практически одинаковую урожайность зеленой массы в пределах от 123,8 до 126,1 ц/га [3].

Самую высокую урожайность показала злаково-бобовая травосмесь с Кубанской желтой (152,0 ц/га зеленой массы), которая была выведена еще в 1948 году селекционером Зеленским на Кубанской опытно-селекционной станции.

Несколько более низкими показателями (131,6 ц/га) характеризовалась травосмесь с новым украинским сортом Нарэчна Пивночи, который был выведен А.Ф. Бобром с привлечением якутских желтых люцерн. Самая низкая продуктивность, как и в предыдущие годы, 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 северного происхождения этого сорта местным погодным условиям [5].

Недостаточное развитие и невысокую продуктивность люцерны румынской можно объяснить лишь несоответствием новых условий произрастания ее генетическим особенностям. В южно-украинской степи она произрастает на богатых гумусом черноземах и каштановых почвах легкого механического состава [5], тогда как кубанские черноземы имеют тяжелый механический состав из-за наличия глинистой составляющей.

Если для всех луговых трав химический состав корма известен, то для люцерны румынской, которая ранее не использовалась для создания сеяных лугов, такие данные отсутствуют.

По нашим данным при химическом анализе корма в пересчете на сухую массу она содержит 19% протеина, 29% клетчатки, 10,5% золы, 2,3% жира и 36% БЭВ. Установлено, что коэффициент переваримости питательных веществ составляет: протеина-77, белка – 70, жира – 29, клетчатки – 54, БЭВ – 82.

Люцерны румынская очень быстро теряет питательность зеленого корма. Так установлено, что за 9 дней содержание протеина снизилось на абсолютных 5% [2]. Это явление характерно для всех дикорастущих видов, которые не прошли селекционного отбора на качество зеленой массы, так как все усилия растения направлены на формирование семян и продолжение потомства, а не на длительное поддержание питательности корма.

В фазе бутонизации качество корма люцерны желтой и румынской не только не уступает, но даже превышает показатели классической кормовой культуры для Кубани – люцерны синегибридной Спарта.

Изучение переваримости основных питательных веществ различных люцерн на фистульных коровах дало следующие результаты.

Переваримость основных питательных веществ корма в рубце фистульных коров протекает аналогично для всех видов люцерн: через 4 часа переваривания корма содержание протеина с уровня 19,94 – 22,70% снижается до 20,03 – 10,68%, а через 8 часов – до 4,46 – 4,9%. Содержание сырой клетчатки за счет распада других веществ вначале повышается вдвое, а потом с уровня 20,77 – 21,43% падает до 15,4 – 19,5%. Это доказывает, что переваримость желтой и румынской люцерн не уступает переваримости люцерны синей.

Продуктивность зеленой массы травосмеси третьего года, состоящей из люцерны желтой, люцерны румынской, лядвенца рогатого, пырея среднего и пырея удлиненного составила 272,4 ц/га, а у травосмеси из люцерны желтой, лядвенца рогатого, костреца безостого и овсяницы луговой – 229,3 ц/га. Самой низкой продуктивностью характеризовалась травосмесь из люцерны румынской, пырея среднего и пырея удлиненного (183,0 ц/га). Это объясняется большой агрессивностью высокорослых пыреев [1], которые затеняли люцерну и угнетающе действовали на ее развитие.

Наибольшую продуктивность в одновидовых травостоях в течение первых трех лет жизни имел сорт Степная-600 и Кинельская, а в составе кострецово-бобовой травосмеси Кубанская желтая. Сорт Степная-600, несмотря на самую высокую продуктивность, пока что нельзя рекомендовать для использования в пастбищных травосмесях из-за наличия значительного количества синеокрашенных растений, которые могут, во-первых, при определенных условиях вызывать тимпанию крупного рогатого скота, а во-вторых, сократить долгосрочность пастбища. Между тем, исходя из самой высокой продуктивности, сорт Кинельская достоин того, чтобы восстановить его семеноводство и выращивание для повсеместного внедрения в травостой общественных и фермерских культурных пастбищ на северном Кавказе, что будет способствовать лучшему обеспечению рынка молочными продуктами.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Абалдов, А.Н. Сорты сельскохозяйственных культур Ставропольского НИИСХ / А.Н. Абалдов, Н.А. Багринцева, Э.К. Вахопский, Н.Ф. Гринев и др. // Михайловск. – 2004. – 72 с.
2. Бедило, Н.А. Пастбищные злаково-бобовые травосмеси на Западном Предкавказье / Н.А. Бедило, С.И. Осецкий // В сб. Инновации и современные технологии в производстве и переработке с. – х. продукции. Сб. науч. ст. по матер. междунар. науч. – пр. конф. студентов, аспирантов, науч. сотр. и преподавателей. – 2016. – С. 44–45.
3. Бедило, Н.А. Засухоустойчивые бобовые и злаковые компоненты пастбищных травосмесей в условиях Северо-Западного Кавказа/
4. Н.А. Бедило // Сб. науч. тр. Северо-Кавказского научно-исслед. ин-та. – 2016 – Т. 5 – С. 77–82.
5. Методика опытных работ на сенокосах и пастбищах / Москва, Сельхозгиз, 1961. – 20 с.
6. Панова, Л.С. Степові рослини/ Л.С. Панова, В.В. Протопопова // Киев, Радянська школа. – 1983. – 110 с.

УДК: 633.15:631.527

РУДИЧЕВ В.И., ИСАКОВА С.В., КОРЖ С.О.

ООО «НПО «Семеноводство Кубани», ФГБНУ ВО КубГАУ имени И.Т. Трубилина,  
г. Краснодар, Россия

## **ВЫЯВЛЕНИЕ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ С ПОНИЖЕННОЙ УБОРОЧНОЙ ВЛАЖНОСТЬЮ ЗЕРНА КАК ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В СЕЛЕКЦИИ КУКУРУЗЫ**

**Аннотация.** В центральной зоне Краснодарского края в 2016 году были проведены исследования с целью выявления гибридов удовлетворяющих требования сельскохозяйственных производителей. Получены гибриды с быстрой влагоотдачей и оптимальной урожайностью.

Кукуруза – культура всестороннего использования и высокой урожайности, является одной из основных культур современного мирового земледелия. Высокая потенциальная урожайность и низкие затраты при возделывании обуславливают её широкое распространение. За последние годы темпы роста мировой урожайности возросли. Это связано с высокой степенью интенсификации земледелия, выведением гибридов приспособленных к различным почвенно-климатическим условиям.

В условиях рынка важной задачей является снижение затрат на производство растениеводческой продукции с целью повышения её рентабельности. С этой целью целесообразно внедрять в производство гибриды кукурузы с быстрой отдачей влаги зерном. Ежегодный рост цен на нефтепродукты существенно влияет на применение такого приема как послеуборочная сушка зерна. Возделывание гибридов с быстрым высыханием зерна позволяет сократить энергетические затраты на 2–3 кВт или 2–4 кг дизельного топлива [3]. Создание гибридов с пониженной уборочной влажностью одно из распространённых направлений современной селекции кукурузы. Но при этом следует учитывать фактор урожайности. Отмечается что генотипы, которые быстро теряют влагу зерна кукурузы во время созревания, часто снижают урожайность.

Задачей нашего исследования являлось создание таких гибридов кукурузы, которые отличались бы относительно продолжительным периодом роста и налива зерна, что является следствием увеличения урожая, и имели бы короткий период его высыхания.

Исследования проводились в 2016 году на базе опытного поля ООО «НПО «Семеноводство Кубани» в х. Александровском Усть-Лабинского района. Материалом для исследования послужили 41 коммерческий гибрид различной группы спелости. Влажность зерна определялась с 30 по 55 день после оплодотворения с интервалом в 5 дней.

Посев был выполнен в оптимальные сроки для кукурузы (22 апреля) ручными сажалками на заранее размаркированном поле. Делянка включала в себя 4 ряда, длина её составила 6,3 м, междурядье было равно 70 см, расстояние между растениями в ряду 35 см.

В течение вегетации культуры производились наблюдения за развитием растений: уходные работы по удалению сеgetальной растительности, которые заключались в трех междурядных культивациях и ручных прополках по мере появления сорняков.

С 8 июня по 14 июля производилось изолирование початков растений кукурузы, для дальнейшего своевременного оплодотворения. С 22 июля по 31 августа отбирались пробы с делянок для определения влажности зерна.

С целью изучения темпов потери влаги нами были проведены замеры влажности зерна линий и гибридов кукурузы на 30-й день после опыления и далее с интервалом через каждые пять последующих дней.

Определение влаги выполнялось по ГОСТу 13586.5-93 «Зерно. Метод определения влажности» в сушильном шкафу фирмы WTB Binder. Сущность метода заключается в обезвожива-

нии навески измельченного зерна в воздушно-тепловом шкафу при фиксированных параметрах: температуре и продолжительности сушки и определении убыли ее массы. [4]

В дальнейшем, по мере высыхания зерна пробу на содержание влаги проводили как в сушильном шкафу, так и влагомером немецкой фирмы Pfeuffer НОН-Express HE 50.

Результаты проведенных исследований позволили нам наглядно проследить темпы влагоотдачи гибридов кукурузы при достижении ими физиологической спелости.

Скорость потери влаги зерном при созревании – это результат взаимодействия внешних факторов (агроклиматические условия) и морфологических признаков початка и зерновки (количество и толщина обёрток, диаметр початка, площадь крепления основания зерновки к стержню початка), определяющих темп высыхания зерна на момент уборки.

Оптимальная влажность зерна при уборке кукурузы, при учете что не потребуются дополнительные операции на ее досушивание, составляет 14%. Сушка урожая – высокозатратный технологический приём, оправданный при влажности зерна до 22%, и допустимый при 23–27%. При влажности более 35% затраты на сушку урожая превышают затраты на его выращивание [1]

В таблице 1 представлены данные по влажности исследуемых гибридов кукурузы.

Таблица 1

**Динамика влажности зерна при созревании у гибридов кукурузы (%), 2016 г.**

№ делянки	Наименование гибрида	Влажность зерна (дней после опыления),%					
		30	35	40	45	50	55
1	L0116	43,8	42,7	39,8	34,2	29,4	25,0
2	L0216	44,3	42,2	38,7	34,9	27,5	26,9
3	L0316	48,3	41,5	35,6	33,6	30,8	27,3
4	L0416	45,8	41,3	34,9	32,8	30,3	23,5
5	L0516	45,9	38,8	37,0	24,2	28,8	29,9
6	L0616	50,7	38,9	33,9	29,6	25,2	30,2
7	L0716	42,0	40,4	41,1	30,6	26,1	20,7
8	L0816	44,9	39,3	32,6	23,5	23,6	14,5
9	L0916	47,4	42,8	36,2	28,0	27,8	17,6
10	L1016	48,5	39,8	35,5	30,6	25,7	21,7
11	L1116	45,2	44,2	37,4	30,3	29,3	26,6
12	L1216	48,3	47,2	38,4	29,8	31,3	20,3
13	L1316	44,4	39,9	33,1	30,0	28,9	25,6
14	L1416	51,3	38,9	32,5	29,3	27,7	24,2
15	L1516	44,2	35,6	28,9	31,8	21,5	22,4
16	L1616	49,0	41,1	31,8	33,5	26,9	22,8
17	L1716	45,2	48,2	28,9	36,7	25,6	19,0
18	L1816	46,0	35,9	30,3	36,6	25,2	27,4
19	L1916	47,1	44,3	34,8	36,3	24,8	25,6
20	L2016	47,5	44,7	30,8	31,5	27,3	23,7
21	L2116	49,3	43,4	33,0	32,4	29,7	22,8
22	L2216	47,5	44,9	35,9	33,5	31,4	28,2
23	L2316	49,5	48,7	34,1	29,4	28,4	23,1
71	L2416	47,7	34,8	26,5	23,9	22,5	13,9
72	L2516	48,2	44,7	34,1	31,3	23,1	19,1
73	L2616	42,9	39,1	35,5	25,9	24,1	15,5



Продолжение таблицы 1

74	L2716	49,1	43,9	31,2	29,2	25,1	17,3
75	L2816	52,4	38,3	31,4	24,8	31,1	14,2
76	L2916	46,6	36,9	33,0	26,1	21,0	17,4
77	L3016	49,5	41,8	32,6	26,4	19,9	17,0
78	L3116	49,1	49,1	33,0	26,4	29,3	16,8
79	L3216	47,6	43,2	33,1	27,9	26,9	19,8
80	L3316	46,5	43,8	31,0	29,3	24,6	17,3
81	L3416	48,5	44,0	32,0	29,3	20,9	17,0
82	L3516	49,9	45,5	31,1	34,1	19,2	26,6
83	L3616	49,1	48,4	31,6	32,1	25,1	17,3
84	L3716	40,5	40,5	35,9	27,1	32,6	21,1
85	L3816	51,4	38,8	31,8	34,0	22,9	15,8
86	L3916	48,8	40,1	28,8	32,3	23,3	16,9
87	L4016	46,5	37,8	31,4	28,9	20,5	15,1
88	L4116	42,5	41,3	36,0	28,7	25,9	20,1

Среди рассмотренных нами линий и гибридов были выделены следующие группы по уборочной влажности: 14– 22%, 23– 27% и более 27%. К первой группе относятся: L0716, L0816, L0916, L1016, L1216, L1716, L2416, L2516, L2616, L2716, L2816, L2916, L3016, L3116, L3216, L3316, L3416, L3616, L3716, L3816, L3916, L4016, L4116. Ко второй: L0116, L0216, L0416, L1116, L1316, L1416, L1516, L1616, L1916, L2016, L2116, L2316. К третьей группе мы отнесли: L0316, L0516, L0616, L1816, L2216.

По результатам таблицы мы видим, что большинство из исследуемых образцов принадлежат к первой группе и обладают низкой уборочной влажностью. Среди выделенных образцов была проведена так же оценка урожайности. Рассмотрим гибриды первой группы, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2

Потенциальная урожайность гибридов кукурузы (ц/га), 2016 г.

№ делянки	Наименование гибрида	Урожайность при 14% влажности и 70 000 растений/га на момент уборки, ц/га
7	L0716	100,3
8	L0816	101,2
9	L0916	91,6
10	L1016	113,6
12	L1216	114,8
17	L1716	119,4
71	L2416	92,4
72	L2516	85,1
73	L2616	93,3
74	L2716	103,0
75	L2816	107,6
76	L2916	103,3
77	L3016	108,3
78	L3116	106,9
79	L3216	100,5
80	L3316	99,7
81	L3416	119,3
83	L3616	133,0

Продолжение таблицы 2

84	L3716	92,7
85	L3816	122,6
86	L3916	107,7
87	L4016	121,9
88	L4116	132,0

У выделившихся по влажности образцов отмечена и высокая потенциальная урожайность. При сравнении их с Краснодарский 315 МВ (уборочная влажность 22,7%, потенциальная урожайность 104,1 ц/га), Краснодарский 295 АМВ (уборочная влажность 22,5%, потенциальная урожайность 170,8 ц/га), Краснодарский 377 АМВ (уборочная влажность 26,6%, потенциальная урожайность 101,5 ц/га) мы видим, что исследуемые образцы не уступают распространённым районированным гибридам. [2] Потенциальная урожайность исследуемых гибридов и линий колеблется от 85,1 до 133,0 ц/га.

Таким образом, проведя опыт, нам удалось решить задачу данного исследования, а именно найти образцы с низкой уборочной влажностью и высокой потенциальной урожайностью. Лучшие из них показали максимальную потенциальную урожайность и оптимальную уборочную влажность в опыте гибриды: L0816 (101,2 ц/га, 14,5%), L2816 (107,6 ц/га, 14,2%), L3816 (122,6 ц/га, 15,8%).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Божко О.В. Динамика влагоотдачи зерна у гибридов кукурузы в условиях Приморского края // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 3 (43).
2. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т 1. «Сорта растений» (официальное издание). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2018. – 504 с.
3. Домашнев, П.П. Селекция кукурузы /П.П. Домашнев, Б.В. Дзюбецкий, В.И. Костюченко. – М. Агропромиздат, 1992. 205 с.
4. Национальные стандарты. Зерно. Методы анализа. ИПК Издательство стандартов: Москва, 2004.

УДК: 633.15:631.527

РУДИЧЕВ В.И., ИСАКОВА С.В., КОРЖ С.О.

ООО «НПО «Семеноводство Кубани», ФГБНУ ВО КубГАУ имени И.Т. Трубилина, г. Краснодар, Россия

## ДИНАМИКА ОТДАЧИ ВЛАГИ ЗЕРНОМ КУКУРУЗЫ ПРИ СОЗРЕВАНИИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИИ РАСТЕНИЯ

Аннотация. В 2016 году были проведены исследования по выявлению зависимости уборочной влажности зерна кукурузы от морфологических признаков растений кукурузы. Результаты исследования показали нам корреляцию между уборочной влажностью и высотой прикрепления початка и диаметром ножки початка.

Уборочная влажность зерна – один из важнейших сельскохозяйственных признаков, на который оказывают влияние множество внешних факторов, таких как погода, технология возделывания, и внутренних, таких как морфологические признаки растения. В данной статье мы рассмотрим влияние некоторых морфологических признаков на уборочную влажность и темпы высыхания зерна при созревании.

Кукуруза входит в тройку важнейших сельскохозяйственных культур мира, возделываемых человеком. По своему назначению и применению превосходит почти все кормовые культуры [4].

Актуальность вопросов по снижению производства продукции сельского хозяйства растёт ежегодно, особенно в условиях непрерывного роста цен на топливо.

Преимущество гибридов с быстровысыхающим зерном состоит в экономии затрат на сушку, которые, по данным учёных ВНИИ кукурузы, составляют 2–3 кВт или 2–4 кг дизельного топлива на 1%/т [1]. Создание гибридов кукурузы с пониженной уборочной влажностью – одно из важных направлений в селекции кукурузы [4].

Немало исследований было проведено о влиянии морфологических признаков на уборочную влажность зерна. В частности П.П. Ключко, Ю.А. Асыка, В.В. Сергеев указывают, что отбор растений с длинными, но не толстыми початками, с большим числом рядов зёрен и небольшой массой 1000 зёрен, укрытыми подсыхающими обёртками к наступлению физиологической спелости, может быть эффективным при селекции на пониженную уборочную влажность [2].

Исследования проводились в 2016 году на опытных полях ООО «НПО Семеноводство Кубани» в х. Александровском Усть-Лабинского района. В работу были включены 41 коммерческий гибрид различной группы спелости. Влажность зерна определялась с 30 по 55 день после оплодотворения с интервалом в 5 дней. Наряду с определением влажности на гибридах производились измерения морфологических признаков: высоты прикрепления початка, длины початка, диаметра стержня початка, диаметра стебля крепления початка для дальнейшего анализа на предмет влияния данных признаков на уборочную влажность и темпы высыхания зерна.

Посев был выполнен в оптимальные сроки для кукурузы (22 апреля) ручными сеялками на заранее размаркированном поле. Делянка включала в себя 4 ряда, длина её составила 6,3 м, междурядье было равно 70 см, и расстояние между растениями в ряду составило 35 см.

В течение вегетации культуры производились наблюдения за развитием растений. С 14 июня по 7 июля производилось изолирование початков растений кукурузы, для дальнейшего своевременного оплодотворения. С 22 июля по 31 августа отбирались пробы с делянок для определения влажности зерна.

Определение влаги выполнялось по ГОСТу 13586.5-93 «Зерно. Метод определения влажности» в сушильном шкафу фирмы WTB Binder. Сущность метода заключается в обезвоживании навески измельченного зерна в воздушно-тепловом шкафу при фиксированных параметрах: температуре и продолжительности сушки и определении убыли ее массы [3].

В дальнейшем, по мере высыхания зерна пробу на содержание влаги проводили как в сушильном шкафу, так и влагомером немецкой фирмы Pfeuffer НОН-Express HE 50.

После сбора данных была вычислена корреляция между уборочной влажностью, темпами высыхания зерна и измеренными признаками в программе Statistica 10.

Исследуемые нами гибриды представлены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика отдачи влаги зерном при созревании (%), 2016

№ делянки	Наименование гибрида	Влажность зерна (дней после опыления), %						
		30	35	40	45	50	55	30-55*
1	L0116	43,8	42,7	39,8	33,4	29,4	25,0	18,8
2	L0216	44,3	42,2	38,7	33,7	27,5	26,9	17,4
3	L0316	50,0	41,5	35,6	33,6	30,2	27,3	22,7
4	L0416	45,8	40,2	34,9	32,8	32,0	23,5	22,3
5	L0516	45,9	38,5	37,0	24,2	28,8	24,5	21,4
6	L0616	50,7	38,1	33,9	29,6	25,2	18,8	31,8
7	L0716	42,0	40,4	39,3	30,6	26,1	21,6	20,4

Продолжение таблицы 1

8	L0816	44,9	39,3	32,6	21,2	23,6	14,5	30,4
9	L0916	47,4	42,8	36,2	28,0	27,8	17,6	29,8
10	L1016	48,5	39,8	35,5	29,8	25,7	21,7	26,8
11	L1116	45,2	44,2	39,1	30,3	29,3	26,6	18,6
12	L1216	48,1	47,2	38,4	29,8	29,5	20,3	27,8
13	L1316	44,4	41,6	33,1	30,0	28,9	24,8	19,6
14	L1416	51,3	40,5	32,5	29,3	27,7	23,3	27,9
15	L1516	44,2	35,6	27,8	31,8	21,5	22,4	21,8
16	L1616	49,0	41,1	30,3	33,5	26,9	22,8	26,2
17	L1716	45,2	48,2	25,7	36,7	25,6	19,0	26,2
18	L1816	46,0	35,9	29,4	34,7	25,2	27,4	18,6
19	L1916	47,1	44,3	33,2	36,3	24,8	25,6	21,5
20	L2016	47,5	44,7	28,5	31,5	27,3	23,7	23,8
21	L2116	49,3	43,4	33,0	32,0	29,7	22,8	26,5
22	L2216	47,5	44,9	35,9	33,2	31,4	28,2	19,3
23	L2316	49,3	48,7	34,1	29,7	28,4	24,0	25,3
71	L2416	47,7	34,8	27,1	23,9	22,5	13,9	33,8
72	L2516	48,2	44,7	34,1	29,3	23,1	19,1	29,1
73	L2616	42,9	39,1	33,9	25,9	24,1	16,9	25,9
74	L2716	49,1	43,9	31,2	28,5	25,1	17,3	31,8
75	L2816	50,1	38,3	31,4	24,8	28,3	14,2	35,9
76	L2916	46,6	37,9	33,0	26,1	21,0	16,4	30,2
77	L3016	49,5	44,0	32,6	26,4	19,9	16,3	33,2
78	L3116	49,1	49,1	33,0	26,4	27,2	16,8	32,3
79	L3216	46,9	43,2	33,1	27,9	25,7	19,8	27,1
80	L3316	46,5	43,8	30,7	29,3	24,6	18,5	28,0
81	L3416	48,5	44,0	31,6	29,3	20,9	17,7	30,8
82	L3516	49,9	45,5	31,1	34,1	19,2	26,6	23,3
83	L3616	49,1	48,4	31,6	30,9	25,1	17,3	31,8
84	L3716	40,5	40,5	35,9	27,1	30,7	21,1	19,4
85	L3816	51,4	38,8	31,8	32,2	22,9	17,6	33,9
86	L3916	48,8	40,1	28,8	30,8	23,3	18,5	30,3
87	L4016	45,1	37,8	31,4	31,0	20,5	16,0	29,1
88	L4116	42,3	41,3	36,0	29,4	25,9	21,1	21,2

\* – разница влажности между 30 и 55 днями после опыления.

Среди изученных гибридов мы выделили наилучшие по показателям потери влажности за период отбора проб.

В таблице 2 представлены данные по уборочной влажности, высоте прикрепления початка, диаметру ножки початка и урожайности.

Таблица 2

**Зависимость влажности на момент уборки от биометрических данных, 2016 г.**

№ делянки	Наименование гибрида	Влажность на 55 день после опыления, %	Диаметр ножки початка, мм	Высота крепления початка, см
75	L2816	14,2	1,2	103,0
85	L3816	17,6	1,2	90,8
71	L2416	13,9	1,1	103,3
77	L3016	16,3	1,4	93,6

Продолжение таблицы 2

78	L3116	16,8	1,4	103,7
6	L0616	18,8	1,5	74,6
74	L2716	17,3	1,4	88,7
83	L3616	17,3	1,4	92,6
81	L3416	17,7	1,5	97,3
8	L0816	14,5	1,7	97,3

Отмечались некоторые особенности по уборочной влажности зерна в зависимости от диаметра ножки початка и высоты прикрепления початка (Рис. 1, 2)

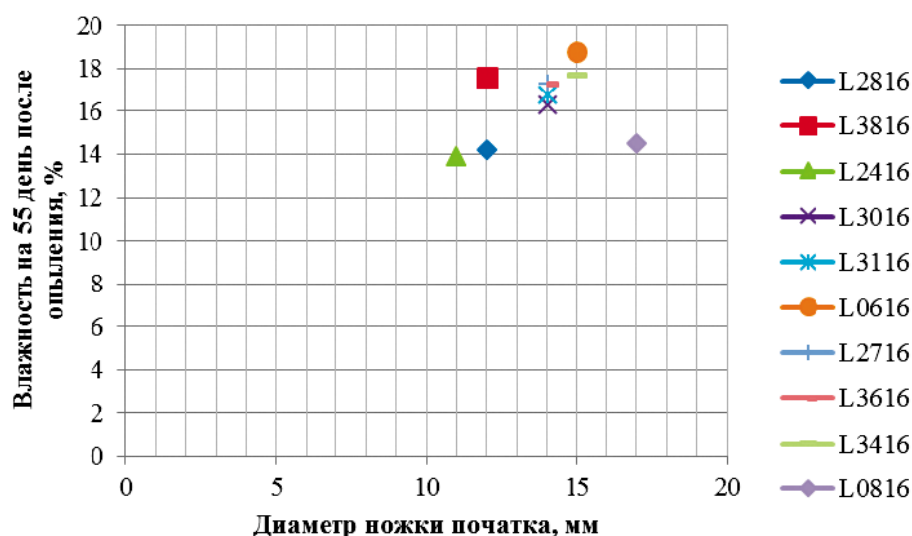


Рис. 1. Влияние диаметра ножки початка на влажность зерна, 2016 г.

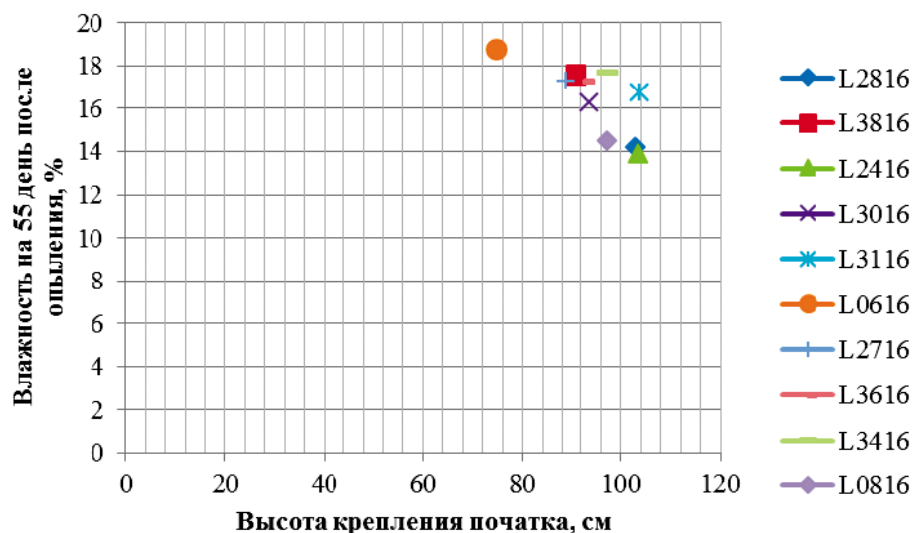


Рис. 2. Влияние высоты крепления початка на влажность зерна, 2016 г.

Среди исследуемых гибридов выделены лучшие по влажности на момент уборки. В группе раннеспелых были отмечены гибриды L2416, L0616 и L0816, влажность данных которых составляла 13,9, 18,8 и 14,5% соответственно, потенциальная урожайность – 103,3, 74,6 и 97,3 ц/га соответственно. У гибрида L2416 был отмечен наименьший диаметр ножки початка (11 мм) и один из высоких показателей прикрепления початка (103,0 см). У среднеранней группы отмечались следующие гибриды: L2816, L3816, L3016 и L2716, влажность котрых

колебалась от 14,2% (L2816) до 17,6% (L3816). Гибрид L2816 с низкой влажностью на 55 день после опыления, в данной группе, также имел наименьший диаметр ножки початка (11 мм). Урожайность в среднеранней группе колебалась от 88,7 до 103,0 ц/га.

В результате обработки данных было выявлено, что в группе раннеспелых гибридов есть зависимость между влажностью зерна на 55-ый день и высотой прикрепления початка ( $r=-0,7891$ ): при увеличении высоты прикрепления початка, влажность понижается. Максимальная и минимальная влажности были отмечены у гибридов L0316 и L2416, составили 27,3 и 13,9%, при высоте прикрепления початка 74,6 и 103,3 см соответственно. Также в этой группе на влажность зерна оказал влияние диаметр ножки початка ( $r=0,7026$ ). При уменьшении диаметра ножки початка снижалась влажность зерна. У гибрида с минимальной влажностью зерна (13,9%) диаметр ножки початка составил 1,1 см, а у гибрида с максимальной влажностью в группе (27,3%) диаметр был равен 1,5 см. В данной группе опыта нами отмечено влияние длины початка на темпы высыхания зерна ( $r=0,6315$ ). Из этого следует, что гибрид L0616, имеющий максимальную длину початка (20,3 см), интенсивнее терял влагу при созревании (1,21%/день), а гибрид L0116 имел минимальную длину початка (16,1 см), при этом его темпы составили 0,75%/день. В группе среднеранних гибридов отмечена связь между темпами потери влаги зерном и диаметром стержня початка ( $r=-0,7747$ ). Уменьшение диаметра стержня початка способствовало увеличению темпов высыхания зерна. У среднеспелых гибридов отмечается влияние диаметра ножки початка на влажность зерна ( $r=-0,7659$ ). Увеличение диаметра ножки початка способствовало снижению влажности. Также увеличение этого признака влияло на увеличение темпов высыхания зерна ( $r=0,7058$ ). У среднепоздних гибридов увеличение диаметра стебля крепления початка влекло за собой увеличение влажности ( $r=0,7296$ ).

Полученные данные свидетельствуют о влиянии нескольких признаков на уборочную влажность и темпы высыхания зерна. Гибриды с наименьшей влажностью зерна L0816, L2416 и L2816 (14,5, 13,9 и 14,2% соответственно) имели меньший диаметр ножки початка, выше располагались на стебле и высыхали быстрее остальных (1,21, 1,35 и 1,44%/день соответственно).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Домашнев, П.П. Селекция кукурузы / П.П. Домашнев, Б.В. Дзюбецкий, В.И. Костюченко. – М. Агропромиздат, 1992. – 205 с.
2. Ключко, П.Ф. Зависимость скорости потери влаги зерна при созревании от морфологических особенностей растения кукурузы / П.Ф. Ключко, Ю.А. Асыка, В.В. Сергеев // Научн. – техн. бюл. БСГИ. – 1986. – Вып. 2. – С. 22–26.
3. Национальные стандарты. Зерно. Методы анализа. ИПК Издательство стандартов: Москва, 2004.
4. Пыльнев, В.В. Частная селекция полевых культур [Электронный ресурс]: Учебники / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, Т.И. Хупацария, О.А. Буко. – СПб.: Лань, 2016. – 544 с.

УДК 635.21

СЕРДЕРОВ В.К., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ «Аграрный научный центр Республики Дагестан»  
г. Махачкала, Россия  
E-mail.ru: serderov55@mail.ru

## РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ КАРТОФЕЛЕВОДСТВА

Важнейшей задачей сельского хозяйства является обеспечение населения продовольствием, а перерабатывающей промышленности необходимым сельскохозяйственным сырьем. Важное место в продовольственном списке занимает картофель. Решение этой задачи связано с дальнейшей интенсификацией отрасли, ускорением научно-технического прогресса, совершенствованием экономических отношений, развитием разнообразных форм собственности и видов хозяйствования.

Рынок картофеля и продуктов его переработки относится к числу наиболее крупных и самостоятельных сегментов продовольственного рынка России. Его ведущая роль в продовольственном обеспечении страны определяется существенными объемами производства и потребления, значимостью картофеля как повседневного и доступного продукта питания, использования в качестве кормового ресурса для отраслей животноводства и сырья для пищевой и перерабатывающей промышленности.

Картофель по объему производства занимает второе место в мире после зерновых культур, а Россия лидирует по посевным площадям и валовым сборам, уступая лишь Китаю.

В Дагестане картофель возделывается во всех природно-климатических зонах, от высокогорных склоновых земель, расположенных до 2500 метров над уровнем моря, до Прикаспийских равнин, находящихся ниже уровня мирового океана [3,4].

По данным органов статистики на 2016 год площади посадок картофеля в республике составляют более 22 тыс. га.

Больше половины производимого картофеля в республике приходится на горную зону.

Важная роль в повышении урожайности картофеля принадлежит агротехнике. В странах развитого картофелеводства она достигла довольно высокого уровня. Несмотря на определенную дифференциацию агротехники в разных странах, существует ряд приемов возделывания картофеля, которые эффективны почти во всех климатических условиях, положительно действует на урожай и качество клубней.

Обработка почвы – самый энергоёмкий и дорогостоящий прием в земледелии. В настоящее время, на обработку почвы приходится примерно половина энергетических затрат от всего их объема на выращивание сельскохозяйственных культур.

За последние годы проведенными исследованиями доказано отрицательное влияние механических обработок почвы сельскохозяйственной техникой (пахота с оборотом пласта) на её плодородие [1].

Предлагаемая нами ресурсосберегающая технология позволяет сократить затраты на основную обработку почвы (пахоту), подготовку участка после пахоты и предпосадочную обработку поля на 50 процентов, а также сохранению плодородия и снижению эрозионных процессов.

Суть технологии заключается в следующем: осенью (во время зяблевой вспашки) тракторным плугом без отвала пахут полосы шириной 70 см, оставляя такие же полосы по 70 см. без обработки.

Выполняется этот процесс следующим образом: при пахоте 6-корпусным плугом, у него снимается 2 средних корпуса, а следующий проход пахется через 70 см. Все последующие

операции (внесение удобрений, посадка, уход, полив) выполняются в 70 см обрабатываемых полосах, необрабатываемые 70 см полосы оставляют для движения колес сельскохозяйственной техники.

Посадка картофеля осуществляется ленточно-гребневым способом по схеме 60x80 см.

Последующие обработки осуществляется так же как при осетинской ленточно-гребневой технологии: – до появления всходов проводят 1–2 междурядных обработок, а после – двукратное рыхление с окучиванием, где всходы полностью закрывают почвой. При этом уничтожаются сорняки и защищаются всходы от ночных кратковременных, весенних заморозков.

Дальнейший уход заключается в своевременных поливах, в зависимости от влажности почвы, и защите растений от вредителей и болезней. [1]

**Схема участка**

обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см	необрабатываемая полоса 70 см	обрабатываемая полоса 70 см

Работа выполнена в 2006–2010 годах, в отделе овощеводства и картофелеводства, на горном полигоне «Курахский» ФГБНУ Дагестанского НИИ сельского хозяйства расположенного на землях крестьянского хозяйства «Зул» МО «Курахский район» на высоте более 2000 метров над уровнем мирового океана.

Для изучения эффективности предлагаемой нами ресурсосберегающей технологии возделывания картофеля был заложен полевой опыт.

В схему опыта вошли следующие варианты:

1. Районированная в республике гребневая технология возделывания картофеля, схема посадки (70x30 см).
2. Астраханская ленточно-гребневая технология;
3. Осетинская ленточно-гребневая технология возделывания и уборки картофеля;
4. Новая ресурсосберегающая технология – разработанная в отделе овощеводства и картофелеводства Дагестанского НИИ сельского хозяйства.

Повторность – 3-кратная, площадь делянки 56 м<sup>2</sup>.

Сорт – Волжанин

Результаты исследований и обсуждение

Проведенное визуальное обследование растений в фазе цветения показало, что на вариантах с Осетинской ленточно-гребневой и разработанной ресурсосберегающей технологией, растения имели более развитую надземную массу и более высокую урожайность картофеля, на 2,4 и 2,1 т/га по сравнению с контролем или на 8–9 процентов, что подтверждают данные таблицы 1.

*Таблица 1*

**Влияние технологии выращивания на урожайность картофеля**

№ п/п	Варианты (технология)	Урожайность по годам, т/га				В среднем	
		2013	2014	2015	2016	т/га	%
1.	Местная гребневая (контроль)	24,1	31,0	22,6	24,6	25,6	100
2.	Астраханская ленточно-гребневая	21,2	31,0	21,8	24,2	24,8	97
3.	Осетинская ленточно-гребневая	24,3	32,2	26,4	29,0	28,0	109



Продолжение таблицы 1

4.	Новая ресурсосберегающая	29,6	30,3	24,0	26,9	27,7	108
	НСР <sub>05</sub>	2,4	4,1	2,0	2,3		

Одним из показателей эффективности отрасли картофелеводства является себестоимость продукции.

На себестоимость продукции влияют затраты на гектар посадки и урожайность. Поэтому сокращение затрат труда и средств на возделывание картофеля и повышение его урожайности ведет к снижению себестоимости и росту рентабельности производства. Уровень интенсивности и культуры ведения отрасли сельского хозяйства в значительной мере зависит от обеспеченности сельхозтоваропроизводителей необходимой современной техникой и от применения технологических приемов по повышению плодородия сельскохозяйственных земель [4].

Предлагаемая нами ресурсосберегающая технология возделывания картофеля позволяет получать высокие урожаи при оптимальной себестоимости продукции. Себестоимость выращенной продукции по новой ресурсосберегающей технологии ниже по сравнению с контролем на 1,37 тыс. рублей или на 20%.

Таблица 2

Экономические показатели вариантов различных технологий возделывания

№ п/п	Название технологии	Общие затраты, тыс. руб.		Урожайность, т/га	Себестоимость, тыс. руб.	Выручка, тыс. руб.	Прибыль, тыс. руб.	Рентабельность, %
		на 1 га	на пахоту и предпосадочную подготовку					
1.	Местная гребневая (контроль)	200	70	25,6	7,81	409,6	209,6	105
2.	Астраханская ленточно-гребневая	206	70	24,8	8,31	396,8	190,8	93
3.	Осетинская ленточно-гребневая	210	70	28,0	7,50	448,0	238,0	113
4.	Ресурсосберегающая технология	178	32	27,7	6,43	443,2	265,2	149

Как показали результаты исследований, рентабельность при использовании новой ресурсосберегающей технологии, по сравнению с контролем, увеличивается на 44%.

**Заключение.** Сравнивая результаты данных, полученные нами в результате исследования, можно сделать заключение, что с сохранением и улучшением плодородия почв, снижения эрозионных процессов на горных склоновых землях, предлагаемая нами ресурсосберегающая технология возделывания картофеля также позволяет получать высокие урожаи при оптимальных издержках на её производство, что в конечном итоге скажется на рентабельности отрасли.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Айтемиров А.А., Аджиев А.А. и др. Продуктивность озимой пшеницы по чистому и занятому парам в зависимости от систем обработки почвы по почвенно-географическим подпровинциям Дагестана. Ж. Проблемы развития АПК региона. Махачкала 2013. № 4 (16). Стр. 13–18.
2. Коринец В.В. и др. «Технология производства картофеля в Астраханской области» (рекомендации ВНИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства). Астрахань, 2007. 8 стр.
3. Сердеров В.К. Картофель /монография/. Из-во Даг НИИСХ. Махачкала 2016. 304 стр.
4. Ханбабаев Т.Г. Ресурсный потенциал сельскохозяйственных предприятий. Сборник. Проблемы развития сельского хозяйства Дагестана. Махачкала. 2014. С. 237.

УДК: 635.21

**СЕРДЕРОВ В.К.**, старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
 ФГБНУ «Аграрный научный центр Республики Дагестан»  
 г. Махачкала, Россия  
 E-mail.ru: serderov55@mail.ru

## СРОКИ ЛЕТНЕЙ ПОСАДКИ КАРТОФЕЛЯ ДЛЯ РАВНИННОЙ ЗОНЫ ДАГЕСТАНА

В отличие от других регионов, равнинная зона Республики Дагестан пригодна для возделывания двуурожайной культуры, а именно: после уборки раннего картофеля в июне месяце, поле можно занять другой культурой, а под летние посадки картофеля – использовать участки освободившихся после уборки озимых и ранобуриаемых культур.

Двуурожайная культура картофеля, хотя в настоящее время, не получила широкого распространения, но является одним из перспективных приемов возделывания этой культуры. При двуурожайной культуре картофеля в течение одного вегетационного периода производится двукратная посадка (весной и летом) получая два урожая в один год. [2.3.4.]

Значение двуурожайной культуры картофеля для равнинной зоны республики Дагестан огромно. С одной стороны, она способствует решению некоторых задач связанных с вырождением картофеля и обеспечению посадочным материалом от собственного урожая, исключая длительное хранение семенного материала для раннего картофеля, что способствует устранению огромных потерь картофеля в период хранения. А с другой стороны, летние посадки картофеля способствует обеспечению населения, проживающие в равнинной зоне, свежим продовольственным картофелем своего производства. [2.3.4.]

При выращивании раннего картофеля, часто наблюдается большой выход клубней мелкой фракции, так как картофельные кусты, из-за сильной летней жары, не успевают полностью формировать товарный урожай и рано убираются. Производя сортировку клубней и выделив 60–70 г и выше продукцию реализуют, а мелкие, после снятия периода покоя регуляторами роста, используют для повторных летних посадок. [2.3.4.]

Проведенными исследованиями установлено, что наиболее благоприятной температурой для роста и развития надземной массы является 21°C, а для накопления клубней – 16–19°C. При повышении температуры выше 23–28°C (в зависимости от сорта) рост клубней прекращается, а иногда в отдельные периоды прекращается даже и рост ботвы. [1.2.]

Исходя из этого, важным условием получения урожая картофеля при летних посадках является установление оптимальных сроков его посадки. Так как при летних посадках картофеля в более ранние сроки, тогда рост и развитие картофеля попадает под высокие летние температуры, при поздних же посадках, картофельные растения не успевают формировать товарный урожай до наступления зимних холодов. [1.2.3.4.]

С целью изучения и установления оптимальных сроков летней посадки картофеля был заложен полевой опыт.

Схема опыта и результаты исследований проведены в таблице 1.

Площадь делянки – 28 м<sup>2</sup>. Повторность – 4-кратная. Сорт Волжанин.

Контрольным вариантом служил срок посадки картофеля (как до сих пор было принято в Дагестане) середине месяца июля.

Таблица 1

**Влияние сроков летней посадки на урожайность картофеля**

№ п/п	Варианты (сроки посадки)	2013 г.		2014 г.		2015 г.		В среднем	
		т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
1.	4 июля	8,7	64	7,8	52	7,7	49	8,1	55

Продолжение таблицы 1

2.	14 июля (контроль)	13,5	100	15,1	100	15,6	100	14,7	100
3.	24 июля	25,5	189	26,4	175	24,8	159	25,6	174
4.	4 августа	11,9	88	11,8	78	10,6	68	11,4	78
	НСР <sub>05</sub>	4,9		4,4		3,7			

Как показали исследования, оптимальным сроком летней посадки картофеля на равнинной зоне Республики Дагестан является первая половина (24 июля) третьей декады июля. Урожайность картофеля, в эти сроки посадки, в течении трех лет исследований, была самая высокая и составила в среднем – 25,6 т/га, что на 74% (10,9 т/га) выше, чем контрольный вариант.

Как показали исследования, оптимальным сроком летней посадки картофеля на равнинной зоне Республики Дагестан является первая половина (24 июля) третьей декады июля. Урожайность картофеля, в эти сроки посадки, в течение трех лет исследований, была самая высокая и составила в среднем – 25,6 т/га, что на 74% (10,9 т/га) выше, чем контрольный вариант.

**Заключение.** Таким образом, вместе с остальными приёмами, используемые при возделывании картофеля, одним из основных является установление оптимальных сроков его посадки.

Оптимальный срок летней посадки картофеля в равнинной зоне Республики Дагестан является середина третьей декады июля месяца.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Браун Э.Э. Ранний картофель. Алма – Ата. Кайнар. 1983. 104 с.
2. Лихненко С.В., Доева Л.Ю., Зангиева Ф.Т. // Новые сорта картофеля для Северо-Кавказского региона. Вестник Владикавказского научного центра. 2016. – Т. 16. № 4. С. 56–63.
3. Сердеров В.К. Возделывание картофеля на равнинной зоне Дагестана. // Картофель и овощи. М., 2016, № 6, с. 37 – 78.
4. Шабанов А.Э., Киселев А.И., Зебрин С.Н., Зулкарняева Э.Ш. «Урожайность и качество клубней новых сортов картофеля при локальном внесении минеральных удобрений». В сб. матер. «Современные тенденции и перспективы инновационного развития картофелеводства» г. Чебоксары, 2011 г. С. 176–178.

УДК 633.14/631.527

СКАТОВА, С.Е., кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ «Владимирский НИИ сельского хозяйства»,  
г. Суздаль, Россия  
E-mail: adm@vnish.elcom.ru

## НАПРАВЛЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ОЗИМОЙ РЖИ ВО ВЛАДИМИРСКОМ НИИСХ

Аннотация. Селекция озимой ржи во Владимирском НИИСХ осуществляется с 1993 года по экологическому принципу. Направление селекции: повышение урожайности на 5–7% и сохранение стрессоустойчивости. В 2007–2017 гг. включены в государственный реестр 3 сорта-популяции озимой ржи. Создан перспективный материал для дальнейшего селекционного улучшения культуры.

Озимая рожь не только обеспечивает полноценное здоровое, в том числе диетическое питание, но и превосходит все другие зерновые культуры по способности противостоять негатив-

ным абиотическим факторам среды, давать хорошие урожаи в относительно неблагоприятных почвенно-климатических условиях. Она наименее затратная при выращивании [1]. Сокращение посевов озимой ржи на бедных почвах Нечерноземной зоны явилось одной из причин вывода земель из сельскохозяйственного оборота под «заберёзывание».

Современные сорта озимой ржи имеют высокую продуктивность и не уступают, даже в благоприятных условиях производства, озимой пшенице. Так, за последние 9 лет урожайность ржи в конкурсном сортоиспытании Владимирского НИИСХ составила 68,0 ц/га, на 10,2 ц/га превысив урожайность озимой пшеницы. В 2017 году рожь сформировала в среднем по сортоиспытанию 78,3 ц/га, интенсивные сорта пшеницы 73,2. В настоящее время первой причиной низкой урожайности озимой ржи является несоответствующая ей технология выращивания. Тем не менее, селекционное улучшение сортов не снято с повестки дня, в том числе создание сортов под конкретные технологии и для конкретного региона.

Селекция озимой ржи, ввиду биологии ее опыления, сложнее других зерновых культур. У нее, кроме прочего, постоянно присутствуют шумы не контролируемого естественного отбора, который не всегда идет в желательном для селекционера направлении данной культуры. Применяемый в институте метод селекции – многократный индивидуально-семейный отбор с периодически повторяющимся применением метода резерва. Ограниченное использование последнего связано с резкими различиями погодных условий по годам. Так среднегодовое количество осадков, составляющее в среднем 536 мм, может по годам колебаться от 250 до 830 мм. Такое же нестабильное распределение осадков по месяцам. В любой месяц и декаду можно ожидать как превышение, до 3-кратного, средней многолетней нормы осадков, так и аналогичный их недостаток [2]. Увеличить эффективность селекции перекрестноопыляющейся культуры, повысить экологическую пластичность сортов, снизить их себестоимость позволяет совместная селекция, организованная на экологическом принципе [3], которая проводится совместно с Московским НИИСХ «Немчиновка». Владимирский институт получает гибридные популяции озимой ржи, создаваемыми в Московском НИИСХ. Сортоиспытания закладываются в двух пунктах, Москве и Суздале.

Целью работы по селекции озимой ржи во Владимирском НИИСХ было создание новых продовольственных сортов для Центра Нечерноземной зоны и прилегающих областей Северо-Западного и Северо-Восточного регионов РФ. Совершенствование сортов происходило по пути увеличения продуктивности, сорта должны обеспечить прибавку урожайности к стандарту 5–7%. Учитывая предназначение культуры – выращивание в первую очередь на проблемных по плодородию почвах, сорта должны обеспечивать стабильность урожаев. Растущие экономические возможности ряда хозяйств должны быть поддержаны сортами с высоким откликом на антропогенное улучшение условий выращивания при минимуме средств интенсификации.

Новые сорта должны были быть устойчивыми к полеганию (7–8 б.), противостоять зимним невзгодам (в первую очередь – выпреванию и снежной плесени), обеспечивая сохранность при перезимовке 80–85%, препятствовать развитию наиболее вредоносными болезнями – бурой и стеблевой ржавчин, мучнистой росы (7–8 баллов). Зерно их должно обладать высокими хлебопекарными достоинствами, иметь устойчивостью к прорастанию зерна в колосе, обеспечивающую значения числа падения не менее 150 сек.

Наращение аридности климата, показало, что для культуры не снято с повестки дня создание сортов с высокими морозоустойчивостью (при наличии ледяной корки) и выносливостью к засухе. Такие качества сорта позволяют стабильно обеспечивать в названных регионах получение урожаев зерна с высокими технологическими и хлебопекарными свойствами.

**Результаты исследований.** В 2011 году в Государственный реестр РФ включены сорта озимой ржи Московская 12 и Грань. Сорт Московская 12 выделен в Московском НИИСХ «Немчиновка», Владимирский НИИСХ участвовал в селекционном процессе на этапах экологического испытания. Высокоурожайный сорт, продуктивность 65–75 ц/га. Он зимостойкий,

выделяется устойчивостью к выпреванию, устойчив к полеганию (7,5 балла), к болезням (6–9 баллов). Сорт Московская 12 высоко устойчив к поражению спорыньей. Этот сорт допущен к использованию по Северо-западному, Центральному, и Центрально-черноземному регионам РФ.

Сорт Грань создан Владимирским НИИСХ совместно с Московским НИИСХ. Этот сорт включен в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию по Центральному и Волго-Вятскому регионам. Прибавка урожайности к стандарту, сорту Память Кондратенко, во Владимирском НИИСХ равнялась 6,1% при урожайности нового сорта 66,4 ц/га.

В 2016 г. в Государственный реестр по Центральному региону включен сорт Парча. Со средней урожайностью 72,4 ц/га он превзошел сорт Память Кондратенко на 17,7%. Значительная прибавка урожайности нового сорта была обусловлена его высокой морозостойкостью и засуховыносливостью, которые он продемонстрировал в жарком 2010 г. Сорт Парча по урожайности превзошел Грань на 3,9%.

Преимущества сортов Грань и Парча по продуктивности обусловлены большей массой зерна с колоса, обеспеченной за счет увеличения числа зерен в нем.

На формирование свойств обоих сортов оказали влияние погодные условия владимирского ополья. Как показал предшествующий опыт работы, они способствуют селекции, наряду с повышением урожайности, на такие признаки, как устойчивость к болезням и активные процессы отрастания и регенерации весной, в отличие от условий Москвы, где выделяется материал с высокой устойчивостью к выпреванию [4].

Сорта Грань и Парча сохранили густоту стояния и устойчивость к выпреванию на уровне стандарта. Так же, как и стандарт, оба сорта высокоустойчивы к болезням листьев, оба они созревают на 2 дня раньше сорта Память Кондратенко. Высота растения у них тождественна стандарту, обладающему доминантной короткостебельностью типа сорта Чулпан, при этом устойчивость к полеганию в процессе селекции улучшена. В годы со средней и сильной выреженностью этого признака у стандарта устойчивость новых сортов к полеганию выше его на 0,8–1,2 балла.

Различия сортов Грань и Парча затронули их отношение к условиям выращивания. В годы экстремальные по абиотическим нагрузкам урожайность сорта Парча существенно выше сорта Грань, в благоприятные годы она находится на уровне этого сорта. Сорт Грань имеет повышенную способность осеннего роста, поэтому при его выращивании, во избежание перерастания, необходимо проводить посев с задержкой на 3–5 дней. Сорт Парча склонен накапливать при перестое на корню гельминтоспориозную инфекцию на семенах, желателно проводить их протравливание.

Новые сорта достаточно интенсивные, их потенциал превышает 80 ц зерна с гектара. Выше он у сорта Парча, максимальная урожайность которого в сортоиспытании достигала 96,1 ц/га. В то же время сорта сохранили адаптационную способность на уровне стандарта и не уступали ему по урожайности в неблагоприятных условиях выращивания.

У сортов Грань и Парча, в связи с высокой продуктивностью и более выполненным зерном, содержание белка в зерне несколько ниже, чем у сорта Память Кондратенко, на 0,2–0,5% соответственно. Однако они превышают этот сорт, обладающий высокими хлебопекарными достоинствами, по всем характеристикам качества муки. Имеют число падения 183 (Грань), и 238 сек (Парча), общую оценку хлеба 4,3 балла, против 4,2 б. у сорта Память Кондратенко.

Во Владимирском НИИСХ проводится селекционная работа с более молодыми гибридными популяциями, полученными из Московского НИИСХ «Немчиновка». Лучшие из них представлены в таблице.

За рассматриваемый период популяция Г-849 сравнялась по урожайности с сортом Парча. Популяции Г-901 и Г-985 превзошли лучший сорт Парча. Обращает на себя внимание более

высокая устойчивость к факторам перезимовки гибридных популяций по сравнению со стандартным сортом.

Популяция Г-985, имея с Г-901 практически равную урожайность, выигрывает по сравнению с ней по всем представленным в таблице 5 параметрам, за исключением восприимчивости к ржавчинам. Она признана на текущий момент кандидатом для подготовки на передачу в государственное испытание. Популяция Г-901 требует дальнейшего селектирования по устойчивости к полеганию. В 2017 году сильное распространение и развитие на посевах озимой ржи мучнистой росы позволило исключить из популяции Г-901 генотипы, сильно восприимчивые к этому заболеванию. Две другие популяции к названному патогену были высоко устойчивы, но средне восприимчивы к бурой и стеблевой ржавчинам и требуют улучшения по устойчивости к этим ржавчинам, особенно – к бурой.

Таблица 1

**Урожайность и хозяйственно-биологические свойства лучших популяций озимой ржи в конкурсном сортоиспытании (средние за 2014–2017 гг.)**

Признак	Сорт Парча, стандарт	Популяции		
		Г-985	Г-901	Г-849
Урожайность, ц/га,	75,7	77,3	77,1	75,0
Зимостойкость,% перезимовавших растений	80	90	94	93
Продолжительность вегетации, дни	327	327	328	327
Высота растения, см	128	114	116	121
Устойчивость к полеганию, балл (по 10 <sup>м</sup> балльной шкале)	8,3	8,1	7,2	8,1
Поражение мучнистой росой, балл (балл по 10 <sup>м</sup> балльной шкале)	2,1	1,8	4,2	1,5
Поражение ржавчинами, суммарное,%	25,0	38,5	10,3	40,5
Качество зерна, балл (по 10 <sup>м</sup> балльной шкале)	8,7	7,8	7,4	7,2

Таким образом, в итоге многолетней селекции в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию, включены сорта Грань и Парча, превышающие стандарт по урожайности от 6 до 17%, хорошо зимующие, с сокращенным периодом вегетации, с высокой устойчивостью к болезням листьев, улучшенные по устойчивости к полеганию. Они относятся к продовольственным сортам ржи с высокими хлебопекарными достоинствами. Внедрение этих сортов в производство будет способствовать повышению и стабилизации сборов зерна озимой ржи с высокими технологическими и хлебопекарными свойствами в условиях ЦРНЗ, Волго-Вятского и Северо-Западного регионов. Имеется ценный исходный материал для дальнейшей селекции.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Гончаренко А.А. Актуальные вопросы селекции озимой ржи. М.: 2014, 372 с.
2. Агроклиматические ресурсы Владимирской области. М.: 1968, 141 с.
3. Давыдова Н.В., Шарахов А.А. Информативность данных конкурсного сортоиспытания // Тезисы научно-практич. конференции «Теоретические и прикладные проблемы генетики, селекции и семеноводства зерновых культур» (24–27 марта 1998 г.), Немчиновка-1, Московская обл. – с. 24.
4. Скатова С.Е., Гончаренко А.А., Ермаков С.А. Селекция озимой ржи во Владимирском НИИСХ // Озимая рожь: селекция, семеноводство, технологии и переработка. Материалы Всероссийской научно-практической конференции (28–29 июня 2012 года), г. Екатеринбург – Екатеринбург: ГНУ Уральский НИИСХ Россельхозакадемии; Уральское издательство, 2012. – с. 136 – 141.

УДК: 632.938.1

СКИБИНА Ю.С., магистрант

АСТАПЧУК И.Л., аспирант

РЕПКО Н.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
Краснодар, Россия,

E-mail: skibina.yulya.s@mail.ru

## ИММУНОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ОЗИМОГО ЯЧМЕНЯ К ТЕМНО-БУРОЙ ПЯТНИСТОСТИ ЛИСТЬЕВ В ВЕГЕТАЦИОННЫЙ ПЕРИОД 2016–2017 гг.

Ячмень – одна из ведущих сельскохозяйственных культур в мировом хозяйстве. Она является ценной для зернового и фуражного сырья. По данным ФАО, около 50% мирового производства ячменя используется в качестве корма для животных и в составе различных комбикормов. Из него вырабатываются полезные крупы, солодовые и другие лечебные экстракты, кроме этого, ячмень является еще и незаменимым сырьем для производства пива [4].

Самой крупной страной производителем ячменя считается Россия. Краснодарский край на данный момент занимает первое место среди всех регионов Российской Федерации по валовым сборам озимого ячменя, где они достигают порядка 930 тыс. тонн, что по расчетам «АБ-Центр», составляет 6,1% от всего производства в России. Площади под озимым ячменем в Краснодарском крае занимают 160–180 тыс. га [2].

Одним из важных факторов снижения урожая зерна ячменя и его качества является поражение грибными болезнями (темно-бурая пятнистость, сетчатая пятнистость, мучнистая роса). В годы эпифитотия поражение сортов достигает 60% и выше. В Краснодарском крае распространенным заболеванием озимого ячменя является темно-бурая пятнистость, вызываемая гемибиотрофным патогеном.

Возбудителем является – аскомицет *Cochliobolus sativus* (*S. Ito & Kurib.*) *Drechsler ex Dastur* (= *Bipolaris sorokiniana* (*Sacc.*) *Shoemaker*. Половая стадия гриба – *Cochliobolus sativus* (*Ito&Kuribayashi*) *Drechsler ex Dastur*. относится к отделу *Dicaryomycota*, подотделу *Ascomycotina*, классу *Loculoascomycetes*, порядку *Pseudosphaeriales*.

Конициальная стадия гриба – *Bipolaris sorokiniana* (*Sacc.*) *Shoemaker* относится к подотделу *Deuteromycotina*, классу *Hyphomycetales*, семейству *Dematiaceae* [1].

Возбудитель темно-бурой пятнистости имеет свои особенности жизненного цикла и вызывает различные симптомы и поэтому важно правильно диагностировать возбудителя, так как это имеет первостепенное значение для определения реального развития болезни.

В системе защитных мероприятий от болезни особое значение приобретает использование устойчивых к *B. Sorokiniana* сортов. Этому в селекции растений уделяется большое внимание, поскольку это одна из важных задач получения высокого урожая и качества зерна.

Целью наших исследований явилась иммунологическая оценка сортов озимого ячменя к возбудителю темно-бурой пятнистости листьев на инфекционном фоне и их классификация по типам устойчивости.

### Материалы, методы, условия проведения исследований

На опытном поле ФГБНУ ВНИИБЗР в 2016 году был высеян набор из 31 сорта озимого ячменя различной селекции для оценки на устойчивость к возбудителю темно-бурой пятнистости. Посев был проведен 19 сентября 2016 года. Предшественник – пар. Делянки располагали в двух вариантах: контроль, защищенный фунгицидом Альто Супер, КС и инфекционный участок. В каждом варианте сорта высевали в трехкратной повторности на делянках площадью

2 м<sup>2</sup>. Первый учет болезни осуществляли в момент первичного проявления, последующие – с интервалом 10–12 суток до фазы молочно-восковой спелости зерна по шкале Бабаянца [1]:

0–5% – очень высокая и высокая устойчивость

10–15% – устойчивость

25% – слабая восприимчивость

30–65% – восприимчивость

90–100% – высокая и очень высокая восприимчивость

Основными фитопатологическими параметрами оценки сортов на устойчивость к патогену являлись степень развития болезни (в процентах) и площадь под кривой развития болезни (ПКРБ) [1]. Зная значения площади под кривой развития болезни анализируемого сорта и контролируемого по восприимчивости сорта, находили относительное значение индекса устойчивости к болезни (ИУ): ИУ+ПКРБ сорта: ПКРБ контроля [3]. Затем сорта классифицировали по методу А.А. Макарова [5].

Погодные условия вегетационного сезона 2017 года сложились благоприятно для развития патогена, уже в конце апреля развитие болезни на некоторых сортах достигало 10%. В фазу молочно-восковой спелости развитие болезни на контрольном по восприимчивости сорте Стратег достигало до 50%.

### Результаты исследований

По результатам наших исследований, два сорта – Михайло и Платон проявили устойчивость к возбудителю темно-бурой пятнистости, степень поражения на данных сортах была отмечена до 10%. Они вошли в группу устойчивых сортов и составили 7% от общего количества (рис. 1).



**Рис. 1.** Доля сортов с разной степенью устойчивости к возбудителю темно-бурой пятнистости листьев ячменя (ВНИИБЗР, искусственный инфекционный фон, 2016–2017 гг.)

Группа среднеустойчивых сортов была наиболее многочисленна – 61%. Это сорта Иосиф, Добрыня, Серп, Грека, Павел, Молот и др., они характеризуются как формы с замедленным типом развития болезни и представляют ценность в качестве источников устойчивости к данному патогену.

Сорта Рандеву, Гордей, Рубеж, Лазарь, Жигули и Бастион оказались умеренно восприимчивыми (степень поражения 21–30%), они составили 19% от общего количества изучаемых сортов.

Восприимчивыми (процент поражения 31–50%) оказались 3 сорта, это Достойный, Мастер и Стратег.



Анализ результатов расчета специфической устойчивости свидетельствует о том, что расонеспецифической устойчивостью обладали 20 изучаемых сортов, это Михайло, Платон, Тома, Молот и др. Умеренно расонеспецифически устойчивыми оказались 9 сортов: Рандеву, Гордей, Мастер, Кондрат и другие, они составили 29% от общего количества. Сорт Достойный оказался слабо расонеспецифически устойчив к поражению темно – бурой пятнистости, он в полевых обследованиях показал до 45% пораженности. В таблице 1 рассмотрены 12 сортов с умеренной и слабой расонеспецифической устойчивостью.

Таблица 1

**Показатели сортов озимого ячменя по ПКРБ и ИУ относительно *B. Sorokiniana* (опытное поле ВНИИБЗР, 2017 год).**

Название сорта	ПКРБ	Показатель индекса устойчивости
Михайло	65,2	0,2
Платон	64,0	0,2
Тома	86,7	0,3
Молот	55,3	0,3
Иосиф	100,0	0,4
Павел	91,8	0,4
Гордей	99,4	0,5
Лазарь	120,3	0,5
Кондрат	159,2	0,7
Мастер	168,0	0,7
Достойный	176,9	0,8
Стратег (контроль)	229,0	-

Большой практический интерес для профилактики эпидемий темно-бурой пятнистости представляют сорта ячменя с высоким уровнем расонеспецифической устойчивости. В дальнейшем наша работа будет продолжена на изучении данных сортов на групповую устойчивость и на другие хозяйственно-ценные признаки.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Бабаянц Л., Меистерхази А., Вехтер Ф., Неклеса Н., Дубинина Л., Омельченко Л., Ключковская Е., Слюсаренко А., Бартош П.,* Методы селекции и оценки устойчивости пшеницы и ячменя к болезням в странах-членах СЭВ. Прага, 1988. – 321 с.
2. *Кашемирова Л.А.* Фитосанитарные диагностические системы защиты ярового ячменя от темно-бурого и сетчатого «гельминтоспориозов»: автореф. дис. канд. биол. наук / Кашемирова Л.А. – Большие Вяземы, 1995. – 33с.
3. *Коваленко Е.Д., Киселева М.И., Щербик А.А., Боккельман Х.* Оценка устойчивости образцов яровой мягкой пшеницы к возбудителям наиболее опасных болезней / Юбилейный сборник трудов «50 лет на страже продовольственной безопасности страны», РАСХН, ВИЗРФ. Большие Вяземы, 2008. – С. 281–288.
4. *Лашина Н.М.* Создание дигаплоидов ячменя как исходного материала для селекции сортов с групповой устойчивостью к болезням / Н.М. Лашина, Анисимова А.М. // – 2015 – С. 92.
5. *Макаров А.А., Коваленко Е.Д., Соломатин Д.А., Маторина Н.М.* Методы полевой и лабораторной оценки неспецифической устойчивости растений к болезням / Материалы научного семинара «Типы устойчивости растений к болезням». РАСХН, ВИЗР, ИЦЗР, Санкт-Петербург, 2003. – С. 17–24.

УДК 631.5: 633.375

ПИСКАРЕВА Л.А., ведущий научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева,  
Каменная Степь, Россия  
E-mail: niish1c@mail.ru

## ХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ И СПОСОБЫ ПОСЕВА КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

Аннотация. Рекомендовано на обыкновенных черноземах юго-востока ЦЧЗ, наряду с традиционными многолетними бобовыми травами, в структуру посевов кормовых культур включить козлятник восточный, отличающийся ранней укосной спелостью, высокой урожайностью и питательной ценностью.

**Введение.** Объемистые корма должны покрывать до 95% всей потребности животноводства в белке. При недостатке белка в рационе снижается продуктивность животных и при этом повышается себестоимость единицы продукции. Определенный вклад в пополнении ресурсов кормового белка вносит химическая промышленность, но удельный вес в производстве белка невелик, поэтому основным эффективным решением является погашение дефицита белка в рационе за счет белка растительного происхождения. Эту проблему позволит решить внедрение многолетних высокопродуктивных богатых растительным белком культур. Одной из таких культур семейства бобовых является козлятник восточный.

На основном этапе одним из условий стабилизации полевого кормопроизводства и биологизации земледелия является расширение посевов многолетних трав. Помимо положительного влияния на структурообразовательный процесс и плодородие почвы они обеспечивают долговременное стабильное поступление питательных кормов для зеленого и сырьевого конвейеров. Существенным резервом увеличения производства высокобелкового корма для животноводства в условиях юго-востока ЦЧЗ является бобовая культура – козлятник восточный.

Козлятник восточный обладает длительным продуктивным долголетием и комплексом ценных хозяйственных и эколого-биологических особенностей. Он может расти на поле без пересева до 25 лет и не нуждается в азотных удобрениях, рано отрастает весной, за два-три укоса дает высокие урожаи зеленой массы. Раннее начало вегетации козлятника позволяет использовать его в зеленом конвейере после скармливания озимой ржи с викой. К концу третьей декады мая высота растения составляет 80–82 см, они хорошо облиственны, цветут. Продолжительность периода от начала весеннего отрастания до первого укоса – 45 дней, до полного созревания – 80 дней. Влажность зеленой массы высокая (75 – 80%). На одну кормовую единицу приходится 190 г переваримого протеина. Урожайность зеленой массы варьирует от 17 до 30 т/га [1,2].

Со второй декады июня из зеленой массы галеги по общепринятым технологиям проводится заготовка силоса, сенажа, сена (табл.)

Таблица

Химический состав кормов приготовленных из козлятника восточного, %

Корм	Влага	Протеин	Жир	Клетчатка	Кормовых единиц в 1 кг
Зеленая масса	80,2	3,79	1,35	4,04	0,17
Силос	77,6	4,07	1,32	5,91	0,18
Сенаж	56,2	7,58	1,71	12,9	0,25
Сено	17,3	14,0	2,14	23,5	0,45

На зеленую массу, силос, сенаж, сено козлятник убирают в начале цветения, когда стебли не одревенели, а выход протеина достигает максимального уровня. Растение скашивают на высоте 10–12 см. После первого скашивания на зеленый корм или сено, через 60–70 дней, формируется урожай отавы, который может составлять 30–40% урожая первого укоса. Убирают отаву в сентябре – начале октября.

Одним из положительных свойств козлятника восточного является его высокая облиственность и устойчивость листьев к осыпанию при заготовках сена. Даже после обмолота травостоя козлятника на семена солома сохраняет хорошие питательные вещества [3].

Высокое содержание белка при небольшом наличии углеводов затрудняет приготовление качественного силоса. Из-за высокой буферной емкости сырья, образующейся молочной кислоты недостаточно для оптимального подкисления корма, что в свою очередь не позволяет полностью блокировать процесс маслянокислого брожения. Наиболее простым и доступным способом повышения силосуемости является провяливание зеленой массы. Короткий срок его проведения (не более 2 суток) позволяет свести к минимуму потери питательных веществ. Силос из провяленного козлятника восточного характеризуется не только хорошим качеством, но и более высокой питательностью, чем силос из свежескошенного сырья. Неплохого качества силос можно приготовить и из отавы галеги, которая убирается не раньше сентября. Даже при относительно слабом подкислении сырья силос получается хорошего качества. Если влажность силосуемой массы выше 70%, то для ее снижения используют такой способ как добавление к ней сухих компонентов, таких как солома.

Козлятник восточный в ранние фазы вегетации (до цветения), из-за повышенной облиственности и ценного химического состава, является идеальным сырьем для приготовления сенажа. Для заготовки сенажа целесообразно подвяливание зеленой массы до 55 – 60%. При этой влажности растений исключается развитие маслянокислых бактерий, снижаются потери питательных веществ. По сравнению с силосом, в сенаже на 86% увеличивается содержание протеина, на 29,5% – жира [4].

Проведенная биоэнергетическая оценка свидетельствует о целесообразности возделывания козлятника восточного на сенаж и сено. При урожайности зеленой массы 30,0 т/га затраты на приготовление сенажа и сена возрастают на 1,3 – 11,4%, но это компенсируется увеличением содержания энергии в кормах на 13,0 – 17,0%.

Фотосинтетический потенциал посева, характеризующий продолжительность работы фотосинтетического аппарата, зависит от возраста растений и погодных условий. Выявлена закономерность, характерная для галеги, впрочем, аналогичная для других многолетних культур в первый год жизни – слабая фотосинтетическая деятельность биомассы, так как в 1-й год жизни она усиленно формирует корневую систему, которая по интенсивности своего развития опережает нарастание надземной массы – примерно в 1,5 – 2 раза, и тем самым закладывает основы получения высоких урожаев в последующие годы.

Во все годы исследований чистая продуктивность фотосинтеза была максимальной в начале вегетации и снижалась к фазе укосной спелости. Происходило это из-за мощного развития листовой поверхности. Максимальная облиственность растений (76–78%) отмечалась при рядовом посеве и норме высева 3–4 млн всхожих семян на гектар. В первый год пользования самая высокая площадь листовой поверхности ( $6 \text{ м}^2/\text{м}^2$ ) сформировалась на удобренном варианте при широкорядном посеве с нормой высева 4 млн всхожих семян на гектар, на второй год пользования при рядовом посеве –  $16 \text{ м}^2/\text{м}^2$ . Наибольшую фитомассу козлятник сформировал с применением удобрений при широкорядном посеве и норме высева 4 – 5 млн всхожих семян /га – 32,4 – 33,2 т/га, без внесения удобрений – 30,5 – 30,6 т/га. Самая низкая урожайность (2,2 т/га) была получена при посеве изучаемой культуры под покров ячменя на зерно и нормой высева 1 млн всхожих семян на гектар. В этом случае высота растений перед уборкой достигла 33 см, площадь листовой поверхности  $1,4 \text{ м}^2/\text{м}^2$ . Все это указывает на то, что

покровная культура угнетала рост козлятника в первый год жизни. На второй год пользования максимальная урожайность зеленой массы получена на удобренном фоне при широкорядном способе посева и норме высева 4 млн всхожих семян на гектар – 73,5 т/га, наименьшая – при посеве под покров ячменя на зерно и норме высева 1 млн всхожих семян – 10,8 – 11,6 т/га. Учет урожайности галеги на третий год пользования показал, что на рядовом беспокровном посеве с нормой высева 5 млн всхожих семян наблюдался самый высокий выход зеленой массы с гектара – 64,7 – 74,2 т, на широкорядном – 63,8 – 73,0 т. Более низкая урожайность сохранялась на подпокровных посевах (28,4 – 59,4 т/га). На четвертый, пятый год пользования травостоем наблюдалась такая же закономерность, хотя урожайность повысилась.

В дальнейшем при использовании травостоя наблюдалось снижение урожайности зеленой массы. На посевах козлятника 6-го года пользования самая высокая урожайность (66,8 т/га) была отмечена при беспокровном рядовом посеве с нормой высева 5 млн всхожих семян на гектар с ежегодным внесением удобрения. На подпокровных посевах с этой же нормой высева она колебалась в пределах 49,9 – 58,9 т/га. На седьмой год пользования травостоем более продуктивными были беспокровные посевы изучаемой культуры (40,2 – 41,7 т/га). На других вариантах урожайность была ниже и составила 22,6 – 38,2 т/га. Наименьшая урожайность зеленой массы козлятника за все годы наблюдений была на 8-ой год использования травостоя и колебалась в пределах 9,6 – 22,6. Максимальная урожайность в этот год наблюдений была на варианте беспокровного рядового посева с применением удобрения.

Анализируя урожайность зеленой массы галеги в среднем за 8 лет наблюдений наибольшая урожайность (37,3 – 48,5 т/га) наблюдалась на широкорядном и рядовом беспокровном способах посева, наименьшая (26,6 – 40,5 т/га) – при посеве под покров ячменя на зерно.

Увеличение нормы высева с 1 до 4 млн всхожих семян на гектар повышает урожайность зеленой массы козлятника при широкорядном способе посева до максимальных значений, а на рядовых посевах она была наибольшей при норме высева 5 млн всхожих семян на гектар.

При анализе качества зеленой массы козлятника было выявлено, что максимальное содержание протеина наблюдалось на удобренном варианте при рядовом посеве и норме высева 2 – 3 млн всхожих семян на гектар, минимальное – на фоне без удобрений при посеве под покров ячменя с нормой высева 4–5 млн семян/га.

Таким образом, на обыкновенных черноземах юго-востока ЦЧЗ, наряду с традиционными многолетними бобовыми травами, в структуру посевов кормовых культур предлагается включить козлятник восточный, отличающийся ранней укосной спелостью, высокой урожайностью и питательной ценностью.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Новоселов Ю.К. Состояние и пути увеличения производства кормов и повышения их качества в полевом кормопроизводстве / Ю.К. Новоселов // Адаптивное кормопроизводство: проблемы и решения (к 80-летию Всероссийского научно-исследовательского института кормов имени В.Р. Вильямса). М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2002. – С. 105–111.
2. Коломейченко В.В. Растениеводство. Учебник. – М.: Агробизнесцентр, 2007. – 600 с.
3. Прыгунков В.А. Интродукция кормовых культур в Центральном Черноземье / В.А. Прыгунков // Кормопроизводство. – № 12. – 2002. – С. 23–25.
4. Дацюк П.В. Энергосберегающие технологии выращивания кормов в Рязанской области / П.В. Дацюк, С.Я. Полянский, В.Е. Маркова, Е.Ю. Ушакова и др. // Методическое пособие. – Рязань, 2006. 143 с.

УДК: 631.52:633.18

ТУМАНЬЯН Н.Г., зав. лабораторией, доктор биологических наук, профессор  
 КУМЕЙКО Т.Б., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
 ФГБНУ «Всероссийский НИИ риса», г. Краснодар, Россия  
 E-mail: TNGeraG@yandex.ru

## ХАРАКТЕРИСТИКА СОРТОВ РИСА РОССИЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ПО СОДЕРЖАНИЮ БЕЛКА В ЗЕРНЕ И КРУПЕ

**Аннотация.** В структуре продовольствия рис сочетает в себе функциональность и диетические свойства. Рис является источником сложных углеводов, белков, микроэлементов, витаминов и антиоксидантов. В работе поставлена цель изучить содержание белка в зерне риса урожаев 2015, 2016 гг. сортов селекции «ВНИИ риса». Показана изменчивость содержания белка в зерне. Максимальным содержанием белка отличались глютинозный сорт Виолетта и краснозерный сорт Рубин.

Потребности населения РФ в рисовой крупе – 650–700 тыс. тонн в год, что составляет 28–29% из потребляемых круп. Содержание белка в зерне риса составляет 5–15%. Запасной белок является вторым после запасного крахмала компонентом зерновки риса. Его количество в зерне зависит от генотипа и реакции сорта на агроклиматические условия выращивания [1]. Высокая питательная ценность рисового белка определяется высоким относительным содержанием лизина (0,306% с.в.).

Концентрация белка выше в зародыше, перикарпе и семенной оболочках, поэтому шелушенная зерновка содержит больше белка, чем шлифованная. От 60 до 80% белка находится в алейроновых зернах, остальной запасной белок – в более мелких образованиях в центральной части эндосперма – белковых тельцах [1]. Сорта, содержащие более 7,5% белка в крупе, относятся к ценным. Нет зерновых, у которых белок усваивался организмом человека настолько полностью, насколько у риса [4]. Создание сортов риса с высоким содержанием белка является одной из основных задач селекционного процесса в рисопроизводящих странах. Исследования, связанные с определением содержания белка в зерне риса и изменчивости параметра, являются приоритетными.

**Цель работы.** Изучение сортов риса отечественной селекции по содержанию белка в зерне традиционных сортов и сортов специального назначения, влиянию на показатель шлифования при выработке крупы.

**Материалы и методы.** Материалом исследования служили сорта риса селекции ВНИИ риса, допущенные к использованию на территории РФ, находящиеся в Реестре охраняемых селекционных достижений, выращенные на ОПУ ВНИИ риса). Шелушенный рис получали на шелушильной установке «Сатаке» (Япония), шлифованный – на установке ЛУР 1М. Содержание белка в рисе шелушенном и шлифованном оценивали по Кьельдалю на приборе Кьельтек (Tekator, Швеция) и на приборе Инфралюм (Санкт-Петербург).

**Результаты и обсуждение.** В Реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ (в Северо-Кавказском, Нижневолжском районах, на Дальнем Востоке, Ростовской области), 2018 г. включен 61 сорт, в том числе 36 сорт селекции Всероссийского НИИ риса (Краснодар). Отечественные сорта характеризуются высокой стекловидностью и выходом крупы, низкой трещиноватостью и пленчатостью, различным содержанием белка в зерне и крупе. Характеристика сортов риса по содержанию белка в зерне и крупе представлена в таблице 1.

Таблица 1

Содержание белка в рисе шелушенном и шлифованном, урожай 2015–2016 гг.

Сорт	Шелушенный рис, %		Относительное содержание в крупе, %	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Хазар	7,12	7,90	91,2	81,3

Продолжение таблицы 1

Рапан	8,75	8,83	91,5	90,4
Флагман	7,22	7,34	84,3	82,2
Визит	7,34	7,82	83,1	84,2
Сонет	7,92	8,54	88,9	88,2
Шарм	8,23	9,00	90,2	91,2
Кумир	8,52	9,59	90,5	80,3
НСР <sub>05</sub>	0,071	0,078	0,63	0,52

Высоким содержанием белка в шелушенном рисе характеризовались сорта Рапан (8,75 и 8,83% в 2015, 2016 гг. соответственно), Кумир (8,52 и 9,59%), Шарм (9,00% в 2016 г.). У Хазара и Визита в 2016 г. – среднее содержание белка (7,90 и 7,34% соответственно), в 2015 г. – низкое у Хазара (7,12%), среднее у Визита (7,82%). Содержание белка в крупе рисовой снижается при шлифовании зерна, степень снижения содержания белка в крупе варьировала. Различия содержания белка в зерне и крупе оценивали по показателю «относительное содержание белка в крупе», который характеризует глубину залегания в эндосперме. Более 90% белка в шлифованном рисе было у сортов Хазар, Кумир в 2015 г., Рапан, Шарм в 2015, 2016 гг. Остальные сорта характеризовались высокой концентрацией белка в оболочках и поверхностных слоях эндосперма.

В современных условиях с учетом возросших требований к качеству и ассортименту рисопродуктов, селекционерами большое внимание стало уделяться сортам специального назначения. Актуально выведение и производство сортов риса, предназначенных для функционально-сбалансированного, диетического и детского питания. Выведены восковидные (сладкие) сорта Виола, Виолетта, Вита для детского и диетического питания, цветные (с окрашенным перикарпом) – Рубин, Марс, Мавр, Гагат, Рыжик с повышенной питательной ценностью, которые используются в шелушенном или слабошлифованном виде. Рисопродукты, из зерна восковидных сортов Виола и Виолетта обладают обволакивающими свойствами, гипоаллергенны. Цветные сорта имеют повышенное содержание антоцианинов, которые устраняют свободные радикалы в организме, снижают риск образования атеросклеротических бляшек в сосудах, способствуют улучшению зрения [3, 4]. Результаты по определению содержания белка в зерне сортов специального назначения представлены в таблице 2.

Таблица 2

**Содержание белка в рисе шелушенном и шлифованном сортов специального назначения урожай 2015–2016 гг.**

Сорт	Шелушенный рис, %		Относительное сод-е в крупе, %	
	2015 г.	2016 г.	2015 г.	2016 г.
Рубин	9,10	9,64	95,3	98,9
Марс	7,20	8,31	94,2	93,8
Виола	8,92	8,90	76,3	80,5
Виолетта	9,81	10,35	86,2	86,4
НСР05	0,070	0,084	0,73	0,56

Высоким содержанием белка характеризовались сорта: Рубин (9,10 и 9,64% в 2015 и 2016 гг. соответственно); Виолетта (9,81 и 10,35%). У Марса и Виолы – среднее содержание белка в зерне. Глубокое залегание белка в зерновке отмечено у сорта Рубин (относительное содержание в крупе 95,3 и 98,9% в 2015 и 2016 гг. соответственно) и у сорта Марс (94,2 и 93,8%).

**Выводы.** Сорта риса селекции ВНИИ риса, находящиеся в Реестре охраняемых селекционных достижений, различаются по содержанию белка в зерновке. Созданы сорта с низким,

менее 7,5%, (Флагман), средним 7,5-8,5% (Хазар, Визит) и высоким – более 8,5%, (Рапан, Виола, Виолетта, Шарм, Кумир) содержанием белка в шелушенном рисе. Актуально изучение изменчивости содержания белка в зерне риса в зависимости от агроклиматических условий выращивания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Павлов, А.К. Алейроновый слой, алейроновые зерна и белковые тела зерновых злаковых культур / А.К. Павлов // Физиол. и биохим. культ. раст., 1972. – Т. 4. – Вып. 5. – С. 62–65.
2. Харитонов, Е.М. Виола и Виолетта – сорта риса специального назначения (для диетического и детского питания) / Е.М. Харитонов, Н.Г. Туманьян // Материалы международной научно-практической конференции «Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века». Краснодар, 2009 г., – 17–19 сентября. – С. 135–140.
3. Cruz, L.J. Biochemical factors affecting protein accumulation in rice grain / L.J.Cruz, G.B.Cagampang, B.O. Juliano // Plant Physiol., 1970. – V. 46. – P. 743–747.
4. Juliano, B.O. Structure, chemistry, and function of the rice grain and its fractions / B.O. Juliano // Cereal Foods World. – 1992. – V. 37. – P. 772–779.

УДК 633.112.1:664.691

## ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА ТВЕРДОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ НОРМ ВЫСЕВА

**ТХАЗЕПЛОВА Ф.Х.**, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, кандидат сельскохозяйственных наук  
**ИВАНОВА З.А.**, доцент кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции, кандидат сельскохозяйственных наук  
**ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский Государственный аграрный университет им. В.М. Кокова»**  
**ШОМАХОВА М.А.**, ведущий специалист научно-организационного отдела, соискатель  
**ФГБНУ Институт сельского хозяйства Кабардино-Балкарского**  
**научного центра РАН**  
**г. Нальчик, Россия**

Аннотация. Исследовали влияние норм высева на элементы структуры урожая, величину урожайности и качество зерна. Выявили наиболее оптимальные условия выращивания, обеспечивающие повышение технологических свойств зерна. Такие показатели как число зерен в колосе, масса зерен одного колоса, масса 1000 зерен при загущении посевов снижаются. Содержание белка, клейковины, стекловидности и макаронных качеств зерна яровой твердой пшеницы, выше при низких нормах высева, чем при высоких. Мы провели ряд измерений прочности макаронных изделий до хранения и во время хранения в различных видах упаковок. Изделия фасовали в бумажные и целофановые пакеты, в картонные коробки. Наиболее интенсивное снижение прочности отмечалось у изделий в бумажной упаковке. Так, к концу хранения прочность макарон, хранившихся в бумаге, снизилась на 104 г, в то время как у изделий в картонной коробке на 94 г, в целофановых пакетах на 43 г.

Одним из основных видов сырья для производства высококачественных макаронных изделий является яровая твердая пшеница. Однако производство этой продукции в нашей республике не удовлетворяет потребности макаронной промышленности.

Особенно необходимы продукты из твердой пшеницы молодому организму – детям, молодняку птиц и животным. Это связано с более высокой его белковостью, лучшим аминокислотным составом, меньшим содержанием крахмала и более высоким содержанием декстринов.

Основными природными факторами, влияющими на качество зерна, являются количество выпадающих осадков и температура воздуха в период активной вегетации растений яровой твердой пшеницы.

При адаптивном подходе к внедрению технологии возделывания открываются большие возможности уверенного производства высококачественного зерна яровой твердой пшеницы в Кабардино-Балкарии.

Повышение качества зерна пшеницы является одной из ведущих проблем агропромышленного комплекса страны. Значительное снижение интенсификации зернового хозяйства в период перестройки привело к резкому обострению проблем получения высококачественного зерна. Ставка на импорт продовольственной твердой пшеницы с переходом на рыночные отношения не оправдалась. Плановый завоз зерна прекратился, стали выявляться новые, непредвиденные проблемы, особенно для производства крупяных и макаронных изделий. Поэтому наиболее реальным, в сложившихся условиях, является развитие собственного производства.

Практика показывает, что величина урожайности яровой твердой пшеницы определяется применяемой технологией ее выращивания. Существенное влияние на продуктивность и качество зерна оказывают нормы высева.

В связи с этим влияние нормы высева на продуктивность посевов и качество зерна яровой твердой пшеницы, в конкретных почвенно-климатических условиях, является весьма актуальным.

Основным недостатком макаронных изделий, производимого отечественными производителями, считается его невысокая конкурентоспособность вследствие низких показателей качества используемого сырья.

В связи с этим перед нами была поставлена задача: изучить влияние продуктивности и технологических свойств зерна твердой пшеницы в зависимости от условий выращивания.

Экспериментальная часть опыта проводилась в предгорной зоне Кабардино-Балкарии.

В качестве объекта исследований использовали среднеспелый сорт яровой твердой пшеницы Алмаз.

Полевые опыты закладывали по следующей схеме:

- 5,0 млн. всхожих семян/га
- 5,5 млн. всхожих семян /га
- 6,0 млн. всхожих семян/га

Исследования проводили по общепринятым методикам. Отмечали фенологические фазы (всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, восковая и полная спелость зерна). Исследовали влияние норм высева на элементы структуры урожая, величину урожайности и качество зерна. Выявили наиболее оптимальные условия выращивания, обеспечивающие повышение технологических свойств зерна. Дали экономическую оценку технологическим приемам возделывания яровой твердой пшеницы.

В таблице 1 приведены показатели элементов продуктивности и урожайность растений яровой твердой пшеницы Алмаз в зависимости от норм высева.

Таблица 1

**Элементы продуктивности и урожайность растений яровой твердой пшеницы Алмаз в зависимости от норм высева**

Показатели	Нормы высева, млн. семян / га		
	5,0	5,5	6,0
Число колосков в колосе, шт.	14,9	14,5	13,0
Число зерен в колосе, шт.	25,0	24,3	23,5
Масса зерен одного колоса, г.	0,95	0,90	0,68
Масса 1000 зерен, г.	38,0	37,0	28,9
Число продуктивных стеблей, млн.шт./га	2,85	3,52	3,85
Урожайность т/га	2,7	3,1	2,6



Как видно из таблицы 1, такие показатели, как число зерен в колосе, масса зерен одного колоса, масса 1000 зерен, при загущении посевов снижаются. Таким образом, урожайность сортов была максимальной при норме высева 5,5 млн. всхожих семян на гектар и составила 3,1 т/га.

Также нормы высева оказывают значительное влияние на технологические и макаронные качества зерна сортов яровой твердой пшеницы (таблица 2).

Таблица 2

**Технологические и макаронные качества сорта яровой твердой пшеницы Алмаз в зависимости от нормы высева**

Признаки качества	Нормы высева, млн. всх. семян/га		
	5,0	5,5	6,0
Натура, г/л	754	748	750
Общая стекловидность, %	91	89	85
Содержание белка, %	18,7	16,8	15,9
Содержание клейковины, %	34,7	33,9	30,5
Прочность макарон на излом, г.	837	820	805
Цвет вареных макарон	ярко-желтый	ярко-желтый	желтый

Данные, приведенные в таблице 2 показывают, что содержание белка, клейковины, стекловидности и макаронных качеств зерна яровой твердой пшеницы, выше при низких нормах высева, чем при высоких. Так, разница между низкими и высокими нормами посевов в содержании белка достигала 2,8%, клейковины 4,2%. Очевидно, что более высокие технологические и макаронные качества у сортов яровой твердой пшеницы при низких нормах высева связаны с большой площадью питания.

Мы провели ряд измерений прочности макаронных изделий до хранения и во время хранения в различных видах упаковок.

Изделия фасовали в бумажные и целлофановые пакеты, в картонные коробки. Полученные данные по определению прочности макарон в процессе хранения в разных упаковочных материалах на приборе Строганова приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Влияние условий (вида упаковки) и срока хранения на прочность макаронных изделий**

Срок хранения, мес	Бумага	Картон	Целлофан
0	837	837	837
2	834	835	837
4	794	827	837
6	770	794	812
8	733	743	794

Из таблицы видно, что при закладке на хранение прочность макарон соответствовала требованиям ГОСТ и составила 837 г. В процессе хранения во всех упаковочных материалах отмечалось снижение прочности. Это связано с тем, что в процессе хранения происходило снижение влажности макарон, изделия стали хрупкими, ломкими, снизилась их прочность.

Наиболее интенсивное снижение прочности отмечалось у изделий в бумажной упаковке. Так, к концу хранения прочность макарон, хранившихся в бумаге, снизилась на 104 г, в то время как у изделий в картонной коробке на 94 г, в целлофановых пакетах на 43 г. Это объясняется тем, что потеря влаги в бумажной упаковке происходит более интенсивно, чем в картоне и целлофане.

Установлено, что наибольшее отклонение от среднего значения прочности макарон при хранении в бумаге и наименьшее при хранении в целлофане.

В экономическом плане определенный интерес представляет производство макаронных изделий из зерна яровой твердой пшеницы (таблица 4)

Таблица 4

**Экономическая эффективность производства макаронных изделий**

Урожайность, т/га	Выход макарон с урожая 1 га, т.	Реализационная цена, 1 кг макарон, руб.	Стоимость продукции с 1 га, т.р.	Затраты на производство макарон с 1 га, т.р.	Прибыль от реализации макарон с 1 га, т.р.	Уровень рентабельности, %
2,7	1,35	20	27,0	15,2	11,8	77,6
3,1	1,55	20	31,0	15,7	15,3	97,4
2,6	1,30	20	26,0	15,0	11,0	73,3

Результаты расчетов показали, что каждая тонна зерна, из которого получают макароны, дает прибыль более 4,0 тыс. рублей, а каждый гектар посева с урожайностью 3,1 тонн зерна – 15,3 тыс. рублей.

**Заключение.** Такие показатели, как число зерен в колосе, масса зерен одного колоса, масса 1000 зерен, при загущении посевов снижаются. Содержание белка, клейковины, стекловидности и макаронных качеств зерна яровой твердой пшеницы, выше при низких нормах высева, чем при высоких. Изделия фасовали в бумажные и целлофановые пакеты, в картонные коробки. Наиболее интенсивное снижение прочности отмечалось у изделий в бумажной упаковке. Так, к концу хранения прочность макарон, хранившихся в бумаге, снизилась на 104 г, в то время как у изделий в картонной коробке на 94 г, в целлофановых пакетах на 43 г.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Абрамов Н.В.* Проблемы плодородия почвы и пути её решения в современных условиях // Вестник ТГСХА – 2002. – № 1. С. 1.3–11.
2. *Дьяченко Н.Е., Попов В.Ф., Целовальников В.К.* // Пути повышения урожайности сельскохозяйственных культур в современных условиях. Сборник научных трудов. Ставроп. Гос. с-х. акад. – Ставрополь, 1999. – С. 107–110.
3. *Ремесло В.Н., Сайко В.Ф.* Сортовая агротехника пшеницы. – Киев: изд. Урожай.1991. – С. 101–129.
4. *Мухамеджанов К.И.* // Вести сельскохозяйственной науки Казахстана. – 1991. – № 9. с. 30–32.
5. *Hunt L.A., Parajasingham S., Wiersma J.V.* // Can. J/ Plant Sei. – 1996. – 76, № 1 – С. 51–58 англ.в (Agris).

УДК: 633.492: 631.8 (470.621)

ТХАКУШИНОВА Л.Н., аспирант

ПХЕШХОВА М.Б., магистрант

МАМСИРОВ Н.И., заведующий кафедрой технологии производства сельскохозяйственной продукции, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»

г. Майкоп, Россия

E-mail:nur.urup@mail.ru

## АНАЛИЗ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ МАСЛОСЕМЯН НОВЫХ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА

Аннотация. В статье приведены исследования по оценке продуктивных и качественных показателей маслосемян гибридов подсолнечника на слитых черноземах предгорной зоны Республики Адыгея.

Разнообразие агроклиматических условий на территории России позволяет возделывать широкий набор масличных культур. Однако доминирующее распространение среди них получил подсолнечник. Его считают одной из ведущих культур, по которой Россия остается нетто-экспортером. Поэтому производство подсолнечника является важнейшей народнохозяйственной задачей, а его увеличение возможно только за счет интенсификации процессов в растениеводстве, одним из важнейших факторов которых является подбор наиболее продуктивных сортов и рациональное применение удобрений при различных условиях выращивания, с целью получения высоких урожаев при экономически и энергетически целесообразных приемах возделывания [3].

Многие сельскохозяйственные предприятия южных регионов страны выживают только благодаря рентабельности этой культуры. Выручка от продажи подсолнечника дает возможность компенсировать затраты на убыточные зерновые культуры. Во многих хозяйствах Кубани и Адыгеи еще низка культура возделывания подсолнечника, уход за посевами не отвечает необходимым требованиям, не регулируется пищевой режим почвы, допускаются неоправданные потери выращиваемого урожая во время уборки. Все это приводит к снижению урожайности семян подсолнечника [2].

На современном этапе актуальность проведения исследований по данной теме значительно повысилась. Во многих хозяйствах производство подсолнечника является нерентабельным из-за низкой урожайности, что приводит к значительному повышению себестоимости единицы продукции.

Обоснование проблем повышения эффективности производства подсолнечника представляет научный и практический интерес. Рост экономической эффективности отрасли требует разработки ряда агротехнических мероприятий, способных обеспечить эффективность производства семян подсолнечника и продуктов его переработки.

Однако исследования по этим вопросам для различных сортов и гибридов подсолнечника проводится недостаточно. Подсолнечник имеет ряд биологических особенностей в отличие от других культур, что определяет иные подходы при решении использования определенных элементов технологии возделывания.

Актуальность темы возрастает еще и потому, что в условиях рыночных отношений поиск путей экономии ресурсов, за счет полного использования имеющихся возможностей в совершенствовании технологии возделывания подсолнечника, представляет большой научный и практический интерес.

Целью исследований являлось изучение в условиях ФГБНУ «Адыгейский НИИСХ» сортовых особенностей среднеспелых сортов подсолнечника Мастер, Флагман и Пересвет на основных этапах органогенеза.

Площадь делянки 105 м<sup>2</sup>, учетной делянки составила 50 м<sup>2</sup>. Повторность 4-х кратная, размещение рендомизированное (по Б.А. Доспехову) [1]. Опыты по сортоиспытанию подсолнечника направлены на изучение и подбор для хозяйства лучших, высокоурожайных, высокомасличных и устойчивых к заболеваниям сортов.

Система обработки почвы и уход за посевами общепринятые, рекомендованные для данной зоны.

В год проведения опытов посев подсолнечника был осуществлен 20 апреля, а всходы появились через 12–13 дней после посева, с некоторыми отклонениями, в зависимости от сортовых особенностей. Следует отметить, что по продолжительности фенологических фаз изучаемые образцы различались между собой. Наибольший вегетационный период имел сорт Флагман, затем Мастер. Более скороспелым оказался сорт Пересвет. В фазе полные всходы – образование корзины в первой половине вегетационный период растений был длиннее на 2–6 дней в зависимости от сорта по сравнению со второй половиной, где различия по всем трем сортам составляла 1–2 дня.

Следует отметить, что если в первую половину вегетации для роста подсолнечника, при прочих равных условиях несколько большее значение имели температурный режим и условия увлажнения, то в период интенсивного роста и налива семян первостепенное значение приобретает наличие питательных веществ в корнеобитаемом слое и их доступность.

В год исследования используемые гибриды подсолнечника поражались следующими болезнями: ржавчиной и белой гнилью. Одной из наиболее распространенных болезней подсолнечника является белая гниль. Часто на посевах она приобретает характер эпифитотии. Формами проявления болезни является гибель всходов, увядание растений, загнивание стеблей, корзинок и поражение семян. За год исследования процент поражаемости сортов в наших опытах составили от 8-10%. Наибольший процент поражаемости имели, сорт Флагман, наименее поражаемый Мастер – 8%.

При сравнении с поражаемостью ржавчиной и белой гнилью, ржавчиной поражается на 50% меньше чем гнилью. Следует отметить, что за год исследования поражаемость ржавчиной сортов Мастер, Пересвет составил 4%, а сорта Флагман – 6%.

Такие показатели, как высота растений, диаметр корзинки и масса 1000 семян, а также плотность стояния растений, являются непосредственными слагаемыми продуктивности подсолнечника, в значительной степени подвергнуты изменениям в зависимости от условий выращивания. Стойкая же отрицательная корреляция между урожайностью и продуктивностью создает определенные трудности в совмещении этих показателей (табл. 1).

Таблица 1

Структура урожая семян сортов подсолнечника, 2017 г.

Сорт	Высота растений, см	Масса 1000 семян, г	Масса семян 1 корзинки, г	Выход семян, %	Натура семян, г/л	Высеяно всхожих семян шт./м <sup>2</sup>	Число всходов, шт./м <sup>2</sup>
Мастер	228	60,3	84	41,3	310,0	4,8	3,5
Флагман	209	83,5	81	50,8	270,0	4,9	3,4
Пересвет	176	80,3	72	49,8	330,0	5,0	4,5

Высокая урожайность семян подсолнечника формируется на базе мощно развитой вегетативной массы. Один из показателей характеризующих ее развитие – высота растений, и этот параметр у разных гибридов следующий: Пересвет – 176 см., Флагман – 209 см. Самые крупные семена в наших опытах у сорта Флагман – масса 1000 семян составляет 83,5 г. У остальных двух сортов масса 1000 семян колеблется от 60 до 80 г. Масса семян 1 корзинки у

сортов Флагман и Пересвет составляет соответственно, 81 и 72 г. Этот параметр у сорта Мастер несколько выше и составляет 84 г.

Изучаемые гибриды подсолнечника в производственных условиях дают при высокой агротехнике и удобрений: Пересвет 24–30 ц/га, (мах. – 39,4 ц/га в зачетном весе на площади 104 га), Флагман – 20–25 ц/га (мах. – 43,6 ц/га), Мастер – до 30 ц/га (мах. – 40,5 ц/га).

В условиях слитых выщелоченных черноземов Адыгейского НИИСХ в год исследований наибольший урожай в наших опытах дал гибрид Флагман – 22,4 ц/га, что подтверждено математической обработкой урожайных данных (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность исследуемых гибридов подсолнечника в опытах, 2017 г.

Сорт	Повторность				Среднее по повт., ц/га
	I	II	III	IV	
Мастер	18,2	17,6	18,5	19,3	18,4
Флагман	23,5	21,8	21,5	22,8	22,4
Пересвет	15,3	13,5	16,0	15,2	15,0
НСР <sub>05</sub> (ц/га)					1,31
Ошибка опыта (%)					2,19

Урожайность подсолнечника в значительной степени зависит от сортовых особенностей, почвенно-климатических условий, внесения удобрений, сроков внесения удобрений, видов удобрений, сроков посева, повреждаемости вредителями и поражаемости болезнями, ухода за посевами и уборки.

Все агротехнические работы мы проводили для всех гибридов почти в одно и то же время. Таким образом, урожайность подсолнечника в опыте зависела от погодных условий, сортовых особенностей.

В исследуемых гибридах подсолнечника масличность составляет 48–53% в зависимости от условия выращивания. В опытах сравнивая различные сорта по масличности можно отметить, что наибольшее количество жира содержится в гибриде Пересвет – 49,7%, при сборе масла с 1 га 745,5 кг/га. Лузжистость испытываемых сортов составляет: Флагман на 18,1% и Мастер – 24,6%.

*Исследования выполнены в рамках Госзадания 2017–2019 гг. по теме «Теория и принципы разработки современных агротехнологий по сохранению и воспроизводству почвенного плодородия, эффективного использования природно-ресурсного потенциала агроландшафтов при производстве органической сельскохозяйственной продукции». № гос. рег. АААА-А 17-117030110085-9 ГЗ 1 – 17.*

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Мамси́ров Н.И. Перспективные гибриды подсолнечника для условий Адыгеи Н.И. Мамси́ров, К.Х. Хатков, Л.Н. Тхакушинова, М.Р. Тимов // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. – 2017. – № 3 (206). – С. 69–74.
3. Мамси́ров Н.И. Продуктивность гибридов подсолнечника в различных зонах Республики Адыгея /Н.И. Мамси́ров, Р.М. Киржинов //Зерновое хозяйство России. – 2013. – № 5. – С. 46–50.

УДК: 631.521:635.656:576.851.155

ФИЛАТОВА И.А., старший научный сотрудник

НИИ сельского хозяйства Центрально-Черноземной полосы имени В.В. Докучаева,  
Каменная Степь, Россия

E-mail: niishlc@mail.ru.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РАЗЛИЧНЫХ МОРФОТИПОВ ОБРАЗЦОВ ГОРОХА ПО СПОСОБНОСТИ ФОРМИРОВАТЬ КЛУБЕНЬКИ НА КОРНЯХ РАСТЕНИЙ

Аннотация. В статье представлены результаты испытаний по сравнительному изучению облиственных и усатых образцов гороха на способность формировать клубеньковые бактерии на корнях растений.

**Введение.** Одним из лимитирующих факторов развития растений является обеспеченность их азотом [1]. Уникальность же гороха заключается в его способности усваивать азот атмосферы, что делает эту культуру экономически и экологически эффективной при использовании его в рамках программы развития органического земледелия. Изучение этого вопроса становится вновь актуальным в наши дни. Теоретически горох может удовлетворять свои потребности в азоте на 2/3 за счет поглощения его из атмосферы [2]. Введение зернобобовых культур, в частности гороха, в севооборот позволяет сохранить плодородие почвы без лишних затрат на удобрения. Гектар бобовых растений в симбиозе с бактериями может перевести в связанное состояние от 100 до 400 кг азота в год [3].

**Материал и методы исследований.** Полевые исследования проводились в селекционном севообороте НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева в 2016 – 2018 гг. Предшественник – яровая пшеница. Почва представлена черноземом обыкновенным среднегумусным, тяжелосуглинистым. Агрохимическая характеристика слоя почвы 0–40 см: гумус – 6,8%; валовые запасы: азота – 0,29%, фосфора – 0,18%, калия – 1,7%. Реакция почвенного раствора близка к нейтральной, рН солевой вытяжки – 7,1. Сумма поглощенных оснований – 50,1 и гидролитическая кислотность – 0,69 мг-экв./100 г почвы.

Погодные условия, сложившиеся в анализируемые годы, были различны. Оптимальными по тепло- и влагообеспеченности были 2016 и 2017 гг. Сумма активных температур составила 1387 и 1333 °С, сумма осадков 164 и 147 мм, ГТК 1,2 и 1,1 соответственно. Крайне неблагоприятным для гороха стал 2018 год. Несмотря на достаточное количество влаги в почве до всходов, за апрель выпало 58 мм осадков, что соответствует 181% от нормы, это обеспечило семена гороха достаточным количеством влаги для получения дружных всходов и стартового роста растений. За период с 1 мая до 10 июля, когда у большинства образцов отмечена полная спелость, выпало всего 24 мм осадков, при сумме активных температур 1357 °С ГТК составил 0,2, что соответствует экстремальной засухе.

В качестве объектов исследования были отобраны три сорта гороха с усатым морфотипом – Фокор, Таловец 70 и перспективный Таловец 90 и 3 образца с листочковым – сорт Дударь и линии Л-34/13, Л-94/13. Образцы высевались на делянках 20 м<sup>2</sup> с производственной нормой высева 1,5 млн шт./га. В фазу бутонизации отбиралось по 20 растений каждого образца.

**Результаты исследований.** Целью исследований стала оценка уже существующих сортов, зарекомендовавших себя с положительной стороны при возделывании в производстве, это Фокор (усатый, неосыпаемый), Таловец 70 (усатый), Дударь (облиственный) и перспективного материала – Таловец 90 (усатый), Л-34/13 (облиственный), Л-94/13 (облиственный), на способность формировать азотфиксирующие клубеньки на корнях растений гороха.

Следует отметить, что на формирование клубеньков большое значение оказывает множество внешних факторов. В частности, температура воздуха не должна превышать 27 °С в дневные часы и 20 °С ночью, а минимальное значение влажности почвы не должно быть ниже 16% [2].

Учитывая, что исследования проводились на одном агроучастке и воздействие почвенных, климатических и биологических факторов было едино для всех образцов, различия, полученные в результате проведения сравнительного изучения материала, можно считать генетически обусловленным.

Наиболее благоприятные условия для формирования симбиотического аппарата у гороха сложились в 2016 году. Средняя температура воздуха за период от всходов до бутонизации была 14,7°C, выпало 105 мм осадков (из 40 дней 28 с осадками), ГТК – 1,7, то есть погодные условия складывались благоприятно для образования азотфиксирующих клубеньков. В среднем на корнях растений гороха образовалось 36,2 клубенька. Более чем в два раза ниже были получены результаты в 2017 и 2018 гг. На корнях одного растения, в среднем, развилось 12 и 18 клубеньков соответственно (таблица).

Таблица

**Урожайность и количество клубеньков на корнях различных по типу листа образцов гороха, 2016–2018 гг.**

Название образца	Количество клубеньков, шт./раст.				Масса клубеньков, г./раст.				Урожайность, ц/га
	2016	2017	2018	Ср-ее	2016	2017	2018	Ср-ее	
Таловец 90	32,0	17,4	23,2	24,2	0,27	0,01	0,04	0,11	25,2
Фокор	26,8	12,1	21,9	20,3	0,22	0,02	0,07	0,10	25,0
Талавец 70	35,5	5,9	15,2	18,9	0,31	0,01	0,03	0,12	25,4
Дударь	44,8	21,8	18,4	28,4	0,42	0,02	0,05	0,12	26,4
Л-34/13	50,3	11,6	23,4	28,5	0,29	0,02	0,05	0,12	28,6
Л-94/13	27,9	3,0	5,7	12,2	0,32	0,01	0,02	0,12	27,5
НСР <sub>05</sub>	10,4	3,9	5,0	4,4	0,07			0,07	3,1
Ср-ее	36,2	12,0	18,0		0,31	0,02	0,04		

По массе наиболее крупные клубеньки формировались в 2016 году, в среднем их масса с одного растения составила 0,31 гр., а в 2017 и 2018 гг. масса азотфиксирующих клубеньков едва достигала 0,02 гр. и 0,04 г. соответственно.

Наибольшее количество азотфиксирующих клубеньков развивалось на двух облиственных образцах – сорт Дударь и перспективный облиственный образец Л – 34/13, 28,1 шт./раст. и 28,5 шт./раст. соответственно. Из образцов представленных усатыми формами лучшие результаты были получены у перспективного сорта Таловец 90 – 24,2 шт./раст., хотя в благоприятном 2016 году большее их количество отмечено на старом сорте Таловец 70 – 35,5 шт./раст. Самые низкие значения по количеству клубеньков на корнях растений зафиксированы у листочкового образца Л – 94/13 – 12,2 шт./раст.

Сравнительную оценку по массе клубеньков на растении можно провести только по данным 2016 года, так как показатели, полученные в 2017 и 2018 гг. были незначительными. Максимальные результаты получены у сорта Дударь – 0,42 г./раст. Несколько ниже они были у облиственного образца Л-94/13 – 0,32 г./раст. и сорта с усатым типом листа Таловец 70 – 0,31 г./раст.

Сравнивая продукционную способность испытуемого материала, можно выделить один образец Л – 34/13, в среднем за 3 года исследований его урожайность составила 28,6 ц/га, который достоверно превышало все образцы, представленные усатыми формами и облиственные образцы, хотя различия с ними находились в пределах ошибки опыта (таблица).

Таким образом, нами выделены два образца с листочковым морфотипом – сорт Дударь и Л-34/13 способные формировать достаточно высокое количество клубеньков на корнях растений, как в благоприятные, так и в неблагоприятные по метеоусловиям годы. Из образцов представленных усатым морфотипом, наибольшей стабильностью по количеству формирующихся клубеньков за все годы исследований обладали сорта Таловец 90 и Фокор.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Тихонович И.А., Проворов Н.А. Симбиозы растений и микроорганизмов: молекулярная генетика агросистем будущего. СПб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та. 2009. – 210 с.
2. Гурьев Г.П. Некоторые аспекты формирования симбиотического аппарата у гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. 2014. № 1 (9). – С. 11–16.
3. Иванова Е.С. Симбиотические гены клубеньковых бактерий и влияние их горизонтального переноса на видовой состав микросимбионтов бобовых растений / Е.С. Иванова, Ан.Х. Баймиев, Р.И. Ибрагимов, Ал.Х. Баймиев // Вестник Башкирского университета. 2011. – Т. 16. – № 4. – С. 1210–1213.

УДК: 633.12

ХАНИЕВА И.М., ЖЕРУКОВ Т.Б., САБОЛИРОВ А.Р., УЛИГОВ З.В.

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский ГАУ»,

г. Нальчик, Россия

## ОСОБЕННОСТИ ВЫРАЩИВАНИЯ ГРЕЧИХИ В КБР

**Аннотация.** В производстве очень нередки ситуации, при которых приходится задерживать уборку урожая. Целью данного исследования было раскрыть причины и установить динамику потерь от осыпания урожая зерна гречихи в зависимости от перестоя посевов на корню в течение 5, 10, 15 дней после наступления фазы полной спелости зерен, а также от вносимых минеральных удобрений, рассчитанных балансовым методом на получение заранее запланированных урожаев.

Гречиха известна своим длительным, растянутым во времени периодом формирования, налива и созревания зерен, и кроме того очень склонна осыпанию зерна. В связи с этим одним из наиболее важных условий сбора высоких урожаев гречихи считается проведение уборки посевов в оптимальный период, который определяется фиксированием фазы полной спелости у 70–75% зерен растений. Уборка новых сортов, которые отличаются дружностью созревания, осуществляют при фиксировании явления побурения 80–90% зерен.

Тем не менее, в производстве очень часты ситуации, при которых в силу ряда организационных моментов приходится задерживать уборку урожая. Это приводит к серьезным потерям в урожае. Исходя из этого, нами была поставлена цель, – исследовать причины и установить динамику потерь от осыпания урожая зерна гречихи в зависимости от перестоя посевов на корню в течение 5, 10, 15 дней после наступления фазы полной спелости зерен, а также от вносимых минеральных удобрений, рассчитанных балансовым методом на получение заранее запланированных урожаев. Результаты проведенных нами исследований приводятся в таблице 1.

Таблица 1

**Зависимость урожайности гречихи сорта «Батыр» от длительности перестоя посевов и изучаемых агрофонов (среднее за 2015–2017 гг.)**

Нормы внесения удобрений	Оптимальный срок уборки	Перестой посевов 5 дней	Перестой посевов 10 дней	Перестой посевов 15 дней
1. Контроль	13,7	13,0	10,4	9,4
2. Расчет на 20 ц/га	17,0	16,0	12,7	11,5
3. Расчет на 25 ц/га	19,8	18,5	14,5	13,1
4. Расчет на 30 ц/га	22,1	20,5	16,0	14,3



Метеоусловия оказывают серьезное влияние на потери урожая зерна от его осыпания. Сравнивая по годам исследований четвертые варианты нашего опыта, видим, что наибольшие потери в результате перестоя посевов гречихи в течение 15 дней после наступления фазы полной спелости фиксировалось в 2015 и 2017 годах, что составляет соответственно 39,5% (6,2 ц/га) и 37,2% (8,9 ц/га) от урожайности, полученной от уборки в оптимальный период.

В опытах, проводимых нами в 2016 году, потери урожая зерна от явления перестоя на корню в течение 15 дней после фиксирования фазы полной спелости были в целом ниже. Они составляли на варианте № 4 30,8% (8,2 ц/га), на контроле – 27,1% (4,2 ц/га).

Такая разница в объемах потери урожая от перестоев на корню в исследуемые годы фиксировалось также и по другим вариантам опыта. Этот факт можно единственно объяснить метеоусловиями в исследуемый период роста и развития гречихи. Главной причиной процесса осыпания зерен гречихи при явлении перестоя, как уже отмечалось некоторыми авторами, является низкая устойчивость высыхающих плодоножек сформированных плодов на деформацию при изгибе. Обозначенные при этом метеоусловия и определяют влажность плодоножек зерен, и, следовательно, их гибкость и эластичность.

Следовательно, повышение относительной влажности воздуха, а также количества выпадающей в виде осадков влаги в определенной степени понижало потери зерна гречихи от перестоя посевов. При сухой погоде явление осыпания созревших зерен усиливается.

Также помимо метеоусловий величина осыпаемости зависит от массы формирующихся плодов. В проводимых нами в 2015–2017 гг. исследованиях данный показатель зависел от уровня задаваемого минерального питания. Повышение количеств задаваемых минеральных удобрений, вносимых под запланированные урожаи зерна, напрямую коррелировало с массой 1000 зерен, а это, в свою очередь, приводит к повышению потерь от осыпания (относительно оптимальных сроков уборки), поскольку подсыхающая плодоножка с большим трудом удерживает полновесную, выполненную зерновку, чем зерновку щуплую и легкую.

Объем потери зерна от осыпания (в процентах) не оставался постоянным, изменяясь с течением времени. В первые пять дней после массового наступления периода полной спелости потери фиксировались минимальные (от 4,4 до 8% в среднем за годы исследований). Это можно объяснить тем, что в этот период времени плоды (к моменту оптимальных сроков уборки только приобретающие бурую окраску) массово окончательно созревали. Это частично компенсирует те потери от осыпания зерна, которые только начинают проявляться. Также необходимо иметь в виду, что в этот период времени не у всех зерен плодоножки теряют свою гибкость и эластичность. В следующие 5 дней подсыхание плодоножек у подавляющего большинства семян приводит к резкому повышению потерь урожая (16,6 – 25% за период проведения исследований). Наконец, в последнюю пятидневку величина потерь семян снижалась и составляла 7,9– 12%.

Кроме того, нами в ходе изучения поставленных задач в 2015–2017 гг. исследовалась связь содержания белков в зерне гречихи с различной длительностью перестоя посевов с искусственно создаваемых агрофонов (таблица 2).

Таблица 2

**Динамика содержания белка в зерне гречихи (в %) в зависимости от сроков уборки и норм минеральных удобрений (среднее за 2015–2017 гг.)**

№ п/п.	Нормы внесения удобрений	Оптимальный срок уборки	Перестой посевов 5 дней	Перестой посевов 10 дней	Перестой посевов 15 дней
1	Контроль	11,8	11,4	10,7	10,1
2	Расчет на 20 ц/га	12,9	12,6	11,8	11,2
3	Расчет на 25 ц/га	13,6	13,2	12,4	11,8
4	Расчет на 30 ц/га	14,5	14,0	13,3	12,7

Цифровой материал, представленный в таблице 2, свидетельствует о том, что за период исследований максимальный процент содержания белка отмечался во время уборки в оптимальные сроки, в независимости от задаваемых агрофонов. Между изучаемыми нормами вносимых минеральных удобрений максимальный процент содержания белков в семенах отмечался на варианте с применением удобрений под урожай в 30 ц/га – 14,5%, на контроле данный показатель составлял порядка 11,8%.

Задержка с уборкой негативно отражается на содержании белков, являясь общей причиной снижения содержания белков в семенах на 1,7-1,8%. Перестой в течение 5 дней уменьшал этот показатель на контроле до 11,4%. Следующие пять дней снижали значение показателя до 10,7%, а перестой в 15 дней уже снижал показатель содержания белка до 10,1%. Тот же перестой посевов на корню на варианте с применением минеральных удобрений под запланированный урожай в 30 ц/га вызывал накопление белков в зернах гречихи порядка 12,7%. Выявленную таким образом тенденцию можно проследить и по другим вариантам опыта.

Изучая зависимость физических показателей качества получаемого зерна гречихи от задержек с уборкой, нами были получены следующие результаты (таблица 3).

Таблица 3

**Влияние длительности перестоя посевов и изучаемых агрофонов на технологические показатели качества зерна гречихи сорта «Батыр» (среднее за 2015–2016 гг.)**

№ п/п.	Нормы внесения удобрений	Оптимальный срок уборки	Перестой посевов 5 дней	Перестой посевов 10 дней	Перестой посевов 15 дней
<b>Контроль</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	29,5	27,8	24,9	22,7
2	Натура зерна (г/л)	662	653	638	627
3	Пленчатость зерна (%)	24,0	25,3	27,0	28,6
4	Крупность зерна (%)	90,8	87,6	81,0	77,6
5	Выравненность зерна (%)	63,6	62,5	60,0	58,5
<b>Расчет на 20 ц/га</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	30,4	28,5	25,4	23,0
2	Натура зерна (г/л)	688	677	661	647
3	Пленчатость зерна (%)	22,8	24,3	26,1	27,9
4	Крупность зерна (%)	92,4	89,0	81,9	78,0
5	Выравненность зерна (%)	65,5	64,2	61,5	59,6
<b>Расчет на 25 ц/га</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	30,9	28,9	25,7	23,0
2	Натура зерна (г/л)	689	676	657	641
3	Пленчатость зерна (%)	22,1	23,7	25,9	27,8
4	Крупность зерна (%)	93,6	89,9	82,1	77,8
5	Выравненность зерна (%)	67,0	65,3	62,1	59,9
<b>Расчет на 30 ц/га</b>					
1	Масса 1000 зерен (г)	31,5	29,4	26,0	23,0
2	Натура зерна (г/л)	699	684	661	643
3	Пленчатость зерна (%)	21,6	23,4	25,8	27,8
4	Крупность зерна (%)	94,4	90,4	82,3	77,7
5	Выравненность зерна (%)	68,0	66,1	62,4	59,5

В среднем за период проведения опытов на контрольных вариантах значение массы 1000 зерен в оптимальные сроки проведения уборки (т.е. в фазу массового созревания) составило порядка 29,5 г. Перестой посевов в 5, 10 и 15 дней снижал массу 1000 зерен соответственно на 1,7, 4,6 и 7,1 г.

Отметим, что наилучшие значения показателя масса 1000 зерен фиксировались по вариантам с созданием фона минерального питания на получение урожая в 30 ц/га и при оптимальном сроке уборки – 31,5 г. Перестой в 5, 10 и 15 дней после прохождения оптимальных сроков уборки вызывал закономерное снижение значения показателя масса 1000 зерен по данному варианту соответственно на 2,1, 5,5 и 8,5 г.

Немаловажными критериями оценки физических параметров зерен гречихи считаются их выравненность и крупность. Данные таблицы 3 показывают, что значения выравненности и крупности снижаются в результате перестоев в 5, 10 и 15 дней на четвертых вариантах соответственно на 4 и 1,9%, 12,1 и 5,6%, 16,7 и 8,5%. Эта же тенденция происходит с показателем натурной массы зерна в результате запаздывания с проведением уборки.

Обобщая вышесказанное, можно сказать, что все обозначенные физические показатели качества имеют одинаковую зависимость значений показателей от перестоев различной продолжительности – отсрочивание сроков уборки урожая снижает значения показателя масса 1000 зерен, натурная масса, крупность и выравненность. В результате получаемое зерно становилось щуплым и мелким. Данная связь имеет обратный характер в том случае, когда речь идет о значении показателя пленчатость.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Ханиева, И.М.* Особенности выращивания гречихи в предгорной зоне КБР/ И.М. Ханиева, Тхаитлов А.Х. Материалы XII Международной научно-практической конференции «Европейская наука XXI века – 2016» Польша, – с.87–89.

2. *Ханиева, И.М.* Особенности предуборочной обработки посевов гречихи / И.М. Ханиева, Мержоев И.А., Тхаитлов А.Х., Ахобеков Э.З. Материалы 7 Всероссийской конференции аспирантов и молодых ученых «Перспективные инновационные проекты молодых ученых», Нальчик, 2017, – С. 134–136.

3. *Жеруков Т.Б.* Влияние применяемых минеральных удобрений на динамику площади листовой поверхности, величину ФП и ЧПФ / Т.Б. Жеруков, Кишев А.Ю. Международные научные исследования, 2016. – № 1. – С. 150–154.

4. *Тхаитлов А.Х.* Особенности выращивания гречихи в КБР / А.Х. Тхаитлов, Ханиева И.М., Жеруков Т.Б. Наука и молодежь: новые идеи и решения. Материалы XI Международной научно-практической конференции молодых исследователей, 2017 г. – С. 514–516.

5. *Кишев А.Ю.* Влияние изучаемых агрофонов на динамику накопления надземной вегетативной массы растениями гречихи / А.Ю. Кишев, Жеруков Т.Б. Международные научные исследования, 2016. – № 1 (26), – С. 173–175.

6. *Жеруков Т.Б.* Анализ значений показателей полевая всхожесть, число всходов и сохранность к уборке растений гречихи в зависимости от минеральных удобрений, рассчитанных балансовым методом / Т.Б. Жеруков Агротехника и энергообеспечение, 2014. – № 1 (1), – С. 101–105.

УДК 633.351

ХАНИЕВА И.М., ЧАПАЕВ Т.М., БЕРБЕКОВ Б.А., УЛИГОВ З.Д.

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет

имени В.М. Кокова»

г. Нальчик, Россия

## ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЧЕЧЕВИЦЫ

Аннотация. Цель исследований – разработка и совершенствование элементов технологии выращивания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР. В ходе исследований были изучены показатели экономической эффективности возделывания чечевицы в зависимости от сорта, сроков посева, норм высева и способов посева, используемых регуляторов роста и биопрепаратов. В результате проведенных исследований дана экономическая оценка элементам технологии возделывания чечевицы и получены закономерности изменения основных показателей экономической эффективности в зависимости от сочетания изучаемых элементов технологии выращивания чечевицы.

Внедрение новой культуры в сельскохозяйственное производство оценивается не только с точки зрения ее продуктивности, но с точки зрения ее экономической эффективности и окупаемости. В связи с чем была проведена экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны Кабардино-Балкарской Республики. В расчеты были включены следующие показатели: стоимость валовой продукции, затраты, связанные с применением минеральных удобрений, гербицидов, инокуляции биопрепаратом и обработки семян микроэлементами, и рентабельность применения их.

В Российской Федерации на территории Кабардино-Балкарской Республики цена семян чечевицы составляет порядка 45–55 руб. за кг. Урожайность чечевицы в условиях республики в зависимости от метеоусловий года варьирует в диапазоне от 1,0 до 2,5 т/га.

Анализ экономической эффективности возделывания чечевицы в зависимости от сроков посева показал, что наиболее эффективным является посев во второй срок (первая декада мая).

Таблица 1

Экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы сорта Донская в зависимости от сроков посева

Срок посева	Урожайность, т/га	Стоимость валовой продукции (руб./га)	Затраты на 1 га посева (руб.)	Условно чистый доход (руб./га)	Уровень рентабельности (%)
Первый	2,18	87200	20500	66700	325
Второй	2,32	92800	20500	72300	353
Третий	2,13	85200	20500	64700	316

Посев в первой декаде мая обеспечивает получение наибольшего условно чистого дохода и уровня рентабельности – 72 300 тыс. рублей с гектара и 353% соответственно. Запаздывание с посевом (вторая декада мая) приводит к снижению показателя уровня рентабельности на 37%. Посев в более ранние сроки (третья декада апреля) увеличивает показатель уровня рентабельности и условно чистого дохода относительно 3 срока посева (вторая декада мая) на 9% и 2 000 рублей соответственно.

Таблица 2

Экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы сорта Донская в зависимости от норм высева и способов посева

Способ посева	Нормы высева, млн. шт. на га	Урожайность (т/га)	Стоимость валовой продукции (руб./га)	Затраты на 1 га посева (руб.)	Условно чистый доход (руб./га)	Уровень рентабельности (%)
Рядовой (15 см)	2,0	1,73	69200	19400	49800	257
	2,4	1,86	74400	20280	54120	267
	2,6	1,80	72000	20720	51280	247

Продолжение таблицы 2

Рядовой (30 см)	2,0	1,96	78400	19400	59000	304
	2,4	1,29	51600	20280	31320	154
	2,6	1,73	69200	20720	48480	234
Ширококоряд- ный (45 см)	2,2	1,83	73200	19400	53800	277
	2,4	1,61	64400	20280	43680	215
	2,6	1,45	58000	20720	37280	180

Анализ экономической эффективности возделывания чечевицы в опыте, где изучались способы посева и нормы высева показал, что наилучшие показатели были отмечены с нормой высева 2,0 млн. всхожих семян на гектар с шириной междурядьев 30 см. На этом варианте был отмечен наибольший условно чистый доход и уровень рентабельности – 59 000 рублей на гектар и 304%, соответственно, затраты составили 400 рублей на гектар.

В условиях рядового посева с шириной междурядьев 15 см наилучшие экономические показатели были отмечены с нормой высева 2,4 млн. всхожих семян на гектар. Условно чистый доход и уровень рентабельности в этих условиях составил 54 120 рублей на гектар и 267% соответственно.

При посеве с шириной междурядьев 45 см наилучшие показатели были отмечены с нормой высева 2,2 млн. всхожих семян на гектар стоимость валовой продукции здесь составила 73 200 рублей на гектар, уровень рентабельности достиг 277%, а условно чистый доход 53 800 рублей.

Таблица 3

**Экономическая оценка эффективности возделывания чечевицы сорта Аида  
в зависимости от используемых регуляторов роста и биопрепаратов**

Варианты опыта	Урожайность (т/га)	Стоимость ва- ловой продук- ции (руб./га)	Затраты на 1 га посева (руб.)	Условно чистый доход (руб./га)	Уровень рен- табельности (%)
Контроль (без инокуля- ции и удобрений)	2,26	90400	20500	69900	341
ФОН – инокуляция + P <sub>120</sub> K <sub>60</sub> MoB	2,28	91200	20870	70330	337
ФОН – Альбит	2,41	96400	20970	75430	360
ФОН – Агропон С	2,44	97600	21020	76580	364
ФОН – Агропон С + селенит натрия	2,51	100400	21038	79362	377

В опыте, где изучалось влияние минеральных удобрений, биопрепарата и регуляторов роста отмечена высокая эффективность регуляторов роста растений на фоне минеральных удобрений и биопрепарата. Применение препарата Альбит увеличил показатель условно чистого дохода на 6,8% или на 5 100 рублей с гектара. Уровень рентабельности повысился на 23%.

Применение препарата Агропон С привело к повышению продуктивности посевов 2,44 т/га, что выше, чем на контрольном варианте на 0,18 т/га или 9%, уровень рентабельности на этом варианте составил 364% и превысил фоновый вариант (инокуляция + P<sub>120</sub> K<sub>60</sub> MoB) на 27%.

Наилучшие экономические показатели в условиях опыта были отмечены в варианте совместного применения препарата Агропон С и селенита натрия, где уровень рентабельности и условно чистый доход составили 377% и 79 362 тыс. рублей на гектар соответственно.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с, ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).

2. *Ханиева И.М.* Особенности технологии возделывания чечевицы в условиях предгорной зоны КБР / Политематический сетевой электронный научный журнал КубГАУ, 2013. № 94, С. 622–631 // И.М.Ханиева, Чапаев Т.М., Канукова К.Р.

3. *Ханиева И.М.* Симбиотическая деятельность посевов чечевицы на выщелоченных черноземах предгорной зоны КБР/И.М.Ханиева, Чапаев Т.М., Канукова К.Р. // Фундаментальные исследования, 2013, 11-6, С. 1197–1202.

4. *Ханиева И.М.* Влияние сроков посева на фотосинтетическую и симбиотическую деятельность посевов, урожайность и технологические свойства семян чечевицы в условиях КБР / И.М.Ханиева, Чапаев Т.М., Канукова К.Р.// Материалы IX Международной научно-практической конференции «Научный потенциал мира» 07–25.09.2014. Болгария. С. 21–23.

5. *Ханиева И.М.* Технология возделывания чечевицы в КБР/ И.М.Ханиева, Канукова К.Р., Темукуев А.Н.// Материалы IX Международной научно-практической конференции «Динамика современной науки» 17-25.07.2014. Болгария. – С. 25–28.

6. *Ханиева И.М.* Подбор перспективных высокоурожайных сортов для получения высоких и стабильных урожаев чечевицы на выщелоченных черноземах предгорной зоны Кабардино-Балкарской республики / И.М.Ханиева, Канукова К.Р. // Труды Всероссийского совета молодых ученых и специалистов аграрных образовательных и научных учреждений «Научные исследования молодых ученых сельскому хозяйству. – М. – С. 22–23.

УДК: 635.635-2

ХРОМОВА Л.М.,

зав. лабораторией защиты растений, ведущий научный сотрудник,  
кандидат сельскохозяйственных наук

Институт сельского хозяйства КБНЦ РАН, г. Нальчик, Россия

E-mail:kbniish2007@yandex.ru

## ЮЖНОАМЕРИКАНСКАЯ ТОМАТНАЯ МОЛЬ В КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

**Аннотация.** В статье рассмотрена опасность распространения объекта внутреннего карантина – южноамериканской минирующей моли на плантациях томата юга России, описаны внешние признаки повреждения, образ жизни и пути возможного сдерживания данного вредителя. Перечислены существующие методы борьбы с томатной молью: агротехнические, организационно-хозяйственные, биологические и химические.

Южноамериканская томатная моль является вредным объектом внутреннего карантина и имеет несколько названий: южноамериканский томатный точильщик, южноамериканская томатная моль, томатный листовой минер, южноамериканский томатный проникающий червь – *Tuta absoluta* [1]. За последние годы этот вредитель активно распространился в Европе и Азии. Причиной быстрого распространения моли в России стал активный завоз плодоовощной продукции из стран Европы, где она обосновалась с 2004 года. Впервые этот вредитель был завезен в Испанию из Центральной Америки. В Российской Федерации томатная моль была обнаружена в Краснодарском крае в 2010 г. В последующем году она была выявлена на приусадебных теплицах Республики Адыгея и в нескольких районах Дагестана.

Для разработки эффективных систем защиты необходимо знать биологию южноамериканской томатной моли и, в частности, что гусеницы развиваются в 4-х возрастах и живут в среднем около 12–15 дней. Согласно фенологическим наблюдениям было установлено, что гусеницы 1-го возраста минируют листья, последующие 2–4 возраста внедряются в стебли,

плодоножки, повреждают завязь и зеленые плоды. В промежутках между линьками гусеницы обнаруживаются на листьях и плодах. Известно, что при отсутствии корма гусеницы способны впадать в факультативную диапаузу. Согласно проводимых наблюдений в теплицах Кабардино-Балкарии окукливание гусениц отмечалось в третьей декаде мая на поверхности листьев, в минах и в почве. Бабочки нового поколения выходили в начале июня. Зимовка томатной моли проходила в стадии имаго и яйца, но больше всего в стадии куколки не глубоко в почве.

В республике южноамериканская томатная моль повреждает в основном посадки томата в приусадебных теплицах, где наносит значительный ущерб. Потери урожая составляют от 20 до 100%, тем самым резко снижают выход стандартных плодов.

Из-за сумеречного образа жизни днем имаго вредителя прячется в почве и заметны только при встряхивании растений. Первые признаки повреждения томатной молью обнаруживаются в отапливаемых теплицах в начале апреля, а в неотапливаемых теплицах в третьей декаде апреля. Продолжительность данного фитофага доходит до последней уборки урожая. Гусеницы первых двух возрастов внедряясь в листья снижали уровень фотосинтеза, при максимальном повреждении листья засыхали, а плоды утрачивали товарную ценность [3].

В борьбе с данным видом вредителя важную роль играет своевременная сигнализация появления вредителя и в последующем фитосанитарный мониторинг, которые обеспечивают проведение эффективных защитных мероприятий. Как в Европе, так и в России широко применяются половые феромонные ловушки, а также водные и желтые клеевые ловушки, которые привлекают и других вредителей: белокрылок, трипсов, тлей и др. вредителей [2].

Агротехническими приемами по снижению плотности заселения томатной минирующей моли в теплицах являются: уничтожение поврежденных растений и послеуборочных растительных остатков, с последующей вспашкой, чтобы глубже заделать зимующие стадии вредителя, тем самым затрудняется вылет из куколок бабочек. Уничтожение сорняков семейства пасленовых лишит возможности бесперебойного и активного питания гусениц томатной моли. В последующем проведение опрыскивания конструкций теплиц и почвы, прилегающих к ним строений инсектицидами в конце вегетационного периода значительно снизит численность зимующей стадии вредителя. [4] Для этих целей используют инсектициды с выраженной фумигационной активностью (актеллик, КЭ; талстар, КЭ и др.), что позволит уничтожить вредителя в стадии гусениц и имаго.

В пленочных теплицах рекомендуется снять целлофановое покрытие для выхолаживания зимой помещений теплиц при минус 15 °С в течение одной недели, а при минус 10 °С – это в течение двух недель и более. Этот тропический вид моли не переносит отрицательные температуры, а также не имеет диапаузы, чтобы выжить в экстремальных зимних условиях, когда почва промерзает на глубине 5–10 см.

В борьбе с томатной молью особый интерес представляют биоинсектициды: фитоверм, КЭ; битоксибациллин, П; лепидоцид, СК; вертимек, КЭ; биостоп, Ж, которые доступны для приобретения. Из них наиболее эффективными являются фитоверм, КЭ и биостоп, Ж. Недостаток указанных микробиопрепаратов в том, что они работают только при попадании в кишечник насекомого, то есть в момент внедрения гусениц моли в лист или плод. Преимуществом биопрепаратов является то, что они обладают малой токсичностью для полезных насекомых, безопасны для человека и теплокровных животных. Известно, что фитоверм, КЭ, вертимек, КЭ и битоксибациллин, П обладают еще и акарицидным действием с коротким сроком ожидания, что важно в период сбора плодов томата, когда происходит массовое заселение обыкновенным паутиным клещем. По регламенту лепидоцид, СК разрешен и широко используется в Российской Федерации против близкородственного вида – картофельной моли при закладке клубней на зимнее хранение.

Согласно научной литературы применение биоинсектицида фитоверм, КЭ против данного объекта показывает положительные результаты в баковых смесях с адмиралом, КЭ и матчем,

КЭ (адмирал, КЭ 5 г + матч, КЭ 10 г + фитоверм, КЭ, 20 мл (1%) или 40 мл (0,2%) или 0,4 мл (5%) на 10л воды) в странах ближнего Зарубежья. Особый интерес представляет новая формуляция фитоверма – КЭ (5%), зарегистрированная в 2013 году, обладающая овицидным и трансламинарным действием. Опрыскивание растений томата микробиопрепаратами следует проводить с интервалом 5–7 дней.

Использование полезных насекомых стало актуально в системе защитных мероприятий в борьбе с томатной молю. Заражают яйца данного вредителя некоторые виды трихограммы. На посевах и посадках томата желателно учитывать активность паразитирования трихограммы, производимой биофабриками Сельхозцентров. При этом считаем возможным изучение природных рас трихограмм по эффективности заражения яиц томатной моли. Томатная моль развивается в 10 и более поколениях, поэтому следует проводить выпуск трихограммы многократно, с начала лета бабочек первого поколения, при этом выдерживая интервал между выпуском 5–7 дней.

Во многих странах Европы и Азии естественно обитают хищные клопы, которые питаются яйцами и личинками большого разнообразия вредителей томата: белокрылки, томатная минирующая моль, трипсы, паутинный клещ, минирующие мухи. Хищный клоп на плантациях томата ищет добычу и своим колюще-сосущим ротовым аппаратом извлекает содержимое тела добычи, при этом оставляя их пустую кожу.

Главным недостатком применения хищных клопов является то, что при отсутствии вредителей они могут питаться и растительной пищей. Чтобы исключить такое явление, клопов подпитывают замороженными яйцами зерновой моли, что является технологически сложным и дорогостоящим приемом.

Изучение возможности интродукции хищных клопов (невидокорис и макролофус) для борьбы с минирующей молью в томатном агроценозе Юга России на перспективу представляется маловозможным из-за больших финансовых затрат. Более результативным станет выявление местных (аборигенных) энтомофагов, которые смогут сдерживать численность популяции вредителя до порогового значения, что является интересным звеном в экологизированной системе защиты посевов (посадок) томата.

Искореняющее опрыскивание следует проводить эффективными инсектицидами системного действия с интервалом 7–10 дней, так как гусеницы томатной моли питаются внутри листьев и плодов.

В европейских странах положительные результаты получены от применения химических препаратов нового поколения как кораген, КС; волиам флекси, СК; авант, КЭ; ланнат 20Л, РК; проклэйм, ВРГ; Би – 58 Новый, КЭ и представителей группы неоникотиноидов (актара, КС; конфидор экстра, ВДГ; моспилан, РП; калипсо, КС). В Испании эффективными химическими инсектицидами в борьбе с гусеницами младших возрастов томатной моли считают представителей группы люфенурана (матч, КЭ и люфокс, КЭ). Известно, что инсектицид люфокс, КЭ имеет срок ожидания 35 дней, поэтому в России их использование на томате запрещено, а опрыскивание препаратом БИ-58 Новый, КЭ разрешено только на семенных участках.

На юге России в 2010–2011 годах экономический ущерб урожаю кукурузы, томата, сои и подсолнечника от вредоносности гусениц хлопковой совки был высоким, поэтому разрешены в РФ по регламенту против хлопковой совки на томатах инсектициды импортного производства как авант, КЭ; кораген, КС; проклэйм, ВРП; белт, КС. кораген, КС и авант, КЭ выдерживают высокую температуру, не смываются дождем и проникают внутрь ткани через 2 часа. Активность аванта возрастает с повышением температуры, Кораген имеет длительное защитное действие. Проклэйм, ВРП не смывается дождем и обладает мгновенным действием на вредный объект, но солнечные ультрафиолетовые лучи разрушают его в течение 2-х часов, что позволяет использование в системах с применением матча или выпуск трихограммы и других энтомофагов. Обработка указанными инсектицидами проводится в период массовой



яйцекладки и отрождения гусениц хлопковой совки с интервалом 10–15 дней. Срок ожидания проклэйма, ланната, волиама флекси и аванта – 5–7 дней, а белта и корагена – 21–27 дней.

Вышеперечисленные инсектициды имеют высокую биологическую эффективность против томатной минирующей моли, так как этот вредитель, как и хлопковая совка, относится к отряду чешуекрылых. Гусеницы этих двух видов бабочек имеют грызущий ротовой аппарат и активно питаются внутренней мякотью плода, вызывая тем самым гнили грибной и бактериальной этиологии. В любом случае, следует отметить, что эффективность химического метода ограничена особенностями развития хлопковой совки и томатной моли, то есть скрытый образ жизни гусениц делает их доступными только для инсектицидов системного действия. Эффективным агротехническим мероприятием в борьбе с зимующей стадией томатной моли является глубокая заделка почвы, которая затруднит вылет бабочек, а частые междурядные обработки уничтожат другие стадии вредителя.

В Кабардино-Балкарии томат является доминирующей овощной культурой, которая употребляется в свежем и переработанном виде. Поэтому хочется верить, что ученые и специалисты в области овощеводства на Юге России более серьезно отнесутся к этой проблеме, и в ближайшем будущем разработают новые эффективные приемы экологизированной системы защиты томата от южноамериканской томатной моли, чтобы получить биологически более безопасную овощную продукцию.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Раваидех Ш.Х. Абдул-Азиз, Заец В.Г. Томатная минирующая моль – опасный карантинный вредитель томата. Защита и карантин растений. № 12. 2011. С. 35–36.
2. Магомедов У.Ш., Караджева О., Атанов Н.М. и др. Синтезирован отечественный феромон томатной минирующей моли. Защита и карантин растений. № 4. 2013. С. 42–43.
3. Арнитис Р., Орлинский А.Д., Кармазин С.А. Сравнительный анализ фитосанитарных перечней ЕОКЗР и Российской Федерации. Защита и карантин растений. № 8. 2013. С. 29–32.
4. Клечковский Ю.Э., Черней Л.Б., Вовкодуб О.Н. Томатная моль – новая угроза сельскому хозяйству. Защита и карантин растений. № 4. 2014. С. 36–39.
5. Прищепина Л.И., Войтка Д.В. Биологический контроль томатной минирующей моли. Защита и карантин растений. № 4. 2013. С. 39–42.

УДК:635.63:631.527

ЦАЦЕНКО Л.В., доктор биологических наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»,  
г. Краснодар, Россия

## ГИГАНТИЗМ У РАСТЕНИЙ – ИСТОРИЯ ВОПРОСА, ИКОНОГРАФИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В СЕЛЕКЦИОННОЙ ПРАКТИКЕ

Аннотация. Рассмотрено явление формирования гигантских плодов у высших растений. От удивления и восторга гигантизмом у растений, стал вопрос о клеточном регулировании роста, критериям оценки репродукционного процесса, поиска связей с размером, числом клеток и их свойствами. Новые знания о росте растений и возможности регулировать процесс легли в основы селекционных программ по получению овощей с заданными параметрами плодов, что делает их конкурентноспособными на рынке на сегодняшний день.

Гигантские формы растений встречаются у многих представителей растительного царства. Для обозначения более крупных форм растений и их частей плодов часто используют

прилагательные – большие, гигантские, фантастические, феноменальные, экстраординарные; существительные – великан, гигант. В отношении размера существует несколько позиций: на растениях отмечены гигантские плоды у яблок, томатов, лимонов, картофеля, клубники, арбуза, тыквы; по общему размеру, т. е. габитусу всего растения – подсолнечника, свеклы, амаранта, розы; по урожаю – пшеница, кукуруза, рис.

У животных – лошадей, свиней, собак, верблюдов, есть также гиганты по росту, как у людей. Рост таких гигантов у людей может достигать 2–2,25 м.

Появление крупных организмов является своего рода феноменом. У некоторых растений они появляются часто, другие не появляются никогда. Одним из феноменальных явлений гигантского размера плода являются представители семейства тыквенных, а именно два типа тыкв: *Cucurbita pepo* и *Cucurbita maxima*.

Как пишет Дж. Дженик, первая выставка с огромной, гигантской тыквой состоялась в Париже [2]. Ее вырастил фермер Вильям Варнок (William Warnock) в 1900 г в Онтарио, Канада. Затем, начиная с 1904 года, стали проходить регулярные выставки, где демонстрировались гигантские тыквы и другие плоды. На сегодняшний день создано несколько организаций, которые демонстрируют плоды–гиганты:

- Великое Тыквенное Содружество (Great Pumpkin Commonwealth), США,
- Новая ассоциация производителей тыквы Англии (The new England Pumpkin Growers Association, NEPGA), Англия;
- Всемирная конфедерация тыкв (WPC), Германия;
- Производители гигантских овощей в Онтарио, Канада, (Giant vegetable growers of Ontario).

В настоящее время в США возделывается сорт тыквы *Cucurbita maxima* под названием Атлантический гигант. У гигантской тыквы вегетационный период 130–140 дней, период от цветения до созревания плодов 60–80 дней. Наблюдали, что каждый день прирост плода составляет 18,7 кг.

Анализ мировых рекордов по весу гигантской тыквы показал следующую тенденцию, что в период с 1855 по 1895 годы вес колебался от 100 до 200 кг, с 1975 года стал расти от 300 кг до 780 кг в 2005 году, и в 2016 году зарегистрирован рекорд 1056 кг. Содержание вода у тыквы обыкновенной до 88%, у гигантской тыквы 91–94% [2-5].

Большой размер с одной стороны дает и новые возможности, например, из гигантских тыквин в США делают лодки и устраивают соревнования. С другой стороны возникают и проблемы у растений-гигантов. У растений с большими плодами не хватает ресурсов для поддержания самих плодов. Часто их приходится поддерживать или подвязывать. Есть проблемы с транспортировкой, хранением и обработкой больших плодов.

Первоначально ген роста был обнаружен у растений томата fw 2-2, позже удалось установить целую группу генов, отвечающих за размер и форму плода fw1.1, fw2.2, fw3.1, and fw4.1, fw 3-2, OVATE, SUN (IQD9), Slself1, FAS, Lc.

Растения-гиганты часто встречаются у подсолнечника и кукурузы. У подсолнечника получен гибрид Садовый гигант, который распространен в США, его выращивают как декоративную диковинку, поражающую своими размерами. Высота гибрида колеблется от 240 до 450 см.

Большой размер плодов всегда привлекал внимание людей. В США были созданы необылицы с главными героями растениями-гигантами. Например, в штате Небраска выросла тыква, которая за ночь так разрослась, что перекрыла железнодорожные рельсы, а виноградные усики были такой длины, что, будучи намотанными на рельсы, позволяли тащить по ним целый вагон. Идея этих юмористических замечаний была связана с агрономией, а речь шла именно «О возможности получения быстрых и больших урожаев», что и отразилось в юмористических открытках. Необылицы от Мартина (дословно можно перевести как «Хвостовство Небраски»), прославляющие превосходное сельское хозяйство США, были представлены в гротескной форме. Эти преувеличенные образы впоследствии стали использоваться для шуточной рекламы

сельскохозяйственной продукции штата Небраска. Оригинальная идея вскоре была подхвачена и другими штатами Америки [1].

Похожий подход был использован в серии картин художницы Дины Ельцов о жителях замечательной деревни, где происходили всякие чудеса. Вырастали гигантские плоды, животные и появлялись люди-великаны.

Анализ по образу показал, что растения с большими плодами можно найти в картинах художников прошлых веков. О гигантской цветной капусте писал Зевен в своей работе по анализу доместикации растений в XVI–XIX вв. на основе живописных полотен [5]. Он отмечает, что на картине «Adriana van Utrecht» (1599–1652) изображена цветная капуста с стержнем 25–30 см в длину. Возможно, появление таких великанов обусловлено наличием одного или двух генов длинного стержня. На других картинах этого периода изображена цветная капуста с коротким стержнем, как и современные сорта. Вероятно, в древнее время были и такие формы, а возможно только большие формы, просто их подрезали фермеры, когда везли продукцию на рынок, так легче было транспортировать товар.

Иконография образа – гигантские растения и плоды, находит отражение в картинах средневековья, в календаре Санитас, где изображена сцена уборки огурцов и картине Иеронима Босха «Сад земных наслаждений». В прошлом человек потратил много сил, чтобы отобрать хлебные злаки и увеличить их продуктивность. С другой стороны, полученные знания позволили вести селекцию на увеличение размера фруктов и овощей. В 2014 году был зарегистрирован рекорд в книге рекордов Гиннеса тыквы с весом плода 1056 кг. Научного интереса такие рекорды долгое время не вызывали, т.к. огромные плоды не представляют агрономической ценности. Однако гигантские плоды дают возможность ответить на вопрос – как у растений анатомически и физиологически регулируются донорно-акцепторные отношения с использованием углерода. Изучение связей между органами растений, проводящими и потребляющими ассимилянт, перераспределение и использование углерода – легко в понятие донорно-акцепторных отношений. Распределение углерода является одним из ключевых при изучении экологической стратегии, адаптационных реакций и особенностей продукционного процесса у растений. Для ответа на поставленные вопросы необходим был модельный объект. В этой связи рассмотрение гигантского роста плодов на примере тыквы, а в работе Дж.Саважа [4] было взято три сорта, является уникальным случаем понять репродукционный процесс у тыквенных форм. В работе рассмотрены вопросы сосудистого транспорта, специфика способности углерода и питательных веществ перемещаться в активно растущие плоды. На клеточном уровне, способность флоэмы справляться с увеличивающейся нагрузкой клеточного транспорта.

Гигантская тыква *Cucurbita maxima* Duchene является эталонным тестом в изучении роста плодов. Поскольку за последние 100 лет она постоянно увеличивает свой размер и вес. В отличие от других сельскохозяйственных растений, ее размер не связан с увеличением плоидности. В США существуют несколько сортов гигантской тыквы: Атлантическая гигантская тыква (Atlantic Giants), мамонтовая золотая тыква (Mammoth gold pumpkin), Хаббардский сквош (Hubbard squash). Одни авторы объясняют рост плодов тыквы за счет клеточного деления и размера клеток. В исследованиях ряда авторов [2-4] у сорта Хаббардский сквош созревание проходило за 100 дней, Мамонта и Атлантического гиганта 110–120 дней. Обнаружено, что эластичность клеточной стенки связана с ростом клеток у гигантской тыквы. Микроскопический анализ показал, что изменение эластичности стенки может ограничивать рост клеток и соответственно плодов. В этой связи эпидермальный слой плодов тыквы является критическим фактором ограничивающим рост тыквины и у разных сортов он разный.

На сегодняшний день ведутся работы по изучению процессов роста с использованием модельных объектов на различных культурах, поскольку это становится актуально для ряда овощей. Например, у огурцов, где размер и форма определяются торговыми стандартами каждой страны. Как указывает M.Colle [4] с соавторами, детерминирующими факторами развития

гигантских плодов является период до цветения, когда формируется плоды за счет вариации в числе клеток в периоды до и после цветения у огурца.

Таким образом, за короткий период произошла смена парадигмы. От удивления, восторга гигантизмом у растений, стал вопрос о клеточном регулировании роста, критериям оценки репродукционного процесса, поиска связей с размером, числом клеток и их свойствами. Появились новые модельные объекты, анализ образов растительных гигантов показал уникальный визуальный ресурс на различных объектах. Новые знания о росте растений и возможности регулировать процесс легли в основы селекционных программ по получения овощей с заданными параметрами плодов, что делает их конкурентно-способными на рынке в сегодняшнем дне.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Краснодарского края в рамках научного проекта № 17–13 – 23001-ОГН/18 «Северный Кавказ: традиции и современность».*

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Цаценко Л.В. Почтовая открытка как ресурс визуальной информации по истории агрономии / Л.В. Цаценко, Н.П. Лиханская, Н.А. Цаценко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – № 03(107). С. 1523 – 1537. – IDA [article ID]: 1071503099. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/03/pdf/99.pdf>, 0,938 у.п.л.

2. Janick J. Giant pumpkins: genetic and cultural breakthroughs / J. Janick // *Chronica Horticulturae*. – 2008. – Т. 48. – С. 16–17.

3. Nakata Y. et al. Comparative analysis of cells and proteins of pumpkin plants for the control of fruit size / Y. Nakata et al. // *Journal of bioscience and bioengineering*. – 2012. – Т. 114. – № 3. – С. 334–341.

4. Savage J.A., The making of giant pumpkins: How selective breeding changed the phloem of *Cucurbita maxima* from source to sink J.A. / Savage, D.F. Haines, N.M. Holbrook // *Plant, cell & environment*. – 2015. – Т. 38. – № . 8. – С. 1543–1554.

5. Zeven A.C. Use of paintings from the 16th to 19th centuries to study the history of domesticated plants / A.C. Zeven, W.A. Brandenburg // *Economic Botany*. – 1986. – Т. 40. – № . 4. – С. 397–408.

УДК 635.63:631.527

ЦАЦЕНКО Л.В., профессор кафедры генетики, селекции и семеноводства, доктор биологических наук, профессор

E-mail: lvt-lemna@yandex.ru

САВИЧЕНКО Д.Л., аспирант

E-mail: d\_savichenko@mail.ru

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия

## КАТАЛОГИЗАЦИЯ ОБРАЗОВ РАСТЕНИЙ С ФАСЦИАЦИЕЙ

Аннотация. Рассмотрена история каталогизации растений, трансформация этого подхода, его современное состояние и перспективы. Описано явление фасциации у растений и проанализированы преимущества использования визуального анализа и каталогов образов в изучении данного явления и научно-исследовательском процессе в целом.

Френсис Бэкон (1561–1626) в своем труде 1620 г. «Новый органон» писал, что существуют три типа естественной истории, которые «имеют дело либо со свободой природы, либо

с ошибками природы, либо с узами природы; так что мы можем сделать хорошее разделение на историю рождений, историю необыкновенных рождений и историю художеств, причем последние мы также часто называем механическим и экспериментальным художеством». Таким образом, естественную историю можно разделить на изучение нормальной природы, абберрантной (отклоняющейся от нормы) природы и природы, которая находится под воздействием человека. Бэкон указывает, как приступить ко второй части его программы: «Мы должны создать коллекцию или специальную естественную историю всех уродов и чудесных произведений природы, куда войдет каждое новшество, раритет или аномалия».

Сегодня исследователи имеют большой арсенал вспомогательных средств: электронные микроскопы, цифровые камеры, компьютеры и сканеры, мощные программные продукты, а также робототехнику. Однако графические методы анализа – сложное дело, требующее определенных навыков и культуры в области подачи визуальной информации. Однако сочетание творческого и гибкого человеческого мышления и огромных современных вычислительных ресурсов компьютеров может дать впечатляющие результаты. Визуальный анализ данных способен вовлечь человека в процесс поиска знаний. Главной идеей визуализации данных является то, что необходимо представить большие объемы данных в форме, позволяющей человеку увидеть то, что трудно выделить и оценить алгоритмически, а также погрузить его в работу с данными и их визуальным представлением, вникнуть в их суть, сделать выводы и взаимодействовать с объектом исследования. Из-за сложности имеющейся информации, это не всегда является возможным в таких графических видах представления знаний, как дейтаграммы, двумерные графики, деревья решений и т. п.

Визуальный анализ может быть особенно полезен в ситуации, когда задачи исследования до конца не ясны, а о самих данных мало что известно. Благодаря тому, что исследователь напрямую работает с информацией, представленной в виде визуальных образов, он может рассматривать ее под любыми углами зрения и с разных сторон, может получить дополнительную информацию, позволяющую ему более четко сформулировать цели и задачи исследования.

Под визуальным понимается производимый невооруженным глазом или с помощью оптических приборов анализ или направленное наблюдение за объектом (в отличие от фотография или фотоэлектрических наблюдений).

Другим аспектом в визуализации и каталогизации образов является компьютерная биология. Ключевым элементом исследования компьютерной биологии является возможность анализа изображений благодаря специализированному программному обеспечению. Современные разработки в этой области науки определяют прогресс в данном направлении. Практика научного исследования включает в себя такой обязательный элемент как верификацию полученных данных. В компьютерной биологии имеющееся изображение должно быть разносторонне проанализировано различным программным обеспечением и полученные результаты должны соответствовать между собой. На современном этапе развития компьютерной биологии основными объектами являются «плоские» объекты – объекты, чьи свойства можно точно определять с помощью двумерного изображения. К таким растительным объектам относятся цветки, листья, лепестки.

Несмотря на то, что фасцированные растения главным образом отличаются контурами от обычных, тем не менее, при каталогизации образов важна работа с цветом. Со времен К. Линнея в биологии не использовался цвет объекта по причине отсутствия для его анализа технических средств. В настоящее время электронные изображения живых биологических объектов позволяют дать им характеристику, в том числе и по цвету. Это открывает перспективы применения точных цветовых характеристик для описания объектов в целях оценки физиологического состояния растений, а также для задач биологической систематики.

Феномен фасциации широко распространен у растений. На сегодняшний день он описан у ста видов сосудистых растений, у 39 семейств и 86 родов. Фасциация широко распространена в

семействах: Liliaceae A.L. Juss., Rosaceae A.L. Juss., Ranunculaceae A.L. Juss., Euphorbiaceae A.L. Juss., Asteraceae Bercht & J. Presl, Cactaceae A.L. Juss., Asclepiadaceae R. Br. Occurrence и др. (1).

В связи с этим сбор и каталогизация образов фасцированных растений актуален по той причине, что это дает полную палитру возможных изменений в онтогенезе организмов и помогает в исследовании механизмов осуществляющих пути их развития, а также факторов, влияющие на онтогенез.

Каталогизация образов по фасциации у растений включает несколько блоков:

- рисунки;
- гербарные формы;
- фотографии;
- произведения искусства.

Рисунки являются неотъемлемой частью любого биологического исследования, прорисовывая образ, исследователь проникает глубже в тему изучаемого объекта. Художник рисует то, что видит и с математической точностью отражает увиденный образ, поэтому реальность его передачи очень высока. В живописи XVII–XVIII веков интенсивно развивался ботанико-декоративный стиль, который характеризовался научной объективностью. Художники во многом придерживались принципов флористического рисунка, интерес к которому сильно возрос, тем самым выделив его в особую сюжетную разновидность графики. Благодаря тщательной передаче облика растений картины вполне могли выступать в качестве иллюстраций к ботаническим атласам. В связи с этим, к передаче образов фасцированных растений привлекались профессиональные художники, которые отражали внешний вид растений и его фасцированных частей, а так же производили внутреннюю прорисовку. Последнее является грамотным научным подходом к передаче явления фасциации, так как позволяет увидеть и изучить тип фасциации (3).

Следующий тип передачи образа – гербарные листы. С помощью гербарного листа можно узнать местность и время находки того или иного редкого тератного образца, в этом и есть большое преимущество данного подхода к сбору визуальных данных.

В некоторых гербарных коллекциях содержатся отдельные образцы с «диговинками». В нашей стране впервые сбор необычных, тератных растений был сделан Абрахамом Энсом. Гербарий Абрахама Энса – петербургского ботаника-любителя и медика, включает свыше 1600 листов, в обложках из цветного картона, вложенные по несколько экземпляров, иногда имеющие ярлыки с названиями рода. Энс создает иллюзию букета, благодаря погружению основания растений в бумажные горшочки или вазы. На листе, в его нижней части описаны как названия растений, так и места где они были собраны, что подтверждается ссылками на медицинские и ботанические сочинения. Иногда приводятся его названия на французском и немецком языке, поблекшими от времени чернилами. Значительная часть коллекции Энса это высшие растения, в меньшем количестве собраны хвойные и папоротники, совсем немногочисленны лишайники, грибы, мхи, и водоросли. Энс собирал как культурные растения, так и дикорастущие, благодаря своему выдающемуся умению составления гербариев, сумел законсервировать и передать естественную окраску цветков, которые не поблекли до сих пор. Большинство растений, за редким исключением, лишены своих подземных частей.

Еще одной формой сбора и каталогизации образов фасцированных растений является живопись. В настоящее время визуальный анализ образов растений на примере произведений искусства: картин живописцев, мозаики, керамики, гобеленов, ботанических иллюстраций, почтовых марок, фотографий становится неотъемлемой частью в проработки вопросов истории агрокультур. Первые работы в этом направлении были сделаны Джулианом Джеником в генетико-селекционных исследованиях по истории интродукции ряда культур с Американского континента в Европу. Метод иконографического анализа образа по произведению искусства был успешно применен итальянскими учеными Маззола, Раймондо и Чиччи (2003) при ис-

следовании агроботанического разнообразия форм растений Сицилии в древних гербариях и иллюстрациях (5). Поисковые работы по созданию и каталогизации иконографии растений позволяют получить объемную информацию о местных генотипах растений в искомом регионе, истории интродукции сельскохозяйственных культур, видовом и генетическом разнообразии. Кроме того, формируется обширный иллюстративный ряд по использованию растений в жизни человека, созданию новых производств и видов труда. Как отмечал Б. Кустодиев, живописцу «надо только уметь смотреть и учиться видеть. Потребуется и знание этого предмета, который ты должен написать, и его графическое, верное изображение. Краска может быть такой, как ты хочешь, то есть декоративной, натуралистической, условной. С формой же предмета – распоряжаться так свободно, как цветом нельзя».

При анализе баз данных по иконографии сельскохозяйственных растений удалось найти образы растений с фасциацией. Художники разных эпох отразили в натюрмортах фасцированные плоды. Редкие генотипы сортов земляники можно увидеть в картинах И. Машкова «Клубника. Белый кувшин», 1943; «Две розы и тарелка с клубникой», 1942. Ягоды крупные и сросшиеся отдельными частями, т.е. фасцированные. Другая картина, точнее фрагмент, показывает фасцированные плоды томата. Художник Луис Эджидио Мелендес отразил их в натюрморте. Для культуры томата фасциации являются характерным явлением. Фасцируют стебли, соцветия, цветки и плоды. В начале XX века фасцированные плоды томатов были доведены до сорта Лотарингская красавица (2, 4).

К сожалению, на сегодняшний день в нашей стране нет единой системы сбора и каталогизации фасцированных растений. Современной формой каталогизации фасциации у растений является фотография, которая позволяет передать цвет, форму, тип деформации и является малозатратным и удобным способом сбора и хранения визуальной информации. Благодаря технологии цифровой фотографии, становится возможной обработка изображений с помощью информационных технологий, а так же значительно упрощается хранение и распространение информации.

Таким образом, каталогизация явления фасциации представляет широкую палитру для выбора изучения данного явления. Образы помогают понять причины и следствия этого явления, глубже проникнуть в механизмы возникновения нарушений и найти причины их вызывающие.

На сегодняшний день в России нет коллекции гербарных образцов фасцированных растений, нет общих баз данных. На наш взгляд было бы целесообразным создание обобщенных коллекций образцов, поскольку они могут быть успешно использованы как в учебном, так и научном процессе.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Краснодарского края в рамках научного проекта № 17–13 – 23001-ОГН/18 «Северный Кавказ: традиции и современность».*

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Исакова С.В., Цаценко Л.В., Савиченко Д.Л., Мащенко А.Н. Фасциация. Иконография, распространение и использование в селекции Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам XI Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 95-летию Кубанского ГАУ и 80-летию со дня образования Краснодарского края. Ответственный за выпуск А.Г. Коцаев. – 2017. – С. 1273–1274.
2. Майоров С.Н. Типы фасциаций у растений и факторы, влияющие на ее проявление / С.Н. Майоров, Н.В. Молчанова, Л.Л. Бондарева, В.И. Старцев // Овощи России. – 2012. – № 2 (15). – С. 54–59.
3. Цаценко Л.В. Фасциация в природе и эксперименте / Л.В. Цаценко, Д.Л. Савиченко // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграр-

ного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – № 09 (123). – С. 1785–1799. – IDA [article ID]: 1231609120. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/120.pdf>.

4. Чуб В.В. Фасциация цветка и побега: от феноменологии к построению моделей преобразования апикальной меристемы / В.В. Чуб, А.А. Синюшин // Физиология растений. – 2012. – Т. 59. – № 4. – С. 574–590.

5. Mazzola P. The agro-biodiversity of Sicily in ancient herbaria and illustrated works / P. Mazzola, F. M Raimondo, R. Schicchi // *Boccone*. – 2003. – V. 16(1). – P. 311–321.

УДК: 631.81

ЧЕВЕРДИН А.Ю., аспирант

ЧЕВЕРДИНА Г.В., кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник

E-mail:cheverdin@bk.ru; E-mail:gcheverdina@mail.ru

ФГБНУ НИИ Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия

## ИЗМЕНЕНИЕ НАКОПЛЕНИЯ БИОМАССЫ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ТЕЧЕНИЕ ВЕГЕТАЦИИ ПОД ВЛИЯНИЕМ РИЗОБАКТЕРИЙ

Аннотация. Изучено влияние diaзотрофных штаммов на динамику формирования вегетативной массы ячменя в экстремальных засушливых условиях текущего (2018) года. Отмечается устойчивая положительная роль микробных препаратов на увеличение высоты и массы растений.

**Введение.** Регулирование показателей эффективного плодородия почв является одним из путей повышения продуктивности сельскохозяйственных угодий. Важным элементом в этом отношении является применения штаммов ассоциативных микроорганизмов, направленных на оптимизацию корневого питания возделываемых культур (Завалин А.А., Кожемяков А.П., 2010; Бондаренко А.Н., Зволинский В.П., 2012).

**Методика исследований.** Полевые исследования проведены в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева (2015–2018 гг.). Почвенный покров экспериментального участка – чернозем обыкновенный (сегрегационный) среднемощный среднегумусовый тяжелосуглинистый на карбонатных лессовидных глинах.

Возделываемая культура – ячмень яровой. Высевался районированный в зоне сорт Таловский 9. Предшественником служила озимая пшеница. Полевая повторность проведения исследований шести кратная. Посевная площадь делянки 7,0 м<sup>2</sup>, учетная – 5,0 м<sup>2</sup>. Расположение вариантов – организованные блоки с рандомизацией внутри блока.

Динамику роста растений проводили в два срока – трубкования и колошения.

Биопрепараты ассоциативных микроорганизмов получены из ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии.

**Результаты и обсуждение.** Предпосевная обработка семян diaзотрофными препаратами оказывает положительное влияние на ростовые процессы ярового ячменя, начиная с первых этапов органогенеза. В экстремальных по увлажнению условиях 2018 г. роль микробных штаммов проявилась как в начале, так и в середине вегетационного периода.

На естественном фоне удобренности наибольшее влияние на высоту растений отмечено при использовании штамма 18-5. При 36,86±1,08 см значения этого показателя на контроле инокуляция семян повышала высоту растений до 38,3±1,0 см. При этом масса 1 растения увеличивалась от 20,4 до 28,0% в зависимости от штамма.



Совместное использование микробных препаратов и минеральных удобрений также способствовало увеличению вегетативной массы растений в фазу трубкования. Разница по сравнению с контролем составила в зависимости от штамма от 0,31 до 1,06 г/ растение (контроль 2,24 г/раст.)

К середине вегетации положительная роль микробных штаммов сохранилась. На варианте без использования минеральных удобрений увеличение высоты растений составило от 0,34 до 8,2 см (контроль  $48,18 \pm 1,17$  см). Максимальный эффект, как и в фазу трубкования, отмечен при инокуляции штаммом 18-5 (см. табл.). Высота растений составила  $56,38 \pm 1,22$  см.

Таблица

**Биометрические показатели растений ярового ячменя в фазу колошения, 2018 г.**

Варианты	Высота растений, см			Масса 1 растения, г		
	б/у	N <sub>30</sub>	среднее	б/у	N <sub>30</sub>	среднее
Контроль	48,18±1,17	49,16±1,44	48,67	3,11±0,18	3,44±0,2	3,27
Штамм 7	49,14±1,08	54,83±1,67	51,98	4,33±0,31	4,76±0,36	4,54
Штамм 8	48,52±1,11	59,29±0,98	53,9	3,28±0,2	5,72±0,3	4,5
Штамм 17-1	47,6±1,19	55,32±1,15	51,46	3,87±0,26	5,11±0,33	4,49
Штамм 18-5	56,38±1,22	53,98±1,29	55,18	5,96±0,47	4,97±0,34	5,46
Штамм 30	50,46±1,33	55,24±1,1	52,85	4,08±0,24	5,07±0,32	5,58
Штамм ПГ-5	50,44±1,06	56,1±1,28	53,27	4,31±0,34	5,66±0,3	4,98
среднее	50,1	54,86		4,13	4,97	

Увеличение высоты растений отразилось и на вегетативной массе. Отмечается положительный эффект по всем штаммам инокулянтов. Максимальный рост вегетативной массы отмечен при использовании штамма 18-5 – 2,85 г/раст.

В условиях засухи текущего года инокулянты оказали положительное влияние и на фоне применения минерального азота под предпосевную культивацию. При показателе высоты растений на варианте без препаратов (контроль)  $49,16 \pm 1,44$  см на вариантах с diaзотрофами она увеличивалась до  $53,98 \pm 1,29$  –  $59,29 \pm 0,98$  см. Таким образом, увеличение высоты растений составило от 12,5 до 20,6%.

В чистом виде азотные удобрения увеличили высоту растений всего на 0,98 см. А под влиянием diaзотрофов на 4,82 – 10,13 см. Это свидетельствует о более высокой эффективности ассоциативных штаммов микроорганизмов.

Вегетативная масса растений ячменя при совместном использовании штаммов и азотных удобрений также существенно увеличивалась. При массе 1 растения в  $3,44 \pm 0,2$  г на вариантах с инокуляцией она составила  $4,76 \pm 0,36$  –  $5,72 \pm 0,3$  г/растение. Увеличение составило от 38,4 до 66,3%.

*Выводы.* Предпосевная инокуляция семян штаммами ассоциативных микроорганизмов в условиях недостаточного увлажнения оказывает положительную роль в накоплении вегетативной массы ярового ячменя. Их эффективность не снизилась при дополнительном внесении азотных удобрений под предпосевную культивацию.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Новые технологии производства и применения биопрепаратов комплексного действия. Монография под ред. А.А. Завалина, А.П. Кожемякова. – ХИМИЗДАТ, 2010. – 64 с.
2. Бондаренко А.Н., Изучение биопрепаратов на основе ассоциативных азотфиксирующих микроорганизмов при возделывании яровых зерновых культур в Астраханской области / А.Н. Бондаренко, В.П. Зволинский //Агрохимический вестник. – 2012. – № 2.–С. 22–23.

УДК 633.11

ЧЕВЕРДИНА Г.В., ведущий научный сотрудник, кандидат биологических наук  
ПШЕНИЧНАЯ И.А., руководитель лаборатории, кандидат сельскохозяйственных наук  
МАЛОКОСТОВА Е.И., руководитель лаборатории, кандидат сельскохозяйственных наук  
ФГБНУ НИИ Центрально-Черноземной полосы им. В.В. Докучаева, Каменная Степь, Россия  
E-mail: gcheverdina@mail.ru

## ФОТОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА ЦЧЗ

**Аннотация.** В данной статье представлены результаты изучения фотосинтетических показателей перспективных линий мягкой и твердой пшеницы в ценозе. Выделены селекционные линии по площади листовой поверхности, фотосинтетическому потенциалу, чистой продуктивности фотосинтеза, содержанию хлорофиллов (a+v).

Народнохозяйственное значение основной продовольственной культуры – яровой пшеницы трудно переоценить. Зерно содержит 16–24% белка, 28–40% клейковины, обладает отличным хлебопекарным качеством. Из муки твердой яровой пшеницы производят манную крупу, макаронные изделия. Отруби (отходы мукомольной промышленности) являются концентрированным кормом для животных. Солому применяют в животноводстве на подстилку и в качестве корма, а также для изготовления бумаги, картона, упаковочного материала. Урожайность яровой пшеницы зависит от интенсивности процесса фотосинтеза и основных показателей: площади листовой поверхности и продолжительности ее функционирования, особенно верхнего яруса листьев, уровня содержания хлорофилла и других признаков, обуславливающих полноценность налива зерна и продуктивность фотосинтеза (Кумаков А.В., 1970). В результате фотосинтеза образуется 90–95% сухой массы урожая (А.А. Ничипорович, 1967).

Целью нашего исследования являлось изучение показателей интенсивности процесса фотосинтеза растений сортов и перспективных линий яровой пшеницы в ценозе, в условиях юго-востока ЦЧЗ.

**Материалы и методы исследования.** Изучение проводилось в 2016–2017 годах НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева. В качестве материала были использованы сорта и перспективные линии мягкой и твердой яровой пшеницы. В качестве стандарта мягкой пшеницы служил сорт Черноземноуральская 2, а твердой пшеницы – Донская элегия.

Изучение проводили в питомнике конкурсного сортоиспытания. Норма посева изучаемых образцов 5,5 млн всхожих зерен на гектар. Площадь учетной делянки 25 м<sup>2</sup>. Учеты, отбор растений и наблюдения проводили по методике Госкомиссии (1985 г). Ассимиляционная площадь листовой поверхности растений определялась расчётным способом (ВИР 1984), содержание хлорофиллов – методом экстракции 96% этанолом (Третьяков Н.Н., 1982) на спектрофотометре ПЭ-5300ВИ (ЭКРОС). Дисперсионный анализ проводили по стандартной схеме с использованием статистического пакета STATISTICA EXCEL.

Погодно-климатические условия непосредственно связаны с процессом фотосинтеза. Вегетационный период 2016 года с апреля по август в сравнении со среднемноголетними значениями по температурным показателям был несколько теплее (табл.1). В критические периоды развития растений с апреля по июнь выпало достаточное количество осадков, а в период налива зерна (июль), значительно меньше среднемноголетней. 2017 вегетационный год отличался прохладным периодом май-июнь, достаточным количеством влаги в период всходы–трубкавание. В фазы колошение–налив зерна осадков выпало на 7,6–8,5 мм меньше среднемноголетних значений. Наступление основных фаз развития в 2017 году запаздывало на 10–12 дней в сравнении с 2016 годом.

Таблица 1

## Погодно-климатические условия

Год	апрель	май	июнь	июль	август
Температура, град. С					
2016	10,5	15,1	19,3	22,8	22,5
2017	8,0	13,3	17,2	21,0	15,3
Ср. многол. 1893–2006 гг	6,7	14,4	18,2	20,1	19,0
Осадки, мм					
2016	98,3	52,0	76,5	20,5	53,2
2017	32,8	48,2	50,0	53,5	38,8
Ср. многол. 1894–2005 гг	30,6	44,7	57,6	62,0	50,6

**Результаты исследования.** Площадь листовой поверхности (ПЛ) является одним из главных показателей, влияющим на продуктивность и зависящим от погодных условий (табл.2). Сравнивая годы исследования, следует отметить, что ассимилирующая листовая поверхность в условиях прохладного и дождливого периода май-июнь 2017 года значительно увеличилась. Максимальные значения ПЛ отмечены у стандарта мягкой пшеницы Черноземноуральская 2 (37,4 тыс.м<sup>2</sup>/га) и у стандарта твердой пшеницы Донская элегия (30,9 тыс.м<sup>2</sup>/га). В 2016 году наибольшая листовая поверхность наблюдалась также у сорта Черноземноуральская 2 (33,9 тыс.м<sup>2</sup>/га) и у Линии твердой пшеницы 43/10 (13,4 тыс.м<sup>2</sup>/га).

Фотосинтетический потенциал (ФП) позволяет определить за весь вегетационный период мощность рабочей листовой поверхности и дать полную характеристику площади листьев (ПЛ). Изучая ФП посевов данного материала яровой пшеницы, можно отметить, что он изменялся аналогично площади листовой поверхности и размеры определялись погодными условиями. В оба года (2016, 2017) наибольший фотосинтетический потенциал наблюдался у стандарта Черноземноуральская 2 (1276,8 и 1409,2 тыс. м<sup>2</sup>/га сутки) и у Линии твердой пшеницы 43/10 (599,6 и 1119,1 тыс. м<sup>2</sup>/га сутки).

Таблица 2

## Фотосинтетические показатели фитоценоза сортов яровой пшеницы, 2016–2017 гг.

Название сорта	Год	ПЛ, тыс.м <sup>2</sup> /га	ФП, тыс. м <sup>2</sup> /га сутки	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> сутки	Содержание* хлорофиллов в мг/г сухого вещества	
					A+B	A:B
Прохоровка	2016	19,1	745,4	3,4	6,0	3,3
	2017	22,7	966,9	2,2	4,4	3,8
Черноземно-уральская 2 st	2016	33,9	1276,8	3,6	7,1	3,8
	2017	37,4	1409,2	2,5	4,9	2,5
Линия 20/04	2016	30,6	1242,7	4,3	7,4	3,1
	2017	35,9	1321,3	2,3	6,8	3,2
Донская элегия st	2016	11,1	483,5	2,8	6,3	2,8
	2017	30,9	945,8	3,9	6,2	2,9
Линия 43/10	2016	13,4	599,6	2,3	6,3	5,7
	2017	30,0	1119,1	2,8	6,4	3,0
Доверительный интервал 95%	2016	8,9-34,3	412,4-1326,8	2,3-4,2	5,9-7,4	2,3-5,2
	2017	24,2-38,6	857,4-1327,5	1,9-3,6	4,4-7,0	2,5-3,7

\*Примечание: содержание хлорофиллов представлено в фазу колошения

Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) характеризует интенсивность фотосинтеза и представляет собой количество сухой массы растений в граммах, которое синтезирует 1 м<sup>2</sup> листовой поверхности за сутки. ЧПФ изменяется по годам и в период вегетации, и в значи-

тельной мере определяется особенностями сорта. Как правило, увеличение площади листовой поверхности приводит к уменьшению чистой продуктивности фотосинтеза. По результатам исследования прирост биомассы в 2016 году у образцов мягкой пшеницы был выше, а у сортообразцов твердой пшеницы ниже в сравнении с 2017 годом. ЧПФ в 2016 году была максимальной у мягкой Линии 20/04 (4,3 г/м<sup>2</sup> сутки) и у сорта твердой пшеницы Донская элегия (2,8 г/м<sup>2</sup> сутки). В более благоприятном 2017 году данный показатель достиг максимальных значений у стандартов Черноземноуральская 2 (2,5 г/м<sup>2</sup> сутки) и Донская элегия (3,9 г/м<sup>2</sup> сутки).

Содержание зеленых пигментов (а+в) в верхних листьях изменялось в зависимости от фазы развития, нами приведены данные в период наибольшего развития ассимиляционной поверхности – в фазу колошения. Концентрация хлорофиллов изучаемых сортообразцов в 2016 году колебалась в пределах 6,0-7,4 мг/г сухого вещества, а в 2017 году – в пределах 4,4-6,8 мг/г сухого вещества. Следует отметить, что у сортов мягкой пшеницы в 2017 году суммарное содержание хлорофиллов было несколько ниже в сравнении с 2016 годом. У сортов твердой пшеницы, напротив, по годам и между сортами по этому признаку различий не наблюдалось. Максимальная концентрация хлорофиллов (а+в) была отмечена у Линии 20/04 (7,4 мг/г сухого вещества). Соотношение хлорофиллов а: в указывает на адаптивность сорта. Наибольший показатель выявлен у твердой Линии 43/10 в 2016 году (5,7). У перспективной линии мягкой пшеницы 20/04 соотношение хлорофиллов не различалось по годам, что указывает на более адаптивную стабильность.

Таким образом, исследования показали, что фотосинтетические показатели тесно связаны с погодными условиями. Анализ данных показателей позволил дать оценку перспективных линий яровой пшеницы в условиях юго-востока ЦЧЗ. Линия твердой пшеницы 43/10 выделялась большой листовой поверхностью и фотосинтетическим потенциалом, а Линия мягкой пшеницы 20/04 – высокими показателями: содержание хлорофиллов, чистая продуктивность фотосинтеза, адаптивность.

УДК 633.63:631.52:575.125

ЧЕРЕДНИЧОК О.И.<sup>1</sup>, ДУБЧАК О.В.<sup>2</sup>, БАБЬЯЖ А.И.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>старший научный сотрудник, кандидат с. – х.наук, <sup>2</sup>старший научный сотрудник, кандидат с.-х.наук, <sup>3</sup>научный сотрудник.

<sup>1</sup>Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААНУ, Украина, <sup>2</sup>Верхнячская опытно-селекционная станция, Христиновский район, Черкасская область, <sup>3</sup>Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААНУ, Киев, Украина

<sup>1</sup>bono02@ua.fm

## НОВЫЕ ПОДХОДЫ В ИЗУЧЕНИИ ЦИТОЭМБРИОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ИСТОЧНИКОВ АПОЗИГОТИИ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Аннотация. В статье представлены результаты исследований на цитоэмбриологический тест у селекционных материалов сахарной свеклы, полученных при безпыльцевом режиме. Установлены нарушения и аномалии течения эмбриогенеза, а также представлены результаты ферментативного выделения зародышевых мешков у МС линий, полученных при безпыльцевом режиме.

Создание облигатных автономных апомиктических форм сахарной свеклы с хозяйственно-ценными признаками является одной из актуальных и важных задач современной селекции. Это позволит решить не только проблему закрепления гетерозиса и сократить селекционный процесс, но и ближе подойти к решению актуальной задачи – адаптации растений к неблагоприятным условиям среды [1].

Гетерозисная селекция открыла широкие перспективы повышения производительности для перекрёстноопыляемых культур, но это направление селекции остается высокозатратным. При этом существенным недостатком явления гетерозиса является то, что потомство воспроизводится только в первом поколении. Бесполо-семенное размножение позволит решить проблему удешевления и упрощения селекционного процесса. Сохраняя преимущества семенного растения, апомикты, независимые от процессов опыления и оплодотворения, обеспечивают высокий и стабильный коэффициент размножения, способствуют длительному сохранению желаемых признаков, но основное значение апомиктического размножения состоит в том, что оно устойчиво закрепляет сложную гетерозиготность и связанную с ней гибридную мощь. Современные методы гетерозисной селекции у сахарной свеклы достаточно сложные и длительные, так как принудительное самоопыление при создании линий О-типов и их МС аналогов у перекрёстноопыляемых растений приводит к резкой депрессии [2,3].

Как известно, переход на апомиктический способ размножения сопровождается появлением различных аномалий в процессе развития мужского и женского гаметафита. Значительная часть таких аномалий может служить диагностическими признаками апомиксиса. Особый интерес вызывают линии, у которых отмечено образование нередуцированных гамет [4].

Кроме нередуцированного партеногенеза, для селекционеров ценным является разновидность регулярного автономного апомиксиса основанная на адвентивной эмбрионии.

Экспериментальное получение и селекционное использование устойчивого автономного апомиксиса задача сложная и для успеха в выполнении необходимо создать банк селекционных материалов с различными элементами апомиксиса, а также необходимо сотрудничество специалистов разного профиля: генетиков, селекционеров, цитологов, эмбриологов.

**Целью исследований** является изучение исходных форм и отбор перспективных селекционно-ценных материалов для разработки современных методологических подходов по поиску новых элементов апозиготии, что позволят проводить экспресс-анализ ее регулярных разновидностей.

**Материал и методики.** Исследования проводились на сахарной свекле второго года вегетации, на растениях мужскостерильных (МС) односемянных инбредных линиях закрепителей стерильности Верхнячской селекции с наличием элементов апозиготии. Новые исходные материалы для селекционных исследований создавали в условиях жесткой изоляции. Применяли инбридинг, целенаправленные возвратно-насыщающие и анализирующие скрещивания, индивидуальный отбор, цитоэмбриологические методы исследования.

В период бутонизации, за два-четыре дня до начала цветения, проводили предварительную браковку семенников на односемянность, стерильность и другие селекционные признаки.

Фиксацию проводили темпорально – на 5,8,12,28 сутки от начала цветения. Исследования на цитоэмбриологический тест проводили в соответствии с методиками, разработанными ИБКиСС НААН Украины (Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы) [5].

### Результаты исследований

Исследования проводились на базе Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН Украины и на Верхнячской опытно-селекционной станции (ВОСС) в течение 2017–2018 гг.

Проведен анализ на цитоэмбриологический тест. Изготовлены и проанализированы препарированные срезы. Характеристика селекционных образцов приведена в таблице 1.

Таблица 1

**Цитоэмбриологическая характеристика селекционных образцов, полученных с использованием индивидуальных изоляторов ВОСС, 2017–2018 гг.**

Селекционный материал	Количество проанализированных семян, шт.	Апомиктические зародыши, %	Аномальное расположение зародышей, %	Количество нормально развитых зародышей, %
2017				
МС 1-1	37	–	19,0	81

Продолжение таблицы 1

МС 1-3	45	7,0	11,0	82
МС 1-4	31	–	–	100
МС 2-1	35	–	11,0	89
МС 2-2	45	2,0	11,0	87
МС 2-5	33	–	–	100
МС 2-6	30	–	–	100
МС 2-10	33	–	–	100
МС 3-3	40	7,5	20	72,5
МС 4-4	41	10,0	10,0	80,0
2018				
МС 4025 Из № 66	42	2,3	12	85,7
МС 4026 Из № 71	46	–	–	6,5
МС 4025 Из № 60	40	5	5	95
ЗС 14 (4010) Из № 17	35	14,3	14,3	85,7
МС 4025 Из № 67	32	9,3	9,3	90,7
Из № 63	31	–	25,8	74,2
ЗС 14 (4010) Из № 13	39	2,5	2,5	97,5

По результатам цитоэмбриологических исследований установлено, что селекционные образцы под номерами МС 1–3 МС 2–2 МС 3-3, МС 4025 Из № 66, МС 4025, ЗС 14 (4010) Из № 17, МС 4025 Из № 67, ЗС 14 (4010) Из № 13, проявляли склонность к апозиготическому способу размножения, поскольку доля апомиктических зародышей у них составляла от 2 до 14,3%, при этом количество зародышей с аномальным расположением колебалась в пределах 2,5-25,8%. Таким образом, у данных материалов в дальнейшем будут исследованы особенности протекания макроспорогенеза с целью установления разновидности апозиготии.

У образцов под номерами МС 1–4 МС 2–5 МС 2–6 МС 2–10 не выявлено аномалий эмбрионального развития.

Среди аномалий расположения зародыша зафиксировано формирование зародышей в халазальной части зародышевого мешка, а также в срединной части, полиэмбриония (рис. 1, 2).

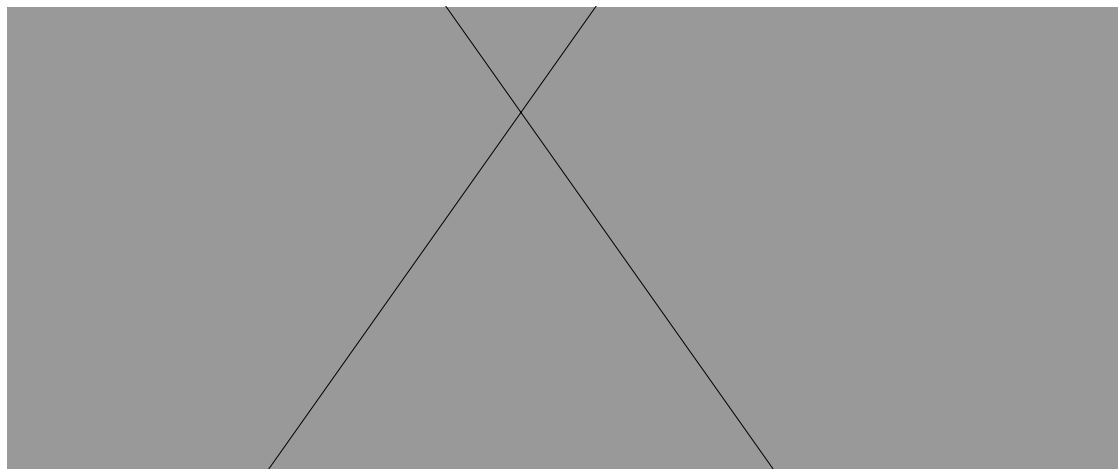


Рис. 1. Полиэмбриония

Рис. 2. Срединное расположение зародыша

Проведено ферментативное выделение зародышевых мешков у МС линий, полученных при безпыльцевом режиме. В исследованиях в качестве мацерирующего реагента был использован фермент целлюлитического действия (Ф1). При этом мацерацию проводили при различных концентрациях Ф1 и при различных режимах экспозиции. Результаты исследований ферментативного выделения зародышевых мешков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Результаты исследований ферментативного выделения зародышевых мешков, 2017 г.

Селекционный номер	Режим мацерации		Количество выделенных образцов, шт.
	Концентрация, г/мл	Экспозиция, часов	
МС 1-1	0,2 г/мл	3	2
	0,1 г/мл	3	–
	0,2 г/мл	5	8
	0,1 г/мл	5	5
МС 1-4	0,2 г/мл	3	–
	0,1 г/мл	3	–
	0,2 г/мл	5	3
	0,1 г/мл	5	–
МС 1-10	0,2 г/мл	3	6
	0,1 г/мл	3	1
	0,2 г/мл	5	10
	0,1 г/мл	5	5
МС 2-2	0,2 г/мл	3	2
	0,1 г/мл	3	–
	0,2 г/мл	5	3
	0,1 г/мл	5	1
МС 3-3	0,2 г/мл	3	3
	0,1 г/мл	3	2
	0,2 г/мл	5	7
	0,1 г/мл	5	6

Формирование зародышевых мешков происходит из различных тканей семяпочки, а зародыши фиксировали на разных стадиях развития. Выявлено формирование зародышевых клеток из интегументов (рис.3), а также образование инициальной клетки из нуцеллярных тканей.

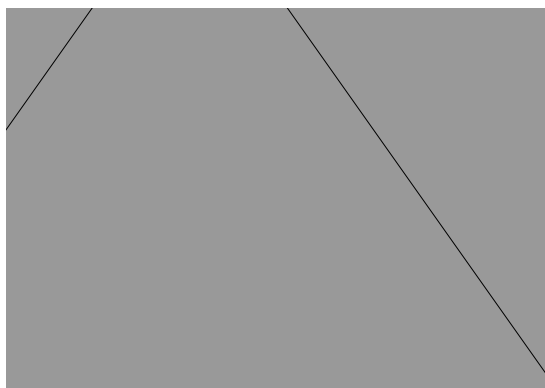


Рис. 3. Формирование зародыша из интегументальных клеток

Установлено, что наиболее оптимальный режим выделения зародышевых мешков происходит при концентрации мацерирующего реагента Ф1– 0,2 г / мл и экспозиции 5 часов. Сейчас

продолжается оптимизация данной процедуры, а также привлечение другого мацерирующего реагента для сравнения и определения оптимальных условий исследования макроспорогенеза.

### Выводы

Провели изучение МС линий и закрепителей стерильности, с последующим индивидуальным отбором и исследованием апомиктических потомств на предмет формирования апозиготических зародышей в условиях изоляции. Доля апомиктических зародышей составляла от 2 до 14,3%. Исследовали механизмы формирования апозиготичных зародышей, а также установлен наиболее оптимальный режим выделения зародышевых мешков при использовании фермента целлюлитического действия (Ф1).

### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Богомолов М.А.* Использование апомиктических МС линий при создании гибридов сахарной свеклы. Сахарная свекла. 2012. № 9. С. 27–30.
2. *T.Szkutnik* Apomixis in the sugar beet reproduction system ACTA BIOLOGICA CRACOVIENSIA Series Botanica 52/1: 87–96, 2010.
3. *Яцева О.А.* Якість насіння цукрових буряків, отриманого шляхом апозиготії. Збірник наукових праць ІЦБ УААН. Київ. 2011. С. 101–107.
4. *Чередничок О.І., Дубчак О.В.* Генетичний потенціал та цитоембріологічна характеристика лінійних матеріалів *Beta vulgaris* L. з апозиготичним способом відтворення. Новітні агротехнології. 2017. № 5. URL: <http://jna.bio.gov.ua/article>
5. *Роїк М.В., Чередничок О.І.* Методичні рекомендації з оцінки та доборів за цитологічними та цитоембріологічними тестами в селекційному процесі для покращення біологічної якості насіння цукрових буряків. Науковий світ. Київ. 2008. С. 9–11.

УДК: 633.14:631.53/532

ЧЕРНУССКИЙ В.В., кандидат сельскохозяйственных наук

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы, г. Киев, Украина

E-mail: vadimchernuskiy@meta.ua

## К ВОПРОСУ О МЕТОДОЛОГИИ ВЫЯВЛЕНИЯ «ГЕНОТИП-СРЕДОВЫХ» ЭФФЕКТОВ В СИСТЕМЕ ОТБОРА СЕЛЕКЦИОННЫХ ОБРАЗЦОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И АДАПТИВНОСТЬ

Аннотация. В условиях глобальных изменений климата планеты направление селекции на адаптивность приобретает первоочередное значение. Представлены алгоритмы выявления доли влияния подсистемы взаимодействия «генотип – среда» ВГС в общей фенотипической изменчивости на платформе фазово-параметрического портрета данной системы. На первом этапе анализа высокопроизводительным, в достаточной мере точным и математически верифицированным является метод гомеоморфного отображения параметрического развития траекторий признаков на временных рядах вегетационных периодов в виде хаосграмм. Нахождение образцов в зоне устойчивых стационарных состояний или в зоне бифуркаций и флуктуационно-неустойчивых состояний позволяет идентифицировать их как адаптивно ценные или адаптивно лабильные. Дифференциация комплексных хозяйственно-ценных признаков на составляющие компоненты позволяет систематизировать их как эко-градиентно стабильные или компенсаторно-эпигенетически пластичные.

В условиях глобальных изменений климата планеты и увеличения частоты и силы проявлений экстремальных условий вегетационного периода, направление селекции на адаптивность



приобретает первоочередное значение. Задание сохранить при этом параметры достигнутой продуктивности является чрезвычайно сложным, так как векторно-градиентные показатели компонентных признаков которые формируют комплекс продуктивности или адаптивности могут быть в известной степени противоположными.

Это связано в значительной мере с тем, что по мнению академика А.А.Жученко [1] в адаптивной системе селекции интегративные эффекты никак не укладываются в существующую схему суммирования отдельных признаков и адаптивных реакций, а характеризуют качественно новое состояние (в том числе эмерджентные свойства) целостного организма.

Эмерджентно-синергетические проявления характеризуются в том числе сложными взаимодействиями в подсистеме «генотип–среда», поэтому аналитический подход к установлению закономерностей данных взаимодействий должен быть соответствующий – нелинейный.

Идеи синергетики о способах оптимизированной самоорганизации сверхсложных систем и в том числе биологических приобретают все большую актуальность. Систему селекции по созданию сортов также можно рассматривать как процесс микроэволюции генотипов развернутый в пространстве и времени под воздействием условий внешней среды по законам развития открытых диссипативных нелинейных систем. Современные идеи и методологические подходы к принципам анализа технологических процессов селекции как к динамическим стохастическим, таким что разворачиваются в фазово-параметрическом пространстве, системам впервые в своих работах предложили В.А. Драгавцев, А.В. Кильчевский.

В частности, подчеркивая роль самоорганизации биологических систем и явление эмерджентности академик Драгавцев В.А. с соавторами [2] отмечает, что самый мощный «рычаг» повышения продуктивности и урожая растений – «взаимодействие генотип–среда» – вообще отсутствует на молекулярном уровне. Следовательно, знание молекулярных структур генома без знания динамики лимитирующих факторов среды и взаимодействия с ними продуктов генов – никак не может помочь созданию высоких технологий эколого-генетического повышения продуктивности и урожая растений.

По мнению А.В. Кильчевского [3] взаимодействие генотипа и среды является статистическим феноменом, связанным с неаддитивностью эффектов генотипов и сред.

В связи с этим, усилия ряда поколений генетиков и селекционеров были направлены на разработку методов, позволяющих уменьшить паратипическую изменчивость или хотя бы учесть ее влияние при оценке и отборе в селекционных питомниках [4].

По мнению [5] линейные однофакторные модели сложных многофакторных систем с ярко-выраженной нелинейностью управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности, не имеют уровня адекватности, достаточного для их корректного применения на практике для решения задач прогнозирования и принятия решений.

Наоборот, в нелинейных системах воздействие шума может индуцировать новые более упорядоченные режимы, приводить к образованию более регулярных структур, увеличивать степень когерентности, вызывать рост усиления и увеличение отношения сигнал/шум и т.д. Иными словами, шум в нелинейных системах, далеких от равновесия, может играть конструктивную роль, вызывая рост степени порядка в системе. В этих ситуациях энергия шума может применяться для конструктивных целей в противоположность обычной роли шума как помехи [6].

Существует цикл работ в области адаптивной физиологии, в которых центральное место занимают методы нелинейной динамики для определения степени хаотичности (неопределенности) сердечного ритма при различных функциональных состояниях [7].

Представлен метод анализа динамики сердечных сокращений на основе принципов теории графов. Выделены основные показатели структуры графа сердечного ритма и проанализированы с помощью моделей гармонических колебаний, «белого» шума и различных функциональных проб [8, 9].

В наших предыдущих работах [10–13] мы рассматривали паратипическую изменчивость как мультипликативную составляющую подсистемы «генотип – среда». Поэтому фенотип в данной системе должен рассматриваться как единый комплекс эмерджентной взаимосвязанности потенциальных трендов развития генотипа на путях онтогенетического развития организма под воздействием определенных регуляторных механизмов (а не шумовых паратипических эффектов как принято в классической селекции). Система регуляторных контуров является собственно основным фактором который определяет параметры адаптивности организма растения по принципу обратных взаимосвязей «организм-среда». Таким образом, рост тензорной напряженности взаимоотношений «окружающая среда-организм» требует изменения форм и подходов к принципам и методам ведения селекции. В частности современные теории генных сетей, эпигенетики, синергетики и тому подобное, предоставляют возможность формировать собственные селекционные программы на принципиально новых подходах.

Объектом исследований является мультипликативная составляющая системы в математическом смысле, а в биологическом – эффект взаимодействия «генотип–среда». Целью исследований является разработка методологии выявления доли влияния ВГС в общей системе взаимосвязей и взаимодействия селекционных признаков продуктивности и адаптивности.

**Методика.** Общеконцептуальным методологическим подходом к принципам анализа экспериментальных данных в системе адаптивной селекции является теория «генетико-экологических основ селекции растений» А.В. Кильчевского [3], где верифицирована методика в т.ч. определения эффекта ВГС. Когда изучается совокупность генотипов (популяция) эффект ВГС, определенный на основе дисперсионного, регрессионного или иного анализа, говорит о «несхожести» норм реакции генотипов и может представлять интерес для характеристики селекционируемой популяции.

В качестве инструментальной и технологической нами использована инновационная (с использованием ИТ-технологий) методика определения динамики кардиоритма в системе адаптивных реакций организма [14]. Неустойчивость, достигаемая в результате направленного воздействия на систему через управляющий параметр, это уникальное свойство биологических систем, которое определяет гомеостатическое поведение системы в рамках теории бифуркаций. Согласно законам нелинейной динамики изучаемый процесс необходимо рассматривать на фазовой плоскости. Для нормального сбалансированного состояния системы регуляции кардиоритма характерна гармоничная «паутинообразная» картина хаосграммы без запредельных циклов (рисунок 1 а). При наличии дисбаланса регуляторной системы, вызванного экзо- и эндогенными, экстра- и интракардиальными патологическими влияниями типичная картина хаосграммы будет значительно меняться. Типичным признаком нарушения регуляторно-адаптивных свойств сердечно-сосудистой системы является появление определенного количества запредельных циклов – циклы, выходящие за рамки «ядра» хаосграммы (рисунок 1 б)).



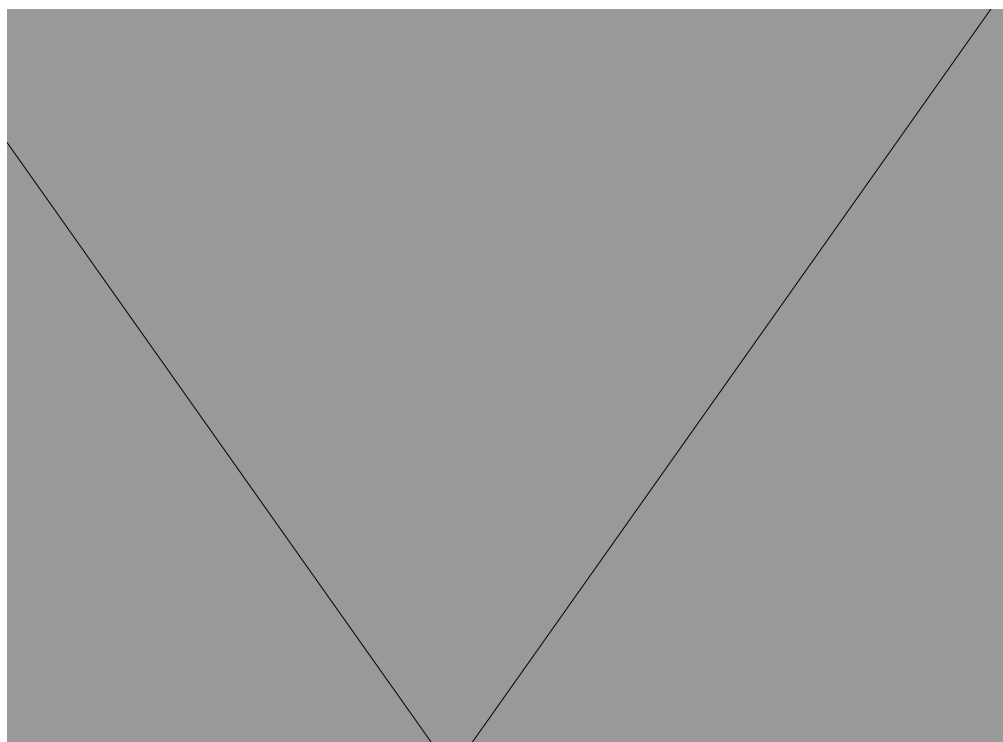
**Рис. 1.** а) гармоничная «паутинообразная» картина хаосграммы без запредельных циклов; б) появление определенного количества запредельных циклов, Смирнов К.Ю., 2001 г.

**Результаты исследований.** По результатам изучения параметрических проявлений ценных компонентных и интегральных количественных признаков у селекционных образцов ржи озимой в условиях разных вегетационных периодов нами сформирована статистикотека электронных цифровых матриц. В системе взаимодействий интегрального признака вес семян с колоса (ВНК) и компонентного – количество зерен с колоса (КЗК) в условиях разных лет испытания выявлено наибольшее количество запредельных циклов (рисунок 2). По нисходящей наблюдалось их количество в системах масса тысячи семян (МТН) и плотность колоса (ЩК).

По результатам конкурсного испытания перспективных номеров в т.ч. в разрезе по повторениям, выявлены конфигурации хаосграмм подобных траекториям фазово-параметрических портретов систем Лоренца или Ван дер Поля, что свидетельствует о возможности анализа системы взаимодействий «генотип–среда» математически корректно (рисунок 3). В частности изменение управляющих коэффициентов в системе дифференциальных уравнений может свидетельствовать об изменениях в системе управляющих эпигенетических элементов в фазово-параметрическом пространстве «генотип–среда». Соответствующая оптимизация и гармонизация управляющих уровней может характеризовать образец как продуктивно-адаптивный ценный.

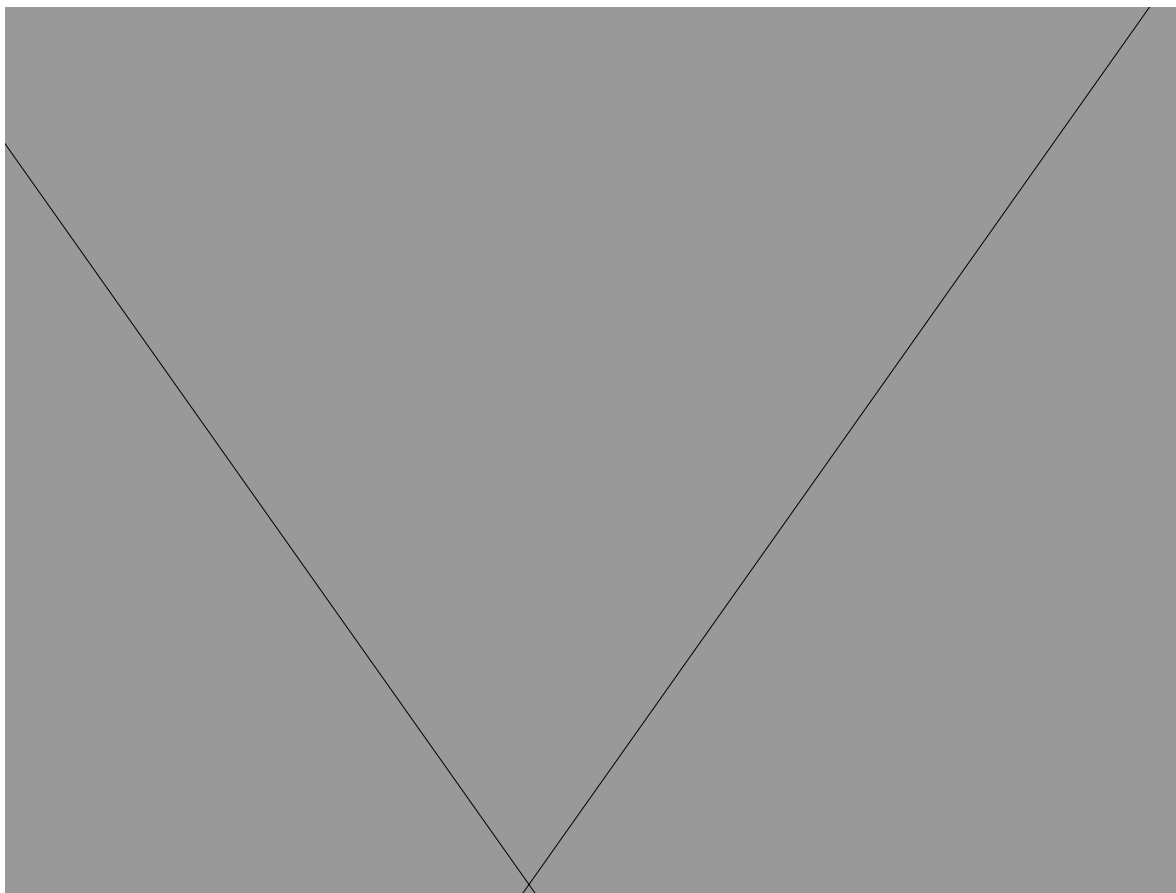
Визуально – идентификация ценных образцов определяется нахождением в зоне стационарно устойчивых состояний вместе с тем расположенных на высоких энергетических уровнях. Расположение образца в зонах бифуркаций траекторий или вблизи паттернов неустойчивых состояний характеризует его как эпигенетически не стабилизовавшийся.

**Обсуждение результатов и перспективы дальнейших исследований.** Таким образом, рассмотрение звеньев селекционной цепочки, как динамичной диссипативной нелинейной системы позволяет анализировать ее в виде фазово-параметрического портрета математически корректно. На первом этапе анализа высокопроизводительным, в достаточной мере точным и математически верифицированным является метод гомеоморфного отображения параметрического развития траекторий признаков на временных рядах вегетационных периодов в виде хаосграмм.



**Рис. 2.** Хаосграммы визуализации параметрических траекторий компонентных признаков продуктивности на фазовой плоскости (вставка – анализ аддитивно-мультипликативных взаимодействий в системе дисперсионного распределения в сферических координатах по канонической формуле  $z=1-e^{-\lambda x}$ , где  $\lambda$  – управляющий параметр порядка), 2011–2015 гг.

Основным достоинством метода является возможность дифференцировать аддитивное ядро признака (по В.А. Драгавцеву идентифицировать визуально экспрессно, по параметрам овала, генетическую составляющую дисперсии) и мультипликативную часть (ВГС) в виде подсчета количества запредельных циклов, вызванных экзо- и эндогенными влияниями. В дальнейшем для большей детализации картины перспективными являются методы позволяющие в частности выявлять бифуркации, синергетические кластерные бассейны притяжения траекторий (странные аттракторы) и основное – степени «грубости» и «негрубости» данных систем т.е. их устойчивость и зависимость от начальных условий развития фазово-параметрического пространства системы в виде «фокусов», «узлов», «седел».



**Рис. 3.** Статистикотека фенопараметрических признаков урожайности селекционных номеров в конкурсном сортоиспытании в соответствии с условиями вегетационного периода и система нелинейного анализа их фазово-параметрических портретов, 2011–2015 гг.

**Выводы.** Представление системы «генотип-среда» в виде нелинейных фазово-параметрических портретов позволяет анализировать ее математически корректно. Нахождение образцов в зоне устойчивых стационарных состояний или в зоне бифуркаций и флуктуационно-неустойчивых состояний позволяет идентифицировать их как адаптивно ценные или адаптивно лабильные. Дифференциация комплексных хозяйственно-ценных признаков на составляющие компоненты позволяет систематизировать их как эко-градиентно стабильные или компенсаторно – эпигенетически пластичные.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Жученко А.А. Настоящее и будущее адаптивной системы селекции и семеноводства растений на основе идентификации и систематизации их генетических ресурсов / А.А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. – 2012. – № 5. – С. 3–19.

2. Драгавцев В.А. Некоторые задачи агрофизического обеспечения селекционных технологий для генетического повышения продуктивности и урожая растений / В.А. Драгавцев, Г.А. Макарова, А.А. Кочетов [и др.] // Агрофизика. – 2011. – № 1. – С. 14–22.

3. Кильчевский А.В. Генетико-экологические основы селекции растений / А.В. Кильчевский // Вестник ВОГиС, 2005. – Т. 9. – № 4. – С. 518–526.

4. Козлов Н.Н. Корреляции и маркеры в селекции кормовых культур / Н.Н. Козлов, И.А. Клименко // Научно-практический международный электронный журнал «Адаптивное кормопроизводство». – № 1 (9). – 2012. – С. 6–14.

5. Луценко Е.В. Моделирование сложных многофакторных нелинейных объектов управления на основе фрагментированных зашумленных эмпирических данных большой размерности в системно-когнитивном анализе и интеллектуальной системе «ЭЙДОС – Х++» / Е.В. Луценко, В.Е. Коржаков // Научный журнал КубГАУ. – 2013. – № 91 (07).

6. Дубков А.А. Современные методы статистического анализа процессов переноса в биологических системах / А.А. Дубков // Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Хранение и обработка информации в биологических системах». – Нижний Новгород, 2007. – 92 с.

7. Машин В.А. Анализ вариабельности сердечного ритма с помощью метода графа / В.А. Машин // Физиология человека. – 2002. – Т. 28. – № 4. – С. 63–73.

8. Guzzetti S. Non-linear dynamics and chaotic indices in heart rate variability of normal subjects and heart-transplanted patients / S. Guzzetti, M.G. Signorini, C. Cogliati, S. Mezzetti, A. Porta, S. Cerutti, A. Malliani // Cardiovasc Res, 1996 Mar, 31:3, 441 – 6.

9. Lombardi F. Linear and nonlinear dynamics of heart rate variability after acute myocardial infarction with normal and reduced left ventricular ejection fraction / F. Lombardi, G. Sandrone, A. Mortara, D. Torzillo, M.T. La Rovere, M.G. Signorini, S. Cerutti, A. Malliani // Am J Cardiol, 1996 Jun 15, 77:15, 1283 – 8.

10. Чернуський В.В. До питання диференційованого застосування елементів лінійного та нелінійного аналізу в практиці добору в зв'язку з селекцією сільськогосподарських культур / В.В. Чернуський // Селекція і насінництво. – 2013. – Вип. 103. – С. 65–78.

11. Чернуський В.В. Принципи добору з врахуванням епігенетичних ефектів в зв'язку з селекцією традиційних культур Полісся на адаптивність / В.В.Чернуський // Агропромислове виробництво Полісся. – Житомир, 2014. – Вип. 7. – С. 29–35.

12. Чернуський В.В. Принципи та методи добору в нелінійних системах шляхом застосування сучасних технологій гіперкомплексного матричного аналізу у зв'язку з селекцією зернобобових культур / В.В.Чернуський // Тези до міжнародної наукової конференції «Селекція та генетика бобових культур: сучасні аспекти та перспективи», 23–26 червня 2014 року. – Одеса: Астропринт, 2014. – С. 207–209.

13. Чернуський В.В. Принципи і методологія апроксимації експериментальних даних відповідно до концепції комплексної селекції традиційних культур Полісся на продуктивність і адаптивність / В.В.Чернуський, Т.А. Чернуська // Агропромислове виробництво Полісся. – Житомир, 2015. – Вип. 8. – С. 28–35.

14. Смирнов К.Ю. Разработка и исследование методов математического моделирования и анализа биоэлектрических сигналов / К.Ю. Смирнов, Ю.А. Смирнов / – Санкт-Петербург – 2001. – 60 с.

УДК: 633.18: 631.524.7:631.526.32 (470.62)

ЧИЖИКОВА С.С., старший научный сотрудник лаборатории качества риса, кандидат биологических наук

ОЛЬХОВАЯ К.К., младший научный сотрудник отдела технологии возделывания риса

ГАРКУША С.В., директор, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБНУ «Всероссийский НИИ риса»,

г. Краснодар, Россия

E-mail: Kvetochka2005@yandex.ru

## ПРИЗНАКИ КАЧЕСТВА ЗЕРНА РИСА СОРТОВ КАЗАХСКОЙ И УЗБЕКСКОЙ СЕЛЕКЦИИ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Аннотация. В статье рассмотрены результаты исследования сортов риса казахской и узбекской селекции по важнейшим признакам качества зерна, выращенных в условиях РФ в Краснодарском крае.

Широкое распространение риса и его высокая пластичность обусловлены биологией культуры и разнообразием форм, полученных в результате селекции. Сорты риса характеризуются признаками качества зерна, показатели которых зависят от генотипа, условий произрастания риса, способов уборки, хранения и переработки [2, 3]. Кубанские сорта риса имеют ряд отличительных признаков, связанных с особенностями формирования зерна в самой северной зоне рисосеяния в мире: длиннозерные сорта имеют более длительный период вегетации и менее урожайны; крупнозерные сорта риса отличаются от сортов со средней и низкой массой зерновки, повышенной трещиноватостью, более низкой стекловидностью, выходом и качеством крупы [4]. В Краснодарском крае, главном рисосеющем регионе страны, ведется сортосмена, внедряются новые, высокоурожайные сорта риса с ценными потребительскими свойствами и высокими технологическими признаками зерна. В реестр селекционных достижений РФ, допущенных к использованию, в 2018 г. включено 65 сортов риса, из них 34 – селекции ВНИИ риса. Поскольку каждый агроэкотип приспособлен к определенным почвенно-климатическим условиям возделывания, во ВНИИ риса ведутся работы по интродукции зарубежных сортов для изучения их агробиологического потенциала в условиях Краснодарского края [1]. Таким образом **целью наших исследований** было провести оценку качества зерна по важнейшим морфологическим и технологическим признакам сортов риса, имеющих происхождение из Казахстана и Узбекистана и выращенных в РФ в Краснодарском крае (пленчатость, крупность зерна, консистенции эндосперма и общий выход крупы). Материалом исследований служили средне-азиатские сорта риса Искандар, Авангард (Узбекистан), АРУ, Тогускен 1, Маржан (Казахстан) и сорт риса российской селекции Флагман в качестве стандарта. Исследование признаков качества зерна риса проводили в 2017 г. Сорты риса выращены на опытно-производственном участке ВНИИ риса (г. Краснодар). Массу 1000 абсолютно сухих зерен (1000 а. с. з.) определяли по ГОСТу 10842-89, пленчатость – по ГОСТу 10843-76 (на шелушильной установке Satake), стекловидность – по ГОСТу 10987-76, трещиноватость – на диафаноскопе ДСЗ-3, выход и качество крупы – на установке ЛУР-1 М. Математическую и статистическую обработку данных проводили путем расчетов в Microsoft Excel и с использованием программного обеспечения Статистика 6,0.

**Результаты исследований.** Технологические признаки качества позволяют прогнозировать качество урожая сорта в определенных агроклиматических условиях его выращивания. Изучаемые сорта относятся к крупнозерным, исключение составляет сорт АРУ, масса 1000 а. с. з. которого существенно не отличалась от значения этого признака у сорта-стандарта Флагман и составляла 25,1 г. (таблица 1).

Таблица 1

## Морфологические признаки качества зерна риса

Сорт	Масса 1000 а.с. зерен, г	Пленчатость, %
Флагман, st	25,0	21,2
АРУ	25,1	23,1
Тогускен 1	28,9	20,8
Маржан	27,2	20,9
Искандар	27,1	21,5
Авангард	27,8	20,9
НСР <sub>05</sub>	0,12	0,95

Пленчатость – показатель качества, определяющий общий выход крупы. Так как этот физико-химический признак является генетической особенностью сорта, он слабо подвержен изменчивости в зависимости от агроклиматических условий и сроков уборки. Пленчатость у средне-азиатских сортов варьировала в пределах 20,8 – 23,1%. Значение признака существенно не различалось у сортов Тогускен 1, Маржан, Авангард и составляло 20,8, 20,9 и 20,9% соответственно. Наибольшая пленчатость отмечена у сорта АРУ – 23,1%. Сорта с низкой пленчатостью не обнаружено.

Стекловидный эндосперм зерновки обеспечивает высокие потребительские достоинства крупы. Высокая стекловидность отмечена лишь у сорта Авангард – 92%. Остальные сорта относятся к группе с низкой стекловидностью, где значение признака составляет 47 – 78% (таблица 2).

Таблица 2

## Технологические признаки качества зерна риса

Сорт	Стекловидность, %	Трещиноватость, %	Выход крупы, %	
			Общий выход крупы	Содержание целого ядра в крупе
Флагман, st	78	48	70,6	66,3
АРУ	65	50	66,0	50,9
Тогускен 1	74	54	96,8	51,9
Маржан	47	16	65,6	61,6
Искандар	56	80	66,6	45,6
Авангард	92	27	67,2	83,3
НСР <sub>05</sub>	1,3	1,0	0,35	0,58

Способность к трещинообразованию – специфическое свойство зерна риса, которое оказывает большое влияние на степень разрушения ядер риса при производстве крупы. У всех изучаемых сортов отмечена высокая трещиноватость (27 – 80%), исключение – сорт риса Маржан, у которого значение признака составляло 16%.

Общий выход крупы в опыте изменялся в пределах 66,0 – 96,8%, максимальное значение признака (96,8%) отмечено у сорта Тогускен 1. Наибольшее содержание целых ядер в крупе риса было у сорта Авангард (83,3%), у оставшихся сортов значение признака было низким и изменялось в пределах 45,6 – 66,3%.

Таким образом, у казахских (АРУ, Тогускен 1, Маржан) и узбекских сортов риса (Искандар и Авангард), выращенных в условиях Краснодарского края, отмечены разные значения технологических и морфологических признаков качества. В большинстве случаев, изучаемые сорта характеризуются как крупнозерные, с высокой пленчатостью и низким содержанием стекловидных зерен. Для сорта Маржан низкие значения трещиноватости зерна, тем не менее, не сопровождались высоким показателем содержания целого ядра в крупе, что снижает рента-

бельность выработки крупы из этого сорта. Узбекский сорт Авангард по комплексу признаков можно отнести к сортам с высоким качеством зерна, в связи с чем он может быть рекомендован для использования в селекционном процессе в качестве источника ценных признаков качества.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Жученко, А.А. Стратегия адаптивной интенсификации сельского хозяйства / А.А. Жученко. – Пушкино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1994. – 148 с.
2. Ляховкин, А.Г. Эколого-географические группы *O. Sativa* L и мировое сортовое разнообразие / А.Г. Ляховкин // Рис. Мировое производство и генофонд. 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профи-Информ, 2005. – 288 с.
3. Туманьян, Н.Г. Новые сорта риса селекции ВНИИ риса. Признаки качества зерна / Н.Г. Туманьян, Т.Б. Кумейко, Н.В. Остапенко, К.К. Ольховая, Е.М. Харитонов // Рисоводство. – 2015 г. – № 1–2 (26–27). – С. 16–24.
4. Сметанин, А.П. Методика опытных работ по селекции, семеноводству, семеноведению и контролю за качеством семян риса / А.П. Сметанин, В.А. Дзюба, А.И. Аprod. – Краснодар, 1972. – 155 с.

УДК:635.01:631.81

ЧУКБАР К.Т., зав. кафедрой агрономии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
ГАБУНИЯ З.В., преподаватель  
Абхазский Государственный университет, г. Сухум, Абхазия  
E-mail:kafedra.agronomia@yandex.ru

## ФИТОГОРМОНАЛЬНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ НЕКОТОРЫХ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР И ПРИМЕНЕНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА

Основной критерий экологической оценки используемых технологий в сельскохозяйственном производстве – это токсиколого-гигиеническое качество выпускаемой продукции, которое оценивается по предельно допустимым концентрациям (ПДК) основных элементов токсикантов. Это, в первую очередь, нитраты, остаточные количества пестицидов и тяжелые металлы [5–9].

Что касается путей и средств повышения безопасности пищевых продуктов, необходимо отметить, что в этом отношении огромное значение приобретает выращивание экологически чистой сельхозпродукции и разработкой фитогормональной системы регуляции, роста и защиты сельхозкультур от биоагентов. Предпочтение следует отдавать биологическим мерам борьбы с биоагентами, а также применение природных регуляторов роста и развития растений, таких как силк, нарцисс и др., которые ещё являются и иммуностимуляторами, что немаловажно. При применении росторегулирующих препаратов необходимо учитывать то, что каждый из них создан для стимулирования роста, развития и повышения продуктивности определенных культур при соответствующих дозах, сроках и способах применения. Активизирует процессы жизнедеятельности растений, увеличивает продуктивность, улучшает качество продукции, укрепляет защитные свойства, повышает устойчивость к неблагоприятным условиям выращивания – резким перепадам температур, морозам, весенним возвратным заморозкам, жаре и засухе или напротив, переувлажнению почвы и недостаточной сумме активных температур. Под действием препаратов происходят направленные изменения к интенсивному наращиванию зеленой массы, стимулируются процессы регенерации клеток, улучшается и лучше усваивается



витаминовый обмен, укрепляется иммунитет и общее состояние растений. Стимулирование собственного иммунитета растений (фитоиммунокоррекция) позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням грибного, бактериального и вирусного происхождения, а также к другим неблагоприятным факторам среды (засуха, низко- и высокотемпературные стрессы) [1-5].

Регуляторы роста позволяют значительно уменьшить кратность обработки посевов фунгицидами в период вегетации, а в перспективе, возможно, и полностью отказаться от них, так как они имеют ряд преимуществ: не токсичность, низкие концентрации использования. Ассортимент стимуляторов роста представлен очень широко. Их необходимо разделить исходя со специфики действия на растения: стимуляцией физиологических процессов, повышением устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов и усилением неспецифического иммунитета. Результатом такого действия является повышение урожайности и качества выращиваемой продукции [6-12].

Актуальность темы обусловлена тем, что огурец, как одна из ведущих овощных культур в условиях Абхазии, остро нуждается в разработке системы регуляции роста и развития, основанной на глубоких знаниях биологических особенностей культур огурца и рациональном подборе фиторегуляторов с требуемыми свойствами для обеспечения необходимых физиолого-биохимических эффектов.

Цель и задачи исследований – изучение эффективности применения различных по физиологическому действию регуляторов роста при выращивании огурца. В ходе выполнения экспериментальных исследований решались следующие задачи:

1. Изучение различных регуляторов роста, используемых при выращивании огурца
2. Выявление влияния регуляторов роста на роста, развитие, завязываемость плодов, динамику плодоношения, урожайность и качество продукции;
3. Определение экономической эффективности выращивания огурца при использовании фиторегуляторов

Материал и методы. Закладку и проведение опыта осуществляли в соответствии с рекомендациями и требованиями методики опытного дела и методическими рекомендациями по проведению опытов с овощными культурами (Доспехов Б.А., 1985.) Изучение применения регуляторов роста и развития проводили в мелкоделяночных опытах при выращивании огурца (сорт Малахит).

Повторность мелкоделяночных опытов – трёхкратная. Площадь учётных делянок – 4 м<sup>2</sup>, размещение делянок рендомизированное. Рассаду огурца высаживали на постоянное место в возрасте 35 дней. Растения огурца размещали по двухстрочной схеме из расчёта 3 растения на 1 м<sup>2</sup>.

В течение вегетационного периода проводились следующие наблюдения, учёты и анализы: фенологические наблюдения, биометрия, биохимический анализ плодов и учёт урожая [13].

При проведении фенологии отмечали фазы развития: всходы, появление первого и второго настоящего листа, высадка рассады в грунт, бутонизация, цветение единичное и массовое, начало созревания плодов, техническая и биологическая спелость, первый и последний сбор.

Оценку приживаемости растений устанавливали через 7–10 дней после высадки рассады в открытый грунт. Биометрию проводили по 10 растениям каждого варианта в следующие сроки: перед высадкой рассады в грунт, в фазу цветения, плодообразования и плодоношения.

При этом определяли длину главного стебля, число, массу и площадь листьев, количество цветков, завязавшихся на них плодов и их массу. При проведении биохимического анализа плодов определяли содержание сухих веществ (методом высушивания, суммы сахаров (по Бертрану), кислотность (титрованием вытяжки 0,1% раствором щелочи), нитраты (ионоселективным методом).

Учет урожая проводили методом взвешивания с разделением по фракциям согласно ГОСТу 1737-88 «Огурцы свежие. Технические условия».

Результаты исследований обработаны методом дисперсионного анализа. В ходе экспериментальных исследований изучались различные регуляторы роста и развития растений, относящиеся по происхождению и характеру физиологического действия к различным группам фиторегуляторов:

- крезацин
- эпин

Схема опыта по изучению различных фиторегуляторов предусматривала 3 варианта в 3-х кратной повторности:

1. Контроль – вода
2. Крезацин – обработка семян, рассады в фазе 2–3 листьев и цветков.
3. Эпин – обработка семян, рассады в фазе 2–3 листьев и цветков.

В ходе экспериментальных исследований было изучено два фиторегулятора, относящихся по физиологическому характеру действия и происхождению к различным группам синтетических и биогенных препаратов на растениях огурца. Предпосевное намачивание семян и двукратное опрыскивание рассады огурца в фазе двух-трёх настоящих листьев представителем фиторегуляторов эпина и биостимулятором роста и развития растений широкого спектра действия – крезацином способствовало ускорению энергии прорастания, всхожести, получению высококачественной рассады огурца.

Использование биорегулятора – эпин и биостимулятора роста растений широкого спектра действия – крезацина путём обработки семян, опрыскивания в фазе 2-3-х настоящих листьев и в период цветения обеспечило получение плодов с диаметром 4,1-4,5 см и средней массой – 100–113 г, что значительно превосходило показатели плодов огурца.

Содержание сухих веществ является важным показателем активности протекающих биосинтетических процессов. Результаты биохимических анализов показали, что фиторегуляторы, в целом, благоприятно воздействовали на накопление сухих веществ. При этом, наибольшее содержание сухих веществ отмечалось у растений, обработанных цирконом – 24,5%.

Фиторегуляторы увеличивали содержание витамина С, который играет ключевую роль в окислительных процессах в качестве биоантиоксиданта. И в этом случае, наилучшие результаты были получены у растений, обработанных цирконом – 10,1 мг/кг.

Применение фиторегуляторов позволило увеличить урожайность огурца, особенно в варианте с цирконом, где прибыль составила 70,4 руб. м<sup>2</sup> в контроле, а рентабельность 50,0% при 14,6% в контрольном варианте.

Резюмируя вышеизложенное, можно заключить, что выращивание огурца с использованием регуляторов роста и развития растений эпина и крезацина в условиях Абхазии экономически оправдано и рентабельно.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Абрамова В.* Выращивание ранних овощей. – Ростов на Дону, Феникс, 2002. – 287 с.
2. *Аутко А.А.* Культура огурца на грядах // Картофель и овощи. – № 5. – 2003. – С. 7–8.
3. *Баранов В.Д.* Мир культурных растений. – М.: Мысль, 1994. – 381 с.
4. *Бедин Д.П.* Против галловой нематоды на огурце // Картофель и овощи. – 2004. – № 4. – С. 28.
5. *Беккет Г.* Растения под стеклом. – М.: Мир, 1988. – 198 с.
6. *Бексеев Ш.Г.* Овощные культуры. – С-Пб.: Диля, 1998. – 509 с.
7. *Белик В.Ф.* Физиология огурцов. /В кн. Физиология с\х растений. – М., изд-во Московского Университета, 1970. – Т. 8. – С. 208–244.
8. *Белик В.Ф.* Овощеводство открытого грунта. – М.: Колос, 1976. – 328 с.

9. *Белик В.Ф.* Огурцы и кабачки. – М.: Россельхозиздат, 1979. – 64 с.
10. *Болотских А.С.* Пищевая ценность огурцов // Картофель и овощи. – № 4. – 1998. – С. 19–20.
11. *Вакуленко В.В.* Регуляторы роста растений // Защита и карантин растений. – 2000. – № 11. – С. 41–45.
12. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК: 635.61

**ЧУКБАР К.Т.**, зав. кафедрой агрономии, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Абхазский Государственный университет, г. Сухум, Абхазия  
E-mail:kafedra.agronomia@yandex.ru

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВЫРАЩИВАНИЯ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР В УСЛОВИЯХ АБХАЗИИ**

Продукции бахчеводства, в частности арбуза, в современном товарном овощеводстве принадлежит особое место в рационе питания человека, поскольку она содержит сахара, витамины, пектин, кислоты и другие ценные вещества.

Бахчевые культуры отличаются значительной засухоустойчивостью, обладают хорошо развитой корневой системой, обеспечивающей подачу влаги из глубоких слоёв почвы [1-5].

Бахчевые культуры – ценный продукт питания. Кроме приятного вкуса и высокой сахаристости, они содержат витамины. В медицине арбузы используются как мочегонное и профилактическое средство при различных заболеваниях. Арбузы потребляются не только в свежем виде, но и перерабатываются в патоку, повидло, цукаты, фруктовое тесто. Из семян получают масло, по вкусовым качествам оно соперничает с прованским маслом, содержит витамин D.

Арбуз из овощных и бахчевых культур самое засухоустойчивое растение, теплолюбив и развивается сравнительно медленно. Между тем, уровень потребления её на душу населения пока ещё невысок, главным образом из-за низких урожаев.

В этой связи, очевидна необходимость усовершенствования имеющихся приёмов выращивания бахчевых, разработки новых и создания на этой основе научно – обоснованного комплекса агротехнических мероприятий ресурсосберегающего характера. [6-10].

В новых экономических условиях ресурсосбережение выступает в качестве одного из важнейших направлений структурной перестройке методов ведения бахчеводства. Ограниченность невозполняемых энергетических затрат, возрастание их доли в структуре себестоимости продукции диктуют необходимость перехода на ресурсосберегающие технологии возделывания арбузов. Фактор энергосбережения во многом определяет себестоимость продукции бахчеводства и её конкурентоспособность.

В настоящее время в связи с ускорением НТП, внедрением современных приёмов и методов выращивания сельскохозяйственных культур, появилось очень много новых подходов к технологии производства бахчевых культур, в частности арбуза.

В связи с этим научный поиск агрономических решений по разработке приёмов повышения урожайности бахчевых культур, а именно арбуза, является актуальным в условиях Абхазии. Вместе с тем, в условиях Абхазии данные вопросы практически не изучались.

**Цель и задачи.** Изучить влияние активированной воды на рост и развитие этапов органогенеза арбуза. В задачу исследований входило:

- 1) изучение активированной воды на прохождение начальных этапов органогенеза арбуза;
- 2) действие активированной воды на вегетирующие растения, урожайность
- 3) определение экономической эффективности выращивания арбуза.

**Материал и методы.** Повторность мелкоделяночных опытов – трёхкратное. Площадь учётной делянки – 50 м<sup>2</sup>. Размещение учётных делянок – рендомизированное. Рассаду арбуза высаживали на постоянное место выращивания в возрасте 30 дней из расчёта 2 растения на 1 м<sup>2</sup> по схеме 80х60 см. Формировали в один стебель и два боковых побега, а неплодоносящие побеги периодически обрезали под 4–5 листом.

За период вегетации арбуза проводили 6 поливов и 3 подкормки минеральными удобрениями. Влажность почвы поддерживали на уровне 60–70% от полной влагоёмкости. В ходе экспериментальных исследований изучали активированную воду, которую применяли путём предпосевного намачивания семян арбуза, а также двукратного опрыскивания рассады в фазе «шатрика» четырёх-пяти листьев (норма расхода рабочего раствора – 1,5 л/100 м<sup>2</sup>). Семена и растения контрольных вариантов обрабатывали водой.

Схема опыта по изучению активированной воды предусматривала 2 варианта в 3-кратной повторности:

1. Контроль – (обычная вода)
2. активированная вода – обработка семян, рассады в фазе 4–5 листьев и цветков.

Биометрические наблюдения проводили перед высадкой рассады на постоянное место и три раза в послерассадный период с интервалом в 10 дней. При этом определяли высоту растений арбуза, диаметр надсемядольного колена (штангенциркулем), число листьев. При биометрических показателях плодов арбуза определяли длину и ширину плода, толщину коры (замеряли линейкой), число семян в плодах, среднюю массу плодов (на весах).

В задачу фенологических наблюдений входило фиксирование появления единичных и массовых всходов, 1-2-3-4-5-го настоящих листьев, бутонизации, цветение, биологическая спелость. При изучении физиологических особенностей семян арбуза определяли всхожесть, энергию прорастания, длину 3-х дневных проростков арбуза, содержание витамина С. Закладку и проведение опытов осуществляли в соответствующих с общепринятыми рекомендациями и требованиями методики опытного дела. Учёт урожая проводили в динамике, отдельно по каждой делянке. Математическую обработку экспериментальных данных проводили методом дисперсионного анализа [10–13].

**Результаты исследований.** Применение активированной воды оказало некоторое формативное воздействие на рассаду арбуза, а именно стимулировали апикальный рост растений арбуза 29,7 см при 24,3 см в контроле и способствовало увеличению диаметра подсемядольного колена с 0,50 см в контрольном варианте до 0,62 см в опытных вариантах. Плоды арбузов опытных вариантов превышали контрольные варианты по всем биометрическим показателям, причём необходимо отметить, что превышение было значительным.

Использование активированной воды путём обработки семян, опрыскивания в фазе «шатрика» и в период цветения обеспечило получение плодов с диаметром 42,5 см и средней массой – 11,4 кг, что значительно превосходило показатели плодов из контрольных вариантов – 31,2 см и 7,9 кг соответственно.

Вместе с тем, применение актив воды оказывает пролонгированное действие на рост, развитие растений арбуза, биохимические показатели плодов, значительно улучшает качество и количество плодов арбуза.

**Выводы исследований.** Активированная вода, исходя из наших исследований, является одним из важных элементов современной технологии выращивания арбуза в условиях Абхазии. Предпосевное намачивание семян и обработка растений арбуза в фазе 4–5 настоящих листьев актив водой способствует получению высококачественной рассады арбуза.

Экономический анализ экспериментальных данных подтвердил, что в условиях Абхазии арбуз – высокодоходная, высокорентабельная бахчевая культура. Экономическая эффективность внедрённой технологии выращивания в варианте с применением активированной воды составила 137,9% рентабельности.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Арасимович, В.В.* Биохимия арбуза, дыни и тыквы /В.В. Арасимович / Биохимия культурных растений. – М., 1938. Т. 4. 257–348.
2. *Балашов Н.Н., Земан Г.О.* Бахчевые растения / В кн.: Овощеводство. – Ташкент: изд-во «Укитувчи», 1972. – С. 238–270.
3. *Балтага С.В.* Биохимическое исследование кормового арбуза, как нового источника пищевого пектина /Автореф.дис. канд. биол. наук. Кишинев, 1960. – 12 с.
4. *Белик В.Ф.* Бахчевые культуры. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1975. – 271 с.
5. *Богданов Д.В.* К вопросу исследования фитогормональной регуляции роста растений в условиях закрытого грунта //www. webmaster @ mstu. ru.
6. *Борисова Р.Л.* Арбузы под плёнкой в Крыму //Картофель и овощи. – М., 1968. – № 4.
7. *Брежнев Д.Д., Кононков П.Ф.* Овощеводство в субтропиках и тропиках. – М.: Колос, 1977. – 256 с.
8. *Вакуленко В.В., Шаповалов О.А.* Регуляторы роста растений //Защита и карантин растений. – М. 2000. – № 11. – С. 41. – 42.
9. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

УДК 633.31/37: 633.527.2

ЭСЕДУЛЛАЕВ С.Т., директор, кандидат сельскохозяйственных наук  
Ивановский НИИСХ– филиал ФГБНУ «Верхневолжский ФАНЦ»  
г. Иваново, Россия  
E- mail: ivniicx@mail.ru

## ПРИЕМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ БОБОВО-ЗЛАКОВЫХ ТРАВСТОЕВ В ВЕРХНЕВОЛЖЬЕ

Аннотация. В статье представлены результаты изучения особенностей формирования урожая и продуктивность одновидовых и смешанных посевов трав на основе люцерны и козлятника и их влияние на плодородие дерново-подзолистых почв. Ассортимент возделываемых в Верхневолжье бобовых трав невелик. Используемые в настоящее время в кормопроизводстве региона травосмеси, состоящие в основном из клевера и тимофеевки, недолговечны, продуктивность их с годами падает. Клевер на третий год практически полностью выпадает из травостоя. Увеличить продуктивное долголетие таких посевов можно путем включения в их состав долголетних бобовых трав, таких как козлятник и люцерна. Установлено, что включение в традиционные травосмеси, состоящие из клевера и тимофеевки люцерны изменчивой и козлятника восточного позволяет получить высокие сборы зеленой массы в течение длительного периода времени. Оптимальным соотношением компонентов в травосмеси являются люцерна 25% + клевер 25% + тимофеевка 50% и козлятник 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% от полной нормы высева трав в чистом виде.

Создание устойчивой и надежной кормовой базы в таком депрессивном регионе как Верхневолжский, в который входят Ивановская, Костромская и ряд других областей, возможно только при использовании в производстве кормов ресурсосберегающих адаптивных технологий. Сложные условия, в которых ведется с/х производство в регионе – это потенциально

бедные дерново-подзолистые почвы, острая нехватка минеральных и органических удобрений, финансовая и технологическая несостоятельность большинства с/х товаропроизводителей. В этих условиях единственным реальным способом производства дешевых и качественных кормов является широкое использование при их производстве многолетних бобовых трав, обладающих уникальной симбиотической азотофиксирующей способностью. Но ассортимент бобовых трав в Верхневолжья невелик. Используемые в настоящее время в кормопроизводстве региона травосмеси, состоящие в основном из клевера и тимофеевки, недолговечны, а продуктивность их с годами падает. Клевер на третий год практически полностью выпадает из травостоя. Увеличить продуктивное долголетие таких посевов можно путем включения в их состав многолетних бобовых трав, таких как козлятник и люцерна.

Многолетние исследования, проведенные нами с козлятником восточным, показали, что он обладает рядом важнейших преимуществ, такими как долголетие посевов, засухоустойчивость, высокое качество корма, продуктивность и положительное влияние на повышение плодородия почвы, а затраты на его выращивание в 2,0-3,0 раза ниже чем у традиционных кормовых культур. В полевых опытах в различные по метеоусловиям годы в среднем за 7 лет он формировал не только значительный (более 6,0 т/га) урожай качественной сухой биомассы, мало зависящий от погодных условий, но и более 16,0 т/га органических остатков, богатых азотом.

Что касается люцерны изменчивой, то эта культура у нас малоизучена. Поэтому цель исследований, проведенных в 2011–2015 гг, изучить характер формирования урожая и продуктивность одновидовых и смешанных посевов трав на основе люцерны и козлятника и их влияние на плодородие дерново-подзолистых почв.

Полевые опыты проводили на стационаре отдела кормопроизводства Ивановского НИИСХ на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, содержащем в пахотном слое гумуса 1,9%, подвижного фосфора и обменного калия – соответственно 230 и 175 мг/кг почвы, рН (сол.) – 5,2. Повторность – 4-кратная. Площадь делянки – 30 м<sup>2</sup>. Размещение – систематическое. Варианты трав изучали на 2 фонах минерального питания – без удобрения и N30P60K90. Фосфорно-калийные удобрения вносили перед закладкой травостоев один раз, азотные – ежегодно в начале вегетации. Сеяли травы беспокровно, в сроки посева ранних яровых культур. Полная 100% норма высева трав составила: козлятника восточного (*Galega orientalis* Lam.) сорт Гале – 20 кг/га всхожих семян, люцерны изменчивой (*Medicago sativa varia* Martyn) сорт Вега 87–15 кг/га, клевера лугового (*Trifolium pratense* L.) сорт Дымковский – 14, тимофеевки луговой (*Pfeum pratense* L.) сорт Вик 9 – 10 кг/га. В сложные травосмеси злаковые и бобовые травы включали в соотношении 25, 50 и 75% от полной их нормы высева. Более подробно схема опытов представлена в таблицах 1-2. Агротехника возделывания – общепринятая для зоны. Для нейтрализации избыточной кислотности перед закладкой травостоев на участке под опытом вносили доломитовую муку в дозе 5,0 т/га. Первый укос трав на зеленую массу производили в фазу бутонизация – начало цветения, второй – за 35 дней до наступления устойчивых заморозков. Все исследования и учеты проводили согласно методическим рекомендациям ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1997), учет пожнивно – корневых остатков – методом рамочной выемки монолитов по Н.З. Станкову (1964), симбиотический азот определяли по методике Г.С. Посыпанова (1991).

Результаты исследований показали, что безусловным лидером по сборам сухого вещества, кормовых единиц и белка на контроле оказалась люцерна (табл.1)

Таблица 1

### Продуктивность и питательная ценность многолетних трав (2011–2015 гг)

Агрофон	Травы	Урожай ЗМ, т/га	Сбор, т/га			ПП на 1 КЕ, г
			СВ	КЕ	ПП	
Контроль (Без удобрений)	Козлятник восточный	25,5	5,20	4,15	0,76	183
	Клевер луговой	24,9	4,80	4,22	0,71	167

Продолжение таблицы 1

	Люцерна изменчивая	38,9	8,90	6,79	1,16	170
	Тимофеевка луговая	25,1	6,80	5,13	0,49	96
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Козлятник восточный	23,7	5,30	4,16	0,78	186
	Клевер луговой	35,6	7,20	6,32	1,05	166
	Люцерна изменчивая	40,8	7,60	6,23	1,05	168
	Тимофеевка луговая	28,9	7,30	5,51	0,53	97,0

Примечание. ЗМ – зеленая масса, СВ – сухое вещество, КЕ – кормовые единицы, ПП – переваримый протеин

На фоне минерального питания урожаи клевера лугового и люцерны были близки, что свидетельствует об эффективности внесения минеральных удобрений под клевер.

В смешанных посевах все изученные травосмеси обеспечили получение высоких сборов корма, но максимальные сборы отмечены на контроле у травосмеси люцерна и клевер по 25% + тимофеевка 50% (табл. 2). У травостоя на базе козлятника лучшие показатели получены в варианте козлятник 25%, клевер 50% и тимофеевка 25%.

На удобренном фоне оба варианта с участием люцерны по продуктивности были схожи, а лучшим вариантом с козлятником оказался – 25% козлятника, 50% клевера и 25% тимофеевки. Обеспеченность в травосмесях кормовой единицы белком была значительно выше нормы, что подтверждает возможность получения в смесях корма полноценного и сбалансированного, прежде всего по переваримому протеину.

Таблица 2

## Урожайность и кормовая ценность травосмесей (2011–2015 гг.)

Агрофон	Травосмесь	Урожайность ЗМ т/га	Сбор, т/га			ПП на 1КЕ, г
			СВ	КЕ	ПП	
Контроль (Без удобрений)	Козлятник 25% + клевер 25% + тимофеевка 50%	29,0	7,5	5,56	0,70	126
	Козлятник 25% + клевер 50% + тимофеевка 25%	31,6	7,8	5,83	0,76	132
	Люцерна 25% + клевер 25% + тимофеевка 50%	36,2	8,9	6,51	0,89	136
	Люцерна 25% + клевер 50% + тимофеевка 25%	32,0	7,6	5,58	0,76	137
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>90</sub>	Козлятник 25% + клевер 25% + тимофеевка 50%	35,3	9,2	6,92	0,90	132
	Козлятник 25% + клевер 50% + тимофеевка 25%	37,0	8,4	5,67	0,72	127
	Люцерна 25% + клевер 25% + тимофеевка 50%	40,7	8,8	6,52	0,87	132
	Люцерна 25% + клевер 50% + тимофеевка 25%	40,5	8,7	6,42	0,85	132

Таким образом, включение в традиционные травосмеси, состоящие их клевера и тимофеевки люцерны изменчивой и козлятника восточного позволяет получить высокие сборы зеленой массы в течение длительного периода времени. Наиболее желательным соотношением компонентов в травосмеси являются люцерна 25% + клевер 25% + тимофеевка 50% и козлятник 25% + клевер 50% + тимофеевка 25% от полной нормы высева трав в чистом виде.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. – М., 1985. – 351с.

2. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. – 2-е изд. – М.: ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса, 1987. – 197 с.
3. *Посыпанов Г.С.* Методы определения биологической фиксации азота воздуха. – М.: Агропромиздат, 1991. – 300с.
4. *Станков, Н.З.* Корневая система полевых культур / Н.З. Станков. – М.: Колос, 1964. – 280 с.

УДК: 631.527

ЯЧМЕНЁВА Е.В., младший научный сотрудник,  
ФЕДОРОВА В.А., кандидат сельскохозяйственных наук,  
КЛИМОВА И.И., младший научный сотрудник  
ФГБНУ «Прикаспийский НИИ аридного земледелия» Астраханская область, Черноярский район, с. Соленое Займище, Россия  
E-mail: Pniiaz@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ МЕЖФАЗНЫХ ПЕРИОДОВ РАЗВИТИЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Аннотация. Главными факторами, влияющими на продолжительность вегетационного периода, и конкретно на время наступления основных фаз развития растений, являются агрометеорологические показатели. Темп развития растений яровой пшеницы зависит от температуры, количества осадков и географической широты, обуславливающей продолжительность дня. Благоприятные метеорологические условия при прохождении всех фаз вегетации способствуют получению высокого урожая.

Важной особенностью сортов яровых культур, адаптированных к конкретным экологическим условиям, является несовпадение их основных фаз онтогенеза с проявлением факторов среды, лимитирующих уровень продуктивности и качества зерна. Изменчивость и непредсказуемость погодных условий вызывают необходимость возделывания в каждой зоне нескольких сортов, различающихся по продолжительности вегетационного периода и ритму развития. Во время вегетационного периода, который характеризуется определенными фенологическими фазами: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, спелость, происходят органообразовательные процессы – формируются вегетативные и репродуктивные части растения[5].

Длительность каждой фазы вегетационного периода обуславливается наследственностью, а также в значительной степени зависит от совокупности агрометеорологических факторов в определенный период роста, что определяет мощность развития и продуктивность растения.

Продолжительность вегетационного периода яровой пшеницы также варьирует в зависимости от географической широты. Так, в южных районах происходит сдвиг вегетации на более ранние сроки в связи с изменчивостью длины дня. Так как яровая пшеница – растение длинного дня, период всходы-колошение удлиняется при движении с севера на юг.

На продолжительность периода колошение – восковая спелость длина дня уже не оказывает влияния, и темпы налива и созревания целиком зависят от температуры и увлажнения. Наиболее продолжителен этот период на северо-западе России, самый короткий – в континентальных степных районах Поволжья.

В богарных условиях в зоне недостаточного увлажнения и экстремального климата, трудно обеспечить удовлетворение всех потребностей растений на каждом этапе органогенеза. Поэтому



качество зерна и биологическая урожайность будут зависеть от того, насколько адаптированы сорта к местным условиям и насколько быстро они могут завершить свой вегетационный период, чтобы не застать сильную засуху.

Полевые исследования по изучению селекционного материала зерновых культур проходили в богарных условиях на полях Прикаспийского НИИ аридного земледелия в 2017 году.

Основной целью исследования являлось проследить как агрометеорологические факторы влияют на качество и длительность прохождения основных фаз развития образцов яровой пшеницы различного эколого-географического происхождения и на весь вегетационный период в целом.

Объектами исследований являлись 29 образцов яровой пшеницы различного эколого-географического происхождения. В качестве стандарта был принят сорт Саратовская 70.

Фенологические наблюдения проводились систематически, визуально. Основные фазы развития растений: полные всходы, 3-й лист, кущение, выход в трубку, колошение, цветение, молочная, молочно-восковая и полная спелость. За начало фазы принималась дата вступления в нее 10% растений, за полную – 75% растений (Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур) [4].

Метеорологические наблюдения проводились по данным Чернойярской метеостанции [2].

Влажность почвы определялась в соответствии с общепринятой методикой А.Ф. Вадюниной и З.А. Корчагиной [1]. На влажность почву отбирали почвенным буром, минимальная повторность отбора образцов – трехкратная. Отбор проводился на глубину до одного метра послойно через каждые 10 см.

Сумма осадков за вегетацию составила 127,1 мм, что на 29,1 мм выше среднемноголетней нормы. Среднесуточная температура воздуха первой половины вегетации варьировала от 10,3<sup>0</sup>С до 16,6<sup>0</sup>С и была несколько ниже среднемноголетних значений. Во второй половине вегетации среднесуточная температура воздуха превышала среднемноголетние показатели на 2,1<sup>0</sup>С. В среднем за вегетацию этот метеорологический показатель был на уровне среднемноголетней нормы и составил 18,6<sup>0</sup>С. Метеорологические условия вегетационного периода сортообразцов яровой пшеницы за 2017 год представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Метеорологические условия вегетационного периода сортообразцов яровой пшеницы (по данным метеостанции с. Черный Яр), 2017 г.**

Показатели	Апрель	Май	Июнь	Июль	За вегетацию
Температура воздуха, <sup>0</sup> С	10,3	16,6	21,1	26,4	18,6
Отклонение от нормы, <sup>0</sup> С	-1,6	-0,1	-0,4	+2,1	0,0
Количество осадков, мм	32,5	66,4	26,5	1,7	127,1
Отклонение от нормы, мм	+14,5	+35,4	+0,5	-21,3	+29,1
Относительная влажность воздуха, %	63	55	54	42	54
Отклонение от нормы, %	+1	-1	+4	+8	+3
Количество дней с относительной влажностью воздуха ниже 30%	5	18	15	30	68
Испаряемость, мм	53	97	126	206	482
Отклонение от нормы, мм	+4	-3	14	+45	+32
Сумма активных температур, <sup>0</sup> С	49,6	204,9	334,0	507,1	1095,6
ГТК	6,6	3,2	0,8	0,0	1,2

Общий запас влаги в метровом слое почвы на момент сева ранних зерновых культур составил 135,9 мм., из них доступной влаги – 38,4мм. Быстрое нарастание температуры со второй половины апреля и двойная норма осадков в мае создали благоприятные условия для роста и развития яровой пшеницы. В межфазный период кущение-колошение происходит формирова-

ние цветков. Количество завязей, образующихся после опыления, определяет количество зерен в колосе. В этот период растения испытывают наибольшую потребность во влаге. В период кущение-колошение количество атмосферных осадков превышало многолетние значения на 14,5–35,4 мм, что позволило яровой пшенице сформировать полноценный колос.

Расход воды по периодам роста пшеницы зависит от характера погоды вегетационного сезона, но, как правило, максимальное иссушение почвы имеет место со времени выхода растений в трубку до молочной спелости, т. е. во время наибольшего накопления вегетативной массы и налива зерна. Дозревать зерно может и при ограниченных запасах влаги в почве.

Испаряемость практически за весь вегетационный период была несколько ниже среднесуточных значений, но за счет высоких температур воздуха в конце вегетации, испаряемость в среднем за вегетацию составила 482 мм, что на 32 мм выше среднесуточного показателя. Количество дней с относительной влажностью воздуха ниже 30% составило 68 из 87 дней общей вегетации, т.е. на 21,4% выше, нежели среднесуточные показатели. Гидротермический коэффициент достигал 6,6, а в среднем за вегетацию составил 1,2.

Погодные условия весны 2017 года позволили провести посев сортообразцов яровой пшеницы в последней декаде марта. Всходы стандартного сорта Саратовская 70 появились 17 апреля, в этот же день были отмечены всходы образцов: Камышинская 3, Тулайковская золотистая, Тулайковская 10, Альбидум 29, Альбидум 32, Дарья, Вольнодонская, NIL Thatcher Lr38 (№ 66208), NIL Thatcher Lr45 (№ 66210), NIL Avocet S Yr7 (№ 66240), DL 803-2 (№ 66246), 93–11-14-4-5 (№ 66247). Всходы сортов Злата, Саратовская 73, Фаворит, Лада, Любава, Безенчукская 205, Эстер, Lillian (№ 66203), Донская элегия, Эритроспермум 35 (№ 66191), Lovitt (№ 66204), Gunner (№ 66205), NIL Thatcher Lr35 (№ 66207), line Sr32 (№ 66211) были отмечены 19 апреля. Чуть позднее (21 апреля) появились всходы у NIL Thatcher Lr32 (№ 66206) и 93–11-2-3-2 (№ 66248).

Вегетационный период образцов яровой пшеницы в 2017 г. варьировал от 80 до 87 дней. У стандартного сорта Саратовская 70 вегетационный период составил 85 дней. Межфазный период всходы-кущение продолжительностью в 25 дней был отмечен у стандарта. Самым коротким этот период был у образца 93–11-2-3-2 (№ 66248) – 21 день. В фазу кущения первыми вошли сорта Камышинская 3, Тулайковская золотистая и Тулайковская 10, Альбидум 32 и 29, NIL Thatcher Lr38 (№ 66208), NIL Thatcher Lr45 (№ 66210), NIL Avocet S Yr7 (№ 66240) DL 803-2 (№ 66246) и 93–11-14-4-5 (№ 66247). Их период всходы-кущение составил 22 дня. У остальных сортов этот период начался на 3 дня позже и длился 23 дня. У вышеуказанных сортов фаза выхода в трубку началась 26 мая, на 3–4 дня раньше, чем у стандартного сорта и остальных образцов. Первыми в фазу колошения (зионя) вступили два сорта: NIL Thatcher Lr38 (№ 66208) и NIL Thatcher Lr45 (№ 66210). Днем позже – Тулайковская золотистая, Камышинская 3, Тулайковская 10, Альбидум 29, Дарья, Вольнодонская, Альбидум 32, NIL Avocet S Yr7 (№ 66240), DL 803-2 (№ 66246), 93–11-14-4-5 (№ 66247), затем – Lovitt (№ 66204) и Gunner (№ 66205) с датой колошения 5 июня. Остальные образцы были отмечены в фазе колошения 6 июня, кроме 93–11-2-3-2 (№ 66248) – 7 июня. Полная спелость у сортов яровой пшеницы NIL Thatcher Lr38 (№ 66208) и NIL Thatcher Lr45 (№ 66210) наступила 4 июля – на 6 дней раньше стандарта Саратовская 70. Период колошение – полная спелость у этих сортов длился 32 дня, как и у сортов Камышинская 3, Тулайковская золотистая и Тулайковская 10, Альбидум 29, Дарья, Вольнодонская, Альбидум 32, полная спелость у которых была отмечена 5 июля. Остальные испытываемые сорта закончили свой вегетационный период 10–12 июля (с продолжительностью периода колошение-полная спелость 36–38 дней), кроме 93–11-2-3-2 (№ 66248) и NIL Thatcher Lr32 (№ 66206) – 16 июля (35 и 39 дней). (Табл. 2)

Продолжительность вегетационного периода сортообразцов яровой пшеницы, ФГБНУ «ПНИИАЗ», 2017 г.

Сорт, № каталога	Всходы	Количество дней	Кущение	Количество дней	Выход в трубку	Количество дней	Колошение	Количество дней	Молочно- восковая спелость	Количество дней	Полная спелость	Вегетационный период, дней
Саратовская 70 – St	17.04	25	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	85
Фаворит	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	83
Лада	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	23	12.07	85
Любава	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	83
Камышинская 3	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
Тулайковская золотистая	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
Тулайковская 10	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
Альбидум 29	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
Безенчукская 205	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	83
Эстер	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	83
Дарья	17.04	22	09.05	17	26.05	10	04.06	14	18.06	18	05.07	81
Саратовская 70 – St	17.04	25	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	85
Злата	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	83
Вольнодонская	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
Саратовская 73	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	23	12.07	85
Донская элегия	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	83
Альбидум 32	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
Эритроспермум 35 (№ 66191)	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	83
Lillian (№ 66203)	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	21.06	21	10.07	83
Lovitt (№ 66204)	19.04	23	12.05	18	30.05	7	05.06	15	20.06	21	10.07	83
Gunner (№ 66205)	19.04	23	12.05	18	30.05	6	05.06	15	20.06	21	10.07	83
Саратовская 70 – St	17.04	25	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	21	10.07	85
NIL Thatcher Lr32 (№ 66206)	21.04	23	14.05	18	01.06	7	09.06	14	23.06	24	16.07	87
NIL Thatcher Lr35 (№ 66207)	19.04	23	12.05	18	30.05	7	06.06	14	20.06	23	12.07	85
NIL Thatcher Lr38 (№ 66208)	17.04	22	09.05	17	26.05	8	03.06	14	17.06	18	04.07	80
NIL Thatcher Lr45 (№ 66210)	17.04	22	09.05	17	26.05	8	03.06	14	17.06	18	04.07	80
line Sr32 (№ 66211)	19.04	23	12.05	18	30.05	8	07.06	13	20.06	21	10.07	85
NIL Avocet S Yr7 (№ 66240)	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
DL 803-2 (№ 66246)	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
93-11-14-4-5 (№ 66247)	17.04	22	09.05	17	26.05	9	04.06	14	18.06	18	05.07	81
93-11-2-3-2 (№ 66248)	21.04	21	12.05	18	30.05	8	07.06	11	17.06	24	16.07	87

**Выводы.** Проведенный опыт позволил определить влияние погодных условий на продолжительность отдельных межфазных периодов развития яровой пшеницы в условиях Северного Прикаспия и выделить наиболее скороспелые и продуктивные образцы. Так, канадские сорта NIL Thatcher Lr38 (№ 66208) и NIL Thatcher Lr45 (№ 66210) с наименьшим вегетационным периодом (80 дней), показали наибольшую урожайность (2,36 т/га и 2,10 т/га) из всех испытываемых. Биологическая урожайность исследуемых сортов яровой пшеницы на опытных делянках варьировала от 0,78 т/га до 2,36 т/га, при  $НСР_{05} = 0,29$  т/га. Урожайность стандартного сорта Саратовская 70 составила 1,23 т/га при продолжительности вегетационного периода 85 дней. Из 29 сортов, проходящих испытания, 11 сортов сформировали урожай ниже стандарта.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Вадюнина, А.Ф.* Методы исследования физических свойств почв [Текст] / А.Ф. Вадюнина, З.А. Корчагина. – М.: изд-во Агропромиздат. – 1986. – 416 с.
2. *Кельчевская, Л.С.* Методы обработки наблюдений в агроклиматологии [Текст] / Л.С. Кельчевская. – Л.: Гидрометеиздат. – 1971. – 215 с.
3. *Мельников, С.В.* Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов [Текст] / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Роцин. – Л.: Колос, 1980. – 168 с.
4. Методика государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск второй, зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры [Текст] – М.: – 1989. – 194 с.
5. *Посыпанов, Г.С.* Растениеводство [Текст] / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Б.Х. Жеруков и др. – М.: Колос. – 2006. – 612 с.

## ПЛОДОВОДСТВО

УДК 57.044 + 634.11 + 631.8

**ЗЕЛЕНКОВ В.Н.**, главный научный сотрудник, д.с. – х.н., профессор  
ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»,  
дер. Веряя Московской обл.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных  
и ароматических растений», Москва, Россия

E-mail: zelenkov-raen@mail.ru

**ПЕТРИЧЕНКО В.Н.**, главный научный сотрудник, д.с. – х.н., профессор  
ВНИИО – филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства»,  
дер. Веряя Московской обл., Россия

E-mail: vnpetrich@yandex.ru

**БАРЫШОК В.П.**, профессор кафедры, д.х.н., профессор  
ФГБОУ ВО «Иркутский национальный исследовательский технический университет»,  
г. Иркутск, Россия

E-mail: baryvik@yandex.ru

### **ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЛЕКСНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА ОСНОВЕ КРЕЗАЦИНА С СИЛАТРАНАМИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ САДОВОДСТВА**

**Аннотация.** В работе приведены данные по применению препаратов на основе синтетического аналога фитогормона ауксина – крезацина в двух вариантах совместного использования с кремнийорганическими соединениями силатранового ряда – 1-хлорметилсилатран и 1-этоксисилатран при обработке листьев яблонь анализами на содержание в плодах нитратов и токсичных элементов свинца и кадмия.

Актуальной проблемой в садоводстве является научный поиск путей не только повышения урожайности плодовых деревьев, но и повышение качества их плодов по критерию экологичности, в частности по содержанию в них нитратов и токсичных элементов. В этом направлении несомненный интерес представляют вопросы по выявлению новых регуляторов роста для некорневой обработки, позволяющих получать экологически чистое и биологически ценную продукцию садоводства. В связи с этим, поиск новых регуляторов роста является актуальной задачей. Одним из перспективных направлений в этом поиске является использование кремнийсодержащих препаратов и, в частности, кремнийорганических соединений [1, 2, 5] при их совместном применении с синтетическим аналогом фитогормона ауксина – крезацина.

**Цель работы** – апробация двух родственных по химизму действия комплексных препаратов крезацина с 1-хлорметилсилатраном и 1-этоксисилатраном при некорневой обработке яблонь в эксперименте с оценкой качества плодов по критерию экологичности.

**Материалы и методы.** Опыты в саду с яблонями сорта Штрейфлинг проведены на опытном поле Агрофирмы СеДеК и Агро-Центра «Lagutniki» на обыкновенных чернозёмах в Ростовской области. Органоминеральный агрофон под яблони составлял 200–300 кг/га в виде ОМУ универсал, вносимого согласно схеме опыта. Некорневые обработки яблонь проводили в фазу 4–5 листьев и фазу бутонизации – цветения растворами препаратов согласно схеме опыта. Расход рабочей жидкости на основе растворов препаратов при мелкокапельном опрыскивании листьев – 300 л на 1 га.

Работа проведена на делянках по 100 м<sup>2</sup> в 4-х кратной повторности для каждого варианта испытаний двух комплексных препаратов крезацин+1-хлорметилсилатран и крезацин+ 1-эток-

сисилатран, взятых в соотношении крезацин/силатран в соотношении 9/1. В качестве контроля использовали обработку яблонь водой. Расход препаратов при обработке яблонь составлял 15 г/га (суммарно по компонентам крезацин+силатран).

В качестве компонента комплексного препарата использовали крезацин – триэтаноламмониевая ортокрезоксиуксусной кислоты, являющаяся синтетическим аналогом фитогормона ауксина [3].

Растения обрабатывали с использованием ручного опрыскивателя марки FIT. Закладку опытов и проведение наблюдений осуществляли по методикам В.Ф. Белика, С.С. Литвинова.

Анализы растений были выполнены в соответствии со следующими методиками: содержание сухого вещества – методом высушивания в термостате (ГОСТ 28561-90 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения сухих веществ или влаги»), нитраты – с помощью ионселективного электрода (ГОСТ 29270-95 «Продукты переработки плодов и овощей. Методы определения нитратов»).

Математическую обработку результатов исследования проводили по методам дисперсионного и корреляционного анализов по Доспехову Б.П. [4].

**Результаты и их обсуждение.** Несмотря на то, что препарат крезацин+1-хлорметилсилатран зарегистрирован в России под торговой маркой Энергия-М и более 10 лет используется в агропроизводствах как регулятор роста растений, вопросы о дальнейших перспективах применения и создании новой модификации с заменой силатрана 1-хлорметилсилатран на другой, более доступный, остро встал по причинам импортозамещения. Так, основной компонент препарата – 1-хлорметилсилатран и его производство связано с импортным сырьем и ограничивает возможности расширения его производства в России. 1-Этоксисилатран также, как и 1-хлорметилсилатран, является внутрикомплексным трициклическим кремниевым эфиром триэтоналамина с общей формулой, приведенной ниже.



В 1-этоксисилатране радикалом (R) является этокси– радикал ( $-\text{OC}_2\text{H}_5$ ) а в 1-хлорметилсилатране – радикал ( $-\text{CH}_2\text{Cl}$  хлористый метил).

Для 1-этоксисилатрана имеется отечественная база как по сырью, так и по технологиям его производства. Вторым существенным моментом является экологичность применения 1-этоксисилатрана, вопросы по использованию которого прорабатывались в нашей стране применительно к различным областям не только сельского хозяйства но и медицины [2]. Метаболизм 1-этоксисилатрана в различных живых организмах включая и человека приводит к конечным экологически чистым продуктам – этиловому спирту, кремнезему и биогенному триэтоламину.

В таблице приведены данные по качеству продукции и ее экологичности в аспекте содержания нитратов и токсических элементов при применении в агротехнологии нового комплексного препарата (1-этоксисилатран+крезацин) при некорневой обработке яблонь. Этот препарат отличается от Энергии-М заменой действующего кремнийорганического вещества 1-хлорметилсилатрана, которое известно в России под названиями мивал, силицин, мивал-агро на 1-этоксисилатран.

В таблице приведены данные по содержанию в яблоках сухих веществ, пектина, нитратов и токсичных элементов свинца и кадмия.

**Влияние препаратов некорневой обработки на качество продукции, полученной с участков яблонь сорта Штрейфлинг (2017 г, Ростовская область)**

Варианты опыта	Сухое вещество, %	Пектин, г/кг сырой массы	Нитраты, мг/кг сырой массы	Свинец Pb, мг/кг сухой массы.	Кадмий Cd, мг/кг сухой массы.
Фон (ОМУ, 200 кг/га) – контроль	11,2	11,7	145	0,034	0,010
Фон + (крезацин+1-хлорметилсилатран) 15 г/га	12,1	12,5	112	0,018	0,008
Фон+(крезацин+1-этоксисилатран) 15 г/га	12,4	12,6	116	0,013	0,005
НСР <sub>095</sub>	0,07	0,52	5,7	0,002	0,002

Применение нового препарата (крезацин+1-этоксисилатран) дает повышение качества продукции по сухим веществам и пектинам на 10,7%, и 7,7% соответственно, по сравнению с контролем. Также наблюдается эффект от применения нового препарата и по снижению содержания нитратов в плодах, что составило по сравнению с контролем 20,0%.

Снижение содержания в яблоках токсичных элементов свинца и кадмия после обработки препаратом крезацин+1-этоксисилатран составило 62,1% и 50,0%, соответственно при снижении этих показателей при применении препарата крезацин+ 1-хлорметилсилатран на 47,1% и 20,0% соответственно.

Показатели качества продукции при применении комплексного препарата крезацин+1-этоксисилатран практически не отличались от качества продукции, полученной при применении препарата крезацин+1-этоксисилатран (препарат Энергия-М, таблица) по содержанию сухих веществ и пектина, которые являются важными показателями для использования яблок для получения соков и сухих концентратов с профилактическими свойствами.

**Выводы.** В результате проведенных исследований выявлено увеличение показателей качества продукции садоводства при использовании препарата 1-этоксисилатран с крезацином по содержанию в плодах сухих веществ и пектина 10,7% и 7,7% соответственно.

Показано снижение содержания в плодах нитратов на 20,0% по сравнению с контролем при некорневой обработке новым препаратом листьев деревьев.

Выявлено снижение содержание токсичных элементов свинца и кадмия при применении в некорневой обработке препарата крезацин+1-этоксисилатран, что составило 62,1% и 50,0% соответственно.

По показателям качества продукции эффективность применения нового препарата сопоставима с препаратом Энергия-М.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Воронков М.Г., Зелчан Г.И., Луковец Э.Я. Кремний и жизнь. Рига: Зинатне, 1978, 588 с.
2. Воронков М.Г., Барышок В.П. Силатраны в медицине и сельском хозяйстве. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005, 284с.
3. Воронков М.Г., Барышок В.П. Атраны – новое поколение биологически активных веществ. Вестник РАН. – 2010. – Т. 80, № 11. – С. 985–992.
4. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
5. Зеленков В.Н., Потапов В.В. Биологическая активность соединений кремния. Часть 1. Природные и синтетические кремнийсодержащие соединения. Медико-биологические аспекты (обзор литературы). Вестник РАЕН. 2016. № 2. С. 3-12.

УДК: 634.1: 631.524.86 (470.64)

САТИБАЛОВ А.В., заведующий отделом селекции и сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур, доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
ФГБНУ СКНИИГПС, г. Нальчик, Россия  
E-mail: aslan-07@list.ru

## ПРИМЕНЕНИЕ УСТОЙЧИВЫХ К ГРИБНЫМ БОЛЕЗНЯМ СОРТОВ ЯБЛОНИ И ГРУШИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. В статье приводятся данные многолетних исследований по степени устойчивости сортов яблони и груши к парше. Выделены лучшие сортообразцы, которые рекомендуются для применения в садоводстве региона. Их применение позволяет снизить пестицидный пресс на окружающую среду и получать экологически более чистую продукцию.

Анализ имеющихся у нас данных исследований, а также многолетний производственный опыт убедительно свидетельствует о том, что создание крупных массивов садов свелось по сути дела к монокультуре, это, в конечном счёте, привело к накоплению больших популяций патогенов. Усиление генетической однородности видов и сортов растений вызвало значительную уязвимость интенсивных агроэкосистем. Ухудшение экологической обстановки и резко возросшее распространение болезней явилось основной причиной снижения продуктивности многолетних насаждений, качества получаемой продукции. В настоящее время многие сорта утрачивают имевшую устойчивость к неблагоприятным условиям вегетационного периода.

Потери урожая от болезней и вредителей в мире составляют около 35%. И затраты на защиту растений растут год от года. Однако повсеместно наблюдается адаптация вредных организмов к используемым препаратам, которые всё больше и больше загрязняют окружающую среду. Прекращение проведения защитных мероприятий в садоводстве может привести к гибели до 95% урожая. В таких условиях антропогенные нагрузки достигают такого уровня, при котором природа уже не в состоянии выполнять самоочистительных функций.

В связи со сложившейся ситуацией необходимо совершенствование фундамента отрасли. Этому могут способствовать новые сорта. На их основе следует создать наиболее эффективные технологии, что в итоге позволит снизить капитальные затраты, время их окупаемости, себестоимость полученной продукции.

Выбор сортов усложняется рядом лимитирующих факторов, одним из которых является относительно высокая влажность воздуха, способствующая развитию грибных болезней. Большинство сортов яблони и груши сильно поражаются паршой.

Парша – одно из самых вредоносных и широко распространённых заболеваний, потери урожая от которой, по данным В.М. Смольяковой (2000), могут достигать в отдельные годы 75% при снижении стандартности плодов на 100%. Согласно исследованиям А.Р. Расулова (2004), в зонах наиболее благоприятных для развития парши при отсутствии мер борьбы с ней сильновосприимчивые сорта яблони полностью прекращают плодоношение.

Возбудители парши груши и яблони являются близкими видами, сходными по морфологии и биологии, но при этом грибок с яблони не может перейти на грушу, и, наоборот, парша с груши не может перейти на яблоню.

В отличие от парши яблони возбудитель парши груши зимует не только на опавших листьях, но и на поражённых ветвях. Заражение конидиями начинается значительно раньше, чем аскоспорами, обычно с распускания почек. Поэтому весной парша на груше обнаруживается раньше, чем на яблоне.

Усиление парши в последние годы объясняется ослаблением защитных реакций у растений под влиянием неблагоприятных условий и негативной климатической тенденции (участвова-



еся малоснежные зимы, резкие перепады температур, заморозки). В результате участвующих эпифитотий усилился расообразовательный процесс у паразита, что привело к потере устойчивости к болезни целым рядом сортов (Сатибалов, Шидакова, 2004; Сатибалов, 2015).

Наиболее распространённым методом защиты плодовых растений в настоящее время является химический. На юге России, как мы уже отмечали выше, в яблоневых садах зимнего срока созревания за сезон проводится порядка 9...12 и более опрыскиваний фунгицидами. Между тем, сложности рельефа местности под плодовыми культурами, а также неблагоприятные погодные условия (обилие осадков, ветреная погода и т.д.) не всегда позволяют проводить агротехнические мероприятия по защите растений в сжатые сроки. Всё это существенно отражается на увеличении себестоимости продукции. А качество и сроки проведения химических обработок сказываются на качестве и количестве получаемого урожая (Сатибалов, Шидакова, 2004).

Химическая защита плодовых от парши связана с затратой значительных средств и не всегда бывает эффективной, особенно в дождливые годы, когда заболевание принимает характер эпифитотий.

По данным наших исследований за последние более чем тридцать лет (1985...2017 гг.) двадцать шесть из них были эпифитотийными, когда погодные условия – и температурный режим, и осадки, и количество пасмурных дней, и влажность воздуха – благоприятствовали развитию патогена. Особенно наибольшего развития данное вредоносное грибковое заболевание получило в 2001, 2002, 2004, 2005, 2008, 2010, 2011, 2013, 2014, 2016 и 2017 годах. И только пять лет из тридцати трёх – 1986, 1992, 1996, 2003 и 2007 – имели слабое развитие патогена.

Исходя из приведённых выше данных, следует заключить, что поражаемость грибами болезнями большинства возделываемых в регионе культур, в том числе яблони и груши, является лимитирующим фактором, ограничивающим уровень урожайности и стабильности плодоношения. В этой связи для дальнейшего развития садоводства на Северном Кавказе необходимо вовлечение в садооборот сортов, обладающих иммунитетом к парше, либо с высоким уровнем устойчивости. Поэтому одним из важнейших хозяйственно полезных свойств сортов и радикальным способом борьбы с болезнями является устойчивость и иммунитет к этому вредоносному грибному заболеванию.

В результате проведённых исследований по степени восприимчивости к парше изучаемые сортообразцы, в соответствии с Программой и методикой сортоизучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур (ВНИИС им. Мичурина, Мичуринск, 1973) разделены на группы (табл. 1, 2).

Таблица 1

**Степень устойчивости сортов яблони к парше условиях предгорной плодовой зоны садоводства КБР (2005...2016 гг.)**

Степень устойчивости	Сорта
слабая (поражаются сильно, 3,1...5,0 баллов)	Мелба (К), София, Ренет ландсбергский, Гала, Старкримсон, Голден Делишес (К), Голдспур, Голдсланг, Корей, Старк Нарт, Альпинист, Ренет Симиренко (К)
средняя (поражаются слабо, 1,1...3,0 баллов)	Долинское, Нарядное, Мекинтош, Черекское пурпуровое, Ред Делишес (К), Адыгское, Ошхамахо, Блек Стейман, Кинг Девид, Мутсу, Айдаред (К), Джонаред, Память есаулу, Пламя Эльбруса, Спур нальчикский, Лескенское
высокая (поражаются очень слабо, до 1,0 балла)	Уэлси (К), Кавказ, Джонатан (К), Лашин, Златогор, Азау, Сафаре, Ренет кавказский, Редфри, Прима (К), Приам, КООП-10, Либерти, Флорина, Джонафри

Таблица 2

**Степень устойчивости сортов груши к парше условиях предгорной плодовой зоны садоводства КБР (2005...2016 гг.)**

Степень устойчивости	Сорта
слабая (поражаются сильно, 3,1...5,0 баллов)	Лесная красавица, Меллина, Доктор Жюль Гюйо, Триумф Пакгама, Бере Арданпон (К), Сен-Жермен, Кюре (К)

Продолжение таблицы 2

средняя (поражаются слабо, 1,1...3,0 баллов)	Красный Кавказ, Бере Жиффар, Мадам Фавр, Нальчикская Костыка, Гизель, Старкримсон, Бордовая, Вильямс Руж Дельбара, Скороспелка из Треву, Бере Боск (К), Триумф Виены, Бере Гарди, Бере Лигеля, Бере Клержо, Генерал Леклерк, Вильямс (К), Конференция (К), Адмирал Жерве, Аббат Фетель, Деканка дю Комис, Бергамот Эсперена, Кабардинка, Эльбрусская, Парижская, Оливье де Серр, Пасс Крассан, Олимп, Орион, Чегет
высокая (поражаются очень слабо, до 1,0 балла)	Любина, Бере Прекос Мореттини, Любимица Клаппа (К), Рекордистка, Бере Наполеон, Талгарская красавица (К), Дюшес Ангулем, Доктор Люциус, Бере Диль, Жозефина Мехельнская, Бере Аманли, Бере нальчикская, Сеянец Киффера, Нарт, Ларж Винтер Нелис, Февральская

Сорта яблони Редфри, Прима, Приам, КООП-10, Либерти, Флорина, Джонафри и ряд других, обладающих иммунитетом, не поражались паршой даже в эпифитотийные годы.

Постоянное совершенствование селекционного процесса позволило создать новые сорта плодовых культур с хозяйственно-ценными признаками и качествами, востребованными современным садоводством. В Северо-Кавказском научно-исследовательском институте горного и предгорного садоводства (г. Нальчик), выведены сорта яблони (Жансура, Султане, Залинка, Артаг, Нарядное, Сафаре, Лашин, Ренет кавказский, Лескенское и др.) и груши (Рекордистка, Антера, Эльбрусская, Бере нальчикская, Нарт, Февральская и т.д.), проявляющие высокую устойчивость к парше, и при этом сочетающие в себе ряд других хозяйственно-ценных признаков – высокую зимо- и засухоустойчивость, стабильно высокую урожайность качественных плодов. Урожайность перечисленных сортов яблони на подвое ММ106 достигает 30 т/га и более. Этот показатель у сортов груши, привитых на дичке составляет в среднем 40...50 т/га.

Таким образом, предгорная плодовая зона садоводства Кабардино-Балкарии располагает благоприятными естественными условиями для выращивания яблоневых и грушевых садов. Однако здесь одним из отрицательных факторов для плодовых растений является поражение их в значительной степени грибными болезнями по причине высокой влажности воздуха и выпадения основных осадков в первой половине вегетации. В годы эпифитотий резко снижается продуктивность плодовых насаждений, ухудшается и качество плодов. В этих условиях целесообразно применение иммунных и высокоустойчивых сортов.

На основе интродукции и селекции иммунных и толерантных к грибным болезням сортов и форм имеется возможность обновления промышленного сортимента за счёт замены восприимчивых сортов на комплексно-устойчивые. Эти сорта должны составить основу садовых насаждений региона, где сосредоточены санитарно-курортные, лечебно-оздоровительные и туристские учреждения.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Расулов А.Р.* Некоторые агроэкологические проблемы садоводства в предгорьях Центральной части Северного Кавказа. В матер. Междунар. конф.: «Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения». – Краснодар: «КубГАУ». – 2004. – С. 248–253.
2. *Сатибалов А.В.* Применение адаптивных сортов плодовых культур как фактор снижения экологического давления на окружающую среду. В журнале «Природообустройство», – М., № 3, 2015. – С. 26–29.
3. *Сатибалов А.В., Шидакова А.С.* Устойчивые сорта семечковых культур для производства экологически безопасной плодовой продукции /В матер. Междунар. конф.: «Проблемы экологизации современного садоводства и пути их решения». – Краснодар: КубГАУ, 2004. – С. 566–571.
4. *Смольякова В.М.* Болезни плодовых пород юга России. – Краснодар, 2000. – 192 с.

## ЖИВОТНОВОДСТВО

УДК:633.2.03:636.082.22

АЛИХАНОВ М.П., кандидат сельскохозяйственных наук,  
старший научный сотрудник отдела скотоводства  
ФБГНУ Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан  
г. Махачкала, Россия  
E-mail: niva1956@mail.ru

### АСПЕКТЫ УЛУЧШЕНИЯ КОРМОЁМКОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПАСТБИЩ ПРЕДГОРНОЙ И ГОРНОЙ ПРОВИНЦИИ ДАГЕСТАНА

Аннотация: В статье дана характеристика кормовых угодий и факторов влияющих на их деградацию. Составление и пути улучшения растительного покрова, устранение процессов деградации и экологического благополучия пастбищ ООО «Курбансервис» Буйнакского района.

Удовлетворение потребностей населения в продуктах животноводства во многом зависит от создания надёжной, сбалансированной кормовой базы и рационального использования кормов. Полноценное кормление представляет получение высокой продуктивности и сохранение здоровья животных при наименьших затратах. Кормление должно обеспечить общий уровень питания животных, быть полноценным по составу питательных веществ, витаминов и базироваться на широком использовании местных и пастбищных кормов и кормовых угодий. Основным условием успешного развития и повышения продуктивности скота является бесперебойное обеспечение зелёными кормами в течение летнего периода. В этом деле большое значение имеет естественные кормовые угодья, которые занимают более 589,5 тыс. га. Травостой летних пастбищ состоит из хорошо возобновляющихся после стравливания растений (леденец реснитчатый, клевер белый, овсяница луговая, полевица, мятлики и др.), что позволяет производить несколько циклов стравливания [1,7,8].

Экологическая и социально-экономическая роль горных кормовых угодий многие годы недооценивали, что вызвало широкомасштабную деградацию ландшафтов, обусловленную естественным и антропогенным факторами. Естественный процесс связан с аридизацией климата и процессами дефляции, а антропогенный является следствием нерегулируемого и бесконтрольного использования пастбищ. При постоянно растущей нагрузке на пастбища процесс деградации ускоряется, и тенденция приобретает разрушительный характер [4].

Горная провинция занимает около 38,3% от общей площади территории республики. Условия существования растительности в этой зоне крайне разнообразны в силу разных климатических условий [7].

Экосистемы гор очень чувствительны к хозяйственному использованию, что связано с усилением эрозионных процессов на склонах и деградацией растительного покрова при нерациональном использовании. Флористический состав растений исследуемых участков был представлен 16 семействами, 45 родами и 53 видами. Урожайность зелёной массы, переведённая на сено, составила 3,9 – 5,04 т/га [2].

Основным источником кормов и зелёного конвейера служат природные сенокосы, пастбища, остающиеся основным богатством для производства животноводческой продукции. Но вследствие закучкаренности, заболоченности, разбивки дернины и других причин они пришли в неудовлетворительное состояние. Растительность находится на разных стадиях деградации, из-за увеличения численности скота, бессистемного использования, а также негативно-экологических и эрозионных процессов [3, 6, 8].

Экологические проблемы, возникшие в результате антропогенного воздействия на горную систему привели к снижению урожайности пастбищ. Установлено, что благоприятные климатические условия и при правильном использовании способствует образованию растительного покрова различного состава и улучшения эко-географических особенностей пастбищ [1].

Многие авторы отмечают, что состояние пастбищ, используемых в основном для выпаса скота и лошадей, оставалось до последнего времени неудовлетворительным. Рациональное использование их требует содержание на них оптимального поголовья животных, соответствующего кормовой базе, и соблюдение норм нагрузки [3,5,6].

В общем балансе удельный вес пастбищных кормов, получаемых с горных ассоциаций, составляет лишь 45%, из-за бессистемного использования их привело к деградации, засорению сорной и ядовитой травой, экологическому неблагополучию. При выборе пастбищ для пастбы необходимо учитывать рельеф местности, ботанический состав, преобладающие фитоценозы в травостое, химический состав, питательность, фаза вегетации и период наибольшего накопления питательных веществ.

В связи с этим, целью исследований было определение ботанического состава, урожайности, оценка современного экологического состояния, природных кормовых угодий и пути улучшения травостоя пастбищ.

Исследования проводили в горной и предгорной зонах на летних и зимних пастбищах ООО «Курбансервис» Буйнакского района. Хозяйства расположены на высоте 1500–2000 м над уровнем моря. Растительный покров пастбищ состоит из разнотравно-пёстроовсянищевой и разнотравно-злаковой растительных группировок, в долинах рек встречаются мезофитно-разнотравно-злаковые луга с ветреницей пучковатой, гордецов, буквенец, осоки, кавказская дриандра, а южные склоны и пригревы покрыты пёстро-овсянищевыми лугами. Исследования проводили на пастбищах и сенокосных участках расположенных около ферм и на южных пригревах, где склон был слабовогнутый с волнистым микрорельефом, на каждом участке выделяли по 4–5 делянок. Описание растительности проводили по методике Друде О. с отметкой проектного покрытия растительности и обилия видов на учётном участке (100 м<sup>2</sup>), а учёт урожайности проводили на площади 0,5 м<sup>2</sup> укосным методом.

Данные о геоботаническом составе растительной массы различных ассоциаций лугов и пастбищ в таблице 1.

Таблица 1

#### Ботанический состав травостоя

Виды трав	Пастбища		Луга (сенокосы)	
	Вес, кг	%	Вес, кг	%
Бобовые	0,061	6,1	0,096	9,6
Злаки и осоки	0,367	36,7	0,382	38,2
Разнотравье	0,525	52,5	0,498	49,8
Старика и прочие	0,047	4,7	0,024	2,4
Итого	1,00	100	1,00	100

Из данных видно, что в составе растительной массы с сенокосного участка содержится больше бобовых на 3,5%, злаковых на 1,5%, а разнотравье наоборот меньше на 2,4% чем в пастбищной траве. Обе ассоциации имеют близкий видовой состав, и наиболее преобладающими по количеству видов, является разнотравье 49,8-52,5%. Высота основной массы травостоя равна 15–25 см, отдельные растения – ястребинка и герани поднимаются до 35–45 см, а метёлки вейника и овсеца пушистого – до 50–55 см. Яростность выражена слабо и проектное покрытие почвы растениями на участках составило 85–89%.

Травостой различных ассоциаций представлен разнотравно-злаковым и довольно разнообразным видовым составом фитоценозов и относится к мезофитной группе. Злаковые растения

представлены в основном полевицей, вейником, мятликом и костром пёстрым. Полевица волововидная (белая) хорошо отрастает после стравливания и скашивания. По времени цветения относится к поздним злакам и охотно поедается скотом. Наиболее типичным злаковым растением является мятлик альпийский. Питательная ценность в фазе цветения высокая и содержится в 1 кг зелёной массе – 0,22 ЭКЕ и 23 г переваримого протеина. Широкое распространение получил типичный верховой злак – костёр пёстрый высотой 40–90 см, с облиственными стеблем, он хорошо поедается скотом, но после цветения грубеет и поедаемость резко снижается.

Для проведения мероприятий по сохранению продуктивного долголетия кормовых угодий, планирования производства продукции и рентабельности ведения животноводства, необходимо составлять план использования и определить кормаёмкость.

Урожайность пастбищ определяли укосным методом, т. е. количество зелёной массы, полученной с единицы площади пастбища в течение всего вегетационного периода (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность и продуктивность пастбищ

Пастбища	Урожай трав по циклам стравливания пастбищ, ц/га.			Средняя урожайность ц/га.	Сбор, ц/га	
	I	II	III		ЭКЕ	Переваримого протеина
Присельские	12,2	23,6	3,1	38,9	8,9	0,12
Горные	12,9	25,1	3,6	41,6	41,6	0,13
Сенокосные участки	13,1	25,4	3,2	41,7	9,4	0,11

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что наивысшая урожайность трав наблюдается в начале лета и отмечено постепенное снижение до осени. Урожайность пастбищ составила в среднем 40,4 ц/га, а выход энергетических кормовых единиц 9,3 и переваримого протеина 0,12 ц/га. Питательность травостоя в начальные фазы вегетации составляет 0,22 ЭКЕ и 22–25 г переваримого протеина. В сухом веществе трав содержится 19% протеина, 3,2% жира, 23,5% клетчатки, 48,5% БЕВ, 5,8% золы, 0,7% кальция, 0,3% фосфора и 0,3% серы.

На близлежащих участках к фермам происходит сильная степень эрозии почвы и деградация растительного покрова. Для улучшения сложившейся ситуации в растительных сообществах и стабилизации экологического благополучия необходимо принятие комплексных мер: подсев злаковых и бобовых трав способных образовать дернину; частичное проведение выпаса скота при организованно – порционной пастьбе, чередованием пастбищ и нормированного выпаса. Успех стабилизации и повышение продуктивности кормовых угодий в значительной мере зависит от дифференцированного подхода к отдельным массивам. Сложившиеся условия привели к принятию решения проблемы деградации. Во-первых приведение нагрузки скота в соответствии с кормаёмкостью и состоянием пастбищ (0,7-2 головы на 1 га), во-вторых, предоставление пастбищам в зависимости от их состояния одно или двухгодичного отдыха, когда обновляется травяной покров и увеличивается выход кормовой массы с 1 га в 2-3 раза. Подготовка пастбищ надо начинать за 2 недели до перевода скота. Составляют план, сроки использования и закрепляют за отдельными группами скота в зависимости от состава травостоя и урожайности пастбищ. Устанавливают сроки использования, продолжительность пастьбы и систематический уход. Перевод животных начинают с 2–3-часового выпаса в первый день и ежедневно увеличивая до 15-дней полного перевода на пастбищное содержание.

Таким образом, эффективность проводимых мероприятий по борьбе с эрозией, деградацией и экологическим состоянием кормовых угодий находится в прямой зависимости от технологии и способов использования их. Если сохранится и на будущее существующая бесконтрольность в отношении к горным территориям, то они могут быть переведены в деградировано-сбитое состояние. Выявлено, что по запасам кормов и их качеству природные травостои неоднород-

ны. Растительность находится в режиме постоянного хозяйственного использования. Доля непоедаемых фитоценозов значительна – 30–52%. Горные ландшафты требуют разработки эффективных приёмов повышения урожайности и организованного использования пастбищ, для чего необходимо составлять проекты (план) с эколого-экономическим обоснованием организации территории, севооборотов использования, и при этом появятся предпосылки улучшения состояния, ботанического состава травостоя горных ассоциаций, предотвращения эрозии почвы и деградации растительного покрова земель.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Гаджиев Г.Н.* Экологическое состояние летних пастбищ Гунибского района / Г.Н. Гаджиев // Географический вестник. Выпуск № 3 (30). 2014. С. 73.
2. *Гасанов Г.Н.* Флористический состав и урожайность горных фитоценозов в зависимости от экспозиции склонов / Г.Н. Гасанов, Ш.К. Салихов, А.А. Айтемиров, и др. // Горное сельское хозяйство 2015. № 2. С. 37–42.
3. *Головня А.И.* Кормопроизводство Калужской области: тенденции развития и влияние на другие отрасли АПК. / А.И. Головня, Н.Н. Лазарев // Кормопроизводство. – 2017. – № 1. С. 3–5.
4. *Ибрагимов К.М.* Экологическое состояние и научные аспекты повышения продуктивности деградированных кизлярских пастбищ / К.М. Ибрагимов, И.Р. Гамидов, М.А. Умаханов // Горное сельское хозяйство 2017. № 4. С. 50–56.
5. *Кадоркина В.Ф.* Оценка состояния кормопроизводства в условиях сухой степи Хакасии / В.Ф. Кадоркина, Н.В. Кутькина // Кормопроизводство. – 2017. – № 1. – С. 8–11.
6. *Лапенко Н.Г.* Природные кормовые угодья северо-восточного Ставрополя. / Н.Г. Лапенко, В.А. Дружинин, Л.Д. Дудченко // Кормопроизводство. 2016. – № 2– С. 7–13.
7. *Магомедов Н.Р.* Растительный покров предгорной и горной зоны Дагестана Н.Н. Магомедов, И.Р. Гамидов, Д.М. Юсупова // Горное сельское хозяйство 2015. № 2. С. 56–59.
8. *Мовсисянц А.П.* Справочник по сенокосам и пастбищам / А.П. Мовсисянц, Н.С. Конюшков, // Издательство «Колос» Москва. – 1966. 482 с.
9. *Транченко Л.В.* Современное состояние и тенденции развития кормовой базы / Л.В. Транченко, // Повышение конкурентоспособности животноводства и актуальные проблемы его научного обеспечения. Сборник науч. докладов межд. науч. конфер. Ставрополь. 2014. С. 436–441.

УДК 524.1/636.2.034

АФАНАСЬЕВ В.А., д-р с. – х. наук, профессор

НИКИШОВ А.А., канд. с. – х. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия

СИМОНОВ Г.А., д-р с. – х. наук

ФГБУН «Вологодский научный центр РАН» г. Вологда, Россия

БЕЛОВ А.В., канд. физ. – мат. наук

ФГБУН «Институт земного магнетизма, ионосферы и распространения радиоволн им.

Н.В. Пушкова, г. Троицк, Россия

САДЫКОВ М.М., канд. с. – х. наук

ФГБНУ «Федеральный аграрный научный центр Республики Дагестан», г. Махачкала, Россия

E-mail: Funduk37@mail.ru, gennadiy0007@mail.ru, mugudin2017@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ КОСМОФИЗИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ

Аннотация. Изучено влияние космофизической активности на молочную продуктивность и качество молока лактирующих коров, а также затраты энергетических кормовых единиц на производство 1 кг молока. Установлена цикличность величины удоев и качества молока коров. Определена энергия извне, получаемая животными от космофизической активности по годам солнечного цикла, она может достигать до 17% потребности на молоко с поддерживающим кормлением. В чётный солнечный цикл, годы высокой солнечной активности могут быть на 10–17% ниже, а в годы нечётного солнечного цикла и высокой солнечной активности выше существующих норм кормления высокопродуктивных лактирующих коров.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве и в научных исследованиях практически не учитываются воздействия космофизических факторов на жизнеобеспечение животных, хотя влияние их велико. Энергия планет и звезд, приходящая из космоса и от Солнца, действует на живые организмы с разным эффектом. У одних организмов улучшается обмен веществ, они живут и процветают. У других происходит сбой в работе систем жизнеобеспечения, вплоть до наступления летального исхода.

Солнце, Луна, планеты и бесконечное число небесных тел связаны с Землёй невидимыми узами, и поэтому мы не можем изучать живой организм обособленно от космотелурической среды, ибо все его функции неразрывно связаны с нею. Все физические и химические процессы, происходящие в окружающей среде, вызывают соответствующие изменения в физико-химических и физиологических отправлениях живого организма [7].

Ещё в начале прошлого века исследования [2; 7] были настолько актуальны, что послужили основой развития нового научного направления о «космо-биосферных связях», именуемого сегодня, как «космическая биология». О влиянии космофизической активности на организм животных сообщается в работе [1].

Следует отметить, что в настоящее время исследования, посвященные оценке влияния космофизических факторов на биосферу, включены в программы Российской академии наук.

В связи с этим на кафедре зоотехнии РУДН, с 1984 года проводятся исследования с целью изучения жизнеобеспечения животных при разной космофизической активности.

Целью нашей работы было изучить связь показателей функционирования животных организмов с космофизической активностью (космической, солнечной, напряженностью магнитного поля Земли и атмосферным давлением).

В задачи эксперимента входило определить следующие показатели:

- величину удоев лактирующих коров;
- качество молока (содержание в нём жира, белка, лактозы, золы, кислотности и плотности);

– затраты кормов дойными коровами на 1 кг молока.

Дать объективную оценку влияния космофизической активности на молочную продуктивность высокоудойных лактирующих коров.

**Методика.** Эксперимент был проведен на кафедре стандартизации, сертификации, технологии производства и переработки продукции животноводства, РУДН (Российский университет дружбы народов).

Объектом исследований служили лактирующие коровы чёрно-пёстрой породы в количестве 700 гол. Г.П.З. «Петровское» с 1991 г по 2004 г., 22-й чётный и 23-й нечётный 11-летние солнечные циклы, и в ПЗ «Коммунарка», отделение «Сосенки» в Московской области в нечётный 23-й цикл, 2005 по 2008 гг.

Кроме того обработали архивные данные по удоям коров, лактировавших с 1933 г по 1986 г., которые были записаны в книги «высокопродуктивного крупного рогатого скота», в т.ч.

– с 1939 г по 1967 г по симментальской и сычёвской породам – 3500 коров, 2–10 лактации;

– с 1964 г по 1986 г по чёрно-пёстрой породе – 1026 коров, 3–15 лактаций.

– с 1972 по 1987 г по красной степной породе – 800 коров, 2–12 лактации.

Всего в исследованиях было учтено около 32000 лактаций, за период времени 53 года, охватывающих четыре нечётных (17; 19; 21 и 23) 11-летних солнечных циклов и три чётных (18; 20 и 22) цикла.

**Результаты и обсуждение.** Исследования показали нестабильность в производстве продуктов животноводства, даже при стабильных условиях технологии содержания и кормления животных на фермах. Это объясняется ритмичностью лактации коров в связи с циклами космофизической активности.

Определена возможность прогноза динамики удоев коров, относительно спрогнозированной космофизической активности. Это приведет к более рациональному использованию хозяйственных ресурсов, планированию потребности в кормах, производства молока и его качества.

Установлено, что в чётные и нечётные 11-летние солнечные циклы животные по-разному реагируют на космофизические проявления:

– в чётные циклы повышение солнечной активности способствует росту удоев;

– при обработке данных научных наблюдений, охватывающих периоды чётных и нечётных циклов, их следует группировать и анализировать отдельно по циклам;

– при этом следует учитывать, что часто отмечаются низкие или недостоверные корреляционные связи, величин продуктивности и космофизических показателей в течение 2–3 лет, как на нижнем пике солнечной активности, так и 2–3 года на верхнем (при смене магнитных полюсов на Солнце). Наиболее стабильные связи бывают в середине подъёма и снижения солнечной активности.

Следует отметить, что ритмичными были удои коров по дням в разные годы солнечного цикла. При этом, ритмичность отмечалась независимо от фазы лактации коров. Примерно 1/3 времени удои росли, 1/3 снижались и 1/3 оставались на одном уровне, при колебаниях суточных удоев. С периодами от 2,7; 3,3; до 5,5, а также с периодами до 6 сут., со средним значением 5,5 суток, далее 9,5–10,4; 14,4; 16,1; 22–28; 36; 48; 57,6; 72; и 96 суток.

Выявлена и ритмичность содержания жира, белка, сахара, плотности, кислотности в молоке. Содержание жира и белка в молоке было нестабильным. Эти показатели имели обратную корреляцию с удоями, что отражает общепринятое мнение. Однако такие связи не прямолинейны. Так, при увеличении удоев в течение 31,0% дней лактации, содержание жира и белка в молоке уменьшалось, соответственно, 25,8 и 25,4% времени. При снижении же удоев 33,7% дней лактации, содержание жира и белка не изменялось соответственно 49,8 и 48,1% дней. Наиболее выражен интервал ритмичности концентрации жира и белка в молоке от 2 до 2,5 сут. со средним значением 2,2 сут.; затем отмечается ритм 2,8; 3,4; 4,4; 8; 32; 41,1; и 72



суток. Примерно с такими же циклами в молоке изменялись концентрации сахара, плотности и кислотности. При этом процесс образования молока, т.е. периодичность колебания удоев и концентрации питательных веществ в молоке, происходит постоянно с периодичностью близкой к космофизической активности (космоса, Солнца или магнитного поля Земли), приведенных авторами [4] в сутках: 3,5; 4,0; 5,2±0,2; 5,8; 7,0±0,2; 9,1±0,2; 12,5; 13,5±0,5; 16,5; 22,1±1; 27,2±2; 35±1; 44±1; 53,2±2.

Следует отметить, что учёт динамики содержания в молоке питательных веществ необходим особенно для предприятий, перерабатывающих молоко. При неудовлетворительных процессах сквашивания молока и выхода бракованной продукции, перерабатывающие предприятия имеют претензии к производителям некачественного молока. В действительности же, даже при соблюдении технологических процессов в идеальности, молоко по дням не бывает одинаковым. Процесс образования молока и изменения его химического состава, постоянно происходит под действием космофизических факторов. Поэтому следует более детально изучить динамику качественного изменения молока в процессе его производства.

В ходе исследования проводились наблюдения за динамикой удоев, содержания жира, белка, лактозы, плотности, кислотности в молоке 11 коров-первотёлок красной степной породы и изменением параметров качества молока за 288 календарных суток. Проанализировав динамику изменений всех показателей, можно видеть на первый взгляд хаотичность их изменения. В то же время, можно отметить, что многие из этих показателей в ряде случаев изменяются у многих животных одинаково, то есть синхронно.

В конечном счёте, очевидно, что для всех показателей продуктивности существует некоторая синхронность, однако удои коров наиболее чувствителен к воздействию внешних факторов, оценивая достоверность и количество его синхронных изменений. Следующим параметром молочной продуктивности по чувствительности можно рассматривать количество сахара, затем белковость, жирность, количество золы, плотность и кислотность.

В свою очередь, количество синхронных реакций коров в течение 1–2 дней на проявление космофизической 76,3% коров опытной группы реагировали удоями на внешний фактор на протяжении всей лактации синхронно, достоверное количество раз. Активности всех параметров продуктивности за исключением удои недостоверны, так как среди других 23,7% коров, примерно, половина реагировала на космофизические проявления за 3–12 дней или после 3–15 дней.

Можно предположить, что приток внешней энергии сам по себе является источником энергии. Может быть, космофизические факторы выполняют роль катализатора химических реакций или активизируют ферменты и гормоны. Всё это способствует ускорению образования продуктов обмена веществ. С биологической точки зрения, такая реакция организма, вероятно, связана с увеличением образования молока, как источника питания для потомства (телят) или накопления массы, про запас. Содержание в молоке питательных веществ несколько снижается, но сохраняется на уровне концентрации, обеспечивающей жизнь приплода.

Поскольку природа «сама живёт и дышит» с определённой цикличностью, имеющей продолжительность: секунды, минуты, часы сутки, годы, десятки, сотни, тысячи и миллионы лет, продукты этой жизнедеятельности, «космические посланцы» попадают в биосферу с такой же периодичностью. Следовательно, обитатели Земли должны адаптироваться к таким новым условиям. Всякое приспособление требует изменения обмена веществ. У одних индивидуумов он улучшается, они успешно живут и размножаются. У других обмен ухудшается со всеми вытекающими последствиями. Так идёт естественный отбор в растительном и животном мирах.

Видимо, и ритмичность жизнедеятельности организмов следует рассматривать как вырабатываемую реакцию, т.е. приспособление к восприятию внешних факторов среды, повторяющихся с указанной природной цикличностью. Идёт постоянное совершенствование организма, формируются животные с разным типом обмена веществ.

Поскольку, животные обладают разным обменом веществ, у них формируется свой способ восприятия изменений космофизической активности. Одни чувствуют приближение возмущающего фактора заранее, за несколько суток, другие с опозданием, третьи в день проявления этого явления.

Анализ показал, что в течение 22-го 11-летнего солнечного цикла в течение 6 лет, с 1991 по 1996 г.г., удои по стаду 670 коров чёрно-пёстрой породы в ГПЗ «Петровское» снижались при уменьшении солнечной активности, а расход кормов повышался.

При этом среднегодовые затраты кормов на 1 кг молока составляли 1,19 к.ед. в 1996 году, с самой низкой солнечной активностью (10 ед. чисел Вольфа), а в 1991 г. были – 1,0 к.ед. в год с высокой солнечной активностью (145 ед. чисел Вольфа), т.е. меньше почти на 12%.

В то же время, суточные удои коров снижались с 16,0 кг, в 1991 году высокой активностью (145 ед. чисел Вольфа) до 11,8 кг. в 1996 году низкой активности (10 ед. чисел Вольфа). Снижение составило 26%.

В 23 нечётном 11-летнем солнечном цикле, с ростом солнечной активности, наоборот, удои падали, а при снижении росли.

Следует отметить, что питание лактирующих коров в 1991–1996 г.г. было сбалансировано по питательным и минеральным веществам согласно рекомендаций [3; 5; 6].

Об уровне использования организмами поступающей извне энергии нет четкого представления, хотя над этой проблемой работают биологи, биохимики, физиологи и биофизики астрофизики, физики и специалисты других областей наук.

Видимо, коровам нужна не только химическая энергия из кормов и физическая энергия от движения. Можно предположить, что космическая энергия занимает существенное место в метаболизме животного организма, снижая или увеличивая в нем общие затраты энергий.

В существующих справочниках по кормлению сельскохозяйственных животных рекомендуется учитывать с кормами потребность химической энергии (в энергетических кормовых единицах). В наставлениях же по технологии содержания обосновывается необходимость животных ещё и в энергии движения (рекомендуется активный моцион коров около 3 км в сутки).

Вероятно, в перспективе, при расчете потребности энергии для производства молока, в нормах по кормлению, следует планировать не только энергию корма, но и энергию извне, получаемую животными от космофизической активности.

По нашим данным, эта энергия, по годам солнечного цикла, может достигать до 17% потребности на молоко с поддерживающим кормлением.

Отсюда нормы кормления в чётный солнечный цикл, годы высокой солнечной активности могут быть на 10–17% ниже, а в годы нечётного солнечного цикла в годы высокой солнечной активности выше, существующих норм кормления высокопродуктивных лактирующих коров.

Таким образом, основываясь на вышеполученных показателях опыта с учётом цикла космофизической активности в хозяйствах, можно планировать рациональный подход к использованию кормовой базы в животноводстве, а также получать от коров более стабильные удои и качественное молоко при меньших затратах.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Афанасьев В.А.* Ритмичность переваримости кормов животными в связи с разной космофизической активностью / В.А. Афанасьев, А.А. Никишов, Г.А. Симонов [и др.]. // В сборнике: Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. Редакционная коллегия: К.А. Задумкин, А.В. Маклахов, О.Н. Бургомистрова и др. 2018. С. 223–231.

2. *Вернадский В.И.* Биосфера / В.И. Вернадский // М.: 1967. 158 с.

3. *Венедиктов А.М.* Кормовые добавки: Справочник / А.М. Венедиктов [и др.] // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат. 1992. 192 с.

4. Владимирский Б.М. Влияние солнечной активности на биосферу-ноосферу / Б.М. Владимирский, Н.А. Темурьянц // Изд. МНЭПУ, Москва. 2000. 375 с.
5. Калашников А.П. Эффективность кормления коров по детализированным нормам / А.П. Калашников [и др.] // Животноводство. 1984. № 9. С. 7-8.
6. Симонов Г.А. Как снизить уровень концентратов и повысить полноценность рационов / Г.А. Симонов // Зоотехния. 1988. № 12. С. 30–34.
7. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь / А.Л. Чижевский // М.: Мысль. 1976. 350 с.

УДК 633.2.032

АХКУБЕКОВА А.А., аспирант

ТАМАХИНА А.Я., доктор с. – х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет», Нальчик, Россия

aida17032007@yandex.ru

## ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ПИТАТЕЛЬНАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЁНОЙ МАССЫ ВИДОВ *SYMPHYTUM L.* В ЕСТЕСТВЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ КАБАРДИНО-БАЛКАРИИ

Аннотация. По результатам изучения ценопопуляций окопников шершавого (*Symphytum asperum* Lerech.) и кавказского (*Symphytum caucasicum* M. Bieb.) в естественных фитоценозах Кабардино-Балкарии установлено, что средняя урожайность зелёной массы (воздушно-сухой вес) за два укоса составляет соответственно 1,6 и 0,4 кг/м<sup>2</sup>. Зелёная масса окопников характеризуется высоким содержанием сырого протеина (11,2–15,9%), БЭВ (50,1–58,1%), сырой золы (13,4–17,9%), калия (4,4–6,2%), фосфора (2,5–5,5%), витамина С (1212–1465 мг%), низким – клетчатки (14,2–16,2%).

Многие виды рода *Symphytum L.* известны как кормовые, лекарственные и медоносные растения. В естественных фитоценозах Кабардино-Балкарии произрастают окопники шершавый (*Symphytum asperum* Lerech.) и кавказский (*Symphytum caucasicum* M. Bieb.), которые являются нетрадиционными кормовыми культурами для сельскохозяйственных животных.

Кормовая ценность зелёной массы окопника шершавого обусловлена высоким содержанием протеина (в среднем 17% на сухую массу), витаминов, зольных элементов при малом количестве клетчатки [1]. О. шершавый рекомендуется для выращивания в культуре на сено, сенную муку, витаминную пасту, сенаж, силос и зелёный конвейер как высокоурожайное и высокопитательное растение [2]. В 100 кг силоса из окопника шершавого содержится 10,2 корм. ед.; на 1 к. ед. приходится 107 г переваримого протеина [3].

Из надземной массы окопника кавказского производят силос и травяную муку для крупного рогатого скота. В свежем виде поедается свиньями, козами, овцами, а в измельчённом – птицами. Содержание протеина в зелёной массе в среднем составляет 17,4%, клетчатки – 19,6%, золы – 15–16%. Начиная со второго года жизни о. кавказский формирует высокие урожаи зелёной массы за счет интенсивного развития ассимиляционной поверхности. С возрастом растений урожай увеличивается и достигает максимума на 4–7-й годы жизни. Урожай держится на максимальном уровне в течение 3–4 лет, затем постепенно снижается [1].

Широкое внедрение окопников шершавого и кавказского в культуру ограничено трудоёмким способом вегетативного размножения корневыми черенками, низкой семенной продуктивностью, крайней неравномерностью созревания семян. В связи с этим целью работы стало изучение урожайности, химического состава и питательности зелёной массы *Symphytum asperum* и *S. caucasicum* в естественных фитоценозах Кабардино-Балкарской Республики (КБР).

Материал и методы исследований. Урожайность зелёной массы *S. asperum* и *S. caucasicum* изучали в ценопопуляциях естественных фитоценозов: заросли о. шершавого на окраине г. Нальчика (ЦП 1) и в окрестностях с. Дженал (ЦП 2); заросли о. кавказского на территории станицы Александровская (ЦП 3) и в окрестностях с. п. Лечинкай (ЦП 4). Растения срезали на высоте 4–5 см от поверхности почвы, определяли воздушно-сухой вес урожая за 2 укоса (первый укос – в фазе бутонизации–цветения, второй – через 2 месяца) на 1 м<sup>2</sup> и индекс листовой поверхности (LAI).

В зелёной массе определяли сырой протеин (ГОСТ 13496.4-93), сырой жир (ГОСТ 13496.15-2016), сырую клетчатку (ГОСТ 31675-2012), калий (ГОСТ 30504-97), фосфор (ГОСТ 26657-97), кальций (ГОСТ 26570-95), витамин С [4]. Содержание БЭВ, обменной энергии (ОЭ) и кормовых единиц рассчитывали стандартными методами [5, 6].

Агрохимический анализ почв районов исследования включал определение гумуса (по Тюрину), рН<sub>KCl</sub>, обменного фосфора и подвижного калия (по Чирикову).

**Результаты.** Почвы районов исследования – серая лесная (ЦП 1), аллювиальная луговая (ЦП 2), чернозёмы карбонатный (ЦП 3) и обыкновенный (ЦП 4) – характеризуются нейтральной рН, низким содержанием гумуса (2,6-3,5%), низким содержанием обменного фосфора и высоким – обменного калия (табл. 1).

Таблица 1

**Агрохимическая характеристика почв  
в местах произрастания ценопопуляций окопников шершавого и кавказского**

Место произрастания	Содержание гумуса, %	рНKCl	P2O5, мг/кг почвы	K2O, мг/кг почвы
Окр. г. о. Нальчика	2,8	6,4	60,5	241,2
Окр. с. Дженал	6,4	7,0	26,8	358,1
Ст. Александровская	2,9	7,4	28,0	270,1
Окр. с.п. Лечинкай	2,6	7,1	30,0	215,2

Урожайность зелёной массы о. шершавого за два укоса на серой лесной почве превышала аналогичный показатель на аллювиальной луговой почве в 1,43 раза (табл. 2). Индекс листовой поверхности варьировал от 4,05 до 4,11 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. У о. кавказского более высокая урожайность и LAI установлены на карбонатных чернозёмах (ЦП 3). В целом средняя урожайность зелёной массы и LAI были выше в ценопопуляциях окопника шершавого – соответственно в 3,96 и 1,18 раза.

Таблица 2

**Урожайность зелёной массы (воздушно-сухой вес)  
окопников шершавого и кавказского в природных фитоценозах КБР**

ЦП	Урожайность I укоса, кг/м <sup>2</sup>	Урожайность II укоса, кг/м <sup>2</sup>	Урожайность за два укоса, кг/м <sup>2</sup>	LAI, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>
1	1,210	0,659	1,869	4,11
2	0,845	0,459	1,304	4,05
среднее	1,027	0,559	1,586	4,08
3	0,272	0,082	0,354	3,24
4	0,344	0,103	0,447	3,68
среднее	0,308	0,092	0,400	3,46

У окопников шершавого и кавказского урожайность второго укоса составляет соответственно 54 и 30% от первого. Практика свидетельствует, что в культуре окопника шершавого возможно получение 5–6 укосов, а кавказского – не более двух. В связи с тем, что окопники требовательны к плодородию почв и условиям возделывания, высокие урожаи можно получить на плодородных, хорошо удобренных, водопроницаемых и не кислых почвах [1].

Зелёная масса окопников богата протеином, БЭВ, калием, фосфором, кальцием, витамином С, но содержит мало клетчатки (табл. 3). Среднее содержание сырого протеина в надземной

фитомассе *S. asperum* и *S. caucasicum* составляет соответственно 13,5 и 11,9%, сырой клетчатки – 14,4 и 15,9%, сырого жира – 2,9 и 3,1%, сырой золы – 14,4 и 17,6%, БЭВ – 54,7 и 51,4%; расчётное содержание обменной энергии в силосе для КРС составляет соответственно 0,95 и 0,88 МДж, что соответствует 0,15–0,16 к. ед.

Таблица 3

**Питательная и энергетическая ценность зелёной массы окопников шершавого и кавказского в фазе бутонизации–цветения**

Показатель	Единица измерения	О. шершавый		О. кавказский	
		ЦП 1	ЦП 2	ЦП 3	ЦП 4
Сухое вещество	%	9,84	10,75	13,27	13,45
Сырой протеин	г/100 г с. в.	11,3	15,9	11,2	12,6
Сырая клетчатка	г/100 г с.в.	14,22	14,53	15,65	16,24
Сырой жир	г/100 г с. в.	3,00	2,86	3,12	3,15
Сырая зола	г/100 г с. в.	13,38	15,50	17,40	17,9
БЭВ	г/100 г с. в.	58,10	51,31	52,63	50,11
Кальций	г/100 г с. в.	21,0	16,13	16,58	17,32
Фосфор	г/100 г с. в.	5,0	5,50	2,65	2,48
Калий	г/100 г с. в.	4,44	4,72	5,52	6,21
Витамин С	мг%	1465	1320	1212	1360
Кормовые единицы	–	0,16	0,16	0,15	0,15
ОЭ <sub>КРС – силос</sub>	МДж	0,93	0,96	0,88	0,88

Содержание калия и кальция у обоих видов в целом сопоставимо, а фосфора в два раза выше у *S. asperum*, что, по-видимому, является экологической особенностью вида. По данным фитохимического анализа зелёная масса окопников богата витамином С, содержание которого варьирует от 1,21 до 1,46 г/кг с. в.

Заключение. В естественных фитоценозах Кабардино-Балкарии средняя урожайность зелёной массы *S. asperum* и *S. caucasicum* составляет в воздушно-сухом весе соответственно 1,6 и 0,4 кг/м<sup>2</sup>, а LAI – 4,1 и 3,5 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>. Зелёная масса окопников характеризуется высоким содержанием сырого протеина (11,2–15,9%), БЭВ (50,1–58,1%), сырой золы (13,4–17,9%), калия (4,4–6,2%), фосфора (2,5–5,5%), витамина С (1212–1465 мг%), низким – клетчатки (14,2–16,2%).

В природных экотопах КБР заросли *S. caucasicum* встречаются рассеянно, *S. asperum* – довольно часто, но в неудобных для сельскохозяйственных животных местах. Ввиду этого на территории республики целесообразно создание плантаций *S. asperum* и *S. caucasicum* многоцелевого (кормового и медоносного) назначения. Для повышения урожайности и питательности зелёной массы окопников целесообразно внесение в почву навоза или полного минерального удобрения с повышенным содержанием азота и фосфора.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Медведев П.Ф., Сметанникова А.И. Кормовые растения европейской части СССР: Справочник. Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1981. 336 с.
2. Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав, использование; Семейства *Caprifoliaceae–Plantaginaceae*. Ленинград: Наука, 1990. 328 с.
3. Кишикаткина А.Н., Гущина В.А., Галиуллин А.А. и др. Нетрадиционные кормовые культуры: уч. пособие. Пенза: РИО ПГСХА, 2005. 240 с.
4. Сянова Н.С., Хисамутдинова В.И., Неуструева С.Н. Методическое руководство для практикума по биохимии. Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1988. 46 с.
5. Руководство по анализам кормов. / Под ред. Державина Л.М. и др. М.: Колос, 1982. 75 с.
6. Методика расчёта обменной энергии в кормах на основе содержания сырых питательных веществ (для крупного рогатого скота, овец и свиней). Дубровицы: ВИЖ, 2008. 33 с.

УДК: 633.2.03

БЕРБЕКОВА Н.В., старший научный сотрудник, кандидат сельскохозяйственных наук  
Институт сельского хозяйства КБНЦ РАН, г. Нальчик, Россия  
E-mail: kbniish2007@yandex.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГОРНЫХ КОРМОВЫХ УГОДИЙ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОГО РАЗВИТИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА КБР

**Аннотация.** В Кабардино-Балкарской республике в настоящее время остро стоит вопрос освоения горных сенокосов и пастбищ. Беспорядочное их использование привело к усилению эрозионных процессов, низкой продуктивности, ухудшению качества ботанического состава и питательной ценности горного травостоя, распространению сорных, малопоедаемых, ядовитых и вредных растений, площади распространения бодяка и черицы лобеля занимают огромные территории.

Общая площадь земель отгонного животноводства горной зоны Кабардино-Балкарии составляет 142,6 тыс.га. Пастбищный корм – самый дешевый и высококачественный. Это богатство нашей республики, которое нужно сохранять, приумножать и эффективно использовать. Каждый гектар сенокосов и пастбищ должен работать на пополнение рынка продовольствия высококачественной, экологически более безопасной молочной и мясной продукцией. Необходимо по-новому взглянуть на использование природных богатств – сенокосов и пастбищ, улучшая их продуктивность и, тем самым, повышая экономическую эффективность отрасли животноводства.

Экологические условия – месторасположение природных лугов, обуславливают состав и продуктивность образующих их сообществ, в соответствии с чем определяется назначение и целесообразная система их эксплуатации. Не ухоженные и не удобренные столь длительное время пастбища постепенно снижали урожайность особенно интенсивно ценных в кормовом отношении злаково-бобовых культур. По данным сотрудников отдела животноводства и кормопроизводства ИСХ КБНЦ РАН, урожайность урочища «Хаймаша» колебалась от 9 до 19 ц/га сухой массы в зависимости от высотной зональности. Множество кочек постепенно обрастают растительностью и дернуются, закустаренность наступает полным ходом. Большие площади занимают всякого рода колючки, которые поражают глаза и наносят вред сельскохозяйственным животным.

Растительный кормовой потенциал горных сенокосов и пастбищ пока используются не в полную меру, из-за малого количества животных, особенно мясного направления продуктивности, которые эффективнее других пород используют пастбища.

Кроме того, не усовершенствована система содержания скота на отгонных пастбищах на весенне-летний период, размещение скота в горах носит хаотичный характер, что негативно проявляется на продуктивном состоянии травостоев. В течение продолжительного времени не реализуются вопросы создания соответствующей производственной базы и инфраструктуры для обустройства и жизнеобеспечения горных территорий. В связи с этим, первоочередной задачей развития кормопроизводства республики должно стать обеспечение животноводства необходимым количеством экологически безопасных объемистых кормов.

На основных отгонных пастбищах урочищ Аурсентх, Хаймаша и Черек ежегодно при рациональном использовании можно разместить не менее 80–85 тыс. условных голов КРС, более 100 тыс. условных голов овец и коз на участках, пригодных для круглогодичного пастбищного содержания и около 6 тыс. голов лошадей. На одном гектаре улучшенного пастбища можно за отгонно-пастбищный период содержать 1 условную голову КРС или 8 условных голов овец, или 5 условных голов молодняка лошадей. На данном этапе нагрузка на горные пастбища в три раза меньше нормы. Современное состояние горных сенокосов и пастбищ характеризуется невысокой урожайностью – от 10 до 19 ц/га сухой массы [1].

Стравливание пастбищ животными – самый экономичный, совершенный и эффективный способ единого, поточного и непрерывного процесса превращения ресурсов растениеводства в экологические более безопасные продукты животного происхождения, незаменимые для человека. Поэтому хозяйственную целесообразность улучшения природных кормовых угодий необходимо оценивать качественными показателями животноводческой продукции с единицы площади. Этот показатель является важным фактором организации высокопроизводительного использования пастбищных угодий нашей республики [3].

Пастбищное содержание благотворно влияет на сельскохозяйственных животных. Хороший пастбищный зеленый подножный корм обеспечивает их всеми необходимыми питательными веществами: белками с полным набором аминокислот, углеводами, минеральными солями и витаминами. Высокая эффективность пастбищного содержания скота обусловлена наличием в растениях необходимых организму питательных веществ в природном целесообразном сочетании – от сложных азотистых веществ до углеводов, макро- и микроэлементов, витаминов. Горные пастбища – источник полноценного корма и среда, положительно влияющая на обмен веществ, здоровье животных и продуктивность. Пасущиеся животные выбирают на пастбище определенные наиболее ценные в кормовом отношении виды или части растений тех же видов, но на различной стадии вегетации, потребляют больше корма. Поэтому содержание энергии в корме, собираемом животным на пастбище, как правило, всегда больше, чем в скошенной массе, так как по использованию солнечной энергии пастбищная трава является одной из наиболее эффективных – она аккумулирует до 6% солнечной энергии. Свободное движение скота при пастбищном содержании, обилие света и тепла, чистый воздух и прочие условия – все это оказывает благотворное влияние на организм животных. Они становятся более крепкими и здоровыми, невосприимчивыми к простудным и многим другим заболеваниям, предотвращается авитаминоз. Благоприятные пастбищные условия усиливают обмен веществ, улучшают усвоение питательных веществ кормов, способствуют росту молодняка, развитию мышц и костяка. Животные, находящиеся на пастбищном содержании отличаются гармоничным телосложением и высокой жизнеспособностью. Пастбищное содержание является лучшей профилактической мерой против болезней скота, таких как туберкулез, болезни костяка, пищеварительного тракта, конечностей.

Продуктивность скота – надой молока, настриг шерсти и привес при пастбищном содержании, как правило, бывает высокой, качество продукции хорошее, себестоимость низкая. Надой молока за пастбищный период бывают выше на 15–35% по сравнению со стойловым периодом и превышают среднегодовые на 8–18%. Таким образом, преимущество остается за пастбищным содержанием, так как качество животноводческой продукции выше, себестоимость ее ниже, выше воспроизводительные функции и лучше здоровье животных.

Развитие овцеводства должно стать приоритетной составляющей отрасли животноводства в республике, имеющей огромные площади горных пастбищ, которая неразрывно связано с традиционным жизненным укладом населения, живущего в горных районах.

Исследования по круглогодичному пастбищному содержанию карачаевских овец в горных условиях позволили определить вертикальную зональность пастбищных лагерей для их эффективного использования. Оптимальной высотой содержания овец является 1800–2400 м над уровнем моря. Проведенными исследованиями качества баранины установлено, что содержание холестерина в мышечном жире баранины, произведенной в горной зоне республики на высоте 2400 м над уровнем моря в 1,5 раза меньше, чем в баранине, произведенной в степной зоне КБР, что характеризует ее как более экологически безопасную.

Максимальное использование альпийских и субальпийских пастбищ овцами плановых пород, обладающих высоким генетическим потенциалом, продуктивностью, в условиях отгонно-горного и круглогодичного пастбищного содержания обеспечит получение дешевой продукции овцеводства, реализацию экологически чистой молодой баранины и дефицитной кроссбредной и грубой шерсти [2].

Горные пастбища можно эффективно использовать также и для разведения яков, для которых высокогорье является биологической потребностью. На горных пастбищах Эльбрусского, Черекского и Зольского районов возможно содержать более 8 тыс. голов яков и получать экологически более безопасное мясо с хорошими вкусовыми качествами, имеющее повышенный спрос на рынке.

Эффективность разведения яков научно доказана и подтверждена практикой, продукция яководства в КБР и в России в целом имеет самую низкую себестоимость в отрасли животноводства, так как не требуется затрат на заготовку кормов и строительство помещений для их содержания. Корма высокогорных пастбищ полностью обеспечивают потребности яков. В субальпийском горном поясе республики в настоящее время содержатся более 2 тыс. голов, при этом себестоимость 1 ц экологически безупречного мяса яков в среднем 3,5–4 раза ниже в сравнении с говядиной.

В сложных природно-климатических условиях высокогорья яки легко переносят холод, разреженный воздух и довольствуются скудной растительностью альпийских и субальпийских пастбищ, а взамен дают человеку мясо, шерсть и молоко при минимальных затратах рабочей силы и средств на их содержание. Мясо яков считается полезнее говядины, оно диетическое, полезное, полноценное по составу.

В перспективе, яководство может занять достойное место в достижении стабилизации мясного баланса республики, а развитие инфраструктуры туристического кластера в КБР обусловит в дальнейшем рост спроса на экологически более безопасную продукцию.

Разведение мясных животных, яков и овец карачаевской породы в горной зоне повысит эффективность животноводства. Необходимо приложить все усилия и начать целенаправленную работу по улучшению качества травостоя, повышению урожайности и борьбы с вредителями пастбищ. Для приведения горных пастбищ в надлежащий вид нужны немалые финансовые и трудовые ресурсы и силами фермеров, которые арендуют эти земли, такую работу не провести.

Повышение урожайности, улучшение ботанического состава растительных ресурсов сенокосов и пастбищ, повысит мясную и молочную продуктивность животных, качество этих продуктов, снизит затраты кормов на единицу продукции, что будет способствовать получению прибыли и повышению рентабельности животноводства.

Из вышеизложенного следует, что горные луга являются надежным источником дешевых и полноценных пастбищных кормов. Однако, существующая в настоящее время технология их использования не системна, и в сочетании с отсутствием элементарных мер по уходу за травостоем ведет к прогрессирующему снижению их продуктивности, а нередко и к полной деградации. Поэтому восстановление структуры травостоя, повышение урожая горных пастбищ и качества пастбищных кормов, на современном этапе является актуальной проблемой для развития всех форм скотоводства в республике.

Таким образом, широкомасштабное освоение горных сенокосов и пастбищ, отгонное содержание в горах значительного поголовья скота в весенне-летний период и получение за счет этого конкурентоспособной и экологически более безопасной животноводческой продукции является задачей первостепенной важности для успешного развития животноводства в республике.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Бербекова Н.В. Перспективы рационального использования кормового потенциала горных пастбищ КБР. В сборнике: Устойчивое развитие: проблемы, концепции, модели. Материалы Всероссийской конференции с международным участием, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», доктора технических наук, профессора П.М. Иванова. 2017. С. 278–280.



2. *Гужежев В.М., Бербекова Н.В., Габаев М.С., Батырова О.А.* Горные пастбища КБР – ральный источник производства органической мясной продукции. Вестник жкспертного совета. № 1 (8). 2017. С 37–41.

3. *Магомедов К.Г., Бербекова Н.В.* Оптимизация использования природных пастбищ Центральной части Северного Кавказа. Успехи современного естествознания. 2016. № 8. С. 104–109.

УДК 636.127.2.591

**КАРАШАЕВ М.Ф.**, доктор биологических наук, доцент  
ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Коква», г. Нальчик, Россия  
Karashaev59@mail.ru

## ИЗУЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ ТЕЛЯТ, СВЯЗАННЫЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ ВНЕШНЕГО ДЫХАНИЯ ПРИ ГИПОКСИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

**Аннотация.** Проведены исследования по определению реакции кислородного режима телят на гипоксическое воздействие. У телят, прошедших гипоксическую тренировку достоверно уменьшилось физиологическое мёртвое дыхательное пространство, снизилась частота сердечных сокращений, увеличился ударный объём крови. Все вышеописанные изменения привели к тому, что  $pO_2$  в смешанной венозной крови снизилось во всех группах после курса, особенно у больных железодефицитной анемией телят, что является следствием того, что утилизируется большее количество  $O_2$  из притекающей к тканям артериальной крови.

С целью проведения дальнейшей технологической модернизации в животноводстве необходимо решить одну из актуальных проблем ветеринарной медицины – снижение заболеваемости и гибели телят в ранний постнатальный период. Для повышения эффективности функционирования отрасли животноводства необходимо разработать ряд мероприятий для повышения интенсивности внедрения инновационных технологий и получения соответствующих результатов [2,4,5]. Состояние организма телят в значительной степени зависят от функциональных возможностей физиологических систем, которые обеспечивают организм необходимым ему кислородом ( $O_2$ ) [1-3]. Гипоксия – типовой патологический процесс, осложняющий течение различных заболеваний [1]. Проводятся исследования по изучению физиологического состояния животных, совершенствуются технологические мероприятия для эффективности их хозяйственного использования [1-5,]. Тем не менее, в литературе мало данных о том, что происходит в отделах функциональной системы дыхания (ФСД) и реакции кислородных режимов организма (КРО), после курса интервальной гипоксической тренировки (ИГТ) [1-3].

Целью работы является изучение реакции ФСД и КРО телят при гипоксическом воздействии.

**Материал и методы исследования.** Для изучения адаптации к гипоксии в курсе нормобарической ИГТ было отобрано четыре группы здоровых и больных железодефицитной анемией телят швицкой породы. В возрасте 5-ти суток телят по принципу аналогов разделили на 4 группы.

Для определения показателей дыхания – использовали волюметр. Определение состава вдыхаемого, выдыхаемого и альвеолярного газов проводили на газоанализаторе. Содержание кислорода в гипоксической газовой смеси (ГГС) для проведения курса ИГТ выбирали на основании результатов гипоксического теста [1-3]. Газовую смесь получали аппаратом «Гипоксикатор» – конвертирующего окружающий воздух в ГГС с заданным содержанием  $O_2$ .

Результаты клинического состояния телят вводили в компьютерную базу данных «Регистрация клинического состояния животного» [1-3], полученные протоколы тестов обрабатывали программой «Hb-Registration-formuls», позволяющей рассчитывать показатели состояния ФСД и параметров КРО [1-3].

Результаты исследований. У телят, прошедших гипоксическую тренировку, достоверно уменьшилось физиологическое мёртвое дыхательное пространство (ФМДП).

Пройденный курс ИГТ изменил отношение альвеолярной вентиляции к минутному объёму дыхания (АВ/МОД) в опытных группах, который стал достоверно выше, чем у больных анемией и здоровых телят не прошедших курс ИГТ, но не превосходило АВ/МОД при нормоксии. Самое высокое отношение АВ/МОД зафиксировано после курса ИГТ у здоровых телят при вдыхании ГГС с 16%  $O_2$ . Увеличилось насыщение кислородом артериальной крови при вдыхании ГГС с 16 и 14%  $O_2$  после курса ИГТ, что вместе с возросшей кислородной ёмкостью крови (КЕК) обусловило увеличение содержания в ней  $O_2$  и повышение напряжения в артериальной крови ( $p_aO_2$ ).

Пройденный курс изменил отношение альвеолярной вентиляции к минутному объёму дыхания (АВ/МОД) в опытных группах, который стал достоверно выше, чем у больных анемией и здоровых телят не прошедших курс ИГТ, но не превосходило АВ/МОД при нормоксии. Самое высокое отношение АВ/МОД зафиксировано после курса ИГТ у здоровых телят при вдыхании ГГС с 16%  $O_2$ . Увеличилось насыщение кислородом артериальной крови при вдыхании ГГС с 16 и 14%  $O_2$  после курса ИГТ, что вместе с возросшей КЕК обусловило увеличение содержания в ней  $O_2$  и повышение напряжения в артериальной крови ( $p_aO_2$ ).

Парциальное давление кислорода ( $pO_2$ ) в смешанной венозной крови снизилось во всех группах после курса ИГТ, особенно у больных телят, что является следствием того, что утилизируется большее количество  $O_2$  из притекающей к тканям артериальной крови. Диффузионная способность лёгких после курса ИГТ увеличилась при вдыхании ГГС с 16% и 14%  $O_2$ . Увеличение было обусловлено повышением скорости потребления кислорода ( $PO_2$ ), уменьшением альвеолярно-артериального градиента  $pO_2$  при гипоксии, изменениями дыхательной функции крови у телят за время проведения ИГТ.

После курса ИГТ при вдыхании ГГС с 16 и 14%  $O_2$  парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе ( $p_AO_2$ ) уменьшается, это особенно заметно в группе больных телят. В смешанной венозной крови  $pO_2$  также проявляет тенденцию к снижению.

В контрольной группе больных телят насыщение кислородом венозной крови больше, а артериальной меньше, чем у животных после курса ИГТ, что указывает на низкое усвоение кислорода из притекающей к тканям артериальной крови

При вдыхании ГГС с 16% и 14%  $O_2$  у больных телят скорость потребления кислорода увеличилась больше, чем в контрольной группе соответственно в 2,09 и 1,97 раза.

Увеличилось насыщение кислородом артериальной крови, что вместе с возросшей КЕК обусловило повышение содержания  $O_2$ . Все вышеописанные изменения привели к тому, что  $pO_2$  в смешанной венозной крови снизилось во всех группах после курса, особенно у больных телят, что является следствием того, что утилизируется большее количество  $O_2$  из притекающей к тканям артериальной крови. Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе уменьшается, это особенно заметно в группе больных телят. В смешанной венозной крови  $pO_2$  также проявляет тенденцию к снижению, что является показателем улучшения эффективности кровотока при снабжении тканей телят кислородом.

У телят, прошедших курс ИГТ, достоверно уменьшилась ЧСС и увеличился УО крови при вдыхании ГГС с 16 и 14%  $O_2$ . Увеличилось насыщение кислородом артериальной крови, что вместе с возросшей КЕК обусловило повышение содержания  $O_2$ . Все вышеописанные изменения привели к тому, что  $pO_2$  в смешанной венозной крови снизилось во всех группах после курса, особенно у больных телят, что является следствием того, что утилизируется большее

количество  $O_2$  из притекающей к тканям артериальной крови. Диффузионная способность лёгких у телят после курса увеличилась при вдыхании ГГС с 16% и 14%  $O_2$ . Её увеличение было обусловлено повышением скорости потребления кислорода, уменьшением альвеолярно-артериального градиента  $pO_2$  при гипоксии, изменениями дыхательной функции крови у телят за время проведения ИГТ. Парциальное давление кислорода в альвеолярном воздухе уменьшается, это особенно заметно в группе больных телят. В смешанной венозной крови  $pO_2$  также проявляет тенденцию к снижению, что является показателем улучшения эффективности кровотока при снабжении тканей телят кислородом.

КРО стали намного эффективнее, на это указывает снижение соотношения скорости поступления и транспорта кислорода с его потреблением.

В процессе адаптации к гипоксии у телят произошли изменения внешнего дыхания, кровообращения, дыхательной функции крови которые повлекли за собой изменение состояния кислородных режимов организма. Изменения этих показателей привели к повышению скорости транспорта кислорода артериальной и смешанной венозной кровью и скорости потребления кислорода.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Карашаев, М.Ф.* Изменение гемодинамики и кислородного режима организма телят после гипоксического воздействия/М.Ф. Карашаев//Известия ОГАУ. 2017. № 1 (63). С. 107–110.
2. *Карашаев, М.Ф.* Изменения транспорта кислорода при гипоксии у телят / М.Ф. Карашаев, Ю.Х. Шогенов // Вестник российской сельскохозяйственной науки. 2017. № 3. С. 61–63.
3. *Карашаев, М.Ф.* К вопросу о функциональной системе дыхания у животных / М.Ф. Карашаев // Сельскохозяйственная биология. 2008. № 2. С. 7-11.
4. *Шевхужев, А.Ф.* Продуктивные качества молочного скота в зависимости от технологии содержания / А.Ф. Шевхужев, М.Б. Улимбашев, Попов// Проблемы развития АПК региона. 2017. Т. 1. № 1 (29). С. 87–90.
5. *Shevkhuzhev, A.F.* Variability of hematological indices of brown swiss cattle with different technologies of keeping /A.F. Shevkhuzhev, V.B. Ulimbashev, I.K. Taov, O.O. Getokov, E.R. Gosteva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Т. 8. № 6. С. 591–596.

УДК: 636.52/58.085

КОНОНЕНКО С.И., врио директора, д. с.-х. н., профессор,

ЮРИНА Н.А., ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии с.-х. животных, д. с.-х. н.,

ДАНИЛОВА А.А., младший научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии с.-х. животных ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Россия

ТЛЕЦЕРУК И.Р., доцент, к. с. – х. н.

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Россия

ОВСЕПЬЯН В.А., к. с. – х. н., гендиректор Ветклиники «Доктор Ваган», г. Сочи, Россия

E-mail: naden8277@mail.ru

## ФОРМИРОВАНИЕ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРИ ПОВЫШЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ

**Аннотация.** В статье приводятся результаты опыта по изучению влияния энтеросорбента «Ковелос-Сорб». Изучаемая кормовая добавка оказывает положительное влияние на рост и развитие цыплят-бройлеров, переваримость питательных веществ и усвояемость кальция, фосфора и азота кормов, а также на биологический статус птицы.

Важным направлением исследований в области кормления птицы является поиск более дешевых и экологически безопасных кормовых средств, которые близки по своей биологической ценности к традиционным и позволяют уменьшить стоимость рационов [1, 2, 5].

В настоящее время в птицеводстве широко применяются добавки, обладающие сорбционными свойствами, которые способны выводить из организма вредные токсины, тяжелые металлы, микотоксины и др. Применение сорбентов оказывает стимулирующее влияние на обмен веществ, в том числе и усвоение витаминов птицей [3, 4].

Кормовые добавки из высокодисперсного кремнезема не обладают свойством связывать витамины и микроэлементы, имеют высокую сорбционную активность, что позволяет скармливать их птице без ограничений по времени в том числе и для повышения ее продуктивности [1, 2, 3].

**Цель и задачи исследований.** Цель исследований заключалась в изучении влияния скармливания сорбента «Ковелос-Сорб» в рационе цыплят-бройлеров. Для достижения поставленной цели решены следующие задачи:

- изучить продуктивность, сохранность поголовья и эффективность использования корма птицей при скармливании изучаемого сорбента;
- определить влияние использования сорбента на переваримость питательных веществ и усвояемость птицей азота, кальция и фосфора комбикормов;
- изучить убойные, мясные качества, провести дегустационную оценку продуктов убоя птицы, определить скорость прохождения химуса по желудочно-кишечному тракту и качество мяса;
- провести гистоморфометрический анализ печени молодняка и изучить микробиологический состав содержимого слепых отростков кишечника;
- проанализировать биохимические, морфологические показатели и активность ферментов крови мясных цыплят.

Для решения указанной цели был проведен научно-производственный опыт – в условиях ООО «Ленинградская птицефабрика» Ленинградского района Краснодарского края по схеме, представленной в таблице 1.

Схема проведения опыта на цыплятах-бройлерах, n=100

Группа	Характеристика кормления
1 – контрольная	Основной рацион (ОР)
2 – опытная	ОР + сорбент «Ковелос-Сорб» из расчета 0,05% по массе корма
3 – опытная	ОР + сорбент «Ковелос-Сорб» из расчета 0,10% по массе корма
4 – опытная	ОР + сорбент «Ковелос-Сорб» из расчета 0,15% по массе корма

Объектом исследований была гибридная птица мясного кросса «Кобб-500». При постановке каждого научно-хозяйственного опыта при подборе клинически здоровых, кондиционных, выровненных по массе тела цыплят-бройлеров суточного возраста по принципу групп-аналогов (В.А. Александров и др., 1988) были сформированы по 4 группы по 100 голов в каждой. Продолжительность выращивания подопытной птицы в клеточных батареях КБУ-3 со свободным доступом к воде и кормосмеси составила по 42 дня.

В опыте птица 1-контрольной группы получала полнорационные комбикорма. Цыплятам 2-, 3- и 4-опытных групп в составе рациона скармливали сорбент на основе диоксида кремния «Ковелос-Сорб» фирмы ООО «Экокремний» (г. Москва) с целью уточнения его оптимальной дозы.

При проведении опытов учитывалась сохранность поголовья путем ежедневного ее осмотра, с выяснением причины падежа за весь период опыта. Живую массу цыплят определяли путем индивидуального взвешивания в суточном возрасте, а затем каждую неделю до конца опыта. Затраты корма рассчитывали на основании учета количества потребленных комбикормов и полученного прироста живой массы молодняка птицы за учетный период.

Для изучения переваримости питательных веществ и усвояемости азота и минеральных веществ комбикормов в конце откорма бройлеров был проведен балансовый опыт. Анализ кормов и выделенного помета выполняли по общепринятым методикам зоотехнического анализа (К.Я. Мотовилов и др., 2004). При анализе переваримости сырого протеина кормовых смесей помет был освобожден от мочевой кислоты и ее солей по методу М.И. Дьякова («Основы рационального кормления птицы», 1933).

При изучении скорости прохождения химуса в кишечнике цыплят использовали инертный краситель – оксид хрома ( $Cr_2O_3$ ).

Для анализа физиолого-биохимического статуса у цыплят-бройлеров была взята кровь в возрасте 42 дней. При этом определяли следующие морфологические параметры крови: уровень гемоглобина на спектрофотометре, количественное определение форменных элементов – в камере Горяева, активность ферментов сыворотки крови – по методике В.И. Стогник.

В сыворотке крови определяли: общий белок – биуретовым методом; глюкозу – ферментативным методом с набором «Глюкоза-ФКД»; креатинин – методом, основанным на реакции Яффе с депротеинизацией; билирубин – унифицированным методом Ендрассика Грофа; АЛТ и АСТ – унифицированным методом Райтмана-Френкеля; триглицериды и холестерин – энзиматическим колориметрическим методом; мочевую кислоту – уреазным фенолгипохлоридным методом; кальций и фосфор – колориметрически.

Контрольный убой был проведен в 42-дневном возрасте птицы в соответствии с ГОСТом Р 52837-2007 «Птица сельскохозяйственная для убоя», для чего из каждой группы были отобраны по 6 аналогичных голов со средней живой массой по группе (с учетом пола, живой массы и упитанности в данной группе), была проведена анатомическая разделка полученных тушек. При выполнении гистологических исследований образцов печени использовали Микроскоп OLYMPUS-CX41 с цифровой микрофотоприставкой ALTRA-20. Для регистрации микрофотографий применялась программа *anaiy SIS getIT* (версия 5.0).

Кормление подопытной птицы с учетом возрастных периодов цыплят-бройлеров было трехфазным: 1) фаза «Старт» (возраст 0–14 дней); 2) фаза «Рост» (возраст 15–28 дней); 3) фаза «Финиш» (возраст 29–42 дней).

Установлено, что в среднем, сорбент «Ковелос-Сорб» сорбирует 81,4% микотоксинов, наиболее он активен по отношению к афлатоксину В<sub>1</sub> – 98,2%, охратоксину А – 79,2%, ДОН – 78,9%, зеараленону – 68,9%.

Метод высокоэффективной жидкостной хроматографии показал, что ввод в комбикорма сорбента «Ковелос-Сорб» не ведет к связыванию витаминов и связывает микроэлементы – медь – 0,018 мкг/мл, цинк – 0,1 мкг/мл, марганец – 0,18 мкг/мл, кобальт – 0,0006 мкг/мл, что свидетельствует о высоких сорбционных свойствах этого препарата для птицы.

Результаты исследований. При нарушении экологии питания сорбент «Ковелос-Сорб» может оказать положительное влияние на рост и развитие мясных цыплят благодаря снижению негативного влияния токсинов на обменные процессы. Поэтому в ходе опыта изучили изменения живой массы цыплят-бройлеров, затраты кормов и сохранность поголовья под влиянием добавок разных доз сорбента «Ковелос-Сорб» в комбикормах (табл. 2).

Таблица 2

**Изменения живой массы цыплят-бройлеров, затраты кормов и сохранность поголовья в опыте, М±m, n=100**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Сохранность, %	96,0	98,0	100,0	100,0
	Живая масса 1 головы в возрасте, г			
1 день	42,0±0,4	41,9±0,5	41,9±0,6	41,7±0,5
42 дней	2209,1±16,6	2284,9±17,9*	2402,5±19,1*	2388,9±17,4*
	Прирост живой массы 1 головы, г			
валовой	2167,1±14,6	2243,0±13,6*	2360,6±16,8*	2347,2±14,4*
среднесуточный	51,6±0,46	53,4±0,36*	56,2±0,38*	55,9±0,31*
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,88	1,82	1,73	1,76

Примечание: \* P<0,05

Установлено, что против контрольных аналогов сохранность поголовья у цыплят-бройлеров была выше во 2 опытной группе на 2,0%, а в 3 опытной – на 4,0% и 4 опытной группе – на 4,0% (в этих группах сохранность птицы составила по 100%).

Наибольшим валовым и среднесуточным приростом живой массы обладали цыплята-бройлеры 3 опытной группы, достоверно (P<0,05) превзойдя контрольных аналогов на 8,93%. Затем далее по убывающей по данному показателю контроль также достоверно (P<0,05) опередили мясные цыплята 4 опытной группы на 8,31% и 2 опытной группы, которые получали препарат «Ковелос-Сорб» в дозе 0,05% по массе корма, – на 3,50%.

У птицы 3 опытной группы использование сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста живой массы на 8,0%.

В ходе балансового опыта более высокой переваримостью питательных веществ рациона отличалась мясная птица 3 опытной группы, которая в составе комбикорма получала сорбент «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма. Поэтому относительно аналогов контрольной группы бройлеры этой группы имели достоверно (P<0,05) выше коэффициенты переваримости сухого вещества на 2,7%, органического вещества – на 2,7%, сырого протеина – на 2,9%, сырой клетчатки – на 2,8% и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) – на 3,0%.

У мясных цыплят 3 опытной группы относительно контроля было достоверно ( $P < 0,05$ ) большее в организме суточное отложение азота на 15,85% и количество азота, использованного от принятого с кормами, – на 6,67%.

Установлено, что длина кишечника цыплят-бройлеров была выше во 2 опытной группы на 1,4%, в 3 опытной группы – на 7,2% ( $P < 0,05$ ), в 3 опытной группы – на 8,6% ( $P < 0,05$ ). При этом экспозиция прохождения химуса, как первой, так и последней порции, была выше у цыплят опытных групп, однако скорость прохождения химуса была ниже в опытных группах на 17,023,2%, что свидетельствует о положительном влиянии на переваримость и усвояемость питательных и минеральных веществ корма.

Установлено, что скармливание сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма оказало стимулирующее действие на процессы кроветворения. Это позволило против контроля увеличить в крови цыплят-бройлеров 3 опытной группы количество эритроцитов на  $0,44 \times 10^{12}/л$  ( $P < 0,05$ ) и гемоглобина – на 4,1 г/л ( $P < 0,05$ ). У цыплят 3 опытной группы по сравнению с контролем в сыворотке крови было отмечено достоверное ( $P < 0,05$ ) увеличение количества общего белка на 4,06 г/л, альбуминов – на 2,67%, величины индекса А/Г – на 0,09 ед. при одновременном снижении концентрации глобулинов – на 2,67% ( $P < 0,05$ ) и  $\gamma$ -глобулинов – на 2,71% ( $P < 0,05$ ).

В результате скармливания сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма в сыворотке крови птицы 3 опытной группы произошло достоверное ( $P < 0,05$ ) снижение холестерина на 18,0% и содержания триглицеридов – на 10,5%.

При скармливании сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма в крови цыплят 3 опытной группы наблюдалось достоверное ( $P < 0,05$ ) повышение активности лактатдегидрогеназы (ЛДГ) на 4,8%. Увеличение активности ЛДГ можно связать с более интенсивным белковым обменом, что согласуется с данными по содержанию сывороточных белков в крови и развитием мышечной ткани в теле цыплят-бройлеров опытных групп.

Наиболее высокими убойными показателями отличалась мясная птица 3 опытной группы, что выразилось в ее достоверном ( $P < 0,05$ ) преимуществе над своими контрольными аналогами по показателям массы потрошенной тушки на 10,4%, убойному выходу – на 1,0%, выходу съедобных частей от массы потрошенной тушки – на 1,3%, суммарной массе мышц – на 1,8%, в том числе по выходу грудных мышц – на 2,0% и бедренных – на 1,7%.

Выявлена тенденция к снижению массы внутреннего жира птицы при скармливании сорбента «Ковелос-Сорб» – на 8,2-12,7% относительно контроля.

Наряду с этим, установлено достоверное увеличение массы съедобных частей при обвалке тушек в 3 опытной группе при тенденции увеличения показателя, характеризующих отношение съедобных частей к несъедобным. Последнее свидетельствует о положительном влиянии скармливания изучаемого сорбента на формирование более ценной и диетической части тушки.

Однако о потребительских качествах мяса бройлеров лучше всего судить по его химическому составу и биологической ценности (табл. 3).

По итогам химического анализа птичьего мяса, путем скармливания в составе комбикормов сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма относительно аналогов контрольной группы у бройлеров 3 опытной группы удалось достоверно ( $P < 0,05$ ) увеличить в средних пробах грудных и бедренных мышц содержание сухого вещества на 1,49 и 0,51% и белка – на 0,47 и 0,45% соответственно.

Таблица 3

**Химический состав и биологическая ценность мяса (БКП) цыплят  $n = 6$**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Бедренные мышцы				
Сухое вещество, %	22,52 ± 0,03	22,69 ± 0,02*	23,03 ± 0,03*	22,88 ± 0,02*

Продолжение таблицы 3

Белок,%	18,99 ± 0,02	19,15 ± 0,04*	19,44 ± 0,04*	19,32 ± 0,03*
Жир,%	2,56 ± 0,03	2,51 ± 0,04	2,37 ± 0,02*	2,45 ± 0,03*
Грудные мышцы				
Сухое вещество,%	25,21 ± 0,05	25,37 ± 0,05	26,70 ± 0,04*	25,51 ± 0,02*
Белок,%	20,65 ± 0,03	20,80 ± 0,05*	21,12 ± 0,03*	20,95 ± 0,03*
Жир,%	2,33 ± 0,02	2,28 ± 0,03	2,15 ± 0,04*	2,32 ± 0,03
Триптофан,%	1,69 ± 0,033	1,73 ± 0,030*	1,79 ± 0,026*	1,75 ± 0,029*
Оксипролин,%	0,47 ± 0,042	0,45 ± 0,040	0,44 ± 0,034	0,44 ± 0,035
БКП	3,59 ± 0,23	3,84 ± 0,20*	4,07 ± 0,20*	3,98 ± 0,18*
Содержание тяжелых металлов в гомогенате мышечной ткани цыплят, мг/кг				
Цинк	22,5 ± 0,2	18,7 ± 0,95*	17,5 ± 1,5*	16,9 ± 0,4*
Кадмий	0,03 ± 0,001	0,02 ± 0,002	0,02 ± 0,001	0,02 ± 0,001
Медь	1,9 ± 0,10	1,7 ± 0,06	1,5 ± 0,20	1,4 ± 0,10
Свинец	1,9 ± 0,4	1,1 ± 0,2	1,1 ± 0,1	1,0 ± 0,06

Примечание: \* P<0,05

Одновременно у мясной птицы 3 опытной группы относительно цыплят контрольной группы в средних пробах грудных и бедренных мышц наблюдалось достоверное (P<0,05) уменьшение концентрации жира на 0,18 и 0,19%, что говорит об улучшении пищевых достоинств их мяса.

Скармливание в составе комбикормов сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма обеспечило у цыплят 3 опытной группы над контрольными аналогами достоверное (P<0,05) преимущество по биологической ценности мяса на 13,4%.

Установлено, что скармливание сорбента «Ковелос-Сорб» значительно снижает содержание тяжелых металлов в тканях птицы: при дозировке 0,05% снижение содержания цинка в гомогенате мышечной ткани цыплят составляет 20,3%, 0,10% – 28,6%, 0,15% – 33,1%. Скармливание сорбента цыплятамбройлерам снижает содержание кадмия в мышечной ткани птицы в 1,5 раза, меди – на 11,1-35,7%, свинца – на 72,7%.

Добавки сорбента «Ковелос-Сорб» в дозе 0,10% по массе корма оказали стимулирующее действие на гистологическое строение и микрометрические показатели печени цыплят-бройлеров опытных групп. В результате изучения гистоморфологии печени опытных цыплят установлено, что количество гепатоцитов во всех группах было на уровне нормы. В гепатоцитах печени опытной птицы больше встречаются фигуры митоза и полиплоидия клеточных ядер, что говорит об увеличении митотической активности.

Результаты микрометрических исследований печени цыплят показали, что площадь ядра гепатоцитов птицы 2 опытной группы была выше по сравнению с контролем на 33,3% (P<0,05), в 2 опытной группе на 100,0% (P<0,05), в 2 опытной группе – на 83,3% (P<0,05). О более интенсивной работе печени говорит также повышение разветвленности и кровенаполнения внутридольковых печеночных капилляров, центральных дольковых вен, расширение просветов междольковых вен, артерий и желчных протоков печеночных триад. Площадь цитоплазмы также достоверно была выше у цыплят опытных группах относительно контрольной на 31,6, 47,4 и 36,8%, то есть проведенный гистоморфометрический анализ печени бройлеров свидетельствует о повышении морфофункциональной ее активности при скармливании сорбента «Ковелос-Сорб».

Таким образом, в результате проведения опыта установлено, что наилучшей дозировкой сорбента «Ковелос-Сорб» в рационах цыплят-бройлеров следует считать 0,10% по массе корма. Это способствует повышению хозяйственно-биологических показателей птицы. Повышение дозировки (до 0,15% по массе корма) не дает лучшего зоотехнического эффекта.



## ЛИТЕРАТУРА:

1. Кононенко, С.И. Диоксид кремния в кормлении цыплят мясного направления продуктивности / С.И. Кононенко, В.А. Овсепьян, И.Р. Тлецерук, Д.А. Юрин // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет». – 2015. – Т. 52. – Ч.3. – С. 62–67.
2. Псхациева, З.В. Эффективность совместного скормливания сорбента с пробиотиком в рационах цыплят-бройлеров / З.В. Псхациева, В.А. Овсепьян // Известия Горского государственного аграрного университета. – Владикавказ: Издательство ФГБОУ ВПО «Горский госагроуниверситет». – 2015. – Т. 52. – Ч.3. – С. 95–100.
3. Тлецерук, И.Р. Способ улучшения эколого-пищевых качеств птичьего мяса / И.Р. Тлецерук, К.Б. Темираев, О.В. Туккаев, С.Ч. Савхалова, А.В. Абаев // Новые технологии. – 2013. – № 3. – С. 124–128.
4. Темираев, Р.Б. Особенности роста и пищеварительного обмена у цыплят-бройлеров при добавках ферментных препаратов / Р.Б. Темираев, А.А. Баева, И.Р. Тлецерук, З.Г. Дзидзоева // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2011. – № 4. – С. 72–75.
5. Чиков, А.Е. Морфологические и биохимические показатели крови у мясных цыплят при скормливанием им комбикормов с тритикале / А.Е. Чиков, И.Р. Тлецерук // Ветеринария Кубани. – 2009. – № 6. – С. 11–12.

УДК: 636.087.8:576

ЕСАУЛЕНКО Н.И., зам. директора, к. с-х. н.,

ООО «Агрохолдинг Каневской», ст. Каневская, Россия

Юрин Д.А., ведущий научный сотрудник отдела технологии животноводства, к. с-х. н.,

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Россия

E-mail: 4806144@mail.ru

## СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА ТЕЛОК ДО 6-МЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

Аннотация. В статье приводятся результаты опытов по изучению влияния отдельного и совместного скормливания телятам-молочникам пробиотического препарата «Споротермин» и энтеросорбента «Ковелос-Сорб». Изучаемые добавки оказывают положительное влияние на живую массу телочек, их совместное применение способствует интенсивному росту телят.

Применение пробиотиков способствует нормализации состава кишечной микрофлоры, улучшению пищеварения, повышению иммунитета и естественной резистентности. Использование биодобавок функционального назначения позволяет повысить продуктивность животных на 15–20%, эффективность лечения желудочно-кишечных заболеваний на 30–40% и сократить заболеваемость молодняка на 20–30%. Актуальным направлением биотехнологии является разработка пробиотических препаратов кормового назначения. Применение биотехнологических методов переработки малоценных отходов перерабатывающего производства путем микробной биоконверсии с использованием в качестве продуцентов пробиотических микроорганизмов позволяет получать ценные кормовые продукты с повышенным содержанием белка, биологически активных соединений и живых клеток пробиотических культур, создает возможность для получения кормов нового поколения, обладающих высокой кормовой

ценностью и пробиотическими свойствами. Высокие показатели продуктивности животных нельзя обеспечить без качественной кормовой базы. Однако при соблюдении этих условий, успех не всегда гарантирован. Если молодняк, который переводят в основное стадо в качестве ремонтного, переболел желудочно-кишечными или респираторными заболеваниями, то его продуктивность в последующем оказывается ниже обусловленной генетически на 30–40%. Поэтому профилактика болезней молодняка при помощи пробиотиков значительно целесообразнее с экономической точки зрения, чем их лечение [1-5].

Материалы и методы исследований.

Целью эксперимента являлось изучение влияния отдельного и совместного скармливания телятам-молочникам пробиотического препарата «Споротермин» и энтеросорбента «Ковелос-Сорб» в условиях ОАО «Родина» Каневского района Краснодарского края.

Пробиотическая кормовая добавка «Споротермин» с иммуномодулирующим действием – отечественная разработка производственного объединения ВетСельхоз (г. Москва). Представляет собой однородный мелкодисперсный порошок от белого до кремового цвета со слабовыраженным молочным запахом. Кормовая добавка содержит лиофильно высушенную культуру *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis*. В качестве наполнителя используется лактоза. Количество жизнеспособных микроорганизмов *Bacillus subtilis* и *Bacillus licheniformis* не менее  $3-5 \times 10^9$  КОЕ/г.

Сорбент «Ковелос-Сорб» представляет собой белый гидрофильный рассыпчатый порошок без специфического запаха. Массовая доля кремния составляет не менее 99% по массе, железа – не более 0,1%, влаги – 1-2%. Удельная поверхность –  $380 \pm 40$  м<sup>2</sup>/г, плотность – 40–60 г/л, рН – 3,5-4,5.

«Ковелос-Сорб» имеет пространственную структуру, представляющую собой мономерные частицы нанометрового размера, последовательно сгруппированные в агломераты, модифицированные различными добавками. Получаемая сетка обладает выраженными сорбционными и детоксикационными свойствами. Адсорбент нейтрализует микотоксины, предотвращает их всасывание в пищеварительном тракте, адсорбирует излишнюю влагу в процессе хранения кормов, снижая риск развития плесени, выводит соли тяжелых металлов и радионуклиды из организма сельскохозяйственных животных и птицы. Препарат обладает избирательным связывающим свойством: витамины и аминокислоты в компонентах комбикорма остаются нетронутыми, что позволяет сохранить их активность в тонком отделе кишечника.

Телята всех групп получали одинаковые корма по питательности по схеме, принятой в хозяйстве (табл. 1), отличалась лишь дача изучаемых кормовых добавок с момента поедаемости корма, согласно схеме опыта (табл. 2).

Таблица 1

Схема кормления телочек до 6-месячного возраста, кг

Возраст, месяцев	Корма и кормовые добавки						
	молоко цельное	сенаж люцерновый	силос кукурузный	сено люцерновое	престартер	зерно кукурузы плющенное	комбикорм
1	225	приуч.	–	приуч.	4,5	–	–
2	192	10	–	10	–	5	12
3	60	30	–	20	–	7	40
4	–	45	70	45	–	–	57
5	–	45	120	75	–	–	60
6	–	60	180	100	–	–	66
Итого:	477	190	370	250	4,5	12	235

Помимо основных кормов, схема кормления телят включала дачу соли: в первый месяц – 100 г, второй – 300 г, третий – 300 г, четвертый – 450 г, шестой – 600 г, седьмой – 600 г, а также фосфат кормовой: 100, 300, 450, 600, 600 и 750 г, соответственно месяцам выращивания.

Схема опыта, n=10 (телочки)

Группа	Схема кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР + 0,1% по массе корма пробиотика «Споротермин»
3	ОР + 0,1% по массе корма энтеросорбента «Ковелос-Сорб»
4	ОР + 0,1% по массе корма пробиотика «Споротермин» + 0,1% по массе корма энтеросорбента «Ковелос-Сорб»

Телят подбирали в группы методом пар-аналогов с учетом возраста, пола, живой массы при рождении, породности. Молодняк в опыте содержали до месячного возраста в индивидуальных клетках, а затем – в групповых загонах по 10 голов. Условия кормления основными кормами, поения и содержания между группами не отличались.

Рост – одна из сторон развития. Это изменение объемных, весовых и линейных характеристик и их соотношений в организме (клеток, межклеточных образований, тканей и органов) во времени, происходящих за счет превращения органических веществ (синтеза белков, липидов, полисахаридов и др.).

Для изучения роста телят в опыте использовали данные систематического взвешивания. Обработка этих показателей и их сопоставление позволили установить особенности и закономерности роста исследуемых животных.

Контрольные взвешивания проводили в одно и то же время, утром – до поения и кормления животных. По этим данным рассчитывали валовой и среднесуточный прирост.

Валовой прирост телят представляет собой разницу между массой тела конечной и начальной за месяц. Среднесуточный прирост показывает увеличение живой массы животного в среднем за сутки. Его определяли делением валового прироста живой массы за месяц на количество дней в этом периоде.

Результаты исследований.

Данные об изменении живой массы телят в опыте представлены в таблице 3.

Живая масса телят в опыте (M±m), кг

Возраст, мес.	Группа			
	1	2	3	4
0 (при рождении)	35,2±0,6	35,2±0,5	35,3±0,4	35,7±0,7
1	52,5±0,7	53,6±0,8	53,7±0,6	54,8±0,9
2	70,6±0,8	72,0±0,9	71,8±0,8	73,0±1,0
3	88,7±1,2	91,3±1,1	92,0±0,9	92,6±1,2
4	108,9±2,1	113,7±1,7	114,9±1,5	115,4±1,9
5	130,9±2,9	138,8±2,2	140,2±2,4	142,2±2,7
6	153,8±3,1	164,3±2,9	166,1±3,1	167,5±3,3

В результате выращивания телят с применением изучаемых кормовых добавок установлено, что при скармливании им рационов, содержащих пробиотик «Споротермин», живая масса животных в опытной группе была выше в месячном возрасте – на 2,0%, в возрасте 2 месяца – на 2,0%, 3 месяца – на 2,9%, 4 месяца – на 4,4%, 5 месяцев – на 6,0%, 6 месяцев – на 6,8%, в сравнении с контролем. Добавление к рациону энтеросорбента «Ковелос-Сорб» позволило повысить живую массу телочек в возрасте 1 месяц – на 2,3%, 2 месяца – на 1,7%, 3 месяца – на 3,7%, 4 месяца – на 5,5%, 5 месяцев – на 7,1%, 6 месяцев – на 8,0%. Совместное скармливание изучаемых кормовых добавок увеличило живую массу молодняка в четвертой опытной группе, по сравнению с контролем на 4,3, 3,4, 4,4, 6,0, 8,6 и 8,9%, соответственно по периодам опыта.

На основании данных по живой массе были рассчитаны валовой и среднесуточный приросты живой массы телочек (табл. 4).

Таблица 4

**Валовой и среднесуточный приросты живой массы телят, г.**

Период, мес.	Группа			
	1	2	3	4
Валовой прирост				
0-1	17,3	18,4	18,4	19,1
1-2	17,9	18,4	18,1	18,2
2-3	18,1	19,3	20,2	19,6
3-4	20,2	22,4	22,9	22,8
4-5	22,0	25,1	25,3	26,8
5-6	22,9	25,5	25,9	25,3
0-6	118,6	129,1	130,8	131,8
Среднесуточный прирост				
0-1	576,7	613,3	613,3	636,7
1-2	596,7	613,3	603,3	606,7
2-3	603,3	643,3	673,3	653,3
3-4	673,3	746,7	763,3	760,0
4-5	733,3	836,7	843,3	893,3
5-6	763,3	850,0	863,3	843,3
0-6	658,9	717,2	726,7	732,2

Установлено, что при скормливания изучаемых кормовых добавок валовые и среднесуточные приросты живой массы телочек, по данным ежемесячных перевесок, были выше, по сравнению с контролем. В итоге, за весь период опыта среднесуточный прирост живой массы телят во второй опытной группе был выше на 8,8%, в третьей – на 10,3%, в четвертой – на 11,1%, по сравнению с контролем.

Вывод: скормливание пробиотика «Споротермин» и энтеросорбента «Ковелос-Сорб» оказывает положительное влияние на живую массу телочек, совместное их применение способствует более интенсивному росту телят.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Горковенко, Л.Г. Эффективность использования пробиотиков «Бацелл» и «Моноспорин» в рационах коров и телят / Л.Г. Горковенко, А.Е. Чиков, Н.А. Омельченко, Н.А. Пышманцева // Зоотехния. – 2011. – № 3. – С. 13–14.
2. Горлов, И.Ф. Инновационные разработки лактулозосодержащих пищевых добавок и БАД: монография / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, М.И. Сложенкина, С.Е. Божкова, Е.А. Селезнева. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ. – 2011. – 72 с.
3. Кононенко, С.И. Способ повышения продуктивного действия рациона / С.И. Кононенко // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 14–15.
4. Пышманцева, Н. Эффективность пробиотиков «Пролам» и «Бацелл» / Н. Пышманцева, Н. Ковехова, И. Лебедева // Птицеводство». – 2010. – № 3. – С. 29–30.
5. Соколенко Г.Г. Пробиотики в рациональном кормлении животных / Г.Г. Соколенко, Б.П. Лазарев, С.В. Минченко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2015. – № 1. – С. 72–78.

УДК: 639.52./28.084/087

ОМАРОВ М.О., доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии сельскохозяйственных наук,  
СЛЕСАРЕВА О.А., старший научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии сельскохозяйственных наук,  
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», Краснодар, Россия.  
E-mail: skniig@skniig.ru, omar@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ БИОФЛАВОНОИДОВ В РАЦИОНАХ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОСПРОИЗВОДСТВО У МОЛОЧНЫХ КОРОВ

Аннотация. Установлено, что скармливание комбикорма с дополнительным вводом дигидрокверцетина, L-карнитина и холин хлорида способствовало повышению молочной продуктивности и снижению продолжительности сервис-периода у полновозрастных высокопродуктивных коров.

**Введение.** В Краснодарском крае созданы высокопродуктивные стада молочных коров, позволяющих получать более 8 – 10 тыс. кг молока в период одной лактации. Такая продуктивность сопровождается постоянной напряжённой функциональной деятельностью организма в период лактации.

В связи с этим многие исследователи для поддержания общего метаболизма и высокой продуктивности животных предлагает использовать различные БАД ы [3]. Все эти добавки в основном служат повышению суточных удоев молока, зачастую оставляя в стороне вопросы о жизнеспособности коров и их продуктивного долголетия.

Одной из кормовых добавок, на наш взгляд, позволяющих повысить суточный удой и общий метаболизм, считаем применение комбикорма с дополнительным включением дигидрокверцетина, карнитина и холин хлорида, который можно применить в пред отёльный и новотельный периоды для профилактики энергетического, углеводно-липидного обмена, при ацидозе и кетозе, при жировой дистрофии печени коров [1, 2]. Целью данного исследования было изучить эффективность применения комбикорма с включением дигидрокверцетина, карнитина и холин хлорида в рационах на молочную продуктивность коров и продолжительность их сервис-периода, как важного показателя функции воспроизводства.

**Методика.** Работа выполнена на ферме ОПХ «Ладожское» Усть-Лабинского района Краснодарского края на высокопродуктивных коровах (8000 кг молока и больше за лактацию) голштинской породы. Для опыта были отобраны 10 голов для контроля и 10 голов в опытной группе – аналоги по продуктивности и породе. Все животные содержались в одинаковых условиях. Все животные содержались в одинаковых условиях. Рацион кормления был составлен с учётом продуктивности и соответствовал с нормами ВИЖа. Контрольная группа получала основной рацион, где в качестве премикса давали «Золотой фелуцин». Коровы опытной группы, получали за три недели до отёла и первые 100 дней после отёла, помимо основного рациона получали премикс с дополнительным включением дигидрокверцетина, карнитина и холин хлорида. В период опыта контролировали молочную продуктивность и учитывали продолжительность сервис-периода, содержание кетоновых тел в молоке.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Молочная продуктивность у коров в опытной группе была на 30% больше, чем в контроле (таблица 1). Применение комбикорма с дополнительным вводом дигидрокверцетина, карнитина и холин хлорида позволило повысить молочную продуктивность в течение 100 суток, на 850 кг в опытной группе по сравнению с контролем. Тенденция к увеличению молочной продуктивности была заметна на всех этапах исследований.

Таблица 1

**Влияние скармливания премикса на молочную продуктивность, продолжительность сервис-периода и содержание глюкозы и кетоновых тел в молоке**

Показатели	группы	
	контроль	опытная
Молочная продуктивность за 100 дней на корову/кг	2820	3670
Разница по молоку, кг	–	850
Среднесуточный удой, кг	28,2	36,7
Продолжительность сервис-периода, дней	104	63
Содержание кетоновых тел, мг %	9,4	8,1

Отмечено у коров опытной группы уменьшение сервис-периода на 40% и снижение яловых коров на 50%.

Применение премикса в период перед отёлом и в течение 100 дней лактации профилактировало развитие кетоза у коров и обусловило снижение содержания кетоновых тел в молоке. В развитии кетоза коров учёт содержания глюкозы в крови играет высокую роль. Изучение её концентрации является пусковым механизмом глюконеогенеза, при котором на энергетические нужды мобилизируются липиды и белки организма. В крови коров контрольной группы содержание глюкозы было ниже, чем в опытной группе, на 17,8% (таблица 2).

Состав крови отличается относительным постоянством, что обеспечивает сохранение видовых и породных особенностей животных. Но вместе с тем состав крови довольно лабилен, что позволяет использовать его в качестве важного показателя при оценке состояния организма.

Результаты проведённых исследований по изучению влияния дигидрохверцетина на биохимические показатели сыворотки крови у высокопродуктивных коров в первую фазу лактации представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Биохимический состав крови коров**

Показатели	Группы					
	контрольная n = 10		опытная n = 10		опытная к контролю, %	
	месяц лактации					
	1	4	1	4	1	4
Общий белок, г/л	60,4±0,4	61,1±0,25	66,2±0,55**	65,7±0,38**	109,6	107,6
Альбумины, г/л	35,4±0,45	35,9±0,7	38,1±0,45*	38,3±0,73*	107,7	106,7
Глобулины, г/л	25,0±0,7	25,2±1,1	28,1±0,37**	27,4±0,64*	112,4	108,8
Глюкоза, мМ/л	3,79±0,3	3,83±0,18	4,66±0,38**	4,51±0,54**	123	117,8
Холестерин, мМ/л	2,84±0,31	5,1±0,26	3,0±0,21	4,94±0,33	105,7	96,9
Щеля.ф-за, МЕ/л	36,8±3,7	50,4±4,1	36,9±3,46	47,1±4,41	100,3	93,5
АлАТ, МЕ/л	12,6±0,53	14,9±0,97	12,8±0,66	15,2±0,93	101,6	102,1
АсАТ, МЕ/л	59,4±1,31	58,9±2,47	57,1±3,7	54,15±2,9	96,2	92

\*P < 0,05; \*\*P < 0,01

Белки плазмы крови, находясь в тесной связи с белками тканей, активно реагируют на изменения химических процессов в организме. На основании показателей белка в крови коров можно судить об уровне обменных процессов в организме, белоксинтезирующей функции печени и молочной железы.

Анализ картины крови коров в месячном и четырёхмесячном периоде лактации показал, что наибольшее количество общего белка содержится в сыворотке крови коров опытной группы – 66,2 г/л и 65,7 г/л, что выше на 9,6 и 7,6% по сравнению с контрольной группой при стабильном содержании альбуминов и глобулинов.

Таким образом, результатами исследований выявлено, что наиболее интенсивно процессы биосинтеза протекают в организме коров опытной группы, где дополнительно вводили дигидрокверцетин.

Кроме того, в опытной группе отмечено достоверно высокое содержание глюкозы (на 23% и 17,8% соответственно выше чем в контрольной группе, что косвенно подтверждаются показатели среднесуточного удоя (36,7 кг против 28,2 кг в контрольной группе). Активность щелочной фосфатазы в плазме крови коров контрольной группы составила на первом месяце лактации 36,8 МЕ/л и на четвёртом 50,4 МЕ/л. у коров опытной группы на четвёртом месяце лактации была ниже на 6,5%, что может указывать на развитие остеодистрофии у коров контрольной группы и профилактирующий эффект дигидрокверцетина у коров опытной группы.

Другими клиническими тестами функционального состояния печени является активность фермента аминотрансфераз – аланин аминотрансферазы (АлАТ) и аспарат аминотрансферазы (АсАТ). По содержанию АлАТ не отмечено существенных различий в группах и находилась в пределах физиологической нормы.

А по содержанию АсАТ отмечено более высокое содержание у коров контрольной группы (выше на 3,8% и 8,0% по сравнению с опытной группой).

Уровень активности данного фермента в сыворотке крови связывают с состоянием сердечно-сосудистой системы. Её повышение может свидетельствовать о недостаточности и ухудшении деятельности данной системы у контрольной группы.

Полученные данные позволяют отметить положительное влияние дигидрокверцетина, карнитина и холин хлорида в составе комбикорма на физиологическое состояние коров.

**Выводы.** Использование комбикорма с включением дигидрокверцетина, карнитина, холин хлорида улучшает общий метаболизм и позволяет увеличить молочную продуктивность, снизить сервис-период и улучшить биохимические показатели крови и молока коров.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Омаров, М.О., Слесарева, О.А., Османова, С.О.* Изучить влияние включения биофлавоноида дигидрокверцетина в рационы животных на концентрацию белка в тканях и органах. Сб. научных трудов СКНИИЖ. Научные основы повышения продуктивности сельскохозяйственных животных. Краснодар, 2016, 2, С. 101–106.
2. *Омаров, М.О. и др.* Кормовая добавка для высокопродуктивных коров «Биоэффект-корова» с гепатопротекторным и иммуностимулирующим действием. Патент № 2498612 от 9 июля 2012 г.
3. *Фомичёв, Ю.П., Давыденков, Г.В., Сулима, Н.Н.* Комплексное применение биологически активных добавок в питании высокопродуктивных коров. Сб. науч. тр. ВНИИЖ: Научные основы введения животноводства. 2009, 65, С. 186–188.

УДК: 639. 3.043

ОМАРОВ М.О., доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии сельскохозяйственных наук

Слесарева О.А., старший научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии сельскохозяйственных наук

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», Краснодар, Россия.

E-mail:skniig@skniig.ru, omar@mail.ru

## ВЛИЯНИЕ БИОФЛАВОНОИДОВ (ДИГИДРОКВЕРЦЕТИНА И АРАБИНОГАЛАКТАНА) В ПРОДУКЦИОННЫХ КОРМАХ НА ФОРМИРОВАНИЕ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ МАССЫ ТЕЛА РУССКОГО ОСЁТРА (ACIPENSER GULDENSTADTI)

**Аннотация.** В статье рассматривается опыт изучения и применения дигидрокверцетина и арабиногалактана в продукционных кормах русского осётра, их влияние на формирование химического состава мышечной массы рыб.

**Введение.** Любой организм на каждом этапе онтогенеза требует определённого содержания полноценного белка, жира, углеводов, витаминов и минеральных веществ [2-4].

Оптимизация рационов по протеину, энергии, витаминам и макро- и микроэлементам позволяют значительно повысить эффективность кормления за счёт увеличения доступности и повышения переваримости питательных веществ рационов [3-4].

Отличительной особенностью кормов для осетровых рыб является высокая потребность в жире корма.

Между тем, жиры корма быстро окисляются, в результате образуются радикалы перекисных соединений, которые резко снижают общую переваримость питательных веществ корма. В конечном итоге это приводит к снижению продуктивности и сохранности молоди рыб. А в более позднем возрасте приводит к разрушению печени рыб. Из-за этого до половозрелого возраста достигают 8–12% рыб [1, 3, 5].

Представляет научный и практический интерес поиск биологически активных веществ позволяющий разрушить радикалы перекисных соединений жиров корма

**Методика.** В 2017 г. в ООО «Кубанские биоресурсы» был проведён второй научно-хозяйственный опыт на 4 группах молоди осетровых рыб со средней живой массой 43,8 – 44,1 грамм по 300 штук.

Рыбу содержали в садках размером 4 х 6 м. Продолжительность опыта составила 180 дней.

Недостаток витаминов, макро- и микроэлементов в комбикормах восполняли за счёт премикса и минеральных кормов.

Таблица 1

**Схема опыта, n = 300**

Группы	Особенности кормления
1	ОР (контроль) + импортные корма фирмы «Аква» (Дания)
2	ОР (контроль)
3	ОР + дигидрокверцетин (ДГК) в количестве 50 мг/кг корма
4	ОР + ДГК 25 мг/кг корма + 50 мг арабиногалактана (АГ) на 1 кг корма

**Результаты исследований.** В ходе научно-хозяйственного эксперимента было изучено влияние дигидрокверцетина и арабиногалактана на рост, развитие и сохранность молоди осетровых рыб на продукционных кормах.



В опыте установлено, что молодь осетровых рыб во всех группах имела высокую интенсивность роста. Среднесуточные приросты колебались в интервале – 3,32 – 4,47 граммов (таблица 2).

Таблица 2

**Показатели интенсивности роста и затрат корма у молоди русского осётра (*A. guldenstadti*) (M ± m)**

Показатели	Группы			
	1	2	3	4
Масса тела молоди в начале опыта	43,8	44,1	43,5	43,9
в 30 дней, г	102 ± 4,3	90,6 ± 3,1	107 ± 5,6*	112 ± 5,1*
60 дней, г	274 ± 7,1	246 ± 6,0	286 ± 5,8*	299 ± 7,2*
90 дней, г	412 ± 6,6	384 ± 9,0	429 ± 7,1*	451 ± 8,4*
120 дней, г	549 ± 8,3	471 ± 8,1	574 ± 9,4*	601 ± 6,9*
150 дней, г	637 ± 7,0	543 ± 6,8	673 ± 8,4*	698 ± 8,1*
180 дней, г	784 ± 9,3	640 ± 8,4	811 ± 7,7*	849 ± 9,0*
Среднесуточный прирост за опыт, г	4,11	3,32	4,27*	4,47*
% к контролю	123,8	100	128,7	134,7
Выживаемость, %	94	92	94	96
Кормовые затраты, кг/кг	2,19	3,12	2,01*	1,79*
Коэффициент упитанности по Фультону, %	4,10	3,83	4,14	4,3*

Примечание: \*P < 0,001

Это вполне объяснимо, так как продукционные корма во всех группах были сбалансированы по всем элементам питания.

Выявлено, что лучшие показатели по приростам и выживаемости в первой группе, на кормах фирмы «Аква» (Дания) по сравнению со второй группой связаны с добавкой иммуностимулирующих препаратов.

У молоди третьей группы отмечено достоверное повышение среднесуточного прироста живой массы рыбы на 28,7%, чем у второй контрольной группы (4,27 г против 3,32 г) (P < 0,01).

По-видимому, дигидрохверцетин разрушает перекисные соединения жиров корма и увеличивает эффективность энергии корма. Кроме того, в третьей группе увеличилась выживаемость молоди на 2,2%, соответственно.

У молоди четвёртой группы, где дополнительно ввели иммуностимулятор арабиногалактан, увеличились среднесуточные приросты на 34,7% (4,47 г против 3,32 г во второй группе) и на 4,4% повысилась выживаемость рыбы.

Расчёт коэффициента упитанности оказался самый высокий в 4-й группе (4,3). Это вполне объяснимо, что в данной группе оказались лучшие показатели интенсивности роста рыбы.

Интенсивность роста молоди русского осётра (*A. guldenstadti*) находилась в прямой зависимости от потребления корма. Так, кормовые затраты во второй контрольной группе составили 3,12 кг, а в четвёртой группе 1,79 кг на 1 кг прироста живой массы, или на 42,6% ниже.

Таким образом, включение в состав продукционных кормов для осетровых рыб дигидрохверцетина и арабиногалактана способствовало резкому повышению продуктивности и снижению затрат корма на единицу продукции.

Особи русского осётра за период прогнозируемого опыта набрали массу в контрольной группе 784 г, во 2-й опытной (отрицательный контроль) 640 г, в третьей опытной 811 г, и в четвёртой опытной – 849 г.

По окончании опыта был проведён морфологический анализ осетров по 3 особи экземпляра из каждой группы. Для убоя были намеренно отобраны особи с аналогичной средней живой массой. Полученные данные показывают, что масса мышечной ткани в контрольной

группе оказалась достоверно выше, чем во второй опытной группе (отрицательный контроль). Включение в состав рациона 2-ой опытной группы биофлавоноидного комплекса (дигидрокверцетина и арабиногалактана) способствовало достоверному повышению выхода мышечной ткани (407,6 г в 3-ей опытной и 454,6 г в 4-ой опытной группе против 375,5 г в контрольной и 235,6 во 2-ой опытной группе) (таблица 3).

Таблица 3

**Результаты разделки тушек русского осётра (*A. guldenstadti*)**

Показатели	Группы							
	контрольная		2 опытная		3 опытная		4 опытная	
	М ± m	%	М ± m	%	М ± m	%	М ± m	%
Масса живой рыбы, г	784±1,4	100	640±1,1	100	811±1,1*	100	849±1,2**	100
Масса, г: плавников и головы	119,2±2,3	15,2	117,4±2,6	18,4	121,1±1,9	15	118,5±2,3	14
Кожной ткани	96,1±1,1	12,3	92,7±1,6	14,5	97,2±2,1	12	95,3±1,8	11,3
Мышечной ткани	375,5±2,2	47,9	235,6±1,7	36,9	407,6±1,9*	50,3	454,6±2,4**	53,6
Хрящевой ткани	114,6±1,9	14,7	117±2,0	18,3	113,2±2,1	14	109,4±2,4	12,9
Внутреннего жира	46,3±1,3	5,9	45,7±1,8	7,2	41,1±1,3*	5,1	41,0±1,7*	4,9
Кровь, слизь, жабры, полостная жидкость	9,7±0,5	1,1	9,2±0,9	1,2	8,9±0,6	0,9	8,5±0,7	0,7
Внутренних органов	22,6±0,3	2,9	22,3±0,6	3,5	21,9±0,1	2,7	21,7±0,4	2,6

Примечание: \* P < 0,05; \*\*P < 0,01

Кроме того, в опытных группах отмечено общее снижение содержания внутреннего жира по сравнению с контрольной группой, на 13,5–16,9%, соответственно.

Данные результаты свидетельствуют о повышении убойного выхода русского осётра (*A. guldenstadti*), получавшего в составе продукционных кормов дигидрокверцетин и арабиногалактан.

Исследование массы внутренних органов, как в контрольной, так и в опытных группах не выявили существенных достоверных отклонений. Патологий при осмотре желудочно-кишечного тракта не обнаружено. Желудок был лучше развит в опытных группах. Его масса в 3-ей опытной группе составила 4,4 г, в 4-ой опытной группе 4,6 г (таблица 4).

Таблица 4

**Масса внутренних органов**

Показатели	Группы							
	контроль		2 опытная		3 опытная		4 опытная	
	М ± m	% от массы	М ± m	% от массы	М ± m	% от массы	М ± m	% от массы
Желудок, г	4,1 ± 0,5	0,52	4,0 ± 0,3	0,63	4,4 ± 0,5	0,54	4,6 ± 0,3	0,54
Печень, г	4,47 ± 0,5	0,57	4,23 ± 0,2	0,66	4,56 ± 0,7	0,56	4,74 ± 0,5	0,56
Сердце, г	1,56 ± 0,2	0,2	1,45 ± 0,4	0,23	1,63 ± 0,1	0,2	1,74 ± 0,3	0,21
Кишечник, г	10,4 ± 0,6	1,33	10,1 ± 0,3	1,58	10,43 ± 0,2	1,29	10,71 ± 0,4	1,26
Спиральный клапан, г	1,96 ± 0,1	0,25	1,6 ± 0,1	0,31	1,80 ± 0,2	0,22	1,98 ± 0,1	0,23

Результаты проведённых исследований позволяют констатировать, что изучаемые добавки биофлавоноидного комплекса (дигидрокверцетин и арабиногалактан) не оказали отрицательного влияния на анатомическое состояние внутренних органов рыбы и способствовали их лучшему развитию.

Для обоснования эффективности использования данных добавок, при выращивании русского осётра в условиях замкнутого водоснабжения, был изучен химический состав мышечной ткани рыбы по три образца от каждой группы (таблица 5).

Таблица 5

Химический состав абсолютно-сухого вещества мышечной ткани, %

Показатели	Группы			
	контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Белок	57,4 ± 3,2	58,9 ± 3,4	62,0 ± 3,6*	62,4 ± 3,0*
Жир	35,6 ± 2,1	33,9 ± 2,6	30,6 ± 2,2*	30,1 ± 2,6**
Зола	7,0 ± 1,6	7,2 ± 1,3	7,4 ± 1,6	7,5 ± 1,7

Примечание: \* P < 0,05; \*\*P < 0,01

Анализ полученных результатов химического состава абсолютно сухого вещества мышечной ткани рыбы по основным показателям свидетельствует о повышенном содержании белка в тканях рыбы опытных групп. Так во 2-ой опытной группе белка было больше на 2,7%, в 3 опытной группе на 8,1% и в 4-ой опытной группе на 8,8% по сравнению с контрольной. Содержание жира было высоким во всех группах, но при этом он был наибольшим в контрольной группе и более, чем на 5,1-18,3%, в сравнении с содержанием в тканях опытных групп, отсюда можно сделать вывод, что рыбы в опытных группах лучше усваивали и накапливали в теле питательные вещества, формирующие мышечную ткань, а именно аминокислоты.

На основании приведённых исследований установлено положительное влияние биофлавоноидного комплекса в продукционных кормах на интенсификацию биохимических процессов формирования мышечной массы у русского осётра (*A. guldenstadti*).

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Абрамова, Ж.И., Картовцева, Н.Е., Николаева, Н.А.* Исследование процессов окисления липидов в искусственных кормах рыб// Труды ГОСНИОРХ.–1977, – Вып. 176. – С. 103–112.
2. *Бурлаченко, И.В.* Актуальные вопросы безопасности комбикормов в аквакультуре рыб. М.: Из-во ВНИРО. – 2008. – С. 182.
3. *Омаров, М.О., Слесарева, О.А., Османова, С.О.* Изучить влияние биофлавоноидного комплекса (дигидрокверцетина и арабиногалактана) на рост и развитие молоди осетровых рыб в продукционных кормах//Сб. науч. тр.СКНИИЖ. – 2016. – вып. 5. – С. 166–171.
4. *Понамарёв, С.В., Гамыгин, Е.А.* Технология выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России. Астрахань. – 2002 – С. 263.
5. *Щербина, М.А., Гамыгина, Е.А.* Кормление рыб в пресноводной аквакультуре. М.: Из-во ВНИРО. 2006. – С. 364.

УДК: 579.67

САБАНЧИЕВА Л.К., аспирант,

КАРАШАЕВ М.Ф., доктор биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Коква», г. Нальчик, Россия

Saga07@list.ru, Karashaev59@mail.ru

## ПРОБЛЕМЫ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ПО МОНИТОРИНГУ ПОДКОНТРОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ

Аннотация. Была проведена сравнительная оценка эффективности разных питательных сред для экспресс-индикации бактерий группы *Salmonella*. В ходе исследования пищевой продукции животного происхождения, были исследованы образцы мяса и мясной продукции, молока и молочной продукции, рыбы, рыбной продукции и нерыбных объектов промысла, яиц и яйцепродуктов. Наибольший процент выявлений приходится на группу санитарно-показательных микроорганизмов.

Одним из сдерживающих факторов ускоренного развития производства мясной продукции является сальмонеллез. Бактерии рода *Salmonella* в исследуемом продукте, могут присутствовать в незначительных количествах и преимущественно в сочетании с другой микрофлорой, что затрудняет их выделение методом классического бактериологического анализа [1-3]. Учитывая разнообразие клинических форм, бессимптомное носительство и сохранение возбудителя во внешней среде проблема заболевания сальмонеллезом животных остается актуальной [1-3]. При этом туши и органы, полученные от таких животных, выпускают в продажу без ограничений, а контаминированные сальмонеллами продукты и корма не имеют органолептических изменений. Животноводство обеспечивает мясом, мясными и молочными продуктами население [4,5]. По данным литературы мясо крупного рогатого скота занимает лидирующие позиции по этиологии заражения людей бактериями рода *Salmonella* [3].

Учитывая возрастающее количество случаев заболеваний людей сальмонеллезом и высокую устойчивость сальмонелл в окружающей среде, разработка рациональной системы контроля микробиологических рисков с использованием современных экспресс-методов для получения безопасного и качественного мяса, предопределяет актуальность исследований [1-3].

Цель работы – провести анализ содержания микроорганизмов в пищевой продукции животного происхождения.

Метод исследования – бактериологический. В работе использовали две питательные среды для неселективного обогащения сальмонелл:

– модифицированную забуференную пептонную воду (МЗПВ), которая служила опытом (патент № 2570386);

– забуференную пептонную воду (ЗПВ), приготовленную по ГОСТ 31659-2012 (контроль).

После инкубации при 37 °С в течение 18±2 ч. в опытные и контрольные образцы вносили индикатор Андраде и определяли изменение цвета питательной среды. Была проведена сравнительная оценка эффективности разных питательных сред для экспресс-индикации бактерий группы *Salmonella*, проведенные исследования показали, что все известные среды являются эффективными, но укороченная инкубация возможна только в случае высокой степени обсеменения продукта.

Сдвиг реакции МЗПВ в кислую сторону позволяет предположить наличие бактерий рода *Salmonella* в исследуемой пробе продукта. Поэтому параллельно с ионометрическим измерением кислотности среды использовали индикатор Андраде. Известно, что в щелочной, нейтральной и слабокислой среде индикатор не изменяет цвет испытуемой жидкости, а при рН 6,5 и ниже происходит переход в красный цвет.

Определили количество индикатора, требуемое для изменения окраски МЗПВ с желтой на красную при условии кислой реакции среды. Для этого в опытные образцы вводили от 0,1 до 2,0 см<sup>3</sup> индикатора Андраде с шагом 0,1 см<sup>3</sup>. Визуально видимое изменение окраски происходило при введении индикатора в объеме 0,5 см<sup>3</sup> и более, при этом интенсивность окрашивания усиливалась прямо пропорционально количеству добавленного индикатора.

Исследования проводились по следующим микробиологическим показателям: КМАФАнМ, БГКП, *Salmonella*, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*.

Было исследовано 294 образца продукции: из них мясо, мясной продукции – 200 образцов, молоко и молочная продукция – 50 образцов, корма и кормовые добавки – 22 образца, включая детское питание – 10 образцов на такие показатели как бактерии группы кишечной палочки (БГКП), патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы, *Listeria monocytogenes*, *Staphylococcus aureus*.

Образцы на исследование отбирались по ГОСТ 31659-2012 [1,5]. Пробоподготовка на исследование проводилась по ГОСТ 26668, 26669, 26670.

При исследованиях (испытаниях) детского питания на показатель бактерий группы кишечной палочки (БГКП) на среде Хейфица, количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) агар КМАФАнМ, патогенные микроорганизмы, в т. ч. сальмонеллы XLD-агар и Rambah-агар, *Listeria monocytogenes* бульон Фразера и агар Атавиани-агости колонии фисташковые мелкие, *Staphylococcus aureus* среда накопления солевой бульон, плотная среда Байрд-Паркер – колонии выпуклые мелкие, черные.

Выявлены сероварианты в 15 образцах: *Salmonella typhimurium*; *Salmonella enteritidis*; *Salmonella infantis*; *Salmonella dublin*; *Salmonella hamburg*; *Salmonella galinarum-pulorum*.

В качестве профилактических мер сальмонеллеза необходимо постоянно проводить мониторинговые бактериологические исследования мяса на сальмонеллез.

Органолептический метод исследования не позволяет сделать достоверное заключение о безопасности и качестве контаминированного сальмонеллезом мяса.

Проведенные исследования и полученные результаты о безопасности пищевой продукции на микробиологические показатели при использовании альтернативных и референсных методов исследований показали, что мясо и мясная продукция занимает доминирующую позицию по отношению к остальным видам пищевой продукции, не отвечающей требованиям нормативной документации.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Сабанчиева, Л.К.* Научная концепция обеспечения микробиологической безопасности продукции птицеводства / Л.К. Сабанчиева, М.Ф. Карашаев / Материалы Всероссийской конференции, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», профессора П.М. Иванова. 2017. С. 306–308.

2. *Сабанчиева, Л.К.* Проблемы оценки качества и безопасности сырья из мяса птицы / Л.К. Сабанчиева, М.Ф. Карашаев / Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения: сб. ст. по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича (25 апреля 2018 г.) / под общ. ред. Сухановой С.Ф. – Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. С. 296–299.

3. *Сабанчиева, Л.К.* Сравнительная оценка экспресс-индикации бактерий / Л.К. Сабанчиева, М.Ф. Карашаев, М.Т. Темиржанова и др. / Устойчивость развития территориальных экономических систем: глобальные тенденции и концепции модернизации / Сборник научных трудов по итогам V Международной научно-практической конференции памяти профессора Б.Х. Жерукова. – Нальчик: Кабардино-Балкарский ГАУ имени В.М. Кокова, 2017. С. 282–286.

4. Улимбашев, М.Б. Основные направления ускоренного развития молочного скотоводства и задачи его научного обеспечения / М.Б. Улимбашев / Материалы Всероссийской конференции, посвященной 75-летию председателя ФГБНУ «Федеральный научный центр «Кабардино-Балкарский научный центр Российской академии наук», профессора П.М. Иванова. 2017. С. 316–318.

5. Shevkhezhev, A.F. Variability of hematological indices of brown swiss cattle with different technologies of keeping /A.F. Shevkhezhev, V.B. Ulimbashev, I.K. Taov, O.O. Getokov, E.R. Gosteva// Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2017. Т. 8. № 6. С. 591–596.

УДК 633.374

СКАМАРОХОВА А.С., младший научный сотрудник, аспирант  
РИГЕР А.Н., ведущий научный сотрудник, кандидат с/х наук  
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,  
г. Краснодар, Россия  
E-mail: skniig@mail.ru

## ЛЯДВЕНЕЦ РОГАТЫЙ – ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ЗАСУХОУСТОЙЧИВЫЙ КОРМОВОЙ КОМПОНЕНТ

Аннотация. Известно, что продуктивность животноводства главным образом зависит от обеспечения животных высококачественными кормами и их рационального использования. Показателем высокой питательности кормов служит содержание белка или перевариваемого протеина. Причина перерасхода кормов обычно заключается в недостатке белковых веществ в них. Поэтому включение в рацион кормов, приготовленных из бобовых и бобово-злаковых травостоев в условиях недостатка концентратов, позволит в какой-то мере снять эту проблему. Статья приводит данные о сортах лядвенца рогатого для создания злаково-бобовых травосмесей в засушливых условиях Краснодарского края.

Одним из лучших бобовых компонентов в травосмеси является лядвенец рогатый. Эта бобовая культура впервые была интродуцирована на территорию Краснодарского края.

Лядвенец рогатый сохраняется в травостое при обычном режиме использования 6–8 и более лет. Зеленая масса лядвенца рогатого нежная и охотно поедается всеми видами животных, и, что качественно отличает его от люцерны и клевера, не вызывает тимпаний и растройства желудка у животных. Сено из лядвенца считается витаминным и диетическим для всех видов животных; в нем содержится (на сухое вещество): 21% протеина, 1,6% жира, 23,1% клетчатки, 35,8% БЭВ, 7,0% золы. Зеленая масса лядвенца содержит витамины В, Д, аскорбиновую кислоту – в листьях в фазе бутонизации ее количество достигает 1280 г/кг, каротин – 44–12 мг/кг, что значительно больше, чем у люцерны и клевера.

Лядвенец рогатый отличается засухоустойчивостью и зимостойкостью, хорошо переносит ранневесенние заморозки, малотребователен к почвенным условиям, после укуса и скармливания быстро отрастает, оставаясь зеленым до глубокой осени. Рекомендуется в травосмеси для создания сеяных сенокосов и пастбищ.

Развитие прочной кормовой базы выдвигает на первый план проблему расширения посевов лядвенца рогатого, но это сдерживается недостатком семян данной культуры. Дефицит семян лядвенца объясняется в свою очередь отсутствием детальной агротехники их выращивания в условиях Кубани. Имеющиеся литературные данные по его возделыванию на семена носят общий характер, а некоторые моменты этой агротехники уже устарели. Лядвенец рогатый

зимостоек, но плохо переносит бесснежные зимы. Растение исключительно засухоустойчиво, при орошении обладает повышенной продуктивностью. После укоса и скармливания хорошо отрастает, оставаясь до глубокой осени зеленым, что повышает его ценность [3]. Поэтому данный вид заслуживает более углубленного изучения.

Зеленую массу лядвенца рогатого необходимо скармливать до наступления фазы массового цветения, так как в эту фазу в растении содержится некоторое количество синильной кислоты, обуславливающей горечь. В период массового цветения допустима заготовка сена [5].

Центральная зона Краснодарского края, где проводились исследования, характеризуется неустойчивым и недостаточным увлажнением. Почвы – мощный выщелоченный чернозем, гранулометрический состав – тяжелосуглинистый. Высевались следующие сорта лядвенца рогатого: Донской, Солнышко, Аякс. Озимые бобово-злаковые смеси высевались по предшественнику соя, сеялкой СЗ – 3,6. Весной проводилась подкормка аммиачной селитрой из расчета  $N_{50}$ . Наблюдения и учеты проводились по методике полевого опыта Б.А. Доспехова [1] и Методическим указаниям ВНИИ кормов [2]. Изучались сорта лядвенца рогатого: Солнышко, Аякс и Донской.

Сорт Солнышко имеет мягкие, тонкие стебли. Куст развалистый, облиственность высокая, равномерная. Сорт Солнышко раннеспелый, сенокосно-пастбищного типа. Зимостойкость высокая. Сорт не поражается болезнями и не повреждается вредителями. Засухоустойчивость высокая.

Сорт Аякс – бобовое растение, представляющее собой исключительную ценность в качестве пастбищного компонента в составе сложных травосмесей, высокобелковое кормовое растение. Продолжительность продуктивной жизни 8–10 лет, обогащает почву азотом и улучшает ее плодородие, выдерживает значительное вытаптывание, хорошо отрастает после скашивания, используется как сидеральное удобрение [4].

Сорт Донской отличается зимостойкостью, холодоустойчивостью, отзывчивостью на увлажнение, лучшей засухоустойчивостью, сравнительно малой требовательностью к условиям произрастания, многоукосностью, средней скороспелостью, устойчив к болезням и вредителям. С целью выявления наиболее урожайного сорта лядвенца рогатого для включения его в состав бобово-злаковых травостоев был проведен еще один опыт. В нем проводился сравнительный анализ урожайности различных сортов лядвенца рогатого второго года жизни. Изучались сорта: Аякс, Солнышко и Донской, а также смесь сортов. Учет урожайности проводился в фазу бутонизации: 19.05 и в фазу цветения 30.06.2017 г. Густота растений на гектаре была следующая: Донской – 561000 шт., Солнышко – 528000 шт., Аякс – 363000 шт., смесь сортов – 488000 шт.

Наибольшая урожайность зеленой массы отмечена у сорта Солнышко, которая составила 498,0 ц/га (106,7 ц/га воздушно-сухой массы). Наименьшая урожайность была отмечена у сорта Донской – 371,7 ц/га (71,7 ц/га воздушно-сухой массы). У сорта Аякс получено 375,0 ц/га (86,7 ц/га воздушно-сухой массы), смесь сортов обеспечила урожайность в 434,0 ц/га зеленой массы (87,0 ц/га воздушно-сухой массы) (таблица 1).

Таблица 1

Урожайность сортов лядвенца рогатого второго года жизни

Сорт	Урожайность, ц/га	
	зеленая масса	воздушно-сухая масса
Солнышко	498,0	106,7
Донской	371,7	71,7
Аякс	375,0	86,7
Смесь	434,0	97,0

Самое высокое содержание каротина в сухом веществе отмечено у лядвенца рогатого Солнышко – 216 мг/кг, а наименьшее у сорта Аякс – 191 мг/кг. При этом у лядвенца Донского этот

показатель был равен 205 мг/кг. Количество сырого протеина в пересчете на абсолютно сухое вещество составило: у Аякса – 18,6%, у Донского – 19,2%, у Солнышко этот показатель был наибольшим и равнялся 21,9%. Содержание сырой клетчатки колебалось от 36,1 до 37,1%. Из полученных нами данных следует, что самым высокопродуктивным сортом оказался Солнышко, поэтому его следует рекомендовать как бобовый компонент в засухоустойчивую травосмесь.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов – Москва: Колос. – 1985. – 416 с.
2. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, Москва, 1987.
3. Андреев, Н.Г. Луговое и полевое кормопроизводство / Н.Г. Андреев. – М.: Колос, 1984. – С. 67–68.
4. Медведев, П.С. Кормовые растения европейской части СССР / П.С. Медведев, А.И. Сметанникова: – Л.: Колос. – 1981. – 335 с.
5. Ригер, А.Н. Продуктивность озимых промежуточных культур, поукосной кукурузы после них и многоукосных культур / А.Н. Ригер, С.В. Слепенко: сб. ст. Юбилейный сб. науч. тр. СКНИИЖ. – Краснодар, 1999. – С. 472 – 479.

УДК: 633.31/.37:633.2.033

СКАМАРОХОВА А.С., младший научный сотрудник, аспирант  
РИГЕР А.Н., ведущий научный сотрудник, кандидат с/х наук  
ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии»,  
г. Краснодар, Россия  
E-mail: skniig@mail.ru

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ КОМБИНАЦИИ ЗЛАКОВЫХ И БОБОВЫХ КОМПОНЕНТОВ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ПАСТБИЩ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Аннотация. Вопрос о рентабельности животноводства в Краснодарском крае не перестаёт быть актуальным. В связи с этим существует необходимость в постоянном поиске наилучших компонентов для пастбищных травосмесей. В статье рассматриваются различные комбинации пастбищных злаковых и бобовых трав для создания многолетних культурных пастбищ в условиях Краснодарского края. Данные варианты травосмесей наиболее оптимальны для условий Центральной чернозёмной зоны Краснодарского края.

В сельскохозяйственных предприятиях и фермерских хозяйствах из-за высоких цен на энергоресурсы, удобрения и кормоуборочную технику остро стоит задача поиска путей производства кормов с наименьшими материальными и трудовыми затратами [3].

Известно, что злаково-бобовая травосмесь в соотношении 70%:30% является оптимальным вариантом. Для наших опытов мы отобрали наиболее распространённые и урожайные пастбищные бобовые – люцерна жёлтая и клевер луговой, и злаковые – кострец безостый, овсяница луговая, райграс многоукосный и фестулолиум. Районированные сорта этих трав на практике показали себя хорошо в условиях нашего края.

Люцерна жёлтая (серповидная) – одна из самых популярных пастбищных культур, так как малотребовательна, более долговечна, отлично выносит выпас, а так же обладает высокими кормовыми характеристиками.



Клевер луговой – Характеризуется как высокопитательная бобовая пастбищная культура, занимает второе место после люцерны по возделыванию на Кубани. Культура имеет чувствительность к кислым почвам и переувлажнению.

Кострец безостый – злаковая культура, имеющая широкое распространение благодаря высокой урожайности и высоким кормовым показателям (1 кг зеленой массы содержит 0,21 кормовых ед., а 1 кг сена – 0,48 кормовых ед.), а так же хорошей поедаемостью скотом.

Овсяница луговая – одно из лучших злаковых растений для пастбищных и сенокосных травосмесей, отличается высокой кормовой ценностью – 1 кг зеленой массы содержит 0,21 кормовых ед., а 1 кг сена – 0,55 кормовых ед., и высокой поедаемостью.

Райграс многоукосный – так же является высокоценной кормовой культурой, отличается неприхотливостью в возделывании, а так же особенностью корневой системы, позволяющей добывать максимальное количество макро- и микроэлементов с большей глубины [5].

Фестулолиум – злак, представляющий собой гибрид между овсяницей и райграсом, в сельском хозяйстве используется сравнительно недавно. Сочетает в себе высокую устойчивость к неблагоприятным внешним факторам и продуктивность как у овсяницы, и свойственное райграсам высокое качество корма [4].

Для достижения поставленной цели, опыт проводился по Методике полевого опыта Б.А. Доспехова и Методическим указаниям по проведению полевых опытов ВНИИ кормов [1,2]. Центральная зона Краснодарского края, где мы проводим исследования, характеризуется неустойчивым и недостаточным увлажнением. Почвы – чернозём выщелоченный тяжелосуглинистый мощный. Обработка делянок производилась вручную.

Из данных пастбищных культур мы скомбинировали следующие травосмеси:

1. Кострец безостый + люцерна жёлтая
2. Кострец безостый + клевер луговой
3. Овсяница луговая + люцерна жёлтая
4. Овсяница луговая + клевер луговой
5. Фестулолиум + люцерна жёлтая
6. Фестулолиум + клевер луговой
7. Райграс многоукосный + люцерна жёлтая
8. Райграс многоукосный + клевер луговой.

В настоящее время по фенологическим критериям наш травостой находится в фазе ветвления (кущения). На этом этапе наилучшие результаты по всхожести показал вариант фестулолиум + люцерна жёлтая, всходы которых характеризуются равномерностью, однородностью, а так же происходит равномерный прирост зелёной массы. На данном этапе исследований уже возможно визуально определить, что именно люцерна жёлтая в сочетании с фестулолиумом даст наибольшую урожайность по массе, однако питательную ценность по вариантам еще предстоит проверить.

Скомбинированные таким образом кормовые компоненты позволят эффективно и наглядно определить наиболее удачные варианты биологической сочетаемости трав, так как известно, что некоторые виды растений имеют свойства подавлять в агроценозах другие; выявить наиболее лучшие варианты по кормовой ценности, а так же провести наблюдения за тем, как эти травосмеси переносят скашивания.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Доспехов, Б.А. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса, Москва, 1987.

2. Осецкий, С.И. Технология создания и эксплуатации культурных пастбищ в Краснодарском крае /С.И. Осецкий, Н.А. Бедило, Ю.В. Ботвин //Методические рекомендации. Краснодар 2017. – 53 с.

3. *Переправо, Н.И.* Возделывание и использование новой кормовой культуры – фестулолиума – на корм и семена /Н.И. Переправо, В.М. Косолапов, В.Э. Рябова, В.Н. Золотарев, В.И. Карпин, Н.Н. Лебедева, Ю.А. Победнов, А.А. Зотов, К.Н. Привалова, Е.Е. Проворная, А.Н. Уланов, Е.Л. Журавлева, З.А. Куликов, И.В. Фокин, Ю.В. Бакулина //Методическое пособие. М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2012. – 28 с.

4. *Тюльдюков, В.А.* Практикум по луговому кормопроизводству. – М.: Агропромиздат, 1986. – 255 с.

УДК: 637.14.041

СТАЛЬНАЯ М.И., доцент кафедры химии, физики и физико-химических методов исследования, кандидат с. – х. наук, доцент

ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет», г. Майкоп, Россия  
marina.stalnaja@yandex.ru

## О ПЕРСПЕКТИВАХ ПРОИЗВОДСТВА МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ С НИЗКИМ СОДЕРЖАНИЕМ ЛАКТОЗЫ

Аннотация. Представлена общая характеристика молочной низколактозной и безлактозной молочной продукции, выявлены положительные стороны готового продукта, рассмотрена технология производства молока с пониженным содержанием лактозы, обогащённой витаминами, минеральными веществами.

Лактоза в одинаковом количестве присутствует во всех видах молока животного происхождения – коровьем, козьем, овечьем и прочих. Важно знать, что жирность молока на содержание в нем лактозы никак не влияет. Молоко растительного происхождения – миндальное, соевое, овсяное, кокосовое – лактозу не содержит и может быть альтернативным вариантом употребления при непереносимости. Тот, кто от молока животного происхождения отказываться не готов, может выбрать безлактозный продукт.

В настоящее время наряду с возрастающим распространением аллергических заболеваний людей возникает проблема лактазной недостаточности – «гиполактазии».

Лактазная недостаточность – это состояние, при котором в организме человека отсутствует или почти отсутствует особый фермент – лактаза, который необходим, чтобы переваривать лактозу – молочный сахар. При частичной непереносимости лактозы (фермент есть, но его слишком мало) нельзя пить цельное молоко и сливки. Здесь у человека может быть два варианта – либо заменить обычное молоко безлактозным, либо употреблять в умеренном количестве другие молочные продукты.

Во многих странах для людей, страдающих непереносимостью лактозы, разрабатывают специальные низколактозные и безлактозные смеси, приближенные по составу к женскому или коровьему молоку, но не содержащие лактозы. Польза безлактозного молока состоит в том, что оно позволяет получать важные питательные вещества из молока даже тем людям, которые имеют непереносимость лактозы. А всем остальным людям лучше лакомиться обычными молочными и кисломолочными продуктами.

В соответствии с Техническим регламентом Таможенного союза безлактозным продуктом переработки молока является продукт, в котором лактоза гидролизована или удалена, и содержание лактозы составляет не более 0,1 г на 1 л готового продукта. Молочные продукты (сыр, творог и др.), изготовленные классическим способом без применения специальных технологий, не относятся к безлактозным.

Безлактозное молоко – это обычное натуральное молоко, только без лактозы. В таком напитке лактоза разделена на глюкозу и галактозу, что позитивно сказывается на усвояемости продукта. При этом молоко сохраняет свой вкус, все полезные свойства и остаётся совершенно безопасным для здоровья. Безлактозное молоко содержит жизненно важные питательные вещества, витамины, белки, которые благоприятно влияют на организм.

Состав безлактозного молока мало чем отличается от обычного пастеризованного продукта. В нем имеются витамины, минеральные компоненты, зольные вещества, белки, жиры, углеводы и органические кислоты. Из витаминов выделяют: витамины группы В; бета-каротин; аскорбиновую кислоту; витамины Е, РР, Д, Н; аминокислоты; холин; нуклеиновые кислоты. Наибольшую ценность в составе минералов играет кальций. Кроме того, в составе имеется калий, сера, фтор, фосфор, натрий, магний, цитраты и хлориды. Основным отличием молока без лактозы является отсутствие последнего элемента. Либо молоко с низким содержанием лактозы содержит её в минимальном количестве, которое не вызывает негативных реакций в организме при лактозной непереносимости. В данный продукт также вводят полезные добавки, например, L-ацидофилин, влияющий на лактозу [4].

БЖУ соответственно тоже изменяется в отношении концентрации углеводов и белков. Жирность не меняется, чаще всего составляет 1,5 г. Количество углеводов снижается до 3,1 г, а белков наоборот становится больше – 2,9 г. Это приводит к снижению калорийности на 10–15 ккал. В итоге продукт имеет 39 ккал.

Польза безлактозного молока неоспорима. Единственным минусом выделяют высокую цену товара, а положительные стороны заключаются в следующем:

- Гиппоаллерген – в связи с уничтожением лактозы продукт прекращает вызывать аллергическую реакцию;
- Сохранение витаминов и минералов после обработки;
- Легко усваиваемый – снижение уровня глюкозы способствует более лёгкому и быстрому перевариванию и устранению побочных эффектов в пищеварительной системе, таких как метеоризм, вздутие, тошнота, рвота;
- Более сладкий вкус благодаря расщеплению лактозы на более мелкие элементы; Снижение вероятности колик у новорожденного при грудном вскармливании.

Полезность продукта определяется наличием в составе витаминов и минералов. Состав безлактозного молока способствует налаживанию работы пищеварительной системы, нормализации обмена веществ, восстановлению мышечной ткани. Компоненты продукта помогают в работе сердца, укрепляют кости, зубы, волосы, ногтевую пластину. Помимо этого нормализуется работа нервной системы [1-3].

Употребляя молоко, следует внимательно следить за реакцией организма. В случае расстройства пищеварения необходимо уменьшить дневную норму потребления молока.

Согласно рекомендациям работников медицины дневная норма молока для человека от 25 до 35 лет составляет 3 стакана, с 35 до 45 лет – 2 стакана, а после сорока пятилетия человеческому организму достаточно одного стакана молока в день [5].

При производстве безлактозной продукции наиболее распространенным способом снижения содержания лактозы в молоке является добавление фермента лактазы в продукт. Способ заключается в искусственном получении лактазы в промышленных масштабах из грибов *Aspergillus niger* и *Aspergillus oryzae* или экстрагирования из дрожжей *Kluyveromyces fragilis* и *Kluyveromyces lactis* и добавлении её в молоко. Фермент расщепляет до 98% лактозы в молоке. Если в литре обычного молока содержится около 50 г лактозы, то после добавления фермента её остается не более 1 г. Такая возможность появилась еще в 1970-х гг. когда были получены первые коммерчески применимые ферменты для гидролиза лактозы.

В результате этого большая часть лактозы распадается на более простые сахара – глюкозу и галактозу. За счёт глюкозы молоко приобретает отчётливый сладковатый вкус. Содержание

лактозы в таком молоке около 0,1%, такое молоко называется низколактозным. Однако при серьёзной лактазной недостаточности даже минимальное содержание лактозы вызывает реакцию организма, поэтому низколактозные продукты не могут быть решением, т. к. лактозу из рациона необходимо исключить полностью.

Именно для таких случаев разработано полностью безлактозное молоко. Технология производства безлактозного молока требует наличия высокотехнологичного оборудования, а также специальной технологии. Технология позволяет получить молоко с естественным вкусом, содержание лактозы в котором менее 0,01%.

Ключевая стадия процесса – ультрафильтрация на мембране, при этом из молока удаляется часть лактозы. Затем добавляется фермент лактазы, который удаляет остатки лактозы. Гидролиз лактозы с помощью лактазы не увеличивает сладость продукта, т. к. концентрация лактозы на данном этапе уже понижена. Приготовленное по технологии мембранной фильтрации молоко содержит меньше углеводов (калорий), но сохраняет исходный минеральный состав, питательную ценность и вкус натурального молока. Молоко, полученное по технологии мембранной фильтрации, может быть использовано в качестве диетического питания, а также людьми с лактазной недостаточностью

Людам с непереносимостью лактозы сыр и творог можно спокойно употреблять и даже не надо искать специальных безлактозных вариантов этих продуктов. В силу особенностей технологии производства лактозы в них настолько мало, что никаких вредных последствий быть не может. То же самое касается и разновидностей сыров вроде моцареллы, страчателлы и бурраты. В составе этих сыров лактозы немного больше, поэтому следует употреблять их в умеренных количествах. Блюда, в состав которых входит сыр, тоже можно легко себе позволить. А вот сливки и мороженое по содержанию лактозы одинаковы с молоком. Другое дело, что можно выпить пол-литра молока, но сложно себе представить, что кто-то захочет съесть пол-литра мороженого. Разрешите себе один шарик, и ничего не случится.

Считается, что кисломолочные продукты (йогурт и кефир) в случае лактозной непереносимости усваиваются лучше. За счёт чего это происходит и происходит ли вообще? Есть несколько версий разной степени сомнительности. Наиболее популярная гласит, что бактерии в кефире или йогурте снижают количество лактозы по сравнению с исходным молоком. Но проблема в том, что снижение это крайне незначительное, примерно с 4,5 до 4% (зависит от сырья и продукта), и не способно повлиять на ситуацию. Поэтому прислушивайтесь к себе и наблюдайте за реакцией организма.

Безлактозное молоко является относительно новым продуктом и не успел обрести широкую популярность. Основную долю потребителей занимают люди с лактозной непереносимостью. Помимо молока производят и другую продукцию, в частности сыр, йогурт, творог, масло. Использовать его можно точно также, как и обычное пастеризованное молоко. Его пьют в чистом виде, готовят каши, десерты, добавляют в выпечку.

При лактозной непереносимости безлактозное молоко является отличной альтернативой обычному пастеризованному продукту. Оно сохраняет все полезные вещества, при этом содержит только компоненты распада лактозы – галактозу и глюкозу. Это помогает избежать негативной аллергической реакции. На прилавках магазинов на сегодня выбор такой продукции невелик, однако, по отзывам потребителей, качество достаточно высокое. Безлактозное козье молоко найти сложно, а вот коровье встречается в большинстве супермаркетов. Хранить его следует в холодильнике. Срок хранения может быть от 8 дней до нескольких месяцев.

Таким образом, безлактозное молоко является альтернативой обычному молоку для людей, страдающих непереносимостью этого углевода. Соответственно, употребление такого вида молока не может причинить вреда организму этих людей, и несет исключительно пользу; о вреде молока без лактозы для людей, непереносимость такого рода у которых отсутствует, тем более говорить не приходится.

Учитывая потребность в расширении ассортимента пищевых продуктов с полифункциональными свойствами, в том числе адаптированных для массового питания, создание высококачественной молочной продукции с пониженным содержанием лактозы, обогащённой витаминами, минеральными веществами, является весьма актуальным.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Хархардина И.Н., Стальная М.И. Оленьё молоко, как уникальный молочный продукт. Сборник научно-исследовательских работ студентов технологического факультета. Вып. V, ч.2. Майкоп: изд-во «Магарин О.Г.», 2011. – С. 151–154.

2. Распопова Н.А., Стальная В.В., Стальная М.И. Анализ белков грудного молока и их функции в организме. Сборник научно-исследовательских работ студентов технологического факультета. Вып. VIII, ч.1. – Майкоп: ИП Магарин О.Г., 2014. С. 266–268.

3. Стальная М.И. Лекарственная терапия при отравлении олово-органическими соединениями. Материалы международной научно-практической конференции «Инновационные здоровьесохраняющие технологии в повышении качества жизни». – Донецк, 2015. С. 267–271.

4. Манаев Ю.А., Стальная В.В., Стальная М.И. Рентгенофлуоресцентный анализ молока и молочных продуктов. Сборник научно-исследовательских работ студентов технологического факультета. Вып. IX, ч.2. – Майкоп: ИП Кучеренко В.О., 2015. С. 33–36.

5. Стальная В.В., Стальная М.И. Биохимические процессы, протекающие при сушке лекарственного растительного сырья. Материалы международной научно-практической конференции «Здоровье как критерий потенциала человека». – Донецк, 2015. С. 99–103.

УДК 619:616.98:578.842.1:577.2

ХУСЕЙНАЕВА Г.М., аспирант

Карашаев М.Ф., доктор биологических наук, доцент

ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова», г. Нальчик, Россия

gulnara-gu-95@mail.ru, Karashaev59@mail.ru

## ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ЛЕЙКОЗА И НОДУЛЯРНОГО ДЕРМАТИТА

Аннотация. В статье представлены данные, полученные при исследовании на лейкоз и нодулярный дерматит проб от крупного рогатого скота, поступивших в ФГБУ КБРЦР из различных районов Кабардино-Балкарской Республики и Республики Северная Осетия Алания. Для выявления генома вируса использовали метод полимеразной цепной реакции (ПЦР) в режиме реального времени. Выделение вируса проводили в культуре ККМС в течение 1 – 3 последовательных пассажей. ДНК вируса лейкоза выявили в 19 из 171 поступивших проб, нодулярного дерматита 0 из 82 поступивших проб.

Приоритетной целью отечественного агропромышленного комплекса является обеспечение продовольственной безопасности России, предусматривающее сокращение импорта продовольствия и увеличение объемов производства высококачественных, экологически чистых продуктов питания [2]. Большую опасность представляют болезни незаразной и инфекционной этиологии крупного рогатого скота. Это приводит к задержке роста и развития, снижения прироста живой массы, выбраковке переболевших и гибели животных [4,5,6].

В настоящее время на территории России для диагностики инфекционных заболеваний широко используется метод ПЦР [1,3,7]. Но прежде чем провести реакцию ПЦР, необходимо выделить из биологического материала сам «предмет исследования», то есть нуклеиновую кислоту. И от того, насколько качественной будет экстракция нуклеиновой кислоты, во многом зависит достоверность ПЦР анализа [1,3,7].

Соблюдение выработанных годами клинико-диагностической практики требований к каждой процедуре этого этапа крайне необходимо для получения достоверных результатов. Чувствительность метода ПЦР в значительной степени зависит от эффективности выделения ДНК из клинического материала [1,3,7].

Выбор того или иного метода пробоподготовки основан, прежде всего, на таких его характеристиках, как стоимость, продолжительность и трудоемкость анализа, а не на соответствии выбранной методики поставленной задаче [1,3,4,5]. Это связано с отсутствием доступной аналитической информации в этой области и четких утвержденных рекомендаций по пробоподготовке [1,3,4,5].

Ведется разработка методов экстракции нуклеиновых кислот из разнообразного клинического материала, основанных на различных принципах. Так, для подготовки проб к ПЦР анализу, чаще всего используются сорбционные методики, методики на основе спиртового осаждения и экспресс-методики на основе температурного лизиса [1,3,4]. Каждый из перечисленных подходов имеет свои достоинства и недостатки, поэтому, подбор методики экстракции должен осуществляться с их учетом и в соответствии с типом анализируемого материала [1,3,4]. Однако, зачастую при подборе методики, в большей степени внимание уделяется стоимости, продолжительности и трудоемкости анализа, но никак не соответствию выбранной методики поставленной задаче [1,3,4].

В клинической практике используются разнообразные типы биологического материала – сыворотка и плазма крови, слюна, ликвор, мазки, соскобы, биоптаты. Все эти образцы, естественно, различаются по своим характеристикам: содержанию в них белков, полисахаридов, нуклеиновых кислот [1,3,4]. В зависимости от того, какой именно образец мы используем, требуются соответствующие подходы для выделения нуклеиновых кислот. [1,3,4,5].

Основным фактором получения достоверных результатов является правильная пробоподготовка и выделение нуклеиновых кислот в короткие сроки, для избежание потери концентрации в материале, а также уменьшение риска возникновения контаминации проб [1,3,5].

В сравнении с остальными методами диагностики, молекулярные имеют ряд неоспоримых преимуществ, таких как: – высокая чувствительность; – специфичность; – быстрота проведения анализа; – использование широкого спектра исследуемых материалов [1,3,5].

Цель исследования – выявление возбудителя лейкоза и нодулярного дерматита крупного рогатого скота с помощью полимеразной цепной реакции, циркулирующих на территории Кабардино-Балкарской Республики и Республики Северная Осетия Алания.

Подготовка органов для выделения вируса. Органы и ткани измельчали, растирали со стерильным песком в фарфоровой ступке и готовили на физиологическом растворе 10,0% суспензию, которую осветляли низкоскоростным центрифугированием.

Выделение вируса проводили в культуре ККМС в течение 1 – 3 последовательных пассажей. Для заражения культур клеток использовали 10,0% суспензию органов, которую инкубировали при  $(37,0 \pm 0,5)$  °С до появления феномена гемадсорбции или лизиса клеток в течение 7 суток.

В рамках проведения эпизоотологического мониторинга лейкоза и нодулярного дерматита крупного рогатого скота на территории Кабардино-Балкарской Республики и Республики Северная Осетия Алания в 2017 году в ФГБУ КБРЦР поступило – 253 пробы. По ним проведено 253 исследований, в ходе которых выявлено 19 положительных проб по лейкозу.

Одним из основных этапов проведения молекулярно-генетических исследований, основанных на методе ПЦР, является выделение ДНК. От выбранного метода выделения зависит чувствительность анализа и как следствие надежность и достоверность получаемых результатов.

В ходе мониторинговых исследований 2017 г. методом стандартной ПЦР и ПЦР в реальном времени исследовано 253 проб от крупного рогатого скота, при этом в 19 пробах выявлен возбудитель лейкоза.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. *Аукенов, Н.Е.* Выделение и очистка нуклеиновых кислот, состояние проблемы на современном этапе / Н.Е. Аукенов, М.Р. Масабаева, У.У. Хасанова // Наука и здравоохранение. – № 1. – 2014. – С. 24–25.

2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы – Режим доступа: <http://government.ru/>

3. *Газаев, И.Х.* Мониторинг эпизоотического процесса африканской чумы в Кабардино – Балкарской Республике / И.Х. Газаев, М.Ф. Карашаев, М.Т. Темиржанова / Материалы VI Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Перспективные инновационные проекты молодых ученых УМНИК». Нальчик, КБГУ – 20–22 октября 2016. – С. 184–186.

4. *Кудряшов, Д.А.* Использование ПЦР в режиме реального времени при исследовании на АЧС проб, поступивших в ГНУ ВНИИВВиМ Россельхозакадемии в 2012 году / Д.А. Кудряшов, И.Х. Газаев, И.П. Синдрякова, Е.В. Аронова, С.А. Каторкин, О.Н. Бурдинская, Д.В. Колбасов // Свиноводство. – 2013. – № 6. – С. 61–63.

5. *Хусейнаева Г.М.* Эпизоотологический мониторинг лейкоза и нодулярного дерматита / Г.М. Хусейнаева, М.Ф. Карашаев / Актуальные проблемы животноводства в условиях импортозамещения: сб. ст. по материалам международной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора, Заслуженного деятеля науки РФ Булатова Анатолия Павловича (25 апреля 2018 г.) / под общ. ред. Сухановой С.Ф. –Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. 411–415

**УДК 639.3.043/636**

**ЧЕРНЫШОВ Е.В.**, ген. директор, к. с-х. н.,

ООО «Инфосервис», г. Ейск, Россия

**МАКСИМ Е.А.**, старший преподаватель, к.б.н.,

Ейский морской рыбопромышленный техникум (филиал) ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Ейск, Россия

**ЮРИН Д.А.**, ведущий научный сотрудник отдела технологии животноводства, к. с. – х н.,

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Россия

E-mail: 4806144@mail.ru

**УЛУЧШЕНИЕ РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА  
МОЛОДИ ОСЕТРОВЫХ РЫБ**

Аннотация. В статье приводятся результаты исследования по применению АУКД в рационах осетровых рыб. В результате ее использования 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%, улучшается обмен веществ рыбы.

При промышленной системе выращивания рыбы происходит интенсивное накопление токсинов и неблагоприятной микрофлоры, как в воде, так и в окружающей среде, что оказывает непос-

редственное влияние на кишечную микрофлору, особенно в первые месяцы жизни молоди рыб. В норме токсины находятся в организме хозяина в небольшом количестве, не вызывая заболевания, и только при определенных условиях они становятся угрозой для здоровья и жизни рыбы [2].

В настоящее время получают особую популярность кормовые добавки с сорбционными свойствами. Сорбентами называют вещества, которые сорбируют, иначе говоря, поглощают вещества. Существует два вида сорбции: абсорбция и адсорбция. Под абсорбцией понимается реакция, при которой абсорбент образует раствор с поглощенным веществом. Адсорбенты – это вещества, которые поглощают только поверхностью [3].

Широкая производственная практика доказала способность сорбентов органического и минерального происхождения связывать и прочно удерживать широкий спектр кормовых токсинов. Ведь наблюдаемое в настоящее время увеличение частоты и тяжести острых токсикологических заболеваний и различной локализации в ряде случаев ассоциируются с микотоксинами кормов. Устранить нарушение кишечной микрофлоры помогают кормовые пробиотики – живые микроорганизмы микробного происхождения [1, 4].

При скармливании природных сорбентов – бентонитов в составе комбикормов молоди осетровых рыб наблюдается повышение интенсивности их роста на 40,0%, при этом наблюдается улучшение гематологических показателей рыбы [5].

Скармливание кормовой добавки с сорбентом бентонитом в рационах молоди русского осетра средней массой 8 г, повышает массу рыбы с 8 до 21,1 г. При этом абсолютный прирост и выход рыбы в опыте с кормовой добавкой был выше, чем в контроле соответственно на 3,37 г. Таким образом, дополнительное введение в продукционные корма кормовой добавки с сорбентом оказало наиболее заметное положительное влияние на рост и выход молоди осетровых рыб, при выращивании в бассейнах.

Исходя из вышеизложенного, работы по поиску качественного, доступного и недорогого сорбента для ввода в рационы рыб, являются весьма актуальными.

Цель и задачи исследования. Основной целью исследования являлось: изучение скармливания активной угольной кормовой добавки (АУКД) в комбикормах для осетровых рыб.

Для решения поставленной цели решены следующие задачи:

1. Изучено влияние 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.
3. Проведен анализ морфологических и биохимических показателей крови рыбы.

Материалы и методы исследований. В условиях бассейнового хозяйства НПП «Южный центр осетроводства» г. Ейска Краснодарского края были выделены 4 опытных группы рыбы для изучения АУКД в составе рациона осетровых рыб. Количество рыбы в каждой группе – 100 шт.

Для обеспечения благоприятного кислородного режима использовали оксигенацию воды и активную аэрацию воздухом. Уровень воды в бассейнах составлял 35–45 см. Контроль за поедаемостью кормов в период выращивания проводили ежедневно. Контрольное взвешивание рыбы осуществляли индивидуально на электронных весах до начала кормления.

Изучение влияния кормовой добавки проводилось на стадии годовика шипа. Опыт по кормлению рыбы проведен по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

Группы	Характеристика кормления
1	Основной рацион (ОР)
2	ОР+ 0,1% 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



Молодь в первой контрольной группе получала стандартные комбикорма. В опытных группах к основному рациону добавлялась исследуемая угольная кормовая добавка (АУКД) в различных процентных соотношениях при смешивании с комбикормом.

Корм изготавливался на предприятии 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 накапливания 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.

В опыте было соблюдено использование комбикормов с определённым размером гранул в соответствии с массой рыб.

Температура воды в бассейнах составляла – 17–18°C, при содержании растворенного в воде кислорода – 7–9,5 мг/л.

Условия содержания во всех группах рыбы были одинаковыми и соответствовали технологии рыборазведения.

Активная угольная кормовая добавка изготавливается ООО «Химинвест» (г. Нижний Новгород) 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°C. 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 2.

Таблица 2

**Основные рыбоводно-биологические показатели выращивания молоди осетров и показатели морфометрического анализа**

Показатели	Группа			
	1	2	3	4
Средняя масса рыб, г:				
начальная	220,07±2,35	220,05±1,66	220,00±2,18	220,02±2,13
конечная	360,3±4,11	379,3±4,09**	396,9±4,2***	396,0±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

Продолжение таблицы 2

Показатели морфометрического анализа, n=6				
Масса потрошеной тушки (с головой и плавниками), г	325,2±7,0	364,0±6,8**	360,7±5,0**	362,7±4,0**
Убойный выход,%	90,4	91,5	91,3	91,6
Масса, г: головы и плавников, г	115,1±3,0	129,2±3,1	125,9±2,6	127,3±2,2
В% к массе потрошеной тушки	35,4	35,5	34,9	35,1
кожи	38,0±0,5	44,0±0,9*	43,3±0,6*	44,2±0,5*
В% к массе потрошеной тушки	11,7	12,1	12,0	12,2
хрящевой ткани	28,6±0,3	32,8±0,5*	32,1±0,6*	32,6±0,5*
В% к массе потрошеной тушки	8,8	9,0	8,9	9,0
мышечной ткани	136,3±3,3	160,5±2,2***	163,8±2,1***	167,6±2,0***
В% к массе потрошеной тушки	41,9	44,1	45,4	46,2

Примечание: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$

На основании анализа изменения массы рыбы установлено, что достоверно увеличилась 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, однако 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%.

Коэффициент упитанности по Фультону был выше во второй группе молоди на 5,7%, в третьей – на 6,9%, в четвертой – на 6,8%.

Установлено, что, при скармливании АУКД молоди осетровых рыб, наблюдается тенденция к повышению убойного выхода тушек рыб. Прослеживается 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.

По результатам гистологических исследований печени установлено, что цитоплазма гепатоцитов печеночных срезов в опытных группах молоди стерляди была более интенсивно окрашена, что говорит о большем содержании в ней белка и, следовательно, более интенсивном белковом обмене. В образцах печени подопытных групп ядра гепатоцитов были ясно выражены, полиплоидии клеточных ядер не наблюдалось. Четко выражены печеночные балки и триады. Не выявлено ядер, погибших по типу лизиса или пикноза.

Гематологические показатели дают ясную картину физиологическому состоянию рыб. В таблице 3 представлены данные морфобиологических показателей шипа при скармливании в рационе АУКД.

Таблица 3

**Морфологические и биохимические показатели крови молоди шипа в опыте**

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Эритроциты, $10^{12}/л$	0,33±0,01	0,32±0,02	0,31±0,02	0,38±0,01
Лейкоциты, $10^9/л$	231,58±8,29	225,88±9,21	230,65±7,11	229,66±6,55

Продолжение таблицы 3

Тромбоциты, 10 <sup>9</sup> /л	111,70±5,41	128,35±5,33*	130,25±6,10*	132,21±4,22**
Гемоглобин, г/л	47,1±1,60	52,8±1,40**	53,6±1,90**	53,9±1,00***
Общий белок в сыворотке крови, г/л	37,21±1,31	39,28±1,15	40,82±1,01*	41,27±1,02**
Мочевина, ммоль/л	1,08±0,07	0,99±0,05	0,93±0,02	1,00±0,06
Глюкоза, ммоль/л	5,26±0,15	4,77±0,14*	4,15±0,09***	4,02±0,07***
Холестерин, ммоль/л	3,59±0,20	3,30±0,20	3,05±0,14*	2,88±0,13**
Щелочная фосфатаза, Ед/л	157,52±30,3	164,5±40,2	168,9±33,5	170,4±33,3
Кальций, ммоль/л	1,95±0,05	1,98±0,06	2,06±0,05	2,11±0,08
Фосфор, ммоль/л	0,85±0,08	0,88±0,07	0,90±0,08	0,92±0,06

Примечание: \*P≥ 0,95; \*\*P≥ 0,99;\*\*\*P≥ 0,999

Содержание гемоглобина в крови рыбы было выше во второй опытной группе на 12,1% (P≥ 0,99), в третьей – на 13,8% (P≥ 0,99), в четвертой – на 14,4% (P≥ 0,999).

Количество эритроцитов и лейкоцитов в крови рыбы находилось в пределах физиологической нормы и свидетельствовало о хорошем их здоровье и отсутствии воспалительного процесса. Достоверно повысились тромбоциты в опытных группах: во второй группе на 14,9% (P≥ 0,95), в третьей – на 16,6% (P≥ 0,95) и в четвертой – на 18,4% (P≥ 0,99).

Важным параметром для диагностики заболеваний, связанных с нарушением метаболизма является содержание общего белка в сыворотке крови. Достоверное увеличение содержания общего белка в сыворотке крови установлено в третьей группе – на 9,7% (P≥ 0,95) и в четвертой – на 10,9% (P≥ 0,99).

Мочевина выводит избыток азота из организма. Этот показатель находился у рыбы всех групп в норме, не имея значимых различий между группами.

Уровень углеводного обмена определяли по содержанию глюкозы в сыворотке крови. Было установлено снижение содержания глюкозы в организме молоди рыбы во второй группе на 10,3% (P≥ 0,95), в третьей – на 26,7% (P≥ 0,999), в четвертой – на 30,8% (P≥ 0,999).

Холестерин используется для построения мембран клеток, в печени холестерин – предшественник желчи, участвует в синтезе половых гормонов. В результате скармливания АУКД произошло достоверное снижение холестерина в сыворотке крови молоди рыбы в третьей группе на 17,7% (P≥ 0,99), в четвертой – на 27,4% (P≥ 0,99).

Содержание кальция и фосфора в сыворотке и активность щелочной фосфатазы крови молоди подопытных групп молоди находились в пределах нормы.

Выводы. На основе результатов исследования по применению АУКД в рационах осетровых определено 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%, увеличивается убойный выход тушек и рост мышечной ткани до 4,3 абс.%, коэффициент упитанности – на 5,7-6,9%, улучшается обмен веществ рыбы.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Скларов В.Я. Состояние товарного рыбоводства в Южном федеральном округе / В.Я. Скларов // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2012. – Вып. 4. – С. 86–89.

2. 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.

3. Псхацьева З.В., Юрина Н.А., Пышманцева А.А. Комплексное использование сорбента и пробиотика в кормах // Сборник научных трудов Северо-Кавказского научно-исследовательского института животноводства. – 2015. – Т. 2. – № 4. – С. 118–123.

4. Максим Е.А., Юрина Н.А., Ерохин В.В. и др. Способы повышения продуктивности рационов при помощи кормовых добавок // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2014. – № 47. С. – 109–112.

5. Мухрамова А.А. Исследование влияния кормов с биологическими активными добавками на рост осетровых рыб при бассейновой технологии выращивания // Вестник КазНУ. – 2012. – № 1(33). – С. 106–108.

УДК: 639.37

ЮРИНА Н.А., ведущий научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии с.-х. животных, д. с.-х. н.

ДАНИЛОВА А.А., младший научный сотрудник лаборатории кормления и физиологии с.-х. животных

ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», г. Краснодар, Россия

Максим Е.А., гендиректор, к. б. н.

ООО «Албаши», Ленинградский район, Краснодарский край, Россия

E-mail: naden8277@mail.ru

## СОЗДАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БАЗЫ ДЛЯ ВЕДЕНИЯ ТОВАРНОГО ОСЕТРОВОДСТВА

**Аннотация.** В статье рассматриваются современные подходы к проектированию и созданию осетровой фермы с научным подходом. Разработаны: биометод в рыбоводстве и малозатратное оборудование для содержания осетровых рыб.

Успех предприятия во многом предопределяется научным обеспечением рыбоводного процесса. Одним из резервов развития промышленного рыбоводства в нашей стране является такая важная отрасль как осетроводство, которое имеет большое продовольственное значение, а также способствует сохранению редких и исчезающих видов осетровых. Кроме того, несмотря на интенсивное развитие различных форм товарного осетроводства в России (включая фермерское), пищевая икра от искусственно созданных маточных стад до сих пор производится только в экспериментальных масштабах. Одной из причин этого является отсутствие до последнего времени научных методик повышения биоресурсного потенциала рыбы, обеспечивающую повышение выхода рыбопродукции и получение стабильной прибыли. Стратегической задачей развития осетроводства России является создание единой методики для производства, которая включает разработку малозатратного оборудования, способов получения качественной пищевой и инкубационной икры и промышленное выращивание осетровых, позволяющее в сжатые сроки существенно увеличить объем производства товарной продукции осетровых. Проявление интереса к разведению и выращиванию осетровых рыб принесет существенный экономический эффект [1, 2, 3].

В Российской Федерации разработан проект Федерального закона «Об аквакультуре», утверждена «Стратегия развития аквакультуры Российской Федерации на период до 2020 года» и осуществляется государственная политика отношении приоритетного развития рыбного хозяйс-

тва во внутренних водоемах. Ведение осетрового бизнеса в Краснодарском крае возможно, как в крупных масштабах, так и в форме КФХ и ЛПХ, так как условия этого региона для ведения отрасли осетрового рыбоводства идеальны. Но успех предприятия во многом предопределяется научным обеспечением рыбоводного процесса [1, 2, 3].

Целью проекта является: создание и развитие хозяйств по выращиванию осетровых рыб в условиях Краснодарского края, разработка методики повышения биоресурсного потенциала рыбы.

Научная новизна исследований заключается в том, что впервые разработана методика новой технологии выращивания осетровых рыб в условиях Краснодарского края с применением малозатратного усовершенствованного оборудования, начиная от получения инкубационной и товарной черной икры до товарной осетровой рыбы.

Строительство или реконструкция осетровой фермы по проекту требует индивидуального подхода с учетом особенностей хозяйства и его месторасположения. Проект включает расчет необходимых инвестиций, график и направления инвестиционных вложений. Финансовая модель проекта включает спрогнозированный объем продаж, отчет о прибылях и убытках, о движении денежных средств, прогнозный баланс. В ходе разработки бизнес-плана проводится расчет точки безубыточности, а также основных показателей рентабельности и инвестиционной привлекательности проекта, среди которых: дисконтированный период окупаемости, внутренняя норма доходности, рентабельность инвестиций, продаж, деятельности.

Обязательно учитывается экологический аспект внедрения инновационного бизнес-проекта: проводится оценка влияния работы рыбохозяйственного предприятия на окружающую среду.

В рамках настоящих исследований осуществляется создание производственной базы для ведения отрасли рыбоводства в ООО «Албаши» Ленинградского района Краснодарского края. В производстве используются помещения различной конструкции для установки разработанных рыбоводных бассейнов. Для содержания и разведения рыбы были построены сооружения ангарного типа и приобретено рыбоводное оборудование: ангарное сооружение, насосы, бассейны рыбоводные, диффузоры, вихревые компрессоры, ультрафиолетовые установки, механические фильтры для фильтрации воды, приборы для измерения качества воды.

По окончании работ по монтажу оборудования был приобретен рыбопосадочный материал. Основной вид реализуемой продукции – мальки осетровых рыб массой 60 г. Для этих целей приобретались мальки весом 3–10 г. Учитывая, что период подращивания малька от массы 3 г до массы 60 г составляет 55–60 дней, в 2017 году было запущено шесть производственных циклов. Часть лучших мальков была оставлена в хозяйстве для формирования собственного маточника и производства икры. Как побочная продукция реализовывались подрощенные особи осетровых на мясо, а также икра, не используемая в инкубационном процессе, полученная от гибридов осетровых маточного стада. Для обеспечения рыбы кормами приобретались готовые полнорационные комбикорма. Комбикорма обогащали биологически активными добавками непосредственно перед скармливанием с целью повышения биоресурсного потенциала рыбы и выхода рыбопродукции посредством применения биометода: разработан и запатентован «Способ выращивания молоди рыб», предусматривающий применение пробиотиков. Использование пробиотиков – биометод – способствует увеличению массы икры на 9,3%, выживаемости молоди на 11,4%, массы рыбы – на 26,5%, уровня рентабельности – на 45,1%, и снижение затрат кормов на 29,3%.

При внедрении результатов исследований получена максимальная прибыль в кратчайшие сроки. Надежность инвестиций в проект обеспечивается спросом на производимую продукцию, качеством, доступностью исходных материалов и сырья, стабильным получением доходов. Значимость реализации проекта для экономики и социальной сферы региона заключается в развитии рыбоводства в Краснодарском крае, получении экологически безопасной и ценной

продукции осетровых рыб, в создании доступности данной продукции для всех слоев населения в связи с планированием увеличения ее производства, повышение занятости населения, обеспечение рабочими местами с достойной оплатой труда, воспроизводство и выпуск молоди осетровых рыб в естественные водоемы.

Сбыт продукции гарантирован активным спросом на продукцию в регионе. Развитие производства не несет отрицательной нагрузки на экологию региона. Предприятий, способных привести к полной несостоятельности проекта не существует, однако возможны ситуации, при которых существует вероятность снижения показателей эффективности проекта.

Существует много оборудования для содержания осетровых рыб. В основном оно очень дорогостоящее, что для начинающих осетроводов становится большим препятствием к реализации рыбоводного бизнес плана. Нами разработано малозатратное усовершенствованное оборудование, практически не уступающее заводским аналогам, при этом стоимость и монтаж его в 2–3 раза дешевле.

Инновационным решением ФГБНУ КНЦЗВ являются разработанные бетонные бассейны с принципом самоочищения разработаны и выполнены согласно всем требованиям рыборазведения. Представляют собой бетонное кольцо. Главными преимуществами разработанной емкости является его малозатратность при производстве, возможность самоочищения и посадки рыбы всех возрастов (до товарной массы). Механический фильтр и вихревые компрессоры.

Исследования по апробации нового оборудования – заглубленных бетонных бассейнов, отличающихся от аналогов долговечностью и способностью к самоочистке, проводились в 2018 году в условиях ООО «Албаши» Ленинградского района Краснодарского края. Объектом исследований являлась молодь бестера (годовики). Установлено, что в итоге выращивания рыбы в сравниваемых емкостях «ИЦА-2» и заглубленного бетонного бассейна, выявлено, что при содержании годовика бестера в разработанном бассейне заглубленного типа, была замечена некоторая тенденция к увеличению интенсивности роста рыбы на 7,1%.

В условиях ООО «Албаши» с начала 2018 года нами проинкубировано 200 тыс. штук икринок. Оплодотворяемость составила 90%, выживаемость – 75%. Полученную молодь возможно реализовывать частями в зависимости от потребности в денежных средствах до получения товарной рыбы.

Таблица 1

**Общие требования к воде, поступающей в инкубационный цех**

Наименование показателя	Нормативные значения
Температура воды, °С	В зависимости от вида рыб
Прозрачность, м	Не менее 2,0
Взвешенные вещества, г/м <sup>3</sup>	До 5,0
Водородный показатель (рН), ед.	7,0-8,0
Кислород растворенный, мг/л	7,5-9,0
Диоксид углерода, мг/л	До 10
Сероводород, мг/л	Отсутствие
Окисляемость перманганатная, г. О/м <sup>3</sup>	Не более 10,0
БПК <sub>5</sub> , г О <sub>2</sub> /м <sup>3</sup>	До 2,0
БПК <sub>полн.</sub>	До 3,0
Общий аммонийный азот, мг N/л	До 0,5
Аммиак свободный, мг N/л	До 0,03
Нитритный азот, мг N/л	До 0,1
Нитратный азот, мг N/л	До 5
Железо общее, мг/л	До 0,1
Железо закисное, мг/л	Отсутствие

Уход за инкубируемой икрой заключается в контроле за гидрохимическим и температурным режимами, круглосуточном наблюдении за бесперебойным водоснабжением, современном удалении погибших икринок.

Необходимо обеспечивать бесперебойную работу устройств УФ-стерилизации воды. Для борьбы с сапролегниозом используют профилактическую обработку икры лечебными препаратами (в качестве профилактического раствора используют малахитовый зеленый в концентрации 1:300000 в течение 10–15 мин.). Обработку икры лечебно-профилактическими растворами проводят в случае необходимости.

Для оценки качества инкубируемой рыбы проводят периодический подсчет соотношения развивающихся и мертвых икринок. Степень оплодотворения привозной икры удобнее определять на стадии желточной пробки (примерно двое суток с момента оплодотворения).

Цикл выращивания рыбы разбит на 2 технологических этапа.

1 этап – выращивание рыбы от массы 3 г до массы 55 г (85–90 суток) осуществляется в бассейновом блоке с дальнейшим рассаживанием по проточным бассейнам молоди. Выросшие годовики переводятся в пруды до достижения товарной массы.

2 этап – формирование маточного стада, с последующим получением пищевой икры и выпуском молоди в естественные водоемы.

Основную прибыль хозяйство получит через 3 года по достижению рыбой товарной массы.

Путём подсчёта получаем примерную выручку от реализации некоторого количества выращенной молоди осетровых рыб в текущем году:

1000 шт. x 0,5 кг x 1000 = 500 000 руб.

Выручку следует регулировать от потребности в денежных средствах до получения товарной рыбы.

С третьего года реализуем товарную рыбу из оставленной в хозяйстве. 2000 шт. x 2 кг = 2000 кг стоимостью 1000 руб. = 20 000 000 руб.

Положительная прибыль формируется со второго года и остается стабильно высокой на протяжении всего периода планирования.

Расчет денежных потоков используется для определенного текущего остатка имеющихся в распоряжении денежных средств. Этот остаток формируется за счет притока (доходов от реализации) и оттока (затрат на производство продукции, общих издержек, налоговых и других выплат) денежных средств.

Таким образом, ведение осетроводства с научным подходом обеспечивает выход максимальной продукции и прибыли.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. *Абросимова, Н.А.* Состояние и перспективы развития осетроводства на Юге России / Н.А. Абросимова, Л.М. Васильева // Вопросы рыбного хозяйства Беларуси. 2016. № 32. С. 135–146.
2. *Васильева, Л.М.* Маркетинг рыбоводной продукции осетровых рыб в современных условиях / Л.М. Васильева // Сборник по материалам Прикаспийского международного молодежного научного форума агропромтехнологий и питания. – Астрахань, 2015. – С. 91–92.
3. *Чебанов, М.С.* Биотехнология воспроизводства осетровых рыб на основе полициклического использования мощностей рыбоводных заводов в современных экологических условиях / М.С. Чебанов, Э.А. Савельева // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 38–50.

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ  
РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ЮГА РОССИИ**  
Материалы Всероссийской научно-практической конференции  
(с международным участием)

**Майкоп, 27–28 сентября 2018 г.**

**Технический редактор, компьютерная верстка З.Ш. Дагужиева**

Подписано в печать 20.09.2018 г. Печать офсетная. Формат 60x84/8.  
Усл.п.л. 48,24. Тираж 500 экз. Заказ № 194. ООО «Качество», ИНН 0105004524,  
385000, г. Майкоп, ул. Крестьянская, 221/2, тел.: 8 (8772) 52-36-87, 57-09-92.



