

ИЗВЕСТИЯ

**НИЖНЕВОЛЖСКОГО
АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА**

Наука и высшее профессиональное образование

Направления:

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- технология продовольственных товаров
- инженерно-агропромышленные специальности
- экономические науки

№ 3 (31)

2013

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2013

ББК 4 (2Рос–4Вог)
И-33

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВПО Волгоградский
государственный аграрный
университет

ISSN 2071-9485

ИЗВЕСТИЯ

Нижневолжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

Выпуск № 3 (31) 2013

В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19. 02. 2010 г. № 686 журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

Выпуск № 3 (31)

Направления:

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- технология продовольственных товаров
- инженерно-агропромышленные специальности
- экономические науки

A. С. Овчинников, д. с.-х. н., профессор, член-корр. РАСХН, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградского ГАУ – **главный редактор**

A. Н. Цепляев, д. с.-х. н., профессор, проректор по научной работе Волгоградского ГАУ – **заместитель главного редактора**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Беляков А. М., д. с.-х. н. директор Нижневолжского НИИ сельского хозяйства

Бородычев В. В., д. с.-х. н., член-корр. РАСХН директор филиала ГНУ Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Горлов И. Ф., академик РАСХН директор ВНИИТ ММС и ППЖ

Зволинский В. П., академик РАСХН директор Прикаспийского НИИ аридного земледелия

Кулик К. Н., академик РАСХН директор ВНИАЛМИ

Мелихов В. В., д. с.-х. н. директор ВНИИОЗ

Патрина Е.Н., к. п. н. директор Волгоградского ИПККА

Семененко С. Я., д. с.-х. н. директор Поволжского НИИ ЭМТ

Шаговнович Драган А., директор Института экономики Белграда (Республика Сербия)

Шеварлич Миладин М., доктор агроэкономических наук, профессор экономики сельского хозяйства и кооперативов, заведующий кафедрой экономики сельского хозяйства и рынка Белградского университета, председатель Общества агроэкономистов Сербии (Республика Сербия)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Баев В.И., д. т. н., профессор

Кузнецов Н.Г., д. т. н., профессор

Балашова Н.Н., д. э. н., профессор

Пахомов А.А., к. т. н., доцент

Барабанов А.Т., д. с.-х. н., профессор

Ранделин А.В., д. с.-х. н., профессор

Борисенко И.Б., д. т. н.

Филин В.И., д. с.-х. н., профессор

Даниленко Ю.П., д. с.-х. н.

Чамурлиев Н.Г., д. с.-х. н., профессор

Егорова Г.С., д. с.-х. н., профессор

Шапров М.Н., д. т. н., профессор

Жилина В.И., д. э. н.

Шепитько Р.С., д. э. н., профессор

Злепкин А.Ф., д. с.-х. н., профессор

Шинкаренко А.Н., д. в. н.

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА



21 ноября 2013 года исполнится 90 лет
известному ученому,
талантливому руководителю, мудрому наставнику
Евгению Семеновичу Павловскому

ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ ЕВГЕНИЯ СЕМЕНОВИЧА ПАВЛОВСКОГО

Евгений Семёнович Павловский родился 21 ноября 1923 г. в Тамбовской области в семье служащих. В 1940 г. закончил с отличием Сосновскую среднюю школу. В 1941-1942 гг. работал санитаром эвакогоспиталя 1404-й действующей армии. В 1946 г. с отличием окончил Воронежский лесохозяйственный институт по специальности – инженер лесного хозяйства – и начал работать ассистентом на кафедре общего лесоводства. Научные интересы Е. С. Павловского сосредоточиваются на вопросах степного лесоводства и защитного лесоразведения.

С 1948 по 1965 г. его деятельность связана с НИИ сельского хозяйства Центрально-Чернозёмной полосы им. В. В. Докучаева, где он прошёл первые ступени формирования учёного от младшего научного сотрудника до заведующего научным отделом агролесомелиорации и садоводства.

В Каменной Степи им выполнен большой объем экспериментальных работ по лесоводству, лесоустройству, агролесомелиорации, лесным культурам, посажено 30 лесных полос общей площадью 60 га, создано около 100 экспериментальных участков новых лесонасаждений. Здесь Е. С. Павловским разрабатывалась новая технология создания защитных лесных насаждений (ЗЛН) рядовым способом на черноземах с применением расширенных междурядий и механизмов для агротехнического ухода за ними. Е. С. Павловский усовершенствовал коридорный способ выращивания дуба в лесных полосах Ю. В. Ключникова, разработал новый диагонально-групповой способ создания полезащитных лесных полос, выработал приёмы и способы лесоводственного ухода за лесными полосами в разные периоды их развития, в т. ч. оригинальные модели роста и формирования дубово-берёзовых насаждений. По предложениям учёного и при его участии посажено 700 га лесных полос в окрестных сельхозпредприятиях и свыше 3 тыс. га овражно-балочных насаждений в Белгородской и других областях Центрального Черноземья.

В 1955 г. Е. С. Павловский защитил кандидатскую диссертацию «Исследования роста дуба в лесных полосах, заложенных коридорным способом в Каменной Степи», и в 1956 г. был утверждён в ученом звании старшего научного сотрудника по специальности – агролесомелиорация.

В 1966-1969 гг. Е. С. Павловский работал членом Коллегии Государственного комитета лесного хозяйства при Совете Министров СССР, начальником Управления науки, внедрения передового опыта и внешних сношений, а после защиты в 1969 г. докторской диссертации «Лесоводственные особенности агролесомелиоративных насаждений Каменной Степи» вернулся к научно-исследовательской деятельности в учреждениях МСХ СССР и Президиума Академии наук СССР.

В 1978 г. Е. С. Павловский избран членом-корреспондентом ВАСХНИЛ, в 1981 г. утверждён в учёном звании профессора, в 1988 г. избран действительным членом (академиком) ВАСХНИЛ (с 1992 г. РАСХ).

С 1979 по 1995 г. Е. С. Павловский работал директором Всесоюзного (после 1991 г. Всероссийского) НИИ агролесомелиорации в г. Волгограде, сочетая научную, научно-организационную и хозяйственную деятельность в институте и его опытной сети с координацией исследований по защитному лесоразведению в стране, участвовал в работе международных организаций, различных научных и научно-технических советов союзных и республиканских ведомств.

С приходом Е. С. Павловского институт стал развивать новые экологические направления в защитном лесоразведении, акцентируя внимание на совершенствовании теории ландшафтно-системной агролесомелиорации, повышении её агроэкологической эффективности в комплексе мероприятий по оптимальному природопользованию, выявлении многофункциональных аспектов лесоаграрного обустройства сельскохозяйственных территорий. Институт укреплял свою опытную сеть, оснащался современным оборудованием, расширял связи с отечественными и зарубежными организациями, готовил кадры учёных агролесомелиораторов высшей квалификации.

ВНИАЛМИ, единственный в СССР, получил право принимать к защите не только кандидатские, но и докторские диссертации по специальности 06.03.04 «Агролесомелиорация и защитное лесоразведение». Десятки докторов и кандидатов наук защитили диссертации наискание учёных степеней в спецсовете ВНИАЛМИ, которым руководил Е. С. Павловский, получив подготовку в аспирантуре и докторантуре института. Увеличился объём пропаганды и внедрения научных достижений в сельскохозяйственное и лесохозяйственное производство, регулярно стали выпускаться научные труды и бюллетени информации, в том числе и на собственной полиграфической базе, публиковаться результаты НИР в других изданиях.

В производстве успешно осваивались научные разработки по созданию полезащитных, противоэрозионных, водоохраных лесонасаждений, закреплению и облесению песков, улучшению естественных кормовых угодий, механизации лесокультурных и лесохозяйственных работ, выращиванию посадочного материала, биотехнологии, экономике и организации агролесомелиоративного производства и другим вопросам степного лесоразведения.

Улучшена деятельность экспериментальных хозяйств ВНИАЛМИ как полигонов агролесомелиорации и эффективного ведения сельскохозяйственного производства в различных зональных условиях. В 1980-1990 гг. институт и предприятия его опытной сети за высокие показатели работы неоднократно поощрялись Президиумом Академии, а в 1990 г. ВНИАЛМИ награждён переходящим Красным Знаменем ЦК КПСС, Совета Министров СССР и ВЦСПС с занесением на Всесоюзную Доску Почёта как победитель всесоюзного соревнования по результатам 1989 г.

Е. С. Павловский внёс большой вклад в развитие агролесомелиоративной науки. Кроме ранее упомянутых разработок, им впервые разработаны теоретические и организационно-методические основы ведения хозяйства и содержания лесных полос на базе специального агролесоустройства, а также восстановления насаждений, достигших предельного возраста. Разработаны ориентировочная таблица возрастов лесовозобновительных рубок в ЗЛН европейской части СССР и основные положения по практическому осуществлению таких рубок в полезащитных и овражно-балочных насаждениях. Е. С. Павловским предложена универсальная шкала лесоводственно-мелиоративной оценки защитных лесонасаждений. Эти научные направления получили дальнейшее развитие с использованием аэрокосмических методов инвентаризации земель и лесонасаждений. Большое внимание уделялось изучению сырьевых ресурсов защитных насаждений (запасов древесины и недревесной продукции) и социальной роли агролесомелиорации, в том числе разработке научных основ биодизайна сельхозугодий в агролесоландшафтах.

Под руководством Е. С. Павловского и с его непосредственным участием разработана типовая методика системных исследований в агролесомелиорации, выполнено новое агролесомелиоративное районирование территории СССР. Им предложена концепция оазисного лесо-

разведения в аридных районах, предусматривающая создание насаждений различного функционального назначения только на достаточно благообеспеченных трофотопах, а также куртинно-колочное размещение лесопосадок произвольной формы в засушливых местностях по блюдцевым понижениям на пастбищных и пахотных угодьях с комплексными почвами.

Е. С. Павловским опубликована Концепция современной агролесомелиорации (1992), излагающая взгляды учёного на текущие процессы становления этой науки и отрасли общественного производства. В результате тщательного анализа большого исследовательского (в том числе лично-го) и практического материала сформулированы основные концептуально-программные аспекты развития агролесомелиорации, намечены пути эффективного использования защитного лесоразведения в многоукладном аграрном производстве, определены приоритетные направления дальнейших исследований в XXI веке.

Коллектив учёных ВНИАЛМИ под руководством Е. С. Павловского периодически готовил для руководящих органов страны научно-технические прогнозы развития защитного лесоразведения. В 1995 г. одобрена Президиумом РАСХН, Минсельхозпродом РФ и представлена Правительству РФ «Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России».

В последние годы Е. С. Павловский работает над вопросами ландшафтного планирования и экологического баланса опустыниваемых агротерриторий, лесомелиорации загрязняемых объектов агросфера и пригородных земель с высокой экологической напряжённостью, а также над проблемами опустынивания крупных территорий. Он предложил специальную методику разработки субрегиональных и региональных программ действий по борьбе с опустыниванием и является одним из организаторов их выполнения при содействии ЮНЕП и Центра международных проектов. Под его руководством и с его участием разработано несколько таких программ для различных регионов России.

Огромная работа проведена Е. С. Павловским по подготовке к изданию «Энциклопедии агролесомелиорации и защитного лесоразведения». Он является её составителем, одним из основных авторов и главным редактором.

Под научным руководством Е. С. Павловского подготовлены 14 кандидатов наук. Перу Е. С. Павловского принадлежат около 400 публикаций, в том числе 48 монографий, часть из них в соавторстве. Под его редакцией опубликовано 74 издания. В Болгарии, Чехословакии, Польше опубликованы 9 его работ и переведены две монографии (в Чехословакии и Индии на англ. яз.). В 1977 г. ему в числе других авторов присуждена премия ВАСХНИЛ за книгу «Агролесомелиорация». В 1983 г. Е. С. Павловский награждён Почётной Золотой медалью Чехословацкой академии сельскохозяйственных наук за заслуги в развитии науки и исследований по защитному лесоразведению. В 1994 г. он удостоен Золотой медали им. Г. Ф. Морозова Российской академии сельскохозяйственных наук за цикл работ «Агролесомелиорация ландшафтов». В 2001 г. удостоен медали им. А. В. Альбенского (ВНИАЛМИ) за цикл работ по экологическим проблемам агролесомелиорации.

В течение ряда лет Е. С. Павловский работал членом экспертного совета Высшей аттестационной комиссии СССР, членом секции Комитета по ленинским и государственным премиям СССР, председателем спецсовета ВНИАЛМИ по защите докторских и кандидатских диссертаций, возглавляя научный совет ВАСХНИЛ по экологическим и социальным проблемам развития агропромышленного комплекса Прикаспийского региона, входил в состав научных и научно-технических советов различных ведомств и учреждений.

В настоящее время Е. С. Павловский является членом редколлегии российского журнала «Лесное хозяйство», Совета Россельхозакадемии по агроэкологическим проблемам Прикаспия и Проблемного научно-методического совета по борьбе с опустыниванием, Отделения земледелия, мелиорации и лесного хозяйства Россельхозакадемии. Ведет активную переписку с коллегами. Принимает участие в работе Ученого совета ВНИАЛМИ и Совета по защите докторских и кандидатских диссертаций.

*Директор ВНИАЛМИ академик Россельхозакадемии
академик Россельхозакадемии*

*K. Н. Кулик
B. И. Петров*

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.529:631.445.52

ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ДЕГРАДИРОВАННЫХ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КАЛМЫКИИ СРЕДСТВАМИ КОМПЛЕКСНОЙ МЕЛИОРАЦИИ

Н.Н. Дубенок¹, академик РАСХН

В.В. Бородычев^{2,4}, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, член-корреспондент РАСХН

Э.Б. Дедова³, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

¹Российская академия сельскохозяйственных наук

²Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии

³Калмыцкий филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии

⁴Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены результаты многолетних исследований по разработке технологии повышения продуктивности деградированных сельскохозяйственных угодий в условиях аридной зоны. Представлена концептуальная модель, отражающая механизм мелиоративного воздействия на деградационные процессы, протекающие на землях сельскохозяйственного использования под влиянием природных и антропогенных факторов. Даны рекомендации по технологии восстановления природно-ресурсного потенциала вторично засоленных орошаемых земель с использованием нетрадиционных культур-мелиорантов.

Ключевые слова: деградация, вторичное засоление, комплексная мелиорация, агроландшафт, фитомелиоранты, рисовый севооборот, продуктивность.

Республика Калмыкия расположена в европейской части аридного пояса РФ, где одной из серьезных экологических и социально-экономических проблем является опустынивание значительной части (до 80 %) ее территории. Основными составляющими процесса опустынивания сельскохозяйственных земель являются: пастищная дигressия, ветровая и водная эрозия почв, их дегумификация и вторичное засоление.

Для освоения деградированных сельскохозяйственных угодий как в орошаемых, так и в богарных условиях возможно применение культур-фитомелиорантов, способных формировать высокие урожаи в условиях атмосферной засухи и гидроморфного водного режима, оказывая при этом мелиорирующее воздействие на почву [1, 2]. Однако на сегодняшний день, в силу развивающихся экологических и экономических ситуаций, недостаточно изучены вопросы восстановления и повышения продуктивности деградированных ландшафтов, основывающиеся на использовании закономерностей адаптивной стратегии продукционного потенциала, естественной средообразующей и средооптимизирующей функции растений разной экологической специализации.

Цель наших исследований заключалась в теоретическом обосновании и разработке системы комплексных мелиораций деградированных сельскохозяйственных земель Калмыкии, базирующейся на фитомелиоративном подходе и направленных на восстановление продуктивности мелиоративных агроландшафтов, повышение плодородия почв и улучшение экологического состояния природной среды и мелиорируемых земель.

Экспериментальные исследования по комплексному восстановлению деградированных земель с использованием растений-фитомелиорантов проводились на зональных бурых полупустынных, светло-каштановых, лугово-каштановых тяжелосуглини-

стых почвах с применением методов системного анализа и методики проведения полевых опытов по Б.А. Доспехову. Объектами исследований являлись деградированные по причине вторичного засоления земли и технология их восстановления с помощью растений фитомелиорантов.

На территории Республики Калмыкия выделяются 4 природно-климатических комплекса (ПТК): степной, сухостепной, полупустынный и пустынный [5]. Для оценки территории республики по обеспеченности ее теплом и влагой использованы данные многолетних наблюдений (1970...2010 гг.), которые показывают, что за последние три десятилетия колебания годового количества осадков составили: в степной зоне (Городовиковск) – 309...751 мм, сухостепной (Элиста) – 248...492 мм, в полупустынной (Малые Дербеты) – 132...467 мм, в пустынной (Яшкуль) – 151...436 мм. Сухость климата усиливается с северо-запада (300...400 мм осадков в год) на юго-восток (170...200 мм).

По данным земельного кадастра Республики Калмыкия, большая часть (80 %) всех пахотных земель и свыше 60 % орошаемых представлены комплексами светло-каштановых и бурых полупустынных почв с солонцами (табл. 1).

Наибольшее распространение в Калмыкии имеют деградации, вызванные ирригационно-хозяйственной деятельностью. В настоящее время здесь расположены пять крупных обводнительно-оросительных систем (Сарпинская, Калмыцко-Астраханская, Право-Егорлыкская, Черноземельская, Каспийская ООС), которые эксплуатируются более 30 лет. Общая площадь мелиорированных земель составляет 90,3 тыс. га, в том числе 53,1 тыс. га – регулярного орошения и 37,2 тыс. га – лиманного орошения.

Таблица 1 – Структура почвенного покрова Республики Калмыкия

Название почв	Общая площадь, тыс. га	Доля в % от общей площади	В т.ч. пашня	
			тыс. га	в % от общей площади пашни
Черноземы всего	110,4	1,48	93,9	9,88
в т.ч. обыкновенные автоморфные	108,9	1,46	91,7	9,76
Каштановые всего	1084,3	14,23	393,4	41,79
в т.ч. темно-каштановые	50,0	0,67	40,2	4,28
каштановые	77,6	1,04	47,9	5,04
светло-каштановые	945,0	12,94	301,8	32,76
Бурые полупустынные всего	2128,7	30,04	109,3	11,69
в т.ч. автоморфные	2098,2	27,54	83,8	8,92
Солонцы всего	2426,9	31,47	331,2	35,28
в т.ч. каштановые автоморфные	670,4	8,97	209,0	22,23
полупустынные автоморфные	1571,6	21,03	115,6	17,28
Солончаки	109,8	1,47	0,1	0,01
Луговые	453,1	6,07	10,6	1,13
Прочие земли	1065,0	15,24	1,7	0,18
в т.ч. пески	664,8	8,90	-	-
Всего земель	7473,1	100,0	939,3	100,0

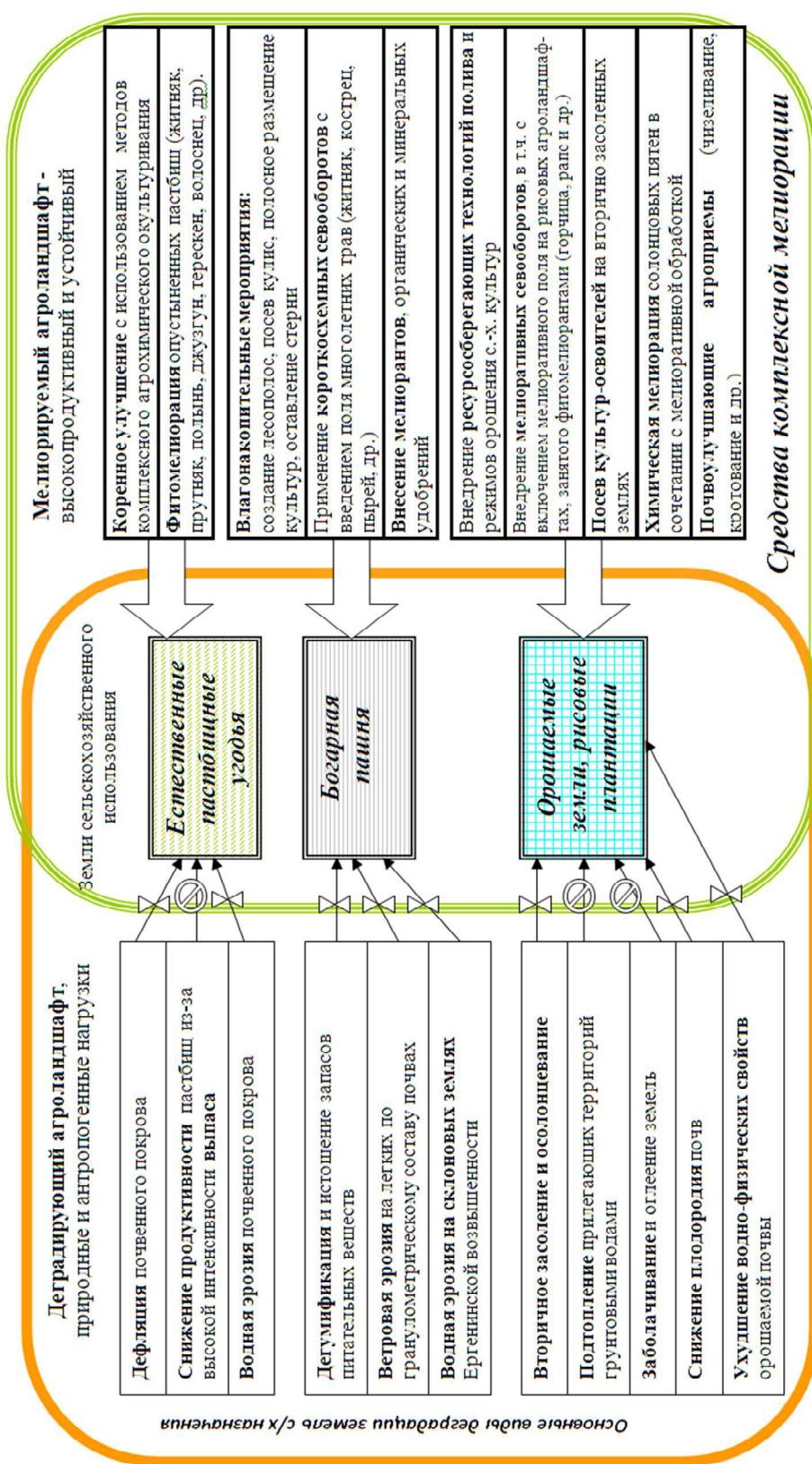


Рисунок 1 – Концептуальная модель повышения природно-ресурсного потенциала лесоразведенных сельскохозяйственных угодий средствами комплексной метиорации: (1) – вид лесорадиации исключается; (2) – вид лесорадиации регулируется средствами комплексной мелиорации

Показатели мелиоративного состояния площадей регулярного орошения (по УГВ и засолению) следующие: хорошее – 1,8 тыс. га (3 %), удовлетворительное – 16,7 тыс. га (31 %), неудовлетворительное – 35 тыс. га (66 %). В настоящее время эксплуатируется 44 тыс. га орошаемых земель, из них 17 тыс. га регулярного и 27 тыс. га лиманного орошения [3]. Общая площадь вторично засоленных орошаемых земель с различной степенью засоления составляет около 45 тыс. га или 85 % от орошающей площади. Вторичное засоление сильной и очень сильной степени отмечается практически на всех ООС, кроме Право-Егорлыкской ООС.

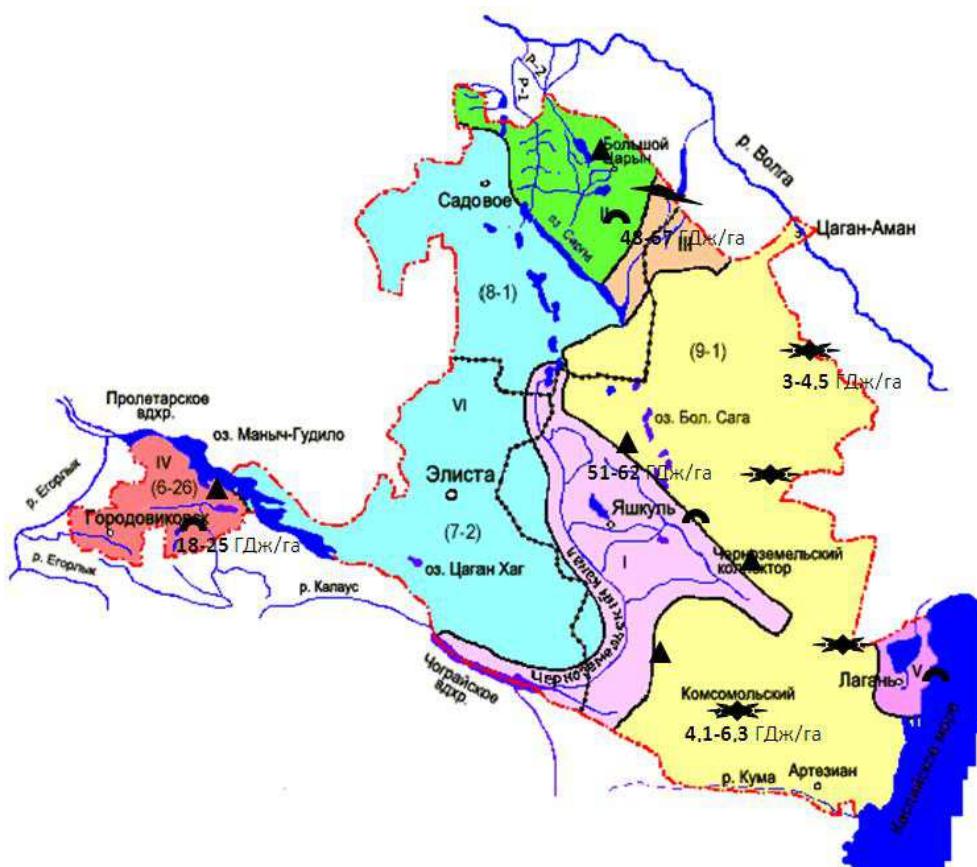


Рисунок 2 – Карта-схема районирования энергопотенциала (ГДж/га), необходимого для ликвидации и предупреждения деградационных процессов на территории Калмыкии

Условные обозначения:

обводнительно-осушительные системы: I – Черноземельская; II – Сарпинская; III – Калмыцко-Астраханская; IV – Право-Егорлыкская; V – Каспийская; VI – местный сток.

Природно-сельскохозяйственные зоны: степная, полупустынная, сухостепная, пустынная.

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> — - границы республики; — - оросительные обводнительные каналы — - природные лиманы и озера | <ul style="list-style-type: none"> ○ - населённые пункты; — - границы ООС; ●●●● - границы природно-сельскохозяйственных зон; | |
| ▲ - вторичное засоление; | ◐ - подтопление; | → - заболачивание |

Практически вся сеть магистральных, распределительных и сбросных каналов выполнена в земляном русле без противофильтрационных экранов, что приводит к большим потерям воды, особенно на легких грунтах (КПД систем составляет 0,6...0,7), развитию процессов вторичного засоления, осолонцевания, подтопления и заболачивания.

Анализ и системное обобщение работ отечественного и зарубежного опыта позволили нам разработать концептуальную модель повышения природно-ресурсного потенциала деградированных сельскохозяйственных угодий средствами комплексной мелиорации (рис. 1).

Модель отражает взаимозависимость деградационных процессов, протекающих на землях сельскохозяйственного использования, обусловленных природными и антропогенными факторами. Применяемые методы комплексной мелиорации дифференцированы по их воздействию для каждого вида земель сельскохозяйственного назначения и направлены на повышение природно-ресурсного потенциала. На этой теоретической основе нами выполнено районирование территории Калмыкии по величине энергопотенциала, рассчитанного в ГДж/га, необходимого для ликвидации и предупреждения деградационных процессов (рис. 2). Оценка энергопотенциала выполнялась на основании анализа результатов экспериментальных исследований по влиянию комплекса мелиоративных мероприятий, включающего фитомелиорацию, по его воздействию на биоэнергопроизводительность мелиорирующей агрозоосистемы, что явилось основой для разработки технологий восстановления природно-ресурсного потенциала.

Выполнена классификация фитомелиорантов, используемых для повышения природно-ресурсного потенциала в зависимости от вида деградации сельскохозяйственных угодий, с учетом их отношения к экологическим факторам внешней среды (рис. 3). Установлено, что в качестве фитомелиорантов для улучшения деградированных пастбищных фитоценозов целесообразно использовать интродуцированные виды из местной дикорастущей флоры, такие как прутняк, житняки, камфоросма, терескан, волоснец, пырей и другие, адаптированные к аридным условиям.

Для фитомелиорации вторично засоленных земель выбраны нетрадиционные для условий Калмыкии сельскохозяйственные культуры-освоители (топинамбур, амарант, мальва, пажитник и другие), способные формировать высокие урожаи в условиях атмосферной засухи и гидроморфного водного режима.

Для улучшения мелиоративного состояния и повышения плодородия рисовых полей были выбраны культуры-мелиоранты: люцерна посевная, горчица сарептская, яровой рапс, подсолнечник, – которые рационально используют остаточные после риса запасы влаги для формирования урожая, обогащают почву органическим веществом за счет дополнительного поступления в почву растительных остатков, повышают ее биологическую активность, улучшают фитосанитарное состояние полей, оказывают положительное влияние на рост, развитие и урожайность основной культуры севооборота – риса, снижают его засоренность и поражение растений вредителями и болезнями.

Во всех зонах республики оросительные мелиорации являются наиболее действенным фактором, влияющим на урожайность, эффективное плодородие почв и культур, а в полупустынной и пустынной зонах – единственным гарантированным средством устойчивости сельскохозяйственного производства.

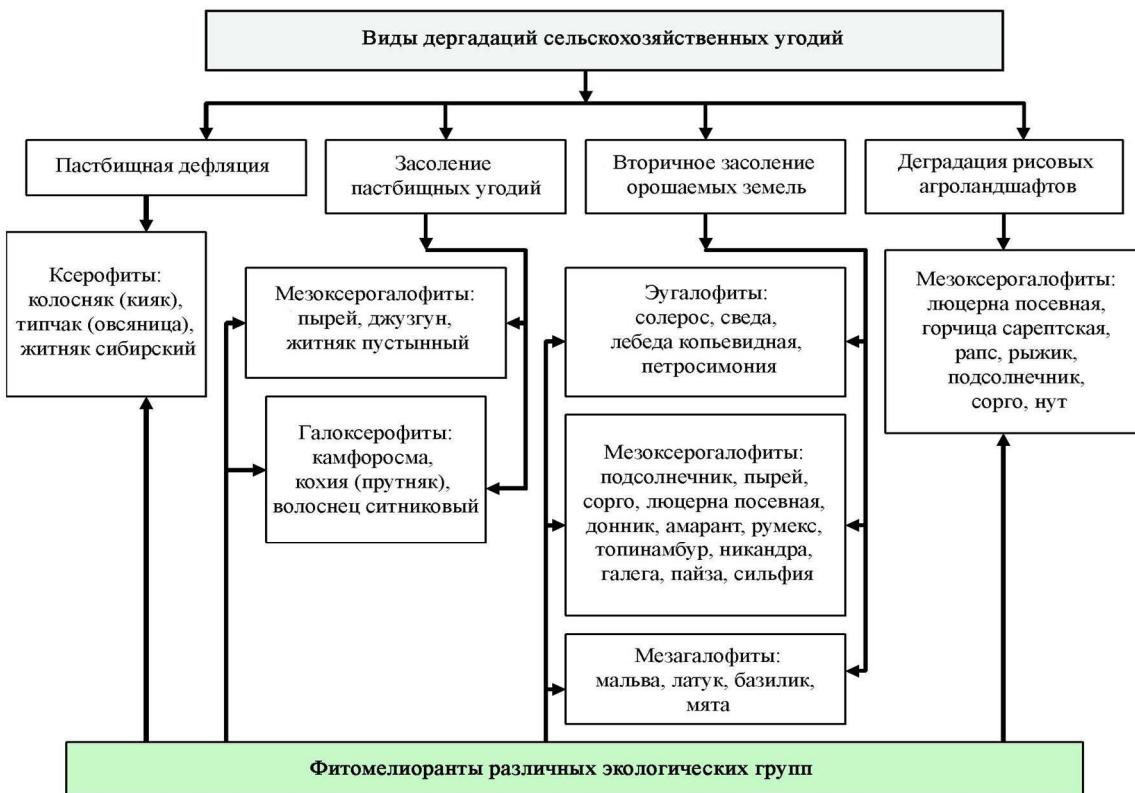


Рисунок 3 – Классификация фитомелиорантов различных экологических групп, используемых для повышения природно-ресурсного потенциала в зависимости от вида деградации сельскохозяйственных угодий

Разработанные нами технологии повышения продуктивности деградированных сельскохозяйственных угодий Калмыкии средствами комплексной мелиорации включают:

* Технологию восстановления природно-ресурсного потенциала вторично засоленных орошаемых земель, вышедших из сельскохозяйственного оборота, с использованием нетрадиционных культур на примере топинамбура. Дифференцированный режим орошения по fazам развития растений и двухукосное использование зеленой массы, которые обеспечивают экономию оросительной воды на 30 %, получение до 20 т/га к.ед, улучшение свойств почвы и повышение ее плодородия. Орошение при поддержании влажности почвы 70...75 % НВ способствует снижению токсичного действия высокой концентрации солей в течение всего межполивного периода. При снижении влажности до 60...65 % НВ уменьшение концентрации почвенного раствора способствует подпитыванию грунтовыми водами (Σ солей 2,2...3,8 г/л), что позволяет получить прибавку урожая зеленой массы на сильно засоленных почвах (>0,50 %) при одноукосном использовании 10...11 %, при 2-х-укосном 48...73 %; клубней соответственно 52...92 % и 64...106 % [6].

Технологии возделывания фитомелиорантов (горчица сарептская, рапс яровой, подсолнечник, люцерна синегибридная) для восстановления длительно используемых в рисовом севообороте земель. Культуры следует размещать в рисовом севообороте на чеках после двух лет возделывания риса с запасом продуктивной влаги 280...350 мм. Глубина залегания грунтовых вод в пределах 1,5...1,7 м, общая минерализация

5...6 г/л. Установлено, что наибольшая продуктивность семян ярового рапса и горчицы сарептской (2,0...2,5 т/га) формируется при норме высева 2,5 млн шт./га с междурядьем 30 см на фоне внесения N_{90...120}P₆₀ кг/га д.в.; урожайность зеленой массы ярового рапса 22...26 т/га достигается у раннеспелого сорта Визит при ширине междурядий 15 см, у среднеспелого сорта Ратник – при ширине 45 см на фоне азотного питания N₁₂₀. Для формирования максимально возможного урожая люцернового сена необходимо поддерживать влажность почвы не ниже – 75...80 % НВ, что обеспечивает получение в первый год жизни трех укосов с общей урожайностью 4,62 т/га, на остаточных запасах влаги – 3,75 т/га; во второй и третий год жизни получено по четыре укоса за вегетационные периоды (при поливе 10,24...11,68 т/га, на остаточных запасах влаги – 8,11...8,64 т/га).

Установлено, что возделывание культур-мелиорантов на мелиоративном поле оказывает положительное влияние на общую пористость и пористость зоны аэрации, приближая их значения к оптимальным. Так, в звене рисового севооборота уменьшается плотность сложения на 7,52...10,3 %, плотность твердой фазы на 1,3...3,6 %, увеличивается общая пористость, по сравнению с исходным состоянием на 5...7 % (табл. 4).

Таблица 4 – Изменение агрофизических свойств почвы в звене
рисового севооборота с культурами-мелиорантами

Звено севооборота	Показатели в слое почвы 0...0,4 м		
	Плотность сложения почвы, т/м ³	Плотность твердой фазы, т/м ³	Общая пористость, %
Звено севооборота с горчицей сарептской			
Рис (2002)	1,31	2,45	46,60
Рис (2003)	1,33	2,50	46,80
Горчица (2004)	1,23	2,43	49,38
Рис (2005)	1,29	2,48	48,00
HCP ₀₅	0,03	0,05	0,21
Звено севооборота с яровым рапсом			
Рис (2006)	1,32	2,48	46,77
Рис (2007)	1,36	2,51	46,00
Яровой рапс (2008)	1,22	2,42	50,01
Рис (2009)	1,28	2,40	47,00
HCP ₀₅	0,04	0,02	0,37
Звено севооборота с подсолнечником			
Рис (2005)	1,33	2,50	46,81
Рис (2006)	1,35	2,51	46,30
Подсолнечник (2007)	1,21	2,40	49,58
Рис (2008)	1,26	2,43	46,88
HCP ₀₅	0,02	0,03	0,41

Мелиорирующая роль сопутствующих культур рисового севооборота заключается также в понижении уровня грунтовых вод с 1,4...1,78 м до 1,9...2,75 м, потреблении воды из глубоких горизонтов корневой системой и испарения листовой поверхностью этой влаги. Необходимо отметить, что в последнее пятилетие оросительные нор-

мы риса уменьшились с 22...25 тыс. м³/га до 18...20 тыс. м³/га, за счет этого происходит снижение уровня грунтовых вод с увеличением степени их минерализации с 3...4 г/л до 6,4...7,8 г/л. При более высоких оросительных нормах для риса происходило промывание верхнего слоя почвы (1,0...1,5 м) с выносом водно-растворимых солей в нижележащие горизонты и при этом наблюдалось смыкание грунтовых вод с поливной водой и образование опресненной верховодки. Но с уменьшением притока поливной воды уровень грунтовых вод находится на глубине расположения соленосного горизонта, что в свою очередь вызывает повышение их минерализации. Содержание легкорастворимых солей после возделывания риса, как правило, составляет 0,071...0,135 %, что характеризует почву как незасоленную. Результаты полевых наблюдений показали, что за вегетационный период культур-мелиорантов не происходит реставрации засоления.

Урожайность различных сортов риса по предшественнику «рис» по годам варьировала от 3,74 до 4,41 т/га, в то время, как после возделывания люцерны урожай зерна риса повышался на 1,13...1,03 т/га (26,07...26,90 %), а прибавка по предшественнику «подсолнечник», «горчица» и «рапс» составляла соответственно 0,39...0,50 т/га (9,28...12,65 %), 0,52...0,59 т/га (12,38...14,93 %) и 0,76...0,82 т/га (18,10...21,52 %).

* Технология коренного улучшения деградированных пастбищ с помощью методов биологической мелиорации обеспечивает создание на них высокопродуктивных пастбищных угодий с урожайностью, в 2...4 раза превышающей уровень естественных кормовых угодий. Результаты полевых экспериментов сеянных агроценозов житняка пустынного и житняка сибирского показали, что их продуктивность в условиях аридного экологического режима определяется условиями благообеспеченности, их биологическими и эколого-физиологическими свойствами [4]. Так, максимальная урожайность зеленой массы житняка пустынного на бурых полупустынных среднесуглинистых солонцеватых почвах получена в 2006 году на варианте весеннего срока посева сплошным способом при норме 10 кг/га – 10,39 т/га или 2,21 т/га сухой массы..

Житняк сибирский – наиболее засухоустойчивый вид из всех житняков, но в сильно засушливые годы не выколачивается. Требует пониженных температур при развитии из семян и осеннем кущении. Исследования показали, что при осеннем сроке посева растения формировали более плотный травостой, наибольшая продуктивность получена в варианте чрезрядового способа посева нормой 12 кг/га.

Технология коренного улучшения деградированных пастбищ обеспечивает урожайность сена житняка на уровне 1,6...3,2 т/га, экономический эффект составляет 3,1...5,0 тыс. руб./га, при уровне рентабельности 30...40 %.

Таким образом, предложены комплексы мелиоративных мероприятий, дифференцированные для различных видов земель сельскохозяйственного использования, обеспечивающие создание оптимальных условий для повышения природно-ресурсного потенциала аридных экосистем и направленные на предупреждение опустынивания территорий, нивелирование комплексности почвенного покрова, снижение природной и антропогенной засоленности, солонцеватости и риска развития других негативных процессов.

Разработана технология восстановления природно-ресурсного потенциала вторично засоленных орошаемых земель с использованием топинамбура, включающая дифференцированный режим орошения по фазам развития растения и двухукосное использование зеленой массы, обеспечивает экономию оросительной воды на 30 %, получение до 20 т/га к.ед, улучшение свойств почвы и повышение ее плодородия. Для восстановления продуктивных качеств фитоценозов деградированных пастбищ разработа-

ны технологии их коренного улучшения с применением на бурых легкосуглинистых солонцеватых почвах житняка пустынного, а на бурых супесчаных почвах – житняка сибирского, позволяющие получать соответственно 5,3…8,2 т/га и 4,7…6,9 т/га зеленой массы.

Обоснована экологическая эффективность мелиорирующего воздействия культур-мелиорантов в рисовом севообороте, при этом улучшаются водно-физические свойства почвы (общая пористость и пористость аэрации увеличиваются соответственно на 5…7 % и 9…12 %); плотность сложения уменьшается на 7,52…10,3 %; количество наиболее агрономически ценных агрегатов почвы (0,25…10 мм) возрастает на 9,95…16,04 %, а коэффициент структурности увеличивается с 0,9 до 1,7…1,9; снижается уровень грунтовых вод и риск подтопления территории на 35 %. Запахивание растительных остатков (от 4,0 до 14,8 т/га) позволяет увеличить содержание гумуса на 15…18 %, улучшить фитосанитарное состояние рисовых полей (на 42…75 %), повысить урожайность зерна риса на 0,39…1,13 т/га.

Библиографический список

1. Дубенок, Н.Н. Фитомелиоративная роль культур-освоителей засоленных земель Калмыкии [Текст] / Н.Н. Дубенок, Э.Б. Дедова, С.Б. Адьяев // Вестник РАСХН.– 2009.– № 6. – С. 22-25.
2. Дедова, Э.Б. Повышение природно-ресурсного потенциала деградированных земель Калмыкии комплексной фитомелиорацией [Текст] : монография / Э.Б. Дедова, С.Б. Адьяев // Методы и технологии комплексной мелиорации и экосистемного водопользования / Под ред. акад. РАСХН Б.М. Кизяева. – М.: ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2006. – С. 57-67.
3. Дедова, Э.Б. Хозяйственно-мелиоративная оценка оросительных систем Республики Калмыкия [Текст] / Э.Б. Дедова, В.В. Бородычев, А.В. Шуравилин // Мелиорация и водное хозяйство. – 2011. – №4. – С. 11-13.
4. Подбор фитомелиорантов для восстановления деградированных пастбищ Калмыкии [Текст] / Ю.И. Сухарев, В.В. Бородычев, Э.Б. Дедова, С.А. Сангаджиева // Природообустройство. – 2011. – №5. – С. 25-31.
5. Система введения АПК Республики Калмыкия на 2004-2008 гг. Часть II. Система ведения земледелия [Текст] / Под научн. ред. Демкина О.В. – Элиста, 2004. – 224 с.
6. Способ возделывания топинамбура на засоленных почвах при близком залегании грунтовых вод : патент РФ на изобретение № 2253221 /Дедова Э.Б. Заявка №2003132845, приоритет от 12 ноября 2003 г // Бюл.изобр. № 1 – 10.06. 2005 г.

E-mail: ndubenok@mail.ru

УДК 643.95:631.619

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА СОСТОЯНИЕ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

**В.П. Зволинский^{1,2}, академик РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук,
Д.М. Заплавнов³, аспирант, А.А. Кищенко¹, аспирант
А.В. Кошелев³, кандидат сельскохозяйственных наук,**

¹Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия

²Волгоградский государственный аграрный университет

³Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

В статье представлены материалы по влиянию экологических факторов на состояние дубрав Волго-Ахтубинской поймы. Установлены причины ухудшения состояния зеленых насаждений и предложены меры по их сохранению и восстановлению.

Ключевые слова: пойма, лесные насаждения, лесорастительные условия, ООПТ.

Пойменные леса Астраханской области произрастают в экстремальных климатических условиях – континентальный засушливый климат с высокими атмосферными и почвенными температурами в летний период и низкими температурами зимой с почти полным отсутствием снежного покрова. В период вегетации все это усугублено либо сезонным переувлажнением почв в пойме (по причине затяжных паводков), либо резким недостатком влаги.

Сокращение продолжительности паводков более чем на 1,5 месяца способствует удлинению срока воздействия климатических факторов на лес Волго-Ахтубинской поймы и может вызвать значительные изменения лесорастительных условий и состояние лесов в целом.

Во все времена паводок обеспечивал повышение плодородия почв за счет отложения все новых слоев наилка, и происходил процесс необходимой промывки почв от водорастворимых солей [6].

После создания Волгоградского водохранилища, дубравы Волго-Ахтубинской поймы вышли из пойменного режима и остались на мелких дерновых почвах без кратковременного подпитывания в паводок, а расход свободной влаги из почвы совпадает с началом вегетации. Зимние паводки на Волге также оказывают негативное влияние на затопленные ветляники и тополевники глубиной 1,5 и 0,5 м, которые испытывают дефицит кислорода в этот период. Дубравы и мягколиственные леса, которые находятся на мелких дерновых почвах переходной поймы, не подвергаются мелиоративному влиянию паводков. Сокращение длительности половодий вызывает сокращение весенне-летних запасов в почвогрунтах, а также ухудшение микроклимата дубрав, которое связано с увеличением длительности послепаводковой части вегетационного периода.

Отсюда следует, что одной из причин гибели основных лесообразующих древесных пород является низкая влагообеспеченность мелких почв, которая меньше величины испаряемости.

Пойменные дубравы Волго-Ахтубинской поймы можно разделить на две группы: первая – климаксовые (долговечные, наиболее продуктивные и наиболее важные в природоохранном отношении) и вторая – менее значимые в социальном и природоохранном отношении [6].

Основными видами лесопользования в дубравах Астраханской области являются познавательная рекреация, научно-исследовательские работы, сенокошение. Нежелательным видом лесопользования является ведение сельского хозяйства, и запрещенным лесопользованием – выпас скота, вырубка подлеска, создание объектов рекреационной деятельности.

Существует проблема массового усыхания дубрав Волго-Ахтубинской поймы и причинами этой проблемы являются: выпас скота под пологом леса, низовые пожары, искусственный гидрологический режим.

Проблема сохранения дубрав на сегодняшний день состоит в недостатке коренных знаний в области лесоводства и дендрологии и нерешенности основных противоречий сложившегося лесопользования [6].

Анализ хода роста основных лесообразующих пород Волго-Ахтубинской поймы позволил выявить снижение прироста всех лесообразующих пород [4].

Главной причиной усыхания естественных зеленых лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы Астраханской области является резкое ухудшение водного режима почв и древесины вследствие продолжительных засух и антропогенного влияния. Так же на почву воздействует изменение солевого и окислительно-восстановительного режимов, усугубляющих состояние пород лесных насаждений (ЛН).

Загущенность древостоев, режим рубок ухода, несоответствие санитарных рубок и лесовосстановительных, а также несвоевременное принятие мер по лесовосстановлению и лесовозобнавлению являются основными причинами усыхания зеленых лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы. В таблице 1 показана динамика лесорастительных условий Волго-Ахтубинской поймы.

Таблица 1 – Динамика лесорастительных условий Волго-Ахтубинской поймы

Гигротопы	Доля покрытых лесной растительностью земель, в % по годам					
	Дуб		Тополь		Вяз	
	2005	2010	2005	2010	2005	2010
Сухие	13	12	-	5	-	-
Свежие	18	42	7	55	-	13
Влажные	9	46	32	38	8	42
Сырые	60	-	60	-2	50	45
Мокрые	-	-	1	-	42	-

Исследуемые участки Волго-Ахтубинской поймы находятся на территории правобережного лесничества Черноярского района. Структура правобережного лесничества Черноярского района приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Структура правобережного лесничества Черноярского района

№ п/п	Наименование участковых лесничеств	Общая площадь, га
1	Солодниковское	8813
2	Каменоярское	7067
3	Черноярское	12 381
ВСЕГО:		28 270

В соответствии с лесорастительным районированием, утвержденным приказом Рослесхоза от 09.03.2011 N 61, леса Солодниковского, Каменоярского и Черноярского участковых лесничеств отнесены к степной лесорастительной зоне, лесному району степей европейской части Российской Федерации [5].

Лесной фонд данных участков относится к защитным лесам, основным назначением которых является выполнение водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных функций, с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением и выполняемыми ими полезными функциями [2].

На территории Волго-Ахтубинской поймы Астраханской области существует возможность сохранения лучших старовозрастных лесов в качестве эталонов или моделей дубрав будущего, что и прослеживается на территории исследуемых участков Бундинской дачи и Ступинского участка Черноярского района, которые относятся к особо охраняемым природным территориям (ООПТ) (табл. 3). ООПТ предназначены для сохранения типичных и уникальных природных ландшафтов, разнообразия животного и

растительного мира, охраны объектов природного и культурного наследия. Полностью или частично изъятые из хозяйственного пользования, они имеют режим особой охраны, а на прилегающих к ним участках земли и водного пространства могут создаваться охранные зоны с регулируемым режимом хозяйственной деятельности.

Таблица 3 – Особо охраняемые природные территории

Наименование	Основание к выделению	Вид ООПТ	Площадь, га	Участковое лесничество, квартал
Дубрава «Бундинская дача»	№253 от 21.04.83	Памятник природы ботанический	451	Солодниковское кв. 70-74
Участок леса «Ступинский»	№425 от 19.07.89 №249 от 31.08.95	Памятник природы ботанический	3	Каменоярское кв. 60, выд. 33

Леса, расположенные на этих особо охраняемых природных территориях, подлежат освоению в целях сохранения средообразующих, водоохраных, защитных, санитарно-гигиенических, оздоровительных и иных полезных функций лесов с одновременным использованием лесов при условии, если это использование совместимо с целевым назначением защитных лесов и выполняемыми ими полезными функциями.

На исследуемый период 2011-2012 года таксационные характеристики дубрав Волго-Ахтубинской поймы Черноярского района существенно ухудшились. По статистическим данным лесоустройства Астраханской области [1, 3], за последние 30-35 лет сократилась площадь естественных мягколиственных насаждений: площадь ветляников сократилась в 3 раза, а тальников – в 2,5 раза. После создания Волгоградского водохранилища прирост основных лесообразующих пород Волго-Ахтубинской поймы снизился. На уменьшение прироста лесообразующих пород повлиял не только гидрорежим, но и нападение листогрызущих насекомых (непарный шелкопряд), особенно это повлияло на прирост дубрав в Волго-Ахтубинской пойме. Поэтому ухудшение состояния дубрав Волго-Ахтубинской поймы нельзя объяснить только климатическими факторами. Прирост лесов находится в одинаковой зависимости от климатических и гидрологических факторов. Выявлено, что больше всего на прирост дуба влияет количество осадков за весну, так как они определяют прирост 2 лет из 10. Именно в это время у дуба начинается формирование прироста и этот процесс должен проходить в более благоприятных условиях. Известно, что гибель дубрав связана с суровыми зимами.

Проводимые исследования дубрав на таксационных участках Волго-Ахтубинской поймы Черноярского района выявили антропогенные нагрузки, выпас скота, очаги сосудистого микоза. В наиболее худшем состоянии находится участок дубравы, расположенный в с. Ушаковка Черноярского района, так как этот участок поймы является удаленным от Волги.

Согласно статистическим данным [4], состояние лесов Волго-Ахтубинской поймы позволяет установить, что в «норме» находятся 48 % покрытой лесом площади, 28 % – в зоне «риска», и от 8 до 14 % – в зоне «кризиса» и «бедствия». Отсюда следует, что существуют экологические и лесоводственные проблемы, которые не могут быть решены традиционными мерами.

Проведение санитарно-оздоровительных мероприятий в лесах, расположенных на землях особо охраняемых территорий Волго-Ахтубинской поймы, осуществляется в соответствии с установленным для этих территорий режимом особой охраны (табл. 4-5).

Таблица 4 – Ежегодный объем лесозащитных мероприятий [3]

№ п/п	Наименование мероприятий	Ед. изм.	Проектируемый объём
1	Лесопатологическое обследование	га	1000
2	Наземные истребительные меры борьбы (биометодом и (или) нефтеование яйцекладок НШ)	га	53-150
3	Санитарно-оздоровительные мероприятия (выборочные санитарные рубки, уборка захламленности и др.)	га	150-200

Таблица 5 – Нормативы мероприятий по лесовосстановлению на период действия лесохозяйственного регламента (площадь, га) [3]

Показатели	Не покрытые лесной растительностью лесные земли				Лесоразведение	Всего
	гари и погибшие насаждения	вырубки	прогалины и пустыри	Итого		
Земли, нуждающиеся в лесовосстановлении	104	30	97	231	82	313
в том числе по твердолиственным породам	4	15	32	51	-	51
Искусственное создание лесных культур, всего	28	0	26	54	-	54
Содействие естественному восстановлению, всего	12	7	19	38	82	120
Естественное зарашивание	64	23	52	139	-	139
Из них по твердолиственным породам	4	15	32	51	-	51

Проведенные исследования выявили, что гибель подлеска при влиянии тех или иных факторов ухудшает микроклимат, происходит непродуктивный расход влаги и ухудшает состояние дубрав. Необходимо продолжить практику создания модельных, эталонных пойменных дубрав, что позволяет говорить о создании заведомо устойчивых климаксовых участков леса.

Также очень важной задачей является сохранение старовозрастных дубрав, так как это облегчит задачу формирования экологического режима половодий Волго-Ахтубинской поймы в долгосрочном аспекте.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что изучение роли экологических факторов (климатических, гидрологических показателей, запаса влаги, солевого и окислительно-востановительного режима почвогрунтов), влияющих на ЗЛН исследуемых участков и Волго-Ахтубинской поймы в целом, выявило их определяющее влияние на рост, состояние главных пород и эффективность лесохозяйственных мер.

Восстановление местных лесообразующих пород должно производиться в соответствии с рекомендациями, разработанными (и многократно опробованными с удовлетворительными результатами) в предшествующий период непосредственно для пойменных лесов и противоэрозионных насаждений Астраханской области.

Библиографический список

1. Доклад о состоянии окружающей среды Астраханской области в 2011 году [Текст]: Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Астраханской области. – Астрахань: Панорама, 2011. – 384 с.
2. Лесной кодекс Российской Федерации [Текст]: Федеральный закон от 4 декабря 2006 г. №220-ФЗ (ред. от 28.07.2012).
3. Лесной план Астраханской области (с изменениями, внесенными в 2010 г) [Электронный ресурс]. – URL: <http://nat.astrobl.ru/stranica-sayta/lesnoy-plan>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 20.03.2013).
4. Мониторинг дубрав Волго-Ахтубинской поймы Черноярского района Астраханской области с целью выявления факторов, оказывающих влияние на их рост и дальнейшее развитие [Текст] / К. Н. Кулик, В. П. Зволинский, Д. М. Заплавнов, А. А. Кищенко // Принципы устойчивого развития как основа экологической безопасности территории Нижнего Поволжья и социально-экономического благополучия общества сельских муниципальных образований / состав. и ред.: В. П. Зволинский, Н. В. Тютюма, Р. К. Туз – М.: Изд. «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012. – С. 129-131.
5. Приказ Рослесхоза от 09.03.2011 N 61 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» [Текст] (Зарегистрировано в Минюсте РФ 28.04.2011 N 20617).
6. Шульга, В. Д. Устойчивость мелиоративных древостоев степных ландшафтов: методология и практика адаптации [Текст] / В.Д. Шульга. – Волгоград: Изд. ВНИАЛМИ, 2002. – 158 с.

E-mail: pniiaz@mail.ru

УДК 634.928:631.619

РОЛЬ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ВОЛГО-АХТУБИНСКОЙ ПОЙМЫ В ФОРМИРОВАНИИ ЛЕСОАГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ И ИХ РЕКРЕАЦИОННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

**В. П. Зволинский^{1,2}, академик РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук
Д. М. Заплавнов³, аспирант, А. А. Кищенко¹, аспирант
А. В. Кошелев³, кандидат сельскохозяйственных наук**

¹*Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия*

²*Волгоградский государственный аграрный университет*

³*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

В статье представлены материалы по рекреационному использованию лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы. Произведена оценка антропогенного воздействия на лесоаграрный ландшафт, и предложены мероприятия по его снижению.

Ключевые слова: *пойма, рекреация, лесные насаждения, лесоаграрный ландшафт.*

Решение вопросов развития экологического туризма требует тщательного учета существующих и рекомендуемых к охране объектов и территорий. Нетронутая природа, а также памятники истории и культуры, расположенные в их границах, являются общепротиводействием достоянием. Туризм и отдых дают возможность посетителям этих территорий получать удовольствие от общения с природой, поправлять свое здоровье и восстанавливать силы, расширять кругозор, знакомиться с историей и культурой, особенностями местной флоры и фауны, учиться гармоничным отношениям с окружающей средой [1, 4].

Основной необходимостью на сегодняшний день стала разработка критериев рационального использования зеленых лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы в рекреационных целях. При создании современного лесоаграрного ландшафта должны учитываться определенные эстетические требования, которые влияют на эффективность отдыха и труда населения в лесной зоне. Изучение данной темы позволило говорить о многофункциональном значении лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы.

При проведении исследований были поставлены следующие задачи:

- дать оценку рекреационному использованию лесоаграрных ландшафтов на территории Волго-Ахтубинской поймы;
- определить степень рекреационного использования лесоаграрных ландшафтов на территории Волго-Ахтубинской поймы на исследуемых участках Черноярского и Енотаевского районов Астраханской области;
- выявить изменения лесорастительных условий при рекреационном использовании лесных насаждений;
- дать рекомендации по повышению ценности лесоаграрных ландшафтов Волго-Ахтубинской поймы.

В результате проведенных исследований была дана экологическая оценка лесоаграрному ландшафту Волго-Ахтубинской поймы на территории Черноярского и Енотаевского районов Астраханской области, были определены виды рекреационного использования зеленых лесных насаждений.

Установлено, что взрослое население использует насаждения в целях утилитарной рекреации, а детское население – для рекреации в течение всего года. Также проведенные исследования показали влияние рекреации на состояние защитных насаждений Волго-Ахтубинской поймы.

В исследуемый период (июль-сентябрь 2012 г.) были отмечены повреждения деревьев при рекреации и уплотнение почвы при прогулках, что ухудшает состояние зеленых лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы и отрицательно влияет на биогеоценозы территории.

Существует ряд отрицательных последствий рекреационного использования зеленых лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы:

- нарушение почвенного покрова и подстилки леса в результате установки палаток и разведения костров;
- ухудшение водно-физических свойств почвы;
- повреждение древостоя в результате заезда автомашин;
- механическое повреждение крон и стволов.

Высокий показатель потенциала потребностей рекреантов прослеживается в разнообразии видов рекреационной деятельности.

При исследовании лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы нельзя оставлять без внимания и эстетическое значение зеленых лесных насаждений поймы, так как красота лесоаграрного ландшафта является эстетическим ресурсом природы, богатством общества и государства и подлежит охране.

Эстетичность ландшафта заключается во взаимодействии его компонентов: рельефа, растительности, водных ресурсов, систем лесных насаждений. Ландшафт исследуемых участков Волго-Ахтубинской поймы не является антропогенным, поэтому леса Волго-Ахтубинской поймы относятся к первой группе и выполняют преимущественно водоохраные, защитные и санитарно-гигиенические функции.

Лесные насаждения исследуемых участков Волго-Ахтубинской поймы состоят из вяза, дуба черешчатого, ясения, груши лесной, боярышника. Преобладающими породами являются осокорь, ветла. При этом необходимо отметить, что смешанные насаждения более устойчивы и долговечны [3].

Исследования в лесных насаждениях на ключевых участках позволяют сделать выводы о том, что лесные насаждения (ЛН) создают более комфортные условия для отдыха, так как, по сравнению с открытой местностью, в насаждениях снижаются скорость ветра (почти в 2 раза) и средняя температура в течение дня.

Использование лесного ландшафта в рекреационных целях рассматривается как подсистема в системе лесопользования, которая характеризуется совокупностью явлений, связанных с расширением непрерывного использования рекреационных ресурсов леса (культурно-оздоровительных, санитарно-гигиенических, эстетических, психоэмоциональных воздействий).

Наряду с определением целей и задач, в лесном плане Астраханской области [2] определены объемные и качественные показатели мероприятий по осуществлению освоения лесов Волго-Ахтубинской поймы, в том числе:

- по использованию лесов (заготовка древесины, не древесных лесных ресурсов, использование лесов для ведения сельского хозяйства, для осуществления рекреационной деятельности и т.д.);
- по охране, защите и воспроизводству лесов.

В целях обеспечения наибольшей экономической выгоды и социально обоснованного использования лесов, лесным планом предусмотрено деление лесного фонда на две зоны освоения лесов. Деление на зоны освоения произведено с учетом допустимости и приоритетности, традиционных для Астраханской области видов использования лесов (рекреация и ведение сельского хозяйства).

К факторам, определяющим степень рекреационного использования лесоаграрного ландшафта Волго-Ахтубинской поймы, относятся:

- близость городских агломераций;
- возрастающая мобильность населения;
- рекреационная потребность;
- рекреационно-эстетические достоинства ландшафта;
- наличие отпусков и выходных дней у населения.

Об актуальности и значимости рекреационной деятельности на территории Волго-Ахтубинской поймы говорит тот факт, что в настоящее время, не только на территории Астраханской области, но и во всех странах и регионах наблюдается интенсивное рекреационное освоение площадей.

Характеризуя по перечисленным факторам исследуемые территории Волго-Ахтубинской поймы, можно выявить тот или иной фактор, влияющий на степень рекреационного использования на данной территории.

На исследуемой территории выделены категории участков лесных насаждений по продолжительности рекреационного использования в течение года:

I – ЛН, используемые в течение всех сезонов года (участки, прилегающие к водоемам и окраинам поселков);

II – ЛН, используемые в отдельные сезоны года (старовозрастные насаждения, в которых сформирована лесная обстановка);

III – участки ЗЛН кратковременного пользования (с грибными местами).

Используемый в рекреационных целях лесоаграрный ландшафт Волго-Ахтубинской поймы испытывает отрицательные последствия антропогенного воздействия: вытаптывание травяного покрова и лесной подстилки, механическое повреждение деревьев, наличие кострищ и другие нарушения среды. Вытаптывание лесоаграрного ландшафта оказывает прямое или опосредованное воздействие на многие биогеоценозы, и особенно на почвенный покров.

Влияние рекреационного использования лесных полос на водно-физические свойства почвы изучалось по показателям объемного веса (табл. 1), температуры и влаги почвы (табл. 2) на хорошо выраженной тропинке и на расстояниях 0,5-1,0-7,0 м от нее.

Таблица 1 – Объемный вес почвы на участках различного уплотнения почвогрунта (июль 2012 года)

Место определения		Горизонт почвогрунта, см			
		0-5	10-15	20-25	0-25 (средняя)
1	Тропинка	1, 65	1, 56	1,50	1,57
2	в 50 см	1, 50	1,51	1,52	1,51
3	в 100 см	1,48	1,50	1,48	1,49
4	в 700 см	1,45	1,34	1,46	1,41

Согласно таблице, увеличение объемного веса почвы при уплотнении отмечается только в верхнем 0-15 см слое, но даже такое незначительное увеличение ухудшает водно-воздушный режим всей корнеобитаемой почвы.

В таблице 2 представлены результаты наблюдений за тепловым режимом почвы при различной степени ее уплотнений.

По данным таблицы видно, что уплотнение почвы нарушает ее тепловой режим и способствует более сильному ее нагреванию.

Таблица 2 – Температура почвы в зависимости от степени ее уплотнения
(июль 2012 года, с. Ушаковка)

Место определения		Средняя температура почвы $^{\circ}\text{C}$ на глубине, см				
		5	10	15	20	средняя
1	Тропинка	26,9	23,3	21,6	22,0	23,45
2	в 50 см	22,4	21,2	20,0	18,9	20,62
3	в 100 см	20,1	19,1	18,9	18,2	19,07
4	в 700 см	19,4	20,0	20,3	20,6	20,07

Нередки случаи, когда наиболее живописные места в лесных насаждениях Волго-Ахтубинской почвы засорены и загрязнены до такой степени, что становятся неприемлемыми для отдыха. Каждая следующая группа отдыхающих ищет место, не испорченное другими. Это говорит о несознательности населения по отношению к природе.

Перечисленные выше факторы рекреации, отрицательно влияющие на состояние ЛН Волго-Ахтубинской поймы, на данный период исследования освещены не в полной мере и требуют дальнейшего мониторинга.

Вопросы охраны насаждений от повреждений, предотвращения их захламления, повышение культуры поведения населения в ЛН Волго-Ахтубинской поймы должны решаться путем усиления пропаганды правильного использования зеленых лесных насаждений и повышения требований к нарушителям со стороны лесной охраны и местных органов власти.

ЛН Волго-Ахтубинской поймы в достаточной мере используются населением в рекреационных целях. Поэтому существует необходимость предусмотреть и внедрить мероприятия по повышению рекреационной емкости лесных насаждений и их рациональному использованию для отдыха населения с наименьшим ущербом для самих насаждений.

Предлагается, кроме мер пропаганды охраны лесных насаждений, оборудование рекреационных участков для более комфортного отдыха, что впоследствии снизит ущерб от рекреационного использования зеленых лесных насаждений и позволит регулировать поток отдыхающих.

Библиографический список

1. Косолапов, А. Б. Теория и практика экологического туризма [Текст] : учебное пособие / А. Б. Косолапов. – М.: КНОРУС, 2005. – 240 с.
2. Лесной план Астраханской области (с изменениями, внесенными в 2010 г) [Электронный ресурс]. – URL: <http://nat.astrobl.ru/stranica-sayta/lesnoy-plan>, свободный. – Заглавие с экрана. – Яз. рус. (дата обращения: 20.03.2013).

3. Мониторинг зеленых насаждений Волго-Ахтубинской поймы с целью выявления рекреационной нагрузки на них [Текст] / В. П. Зволинский, Д. М. Заплавнов, А. А. Кищенко // Принципы устойчивого развития как основа безопасности территории Нижнего Поволжья и социально-экономического благополучия общества сельских муниципальных образований. – М.: Изд. «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012. – С. 131-132.

4. Храбовченко, В. В. Экологический туризм [Текст]: учеб.-метод. пособие/ В. В. Храбовченко. – М.: Финансы и статистика, 2004. – 208 с.: ил.

E-mail: pniiaz@mail.ru

УДК 631.529 : 581.0

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОЗЕЛЕНЕНИЯ

К.Н. Кулик, академик РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук

А.В. Семенютина, доктор сельскохозяйственных наук

М.Н. Белицкая, доктор биологических наук

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

И.Ю. Подковыров, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Приведены материалы анализа современных проблем озеленения населённых пунктов малолесных регионов. Показано изменение условий функционирования древесной растительности экосистем в связи со значительной антропогенной нагрузкой и погодными аномалиями. Предложена научно обоснованная концепция функционирования адаптивной системы озеленения с целью улучшения качества, увеличения долговечности и выполнения многофункциональной роли.

Ключевые слова: система озеленения, урбоэкосистемы, ассортимент древесных растений, нормативы озеленения, состояние насаждений.

Развитие адаптивной системы зеленых насаждений – основное средство оптимизации городской среды населенных пунктов. Установлена их решающая роль в улучшении состава атмосферного воздуха, регулировании температурного режима и влажности, защиты от сильных ветров, техногенного шума [1]. Сады, скверы, бульвары, парки, зеленые насаждения в жилых кварталах являются местами отдыха населения, средством решения ландшафтной архитектуры, эффективным и доступным способом улучшения экологической ситуации [5].

Озеленение населённых пунктов необходимо проводить с учетом лимитирующих факторов функционирования зеленых насаждений [2]. На рост и долговечность древесной растительности урбоэкосистем влияют естественные факторы (неблагоприятные климатические условия, возраст насаждений, комплекс болезней и вредителей) и антропогенные (загрязнение атмосферы, поверхностных грунтовых вод и почвы промышленными выбросами, загрязненность воздуха автотранспортом, антропогенное преобразование почвы) [4].

Зеленый фонд региона представлен в настоящее время насаждениями, созданными в 60-70-х годах XX века. На отдельных участках доля усыхающих и сухих деревьев достигает 90 % и более. Это связано также с ухудшением их лесопатологического состояния. Утратившие устойчивость старовозрастные деревья интенсивно заселяются стволовыми вредителями и грибками, что вызывает аварийную опасность. Борьба с вредными организмами проводится без учета рекомендаций нормативных документов и требований, предъявляемых к конкретным операциям.

В насаждениях городских парков – III...IV стадия рекреационной дигрессии, в уличных насаждениях она достигала V стадии (ОСТ 56-100-95). Так, обследование усыхающих растений показало сильное нарушение воздухо- и влагообмена, обусловленное вытоптанностью и уплотнением почвы в районе пристволовых кругов (IV...V стадия рекреационной дигрессии); асфальтовое покрытие в зоне корневой системы; близкое расположение подземных коммуникаций; высокая, в несколько раз превышающая предельно-допустимые концентрации загазованность воздуха автотранспортом. Последствием всего этого является гибель и далее вырубка деревьев.

Анализ состояния озеленения в засушливых регионах выявил ряд нерешенных проблем, связанных с нехваткой квалифицированных специалистов, региональных питомников, недостаточной эффективностью механизации, необходимостью реконструкции посадок. При формировании насаждений не учитывается потребность в обогащении ассортимента растений, создании единой системы озеленения, повышении гигиенической эффективности и художественного уровня [6]. Не соблюдаются агротехнические требования при их создании и содержании. В результате к настоящему времени в Волгоградской области имеется более 20 тыс. га озеленительных насаждений, требующих оптимизации, в том числе 77 парков, 9 лесопарков, 315 скверов и садов.

Для улучшения состояния, повышения рекреационного потенциала, устойчивости и долговечности необходимы следующие мероприятия:

- проведение поэтапного обновления и формирования озелененных территорий с учетом ассортимента, фактора времени, динамики роста растений, декоративности, с учётом целевого назначения;
- реконструкция насаждений с использованием разнообразия типов посадок (аллеи, группы, куртины, поляны, газоны, цветочный декор), искажающих облик населенных пунктов и не имеющих эстетической ценности;
- устройство малых архитектурных форм (скамеек, беседок, мостиков, лестниц) в соответствии со стилевым решением, устройство поливочного водопровода, освещения территории, подсветка зелени и памятников.

За последние годы огромный вред зеленым насаждениям городов нанесен и продолжает наноситься при строительстве бетонных площадок для торговых павильонов и крупных сетевых центров. Разбросанные хаотично, без планировки, они не только нарушают общий архитектурный план городов и их ландшафт, но приводят к усыханию и последующей гибели растущих в непосредственной близости с ними растений. Часто деревья и кустарники целенаправленно уничтожаются с целью освобождения мест для новых торговых точек.

Таким образом, существующие системы зеленых насаждений в Волгограде и области по ряду причин не выполняют основных функций в формировании и оздоровлении городской среды. Первая и наиболее объективная причина – недостаточное количество зеленых насаждений на одного жителя и неравномерное их распределение. Они посажены по нормативам, разработанным давно, ориентированным на меньший уровень загрязнений, и поэтому не выполняют задачу оздоровления окружающей среды применительно к современным условиям (табл. 1).

Вторая причина заключается в низком качестве их устройства и содержания. Третья причина – отставание в создании санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий и зеленых зон вокруг городов.

Таблица 1 – Нормы площади зелёных насаждений для малолесных регионов, м²/чел

Категория насаждений	Крупный город	Средний город	Районный центр
Общегородские парки, сады и скверы	5,00	4,00	7,00
Районные парки, сады и скверы	7,00	5,00	-
Сады микрорайонные и межквартальные	5,00	5,00	5,00
Насаждения стадионов (спортивных парков)	2,60	2,60	2,80
Насаждения на улицах	5,00	4,00	3,00
Итого насаждений общего пользования	24,60	20,60	17,80
Насаждения на участках детских садов, яслей, школ, вузов, техникумов, учреждений здравоохранения, культурно-просветительских учреждений	7,20	7,20	7,20
Насаждения жилых микрорайонов и кварталов	20,30	22,30	27,80
Насаждения на территориях промышленных предприятий	8,00	8,00	8,00
Итого насаждений ограниченного пользования	36,50	39,00	43,46
Насаждения санитарно-защитных зон	7,00	7,00	7,00
Насаждения на территории кладбищ	0,77	0,77	0,77
Прочие городские насаждения	5,00	5,00	5,00
Итого насаждений специального назначения	12,77	12,77	12,77
Всего по населенному пункту	78,80	79,40	74,00
Лесопарки (вне города)	150-200	70-100	50-75

С помощью зеленых насаждений подчеркиваются или сглаживаются недостатки рельефа. Они придают городу своеобразные черты, украшают берега рек и водоемов. Красота города в значительной степени определяется его зеленым нарядом. Озеленение улиц Волгограда довольно однообразно. Оно представлено рядовыми посадками вдоль тротуаров и проезжей части. Магистральные улицы зачастую озеленены бессистемно.

Ассортимент древесных растений до сих пор формируется, большей степенью, случайно, вследствие чего включает в себя посадочный материал малоустойчивых в городских условиях видов, стихийно завезенный из других регионов. В некоторых районах недостаточно скверов, отсутствуют парки. Монотонность городского пейзажа нарушает психологическую комфортность [7].

Питомники ВНИАЛМИ имеют широкий ассортимент посадочного материала, среди которых большое количество адаптированных декоративных кустарников. Для озеленения территорий сухостепного региона представляют ценность кустарники всех классов роста, имеющие широкий ареал произрастания: древовидные (высота более 3 м), высокорослые (от 2 до 3 м), среднерослые (от 1 до 2 м), низкорослые (до 1 м). В результате опыта интродукции установлено, что 86,7 % видов ресурса кустарников имеют высокую степень толерантности к низким и высоким температурам. Они декоративны в оптимальных условиях произрастания и отличаются длительностью эстетического воздействия. Наибольший рейтинг в течение года наблюдается у вечнозеленых растений. Лучшим проявлением декоративных качеств в вегетационный период отличаются наиболее адаптированные виды. Деревья достигают декоративного эффекта к 8-10 годам. Их габитус маловыразителен в молодом возрасте, по сравнению с кустарниками этого возраста [8].

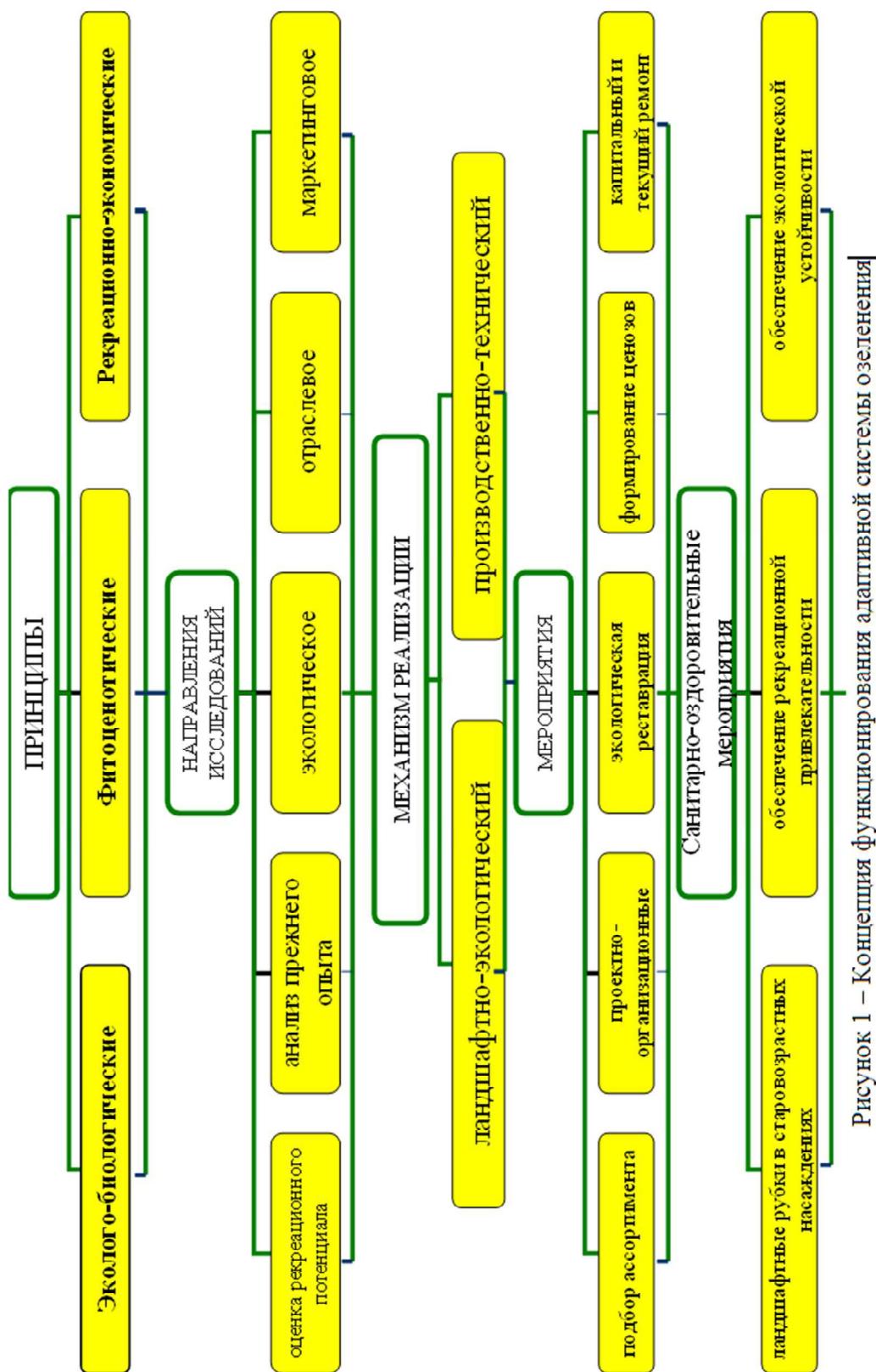


Рисунок 1 – Концепция функционирования адаптивной системы озеленения |

В городах и поселках необходимо с особым вниманием заниматься формированием озеленительных пространств с учетом обновления зеленого фонда и экологического обоснования мероприятий. Это заключается в проведении таких мероприятий, как:

- создание непрерывной единой системы озеленения (включая поймы рек, лугов, водоемов);
- выделение в системе озеленения рекреационных центров;
- разработка специальных режимов пользования для особо охраняемых территорий;
- выделение и сохранение ремизных участков;
- организация на озелененных участках дорожно-тропиночной сети и других видов благоустройства;
- создание насаждений адаптированных декоративных деревьев и кустарников, осуществление постоянного ухода за ними.

Научные разработки Всероссийского НИИ агролесомелиорации дают широкие возможности для преобразования урбокосистем за счет использования адаптированного ассортимента и разработанных мероприятий по реконструкции зеленых насаждений [3]. В декоративном садоводстве необходимо шире применять ландшафтную планировку. Опасение вызывает то, что существующие и предусмотренные генеральным планом зеленые массивы рассматриваются как некие резервные площадки для строительства. Созданные без научного обоснования, архитектурно-ландшафтной и агротехнической основы насаждения требуют значительных затрат на эксплуатацию. Они по своим качествам не выполняют эстетических, гигиенических, средообразующих функций.

Разработана научно обоснованная концепция функционирования адаптивной системы озеленения с целью улучшения качества, увеличения долговечности и выполнения многофункциональной роли. Она включает принципы, направления, механизм реализации и мероприятия, которые базируются на анализе прежнего опыта озеленения и предложений по обновлению, реконструкции зеленого фонда, адаптации его функционирования к современным условиям и нормативным требованиям (рисунок 1).

Библиографический список

1. Кулик, К.Н. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами [Текст] / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1 (9). – С. 3-11.
2. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждения засушливого пояса России (научно-методические указания) [Текст] / К. Н. Кулик [и др.]. – М., 2008. – 64 с.
3. Подковыров, И.Ю. Приёмы реконструкции ильмовых насаждений в городской системе озеленения [Текст] / И.Ю. Подковыров, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 4 (8). – С. 22 – 26.
4. Подковырова, Г.В. Состояние и перспективы формирования рекреационно-озеленительных насаждений (на примере Волгоградской агломерации) [Текст] : автореф. на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Г.В. Подковырова. – Волгоград, 2012. – 24 с.
5. Семенютина, А.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий [Текст] / А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 37-43.

6. Семенютина, А.В. Особенности реконструкции рекреационно-озеленительных насаждений урбанизированных территорий Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова, // Вестник Орел ГАУ. – 2011. – № 5. – С. 39-42.

7. Семенютина, А.В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урбокомплексов засушливой зоны [Текст] : науч.-метод. рекомендации / А.В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.

8. Семенютина, А.В. Оптимизация видового состава древесных растений в рекреационно-озеленительных насаждениях сухой степи [Текст] / А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова// Вестник Орел ГАУ. – 2011. – № 5. – С. 129-131.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 631.524:581.526

ОЦЕНКА БИОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА

И.П. Свинцов, академик Россельхозакадемии
Российская академия сельскохозяйственных наук

В.А. Семенютина, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Приведены характеристики биоэкологического потенциала по росту, развитию, цветению и плодоношению, отношению к факторам среды шести сортов унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.) в засушливых условиях Нижнего Поволжья с целью выявления перспективных растений для многофункциональных лесонасаждений.

Ключевые слова: биоэкологический потенциал, рост, развитие, адаптация, *Zizyphus jujuba*, многофункциональные лесонасаждения.

Нижнее Поволжье отличается частым повторением засух, суховеев, морозных зим, недостаточным количеством осадков и бедным видовым составом древесных растений. В связи с этим, следует уделять все большее внимание обогащению деградированных ландшафтов хозяйствственно ценными видами и сортами [1, 2].

Морозостойкие сорта *Zizyphus jujuba* представляют научно-практический интерес в качестве лесомелиоративной, декоративной, плодовой и лекарственной культуры для интродукции в условиях деградированных ландшафтов южных районов Нижнего Поволжья.

Zizyphus jujuba Mill. – листопадное растение до 5 м высотой, отличается скроплодностью и высокой урожайностью. Унаби широко распространено в Индии, Афганистане и Иране, Таджикистане, на юге Туркмении и успешно введена в культуру в Ставропольском крае [7, 8]. В Китае площади промышленных насаждений достигают 200 тыс. га. Первые сортовые растения в Сочи были завезены из Китая в 1955 г. [3].

Объектами исследований являлись сортовые растения унаби (крупноплодные – Та-ян-цзао, Южанин; среднеплодные – Дружба, Финик, мелкоплодные – Сочинский, Темрюкский), полученные из Всероссийского научно-исследовательского института цветоводства и субтропических культур и возделываемые на коллекционном участке ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ Россельхозакадемии. Почвы коллекционного участка – светло-каштановые, среднемощные, среднесуглинистые, сформированные на делювиальном наносе, состоящем из песков, залегающих однородной массой с глубины одного метра, характеризуются небольшим количеством гумуса (0,7-1,2 %). Засоление почвенно-грунтовой толщи отсутствует.

Экспериментальные исследования выполнялись в лабораторных условиях и в полевых, где главным действующим фактором являлись погодные условия, а также эколого-биологические особенности сортов унаби. Наблюдения за фенологией, ростом и развитием велись за одними и теми же экземплярами каждого сорта по методике сортоизучения [4]. На фоне изменяющихся метеорологических условий и влажности почвы ежемесячно с июня по сентябрь изучался водный режим и состояние растений. Оводненность листьев и их водоудерживающая способность в засушливые периоды определялись в 3-х кратной повторности, в % от сырого веса [5].

Период исследований характеризовался неустойчивыми погодными условиями, что позволило выявить диапазон толерантности различных сортов к низким и высоким температурам по эколого-биологическим особенностям (росту, развитию, цветению и плодоношению). Результаты действия системы – листового аппарата, корней и проводящих тканей – визуально воспринимались через ростовые процессы [6].

При изучении сортов унаби в Нижнем Поволжье важно знать ритм их сезонного развития, поскольку он дает основные представления об отношении растений к новым условиям. Как показали наши наблюдения, мелкоплодные и среднеплодные сорта заканчивают вегетацию на 10 дней раньше. Сроки прохождения фенологических фаз всех сортов сближены, особенно в начальный период вегетации, что связано с быстрым нарастанием положительных температур весной и летом (табл. 1).

У крупноплодных сортов (Та-ян-цзао) унаби есть опасность повреждения осенними заморозками из-за более длительного периода вегетации.

Таблица 1 – Сроки прохождения фенофаз *Zizyphus jujuba* в условиях интродукции

Сорта	Массовое набухание почек	Распускание почек	Зеленение	Завершение облиствления
<i>Крупноплодные (Та-ян-цзао, Южсанин)</i>	<u>27. IV</u> 22.IV-02.V	<u>01.V</u> 26. IV-07.V	<u>12.V</u> 08.V-16.V	<u>24.V</u> 20.V-28.V
<i>Среднеплодные (Дружба, Финик)</i>	<u>23. IV</u> 20. IV-26. IV	<u>27.IV</u> 24. IV-30. IV	<u>10.V</u> 08.V-12.V	<u>19.V</u> 16.V-22.V
<i>Мелкоплодные (Сочинский, Темрюкский)</i>	<u>23.IV</u> 19. IV-27. IV	<u>27.IV</u> 22. IV-01.V	<u>10.V</u> 05.V-15.V	<u>19.V</u> 14.V-24.V

В числителе – средняя дата, в знаменателе – крайние даты

Однолетние растения имеют продолжительный рост и в зиму уходят с неодревесневшими побегами. Максимальный прирост растения имели в июле. Для набухания почек и их распускания требовалась большая сумма температур, чем для местных растений (яблоня, груша). Весной следующего года унаби успешно отрастают, нормально развиваются, годовой прирост побегов в благоприятные в гидрологическом отношении годы составил в среднем по сортам: крупноплодные – 79,7 см, среднеплодные – 73,4 см, мелкоплодные – 62,4 см (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика сезонного прироста побегов *Zizyphus jujuba*

Сорта унаби	Сумма положительных температур на начало роста, °C	Прирост				годовой, см		
		по месяцам, %			VI	VII	VIII-IX	
		VI	VII	VIII-IX				
Крупноплодные (Та-ян-цзао, Южанин)	475 483	18,5 23,3	58,0 54,8	23,5 21,9	79,7 ±3,5 49,7 ±3,2			
Среднеплодные (Дружба, Финик)	408 402	17,0 20,5	58,2 53,9	24,8 25,6	73,4 ±2,9 43,4 ±3,7			
Мелкоплодные (Сочинский, Темрюкский)	372 380	18,0 21,9	55,5 50,8	25,5 27,3	62,4 ±2,0 32,5 ±1,2			

В числителе – приrostы в 2011, в знаменателе – в 2012 годы.

Высота растений в 10-летнем возрасте варьирует от 2,5 до 3-х метров.

Ответная реакция на факторы нового места обитания визуально определялась весной по наличию поврежденных побегов. Уровень адаптации растений к низким температурам повышался с увеличением возраста (табл. 3).

Повреждение стволиков над уровнем снегового покрова проявлялось в виде трещин и морозобоин. Отрастание растений наблюдалось в мае от корневой шейки, у некоторых особей чуть выше. Подмерзание верхушечных почек в период их развертывания или расправления листочеков, повреждения развернувшихся листьев весенними заморозками не наблюдалось. Регенерационная способность боковых спящих почек всех сортов достаточно хорошо развита.

Таблица 3 – Адаптация *Zizyphus jujuba* по зимостойкости

Сорт (возраст, лет)	Экстремально низкие температуры	Степень адаптации по зимостойкости*
Та-ян-цзао (3)	-37 °C	0,24-0,34
— “ — (10)		0,77-0,80
Финик (3)		0,21-0,37
— “ — (10)		0,75-0,83
Сочинский (3)		0,26-0,40
— “ — (10)		0,80-0,86

- * Растение не повреждается зимними условиями 1,0
- Повреждаются эпизодически однолетние побеги до 50 % 0,8
- Полностью отмирают побеги текущего года и частично повреждаются более старые ветви 0,6
- Обмерзают 2-3-летние побеги и скелетные ветви 0,4
- Полностью погибают надземная часть растений (или выше уровня снежного покрова) 0,2

Для растений унаби в условиях Нижнего Поволжья характерны осенние и зимние повреждения, которые носят термический характер, т.е. объясняются низкими температурами или резкими колебаниями температур. В основе повреждений лежат градиентные нарушения температуры и оводненности побегов, которые происходят вследствие незавершения вегетационного процесса.

В период интенсивного роста сорта унаби имели стабильную оводненность листьев, несмотря на высокие летние температуры (30^0 - 38^0 С) и падения влажности воздуха (до 25 %). Изученные сорта унаби обладали высокой засухоустойчивостью и способностью регулировать свой водный обмен в засушливое время года.

Изучение особенностей цветения и плодоношения унаби показало, что цветение их приурочено к периоду со среднесуточной температурой воздуха 22 - 24^0 С. Продолжительность цветения – от 10 до 15 дней. Опыление цветков проходит благополучно при относительной влажности воздуха 35-45 %. Заложение цветочных почек происходит в год цветения, в период роста годичных побегов в длину, обычно в июне-июле.

В условиях сухой степи при хорошем световом и тепловом режимах закладывалось большое количество генеративных почек, что имело влияние на дальнейшую плодовую и семенную продуктивность (табл. 4).

Чем продолжительней вегетационный период и выше среднесуточные температуры, тем более вероятна высокая урожайность. Наблюдения показали, что для высокой продуктивности унаби в Нижнем Поволжье требуется сумма активных температур (выше 10^0 С) в период от цветения до созревания плодов в зависимости от сорта от 2200^0 до 2500^0 С. Период созревания плодов в зависимости от сорта длится с первой декады октября до начала ноября. Есть опасность повреждения плодов осенними заморозками. Унаби формируют урожай как на плодоносящих побегах, размещенных на старой многолетней древесине, так и на приростах текущего года. Основная часть урожая у всех сортов созревает на 2-3 недели раньше, чем плоды поздноцветущего прироста. Урожай поздних сортов (Та-ян-цзао, Южанин) следует использовать для приготовления цукатов или маринованных плодов.

Таблица 4 – Характеристика плодоношения *Zizyphus jujuba*

Показатели	Та-ян-цзао		Темрюкский	
	<u>lim *</u> $X \pm s$	с. в., %	<u>lim</u> $X \pm s$	с. в., %
Масса плодов на куст, кг	6,15-7,25	-	4,52-8,12	-
Масса одного плода, г	<u>13,11-17,92</u>	10	<u>6,09-10,5</u>	12
	$15,32 \pm 0,51$		$8,43 \pm 0,31$	
Масса одного семени, г	<u>0,82-1,16</u>	12	<u>0,38-0,65</u>	15
	$0,93 \pm 0,04$		$0,51 \pm 0,03$	
Выход мякоти, %	89-94	-	90-95	-
Ширина плода, см	<u>2,61-3,13</u>	8	<u>1,79-2,28</u>	7
	$2,91 \pm 0,08$		$1,98 \pm 0,05$	
Длина плода, см	<u>3,55-3,93</u>	6	<u>3,01-3,97</u>	9
	$3,77 \pm 0,07$		$3,57 \pm 0,1$	
Ширина семени, см	<u>0,82-1,27</u>	11	<u>0,68-0,83</u>	13
	$1,01 \pm 0,04$		$0,73 \pm 0,03$	
Длина семени, см	<u>2,58-2,83</u>	12	<u>1,83-2,54</u>	14
	$2,69 \pm 0,11$		$2,17 \pm 0,11$	

* lim – минимальное и максимальное значение признака, $X \pm s$ – среднее и его ошибка, с. в., % – коэффициент вариации

Плоды в биологической продуктивности надземной массы унаби достигают значительных величин – от 30 до 40 %. В варьирующих метеорологических условиях растения устойчиво формируют высокий урожай. Плоды имеют различную форму и величину. Масса плодов крупноплодных сортов около 20 г, а мелкоплодных – 3-4 г, они содержат значительное количество аскорбиновой кислоты (413-740,3 мг%), железо, кобальт, йод и Р-активные соединения, а также белки, легкоусвояемые соли, сахара (рис. 1).

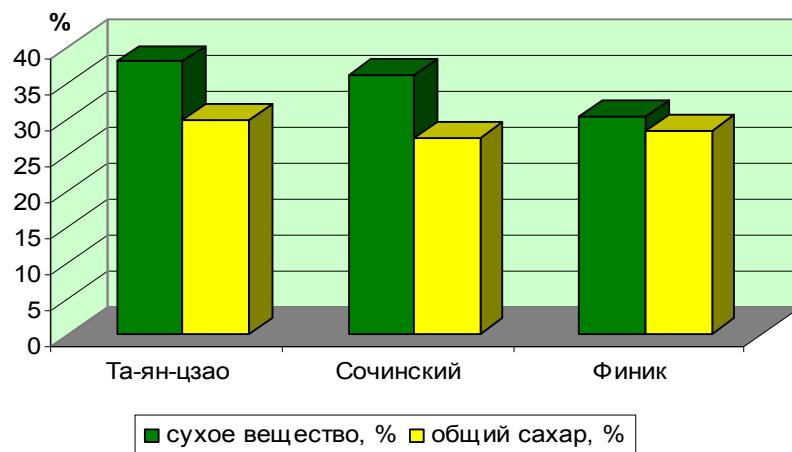


Рисунок 1 – Химический состав плодов *Zizyphus jujuba*

На высокие адаптивные возможности мелкоплодных сортов и сортосмеси указывает наличие самосева. Таким образом, под экологической пластичностью унаби понимается адаптивная реакция растений на изменения условий внешней среды (рис. 2).

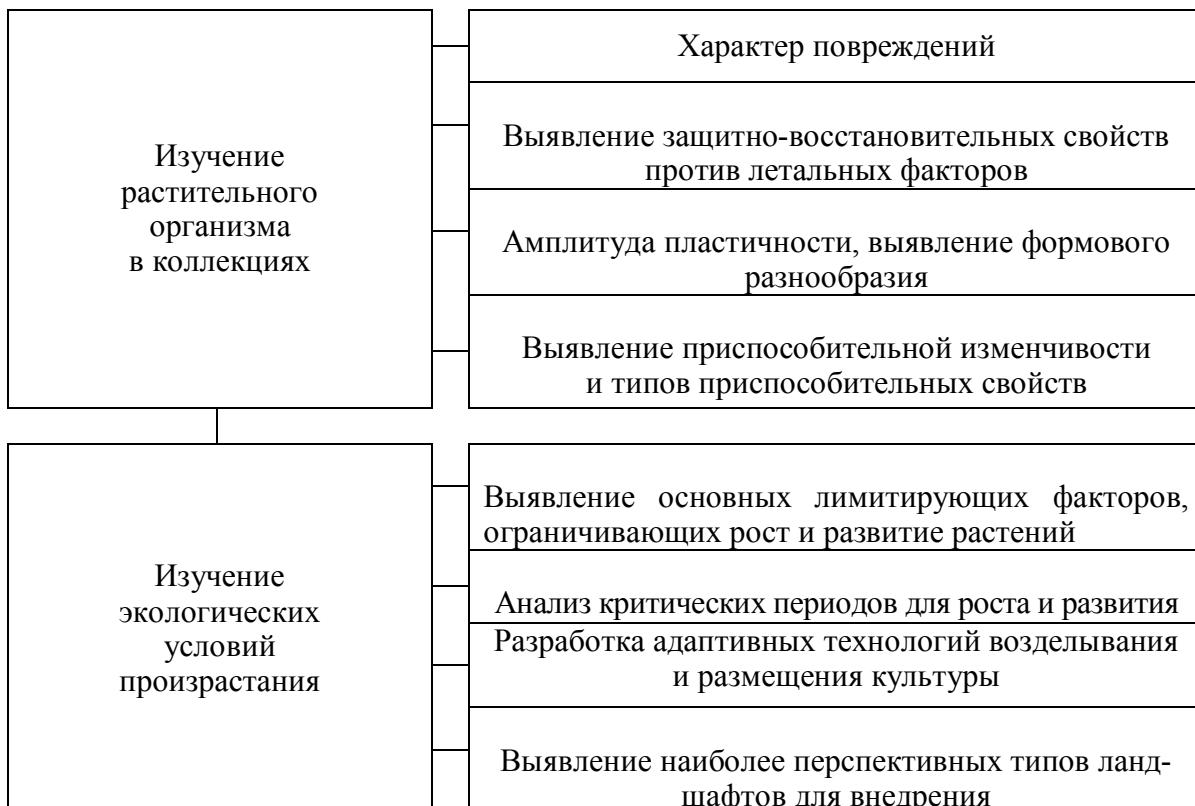


Рисунок 2 – Схема изучения биоэкологического потенциала растений в системе «генотип – среда»

Среднеплодные и мелкоплодные сорта с более ранними сроками созревания и более высокими адаптационными способностями пригодны для более широкого использования. Растения сорта Дружба благодаря хорошим декоративным свойствам рекомендуются в озеленительные насаждения. Полученные материалы по оценке биологического потенциала *Zizyphus jujuba* в условиях Волгоградской области дают возможность рекомендовать как наиболее устойчивые, мелкоплодные сорта (Сочинский, Темрюкский) для многофункциональных насаждений деградированных ландшафтов засушливого региона.

Библиографический список

1. Кулик, К.Н. Эколо-экспериментальная интродукция хозяйственно-ценных растений для агролесомелиорации [Текст] / К.Н. Кулик, И.П. Свинцов, А.В. Семенютина // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 19-24.
2. Кулик, К.Н. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами [Текст]/ К.Н. Кулик, А.В. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 1 (9). – С. 3-11.
3. Ксенофонтова, Д.В. Перспективы возделывания унаби в условиях Краснодарского края [Текст]/ Д.В. Ксенофонтова, Л.В. Первичная // Сб. статей. – Майкоп, Сочи, 1994. – С. 96-111.
4. Моисейченко, В.Ф. Основы научных исследований в плодоводстве, овощеводстве и виноградарстве [Текст] / В.Ф. Моисейченко, А.Х. Заверюха, М.Ф. Трифонова. – М., 1994. – 383 с.
5. Методические указания по семеноведению древесных интродукентов в условиях засушливой зоны [Текст]/ А.В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 57 с.
6. Научно-методические указания по оптимизации дендрофлоры лесомелиоративных комплексов [Текст] / А. В. Семенютина [и др.]. – Волгоград, 2012. – 40 с.
7. Сапиев, А.М. Субтропическое растениеводство России [Текст]/ А.М. Сапиев, В.В. Воронцов, В.В. Кобляков. – М.: Аграрная наука, 1997. – 184 с.
8. Сурхаев, Г. А. Интродукция и перспективы использования унаби, миндаля и хурмы в западном Прикаспии [Текст] : автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06. 03.01 / Г. А. Сурхаев. – Волгоград, 2006 – 22 с.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 633.282:631.53:631.67

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СУДАНСКОЙ ТРАВЫ НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЛЯХ КАЛМЫКИИ

В.В. Бородычев¹, доктор сельскохозяйственных наук,

профессор, член-корр. РАСХН

Э.Б. Дедова², доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Е.А. Кравченко³, А.В. Даваев²

¹*Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии*

²*Калмыцкий филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии*

³*Волгоградский государственный аграрный университет*

В статье представлены результаты экспериментальных исследований по усовершенствованию технологических приемов возделывания суданской травы на сено при орошении в аридных условиях Калмыкии, основанных на регулировании питательного и водного режимов и обеспечивающих получение до 15...18 т/га сена.

Ключевые слова: суданская трава, минеральные удобрения, орошение, фотосинтетический потенциал, урожайность сена.

В условиях аридного климата и дефицита водных ресурсов орошение является важнейшей основой успешного развития земледелия и всего сельскохозяйственного производства в Калмыкии. Часто повторяющиеся засухи вызывают значительный недобор, а иногда и гибель посевов сельскохозяйственных культур и делают невозможным стабильное получение урожаев многих культур. В структуре орошаемых севооборотов региона кормовые культуры занимают лишь 26 %, где в среднем получают не 3,5...4,5 т кормовых единиц, как было в конце 80-х годов прошлого столетия, а только 1,2...2,7 т [3]. Причинами низкой продуктивности мелиорированных земель является: нарушение поливных режимов, ограниченное применение минеральных удобрений и средств защиты растений, а также недостаточный ассортимент возделываемых кормовых культур. В связи этим, одним из главных факторов развития кормопроизводства в аридных условиях республики является совершенствование структуры кормовых севооборотов [1, 4]. Одной из экологически пластичных кормовых культур является суданская трава, которая в условиях аридного климата дает высокие урожаи и превосходит многие однолетние травы по содержанию переваримого протеина [2]. Однако для более полной реализации биологического потенциала суданской травы в аридных условиях Республики Калмыкия необходимо усовершенствовать агротехнические приемы ее возделывания, способствующие активизации продукционного процесса и урожайности культуры на мелиорируемых землях с учетом экологических требований орошаемого земледелия. В связи с этим, целью наших исследований являлось совершенствование технологических элементов возделывания суданской травы на основе регулирования питательного и водного режимов, обеспечивающих рациональное использование оросительной воды на формирование запланированной урожайности до 15...18 т/га сена.

Объекты исследования. Экспериментальные исследования по разработке усовершенствованной технологии и экономической эффективности возделывания суданской травы проводились в 2007...2010 гг. на территории СПК ПЗ «Первомайский» Черноземельского района Республики Калмыкия, расположенной в зоне деятельности Черноземельской ООС. Почвы опытного участка представлены бурым полупустынным средне- и легкосуглинистым типом и характеризуются слабощелочной реакцией среды ($\text{pH} = 7,3\ldots8,0$), емкостью поглощения 10...15 мг-экв на 100 г почвы, плотностью сложения пахотного слоя 1,24...1,37 т/м³; низким содержанием гумуса (в слое 0...0,4 м) - 1,12...1,23 %, азота – 31,5...59,5 мг/кг и подвижного фосфора – 8,25...16,87 мг/кг; повышенным – обменного калия (343...396 мг/кг). Двухфакторный полевой опыт предусматривал изучение двух вариантов предполивной влажности почвы (фактор А): 65...70 % НВ и 75...80 % НВ; дозы минеральных удобрений (фактор В) включали следующие варианты: без удобрений (контроль); $N_{60}P_{40}$ кг/га д.в.; $N_{80}P_{60}$ кг/га д.в.; $N_{120}P_{100}$ кг/га д.в. Полив проводили дождевальной машиной ДКШ-64 «Волжанка». Минеральные удобрения распределяли с учетом планируемых урожаев: под основную обработку почвы вносили суперфосфат в дозе $P_{30\ldots60}$ кг/га д.в., при посеве $N_{30\ldots45}P_{10\ldots40}$ кг/га д.в., после каждого укоса проводили подкормки азотными удобрениями (карбамид) в дозах $N_{10\ldots25}$ кг/га д.в.

Результаты исследований показали, что индекс листовой поверхности суданской травы в большей степени определял суммарную продуктивность фотосинтеза, а, следовательно, и урожайность получаемой продукции. Орошение суданской травы с предполивной влажностью почвы 65...70 % НВ в варианте внесения минеральных удобрений в дозе $N_{120}P_{100}$ способствовало формированию площади листьев по укосам на 91,4...99,2 % большей, по сравнению с вариантом без внесения удобрений и орошения.

На более высоком фоне увлажнения с предполивной влажностью почвы 75...80 % НВ при применении расчетных доз удобрений изучаемые посевы обеспечили значительное увеличение всех параметров основных фотосинтетических показателей (табл. 1). Площадь листовой поверхности растений I укоса увеличилась по сравнению с вариантом без орошения и без удобрений до 57,4...104,9 %, фотосинтетический потенциал возрос на 77,2...130,5 %. Наблюдения за динамикой линейного роста суданской травы показывают, что высота растений зависела от погодных условий и агротехнического фона. Самые высокие растения на момент укоса сформировались в 2009 году 104...205 см, что выше на 20...41 см, чем в 2010 году, на 6...20 см, чем в 2008 году и на 15...34 см, чем в 2007 году. При предполивной влажности почвы 65...70 %НВ в дозе N₁₂₀P₁₀₀ высота растений суданской травы в 2009 году составляла 41...81 см, что на 73,2...82,9 % выше, по сравнению с контролем (без удобрений), и на 24,4...40,9% выше с N₆₀P₄₀. Наиболее высокие растения формировались на варианте N₁₂₀P₁₀₀ – 151...181 см, что на 70...88 см больше, по сравнению с вариантом без внесения удобрений.

Таблица 1 – Влияние режима орошения и уровня минерального питания на площадь листьев и фотосинтетический потенциал суданской травы, среднее за 2007...2010 гг.

Фактор А: предполивная влажность почвы, %НВ	Фактор В: уровень мине- рального питания	Площадь листьев, тыс. м ² /га			ФП, млн м ² сутки/га		
		I укоса	II укоса	III укоса	I укоса	II укоса	III укоса
без орошения	без удобрений	30,3± 0,98	26,5± 0,57	-	1,67± 0,04	0,85± 0,05	-
65...70	без удобрений	42,4± 0,88	39,6± 1,06	16,9± 0,71	2,50± 0,05	1,35± 0,02	0,54± 0,04
	N ₆₀ P ₄₀	45,7± 1,24	42,0± 0,70	18,7± 0,45	2,70± 0,05	1,43± 0,03	0,60± 0,03
	N ₈₀ P ₆₀	49,5± 0,93	45,9± 0,71	22,4± 1,24	2,92± 0,02	1,56± 0,03	0,72± 0,05
	N ₁₂₀ P ₁₀₀	58,0± 0,78	52,8± 1,12	29,3± 0,35	3,42± 0,04	1,80± 0,04	0,94± 0,05
	без удобрений	43,6± 1,25	40,4± 1,01	17,5± 0,70	2,70± 0,07	1,45± 0,08	0,60± 0,08
75...80	N ₆₀ P ₄₀	47,7± 0,67	44,5± 0,53	20,8± 0,36	2,96± 0,10	1,60± 0,03	0,71± 0,06
	N ₈₀ P ₆₀	54,9± 0,44	51,5± 0,55	26,4± 0,69	3,40± 0,17	1,85± 0,04	0,90± 0,05
	N ₁₂₀ P ₁₀₀	62,1± 0,12	57,8± 0,50	35,1± 0,26	3,85± 0,07	2,08± 0,02	1,19± 0,05
	HCP ₀₅ фактора А	4,02	1,30	1,07	0,13	0,06	0,08
HCP ₀₅ фактора В		5,68	1,83	1,51	0,19	0,09	0,12
HCP ₀₅ взаимодействие факторов АВ		8,04	2,59	2,14	0,26	0,13	0,17

Результаты наших исследований показывали явное преимущество посевов суданской травы на поливе: повышение урожайности надземной массы отмечено как в основном укосе, так и в отавах. Так, в варианте поддержания предполивной влажности почвы 65...70 % НВ и внесении минеральных удобрений в дозе N₁₂₀P₁₀₀ урожайность

сена в среднем за 4 года составила 13,60 т/га, при режиме орошения 75...80 % НВ – 17,10 т/га. Наибольшая продуктивность суданской травы за вегетационный период отмечена в 2009 году в варианте поддержания предполивной влажности почвы 75...80 % НВ и внесении минеральных удобрений в дозе N₁₂₀P₁₀₀ – 20,31 т/га. В контрольном варианте без внесения удобрений урожайность сена по годам исследований варьировала в варианте режима орошения 65...70 % НВ от 6,46 до 9,65 т/га, в варианте 75...80 % НВ от 7,06 до 10,57 т/га.

Методами множественного регрессионного анализа с помощью программного комплекса STATISTICA 7.0 была получена модель нелинейной зависимости урожайности сена суданской травы от режима орошения и уровня минерального питания (рис. 1):

$$Z = 0,181582 + 5 \cdot 10^{-5} X - 0,049Y - 1,9883E-5 \cdot 10^{-7} X^2 - 4,2632E-6 \cdot 10^{-7} XY + 5,234E-7 \cdot 10^{-7} Y^2,$$

где Z – урожайность сена суданской травы, т/га; X – оросительная норма, м³/га; Y – доза внесения минеральных удобрений, кг д.в. /га.

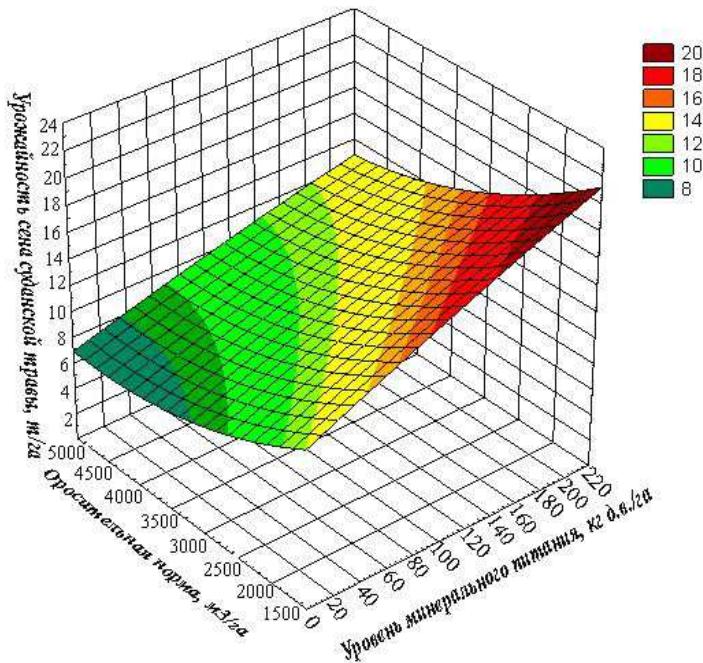


Рисунок 1 – Зависимость урожайности сена суданской травы от режима орошения и уровня минерального питания

Режим орошения суданской травы в значительной степени зависел от погодных условий года. Так, максимальный дефицит испаряемости за вегетацию суданской травы наблюдался в 2010 году, что на 57 % больше среднемноголетней величины. Дефицит испаряемости в 2007 году был практически на уровне среднемноголетних данных (превышение составило 12 %). Наиболее благоприятными были вегетационные периоды 2008 и 2009 гг. Дефицит испаряемости был меньше средней многолетней величины соответственно на 106 мм или на 16 % и на 131 мм или на 20 %. В 2007 году для получения трех укосов в варианте 75...80 % НВ было проведено 12 вегетационных поливов с общей оросительной нормой 4600 м³/га, что на 550 м³/га больше варианта 65...70 % НВ (рис. 2). При этом для формирования первого укоса понадобилось провести 4 полива с общей нормой соответственно по вариантам опыта 1000 м³/га – поддержание влажности почвы на уровне 65...70 % НВ и 1500 м³/га – поддержание влажности почвы на уровне 75...80 % НВ.

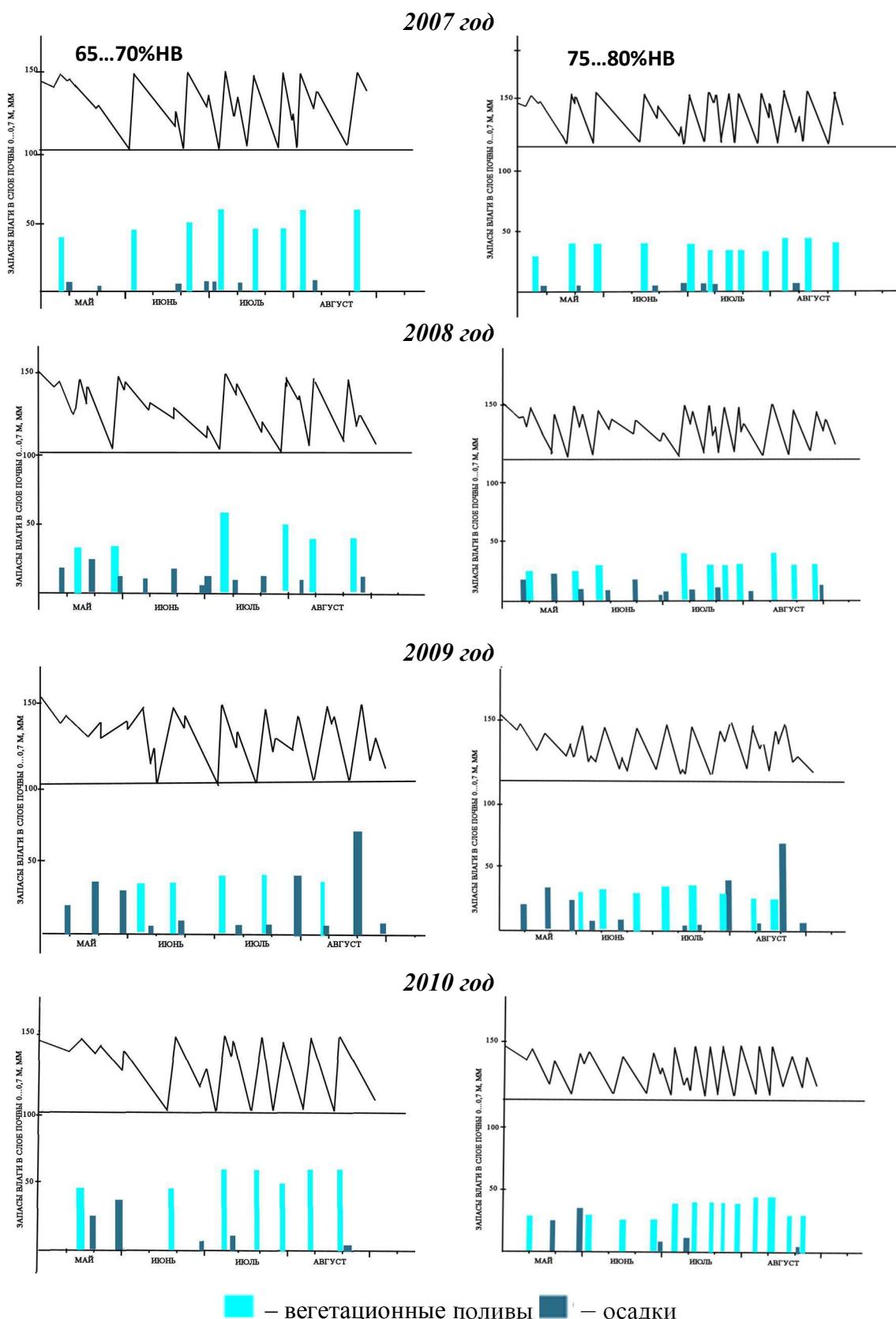


Рисунок 2 – Режим орошения суданской травы и динамика влажности почвы

Под второй укос в 2007 году проведено 3 и 5 поливов с оросительной нормой 1500 и 1800 м³/га в зависимости от варианта увлажнения; под третий укос – 3 полива с оросительной нормой 1300 м³/га в варианте поддержания влажности почвы на уровне 75...80 % НВ и на 100 м³/га меньше в варианте поддержания влажности почвы на уровне 65...70% НВ. Для получения трех укосов надземной массы суданской травы в целом за вегетационный период 2008 года потребовалось от 6 до 10 вегетационных поливов (в зависимости от вариантов) оросительной нормой 2600...3100 м³/га. Вегетационный период суданской травы 2009 года отличался выпадением осадков, превышающим среднемноголетние данные на 44 %. Сложившиеся метеорологические условия способствовали тому, что для поддерживания влажности почвы на уровне 65...70 % НВ и 75...80 % НВ потребовалось проведение 5 и 8 поливов общей оросительной нормой 1850 и 2300 м³/га соответственно, что меньше на 750...2300 м³/га оросительной нормы, сложившейся в опытах 2007, 2008 и 2010 гг.

Режим орошения суданской травы в 2010 году по укосам на варианте поддержания влажности почвы на уровне 65...70 % НВ складывался из двух-трёх поливов с оросительными нормами – 900...1700 м³/га. На варианте с поддержанием влажности почвы на уровне 75...80 % НВ оросительная норма по укосам варьировалась от 1100 м³/га до 2000 м³/га. В целом за вегетационный период суданской травы для формирования трех укосов понадобилось от 7 до 13 поливов; для поддержания влажности почвы на уровне 65...70 % НВ оросительная норма составила 3800 м³/га, что на 800 м³/га ниже варианта поддержания влажности почвы на уровне 75...80 % НВ.

Суммарное водопотребление суданской травы за вегетационные периоды 2007...2010 гг. варьировало в варианте поддержания влажности почвы на уровне 65...70% НВ от 5090 м³/га до 5486 м³/га, в варианте поддержания влажности почвы на уровне 75...80% НВ от 5503 м³/га до 6004 м³/га. В структуре суммарного водопотребления суданской травы потребность во влаге удовлетворялась в вариантах опыта на 36,4...77,6 % за счет оросительной воды; на долю осадков приходилось от 11,3 % до 46,1 %; на использование запасов почвенной влаги – от 7,4 % до 21,2 % от общего водопотребления.

В наших исследованиях наиболее эффективно на формирование урожая вода расходовалась на участке, где минеральные удобрения вносили дозой N₁₂₀P₁₀₀ кг/га д.в. и поддерживали влажность почвы на уровне 75...80 % НВ – 341 м³/т в среднем за 2007...2010 гг., при этом наименьший показатель получен в 2009 году – 253 м³/т, наибольший – в 2010 году – 417 м³/т.

Расчеты экономической эффективности усовершенствованных элементов технологии возделывания суданской травы на сено при орошении в аридных условиях Калмыкии показали, что наименьшие затраты 11,44...14,49 тыс. руб/га, сложились в вариантах без внесения минеральных удобрений. При возделывании суданской травы при режиме орошения на уровне 75...80% НВ затраты возрастили, по сравнению с вариантом режима орошения на уровне 65...70% НВ, в среднем 2740 руб/га. Наибольшие затраты получены в вариантах внесения N₁₂₀P₁₀₀ кг/га д.в., что на 5730...8540 руб/га больше по сравнению с вариантами без внесения удобрений. Наибольшей величиной индекса доходности вложенных затрат 2,16...2,26 характеризовались варианты, при возделывании суданской травы при внесении азотно-фосфорных удобрений в дозе N₁₂₀P₁₀₀ кг/га д.в. Чистый доход в зависимости от режима орошения культуры варьировал от 15,50 до 18,62 тыс. руб/га.

Таким образом, для аридных условий Калмыкии разработана усовершенствованная технология возделывания суданской травы, обеспечивающая получение 15...18 т/га сена при поддержании предполивного порога увлажнения не ниже 75...80 % НВ и внесении минеральных удобрений в дозах N_{80...120}P_{60...100} кг/га д.в.

Библиографический список

1. Дедова Э.Б. Рост, развитие и продуктивность сена суданской травы в Калмыкии. Актуальные вопросы применения удобрений в сельском хозяйстве» [Текст]/ Э.Б. Дедова, Г.Н. Кониева, Е.А. Кравченко//Мат. Межд. науч.-практ. конф., посвященной 75-летию профессора С.Х. Дзанагова. – Владикавказ, Изд. «Горский госагроуниверситет», 2012. – С. 209-211.
2. Кружилин, И.П., Суданская трава на орошаемых землях России [Текст]/И.П. Кружилин, В.П. Часовских. – Волгоград: Комитет по печати, 1997. – 144 с.
3. Руднева, Л.В. Водосберегающие технологии возделывания кормовых культур в условиях Калмыкии [Текст]/ Л.В. Руднева// М и ВХ. – 1998. – №1. – С. 35-38.
4. Сорговые культуры на орошаемых землях Калмыкии [Текст]/ Н.Н. Дубенок, В.В. Бородычев, С.Б. Адъяев, Э.Б. Дедова //Вестник РАСХН. – 2009. – № 5. – С. 41-43.

E-mail: kf_vniigim@mail.ru

УДК 633.1 «324»:631.5

РОЛЬ ПОЧВЕННЫХ ВЛАГОЗАПАСОВ И АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ В ФОРМИРОВАНИИ УРОЖАЯ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Е.А. Несмиянова, аспирант**

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние способов основной обработки почвы и предшественников на составляющие суммарного водопотребления и урожайность зерна у сортов озимой тритикале на черноземах Волгоградской области.

Ключевые слова: влажность почвы, суммарное водопотребление, урожайность, предшественник.

Полевые исследования проводились на полях базового хозяйства ВолГАУ ООО «Нива» Кумылженского района Волгоградской области.

Фактор (А) – Варианты способов основной обработки почвы:

1. Чизель (0-0,30-0,35м) + мелкая обработка (0,12-0,15 м) БДМ-6А. 2. Мелкая обработка (0,12-0,15 м) БДМ-6А.

Фактор (В) – Предшественники: 1. Пар черный. 2. Рыжик.

Фактор (С) – Сорта озимой тритикале: Ти-17, Корнет.

Норма высева 4,0 млн всхожих семян на гектар. Площадь опытной делянки по способам основной обработки почвы по предшественникам – 600 м² (50x12м), учетной - 200 м² (40x5м). Повторность вариантов – трехкратная, размещение систематическое. Для посева использовали сеялку СЗ-5,4.

Посев проводился по фону внесения 100 кг/га туков в форме азофоски, весной в период отрастания совместно с гербицидом вносили гумат калия – 0,4 л/га при расходе рабочего раствора 100 л/га.

Цель исследований заключалась в оценке предшественников и способов основной обработки почвы на динамику влажности почвы, составляющие суммарного водопотребления при возделывании озимой тритикале по черному пару и по непаровому

предшественнику рыжику в зависимости от способов основной обработки почвы и их влияние на урожайность и коэффициенты водопотребления у сортов озимой тритикале Корнет и Ти-17. Зона исследований является неустойчивой и недостаточной по увлажнению. Годовое количество в период исследований изменялось от 321 до 401 мм, при среднемноголетнем значении – 403,0 мм.

Проведенные исследования в различных зонах РФ [1, 2, 3, 4] показали, что для роста и развития растений озимой тритикале очень значимы осадки осеннего периода, которые определяют габитус растений, подготовленность растений к перезимовке и сохранность за зимний период. Наши исследования подтвердили эти выводы, но для зоны исследований очень значимы весенние запасы влаги в метровом слое, которые, как установлено, являются основным водным ресурсом для формирования стабильной урожайности озимых культур.

Озимая тритикале – относительно засухоустойчивая культура, но, как показали наши исследования, уровень урожайности по годам значительно изменился от уровня обеспеченности почвы влагой перед посевом и в период вегетации.

Как показали исследования, запасы продуктивной влаги по предшественникам в метровом слое почвы по способам основной обработки почвы в весенний период значительно различались (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние предшественников, способов основной обработки почвы на влажность почвы (%) и запасы доступной влаги (мм) в весенний период (фаза кущения, сорт Корнет)

Показатели	Годы			Среднее за 2010-2012 гг.
	2010	2011	2012	
Пар, чизель+мелкая				
Влажность почвы, % от абсолютно сухой почвы	26,2	26,8	22,1	25,0
Запасы доступной влаги в слое 0-1,0 м, мм	180,7	188,5	127,4	165,5
Пар, мелкая обработка				
Влажность почвы, % от абсолютно сухой почвы	23,2	23,6	21,7	22,8
Запасы доступной влаги в слое 0-1,0 м, мм	141,7	146,9	122,2	136,9
Рыжик, чизель+мелкая				
Влажность почвы, % от абсолютно сухой почвы	22,8	24,1	21,4	22,8
Запасы продуктивной влаги в слое 0-1,0 м, мм	136,5	153,4	118,3	136,1
Рыжик, мелкая обработка				
Влажность почвы, % от абсолютно сухой почвы	20,6	21,2	20,3	20,7
Запасы продуктивной влаги в слое 0-1,0 м, мм	107,9	115,7	104,0	109,2

Полученные экспериментальные данные показывают, что отличия по влажности почвы по вариантам обработки почвы по годам были значительными, что положительно характеризует роль применения чизеля, который обеспечивает глубокое рыхление почвы и лучшее промачивание глубоких слоев почвы.

В структуре суммарного водопотребления (таблицы 2) долевое участие почвенной влаги и атмосферных осадков по годам исследований различалось значительно.

Таблица 2 – Структура суммарного водопотребления озимой тритикале сорта Корнет по предшественнику пар черный (чизель + мелкая обработка)

Показатели	Годы			Среднее за 2010-2012 гг.
	2010	2011	2012	
Весенние запасы доступной влаги в начале вегетации в слое 0-1,0 м, мм	180,7	188,5	127,4	165,1
Осадки в период вегетации, мм	114,8	86,0	129,1	110,0
Запасы доступной влаги перед уборкой, мм	42,9	19,5	49,4	37,3
Суммарное водопотребление, мм	252,6	255,0	207,0	238,2
Доля осадков в общем водопотреблении, %	45,5	33,7	62,4	47,2
Доля почвенной влаги в общем водопотреблении, %	54,5	66,3	37,6	52,8
Среднесуточное водопотребление, мм	2,27	2,65	2,18	2,37
Урожайность, т/га	3,47	2,78	3,76	3,34
Коэффициент водопотребления, мм/т	72,8	91,7	55,1	73,2

Полученные данные по структуре суммарного водопотребления у сорта озимой тритикале Корнет за 2010-2012 годы по предшественнику пар на варианте обработки чизель+мелкая показывают значительное снижение весенних запасов доступной влаги в 2012 году, где они достигали 127,4 мм, при 180,7-188,5 мм в 2010 и 2011 годах. Эти особенности отразились на суммарном водопотреблении и ее структуре.

В структуре суммарного водопотребления по предшественнику пар черный на варианте основной обработки чизель + мелкая в формировании урожая основная роль в годы исследований принадлежала почвенной влаге и в суммарном водопотреблении по годам исследований составила 54,5 % в 2010 году, до 66,3 % в 2011 году и до 37,6 % в 2012 году, так как доля осадков в 2012 году была выше и достигала до 62,4 %. Среднесуточное водопотребление на данном варианте по годам изменялось незначительно и составило от 2,18 до 2,65 мм. Коэффициент водопотребления по годам составил от 72,8 мм/т в 2010 году, до 91,7 мм/т в 2011 году, при 55,1 мм в 2012 году и в среднем за три года он составил 73,2 мм/т зерна.

Таблица 3 – Структура суммарного водопотребления озимой тритикале сорта Корнет по предшественнику пар черный (мелкая обработка)

Показатели	Годы			Среднее за 2010-2012 гг.
	2010	2011	2012	
Весенние запасы доступной влаги в начале вегетации в слое 0-1,0 м, мм	141,7	146,9	122,2	136,9
Осадки в период вегетации, мм	114,8	86,0	129,1	110,0
Запасы доступной влаги перед уборкой, мм	20,8	10,0	27,3	19,4
Суммарное водопотребление, мм	235,7	232,9	224,0	230,9
Доля осадков в общем водопотреблении, %	48,7	36,9	57,6	47,7
Доля почвенной влаги в общем водопотреблении, %	51,3	63,1	42,4	52,3
Среднесуточное водопотребление, мм	2,12	2,43	2,36	2,31
Урожайность, т/га	3,10	2,32	3,37	2,93
Коэффициент водопотребления, мм/т	76,0	100,4	66,5	81,0

На варианте мелкой обработки по предшественнику пар суммарное водопотребление снижалось по годам от 224,0 мм до 235,7 мм и в среднем за три года достигало до 230,9 мм. Доля осадков в структуре суммарного водопотребления составила в 2010 году 48,7 %, 36,9 % в 2011 году и 57,6 % в 2012 году, при среднем значении 47,7 %. Доля почвенной влаги в общем водопотреблении по годам исследований на данном варианте обработки почвы в среднем за три года достигала до 52,3 %. Полученные экспериментальные данные подтверждают значимую роль запасов почвенной влаги в формировании стабильных урожаев озимой тритикале в зоне исследований.

По предшественнику рыжик весенние запасы доступной влаги (таблица 4) были выше на варианте обработки чизель + мелкая и достигали в 2010 году – 136,5 мм, в 2011 году – 153,4 мм и значительно ниже они были весной 2012 года – 118,3 мм. Эти особенности отразились на ростовых процессах и формировании урожая у сортов озимой тритикале. На данном варианте обработки, как и по пару доля почвенной влаги достигала по годам от 47,6 % до 63,1 %, при среднегодовом значении – 54,7 %.

Таблица 4 – Структура суммарного водопотребления озимой тритикале сорта Корнет по предшественнику рыжик (чизель + мелкая обработка)

Показатели	Годы			Среднее за 2010-2012 гг.
	2010	2011	2012	
Весенние запасы доступной влаги в начале вегетации в слое 0-1,0 м, мм	136,5	153,4	118,3	136,5
Осадки в период вегетации, мм	114,8	86,0	129,1	110,0
Запасы доступной влаги перед уборкой, мм	3,9	6,5	1,3	3,9
Суммарное водопотребление, мм	247,4	232,9	246,1	242,1
Доля осадков в общем водопотреблении, %	46,4	36,9	52,4	45,2
Доля почвенной влаги в общем водопотреблении, %	53,6	63,1	47,6	54,7
Среднесуточное водопотребление, мм	2,38	2,56	2,65	2,53
Урожайность, т/га	2,80	2,27	3,07	2,71
Коэффициент водопотребления, мм/т	88,4	102,6	80,2	90,4

Доля атмосферных осадков в среднем за три года составила до 45,2 %, среднесуточное водопотребление по годам достигало от 2,38 до 2,65 мм. Коэффициент водопотребления по сравнению с предшественником пар был выше, по годам он изменялся от 80,2 мм/т до 102,6 мм/т зерна.

В структуре суммарного водопотребления на варианте мелкой обработки по предшественнику рыжик, при уменьшении весенних запасов доступной влаги от 104,0 до 115,7 мм возрастала роль атмосферных осадков периода вегетации, в среднем за три года их доля составила до 50,2 %, коэффициент водопотребления повышался до 93,2-112,0 мм/т зерна.

Полученные экспериментальные данные позволяют сделать заключение, что во все годы на варианте основной обработки почвы чизель+мелкая по изучаемым предшественникам наблюдалось более экономное использование почвенной влаги и атмосферных осадков по сравнению с мелкой обработкой. Результаты по суммарному водопотреблению по годам исследований и в среднем за три года в посевах озимой тритикале показывают, что для зоны исследований в формировании устойчивых урожаев по

непаровому предшественнику по мелкой обработке, очень значимы атмосферные осадки, их доля в общем водопотреблении достигала по годам от 42,6 до 55,4 %. Величина суммарного водопотребления значительно изменяется по предшественникам и вариантам основной обработки почвы только при значительных отклонениях в метеорологических условиях года и весенних запасах продуктивной влаги в метровом слое почвы.

Библиографический список

1. Егорова, Г.С. Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале [Текст] / Г.С. Егорова, Н.Н. Тибирькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1. – С. 24-29.
2. Коваленко, А.В. Приемы возделывания озимой тритикале в условиях лесостепи Среднего Поволжья [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Коваленко Андрей Валерьевич. – Пенза, 2009. – 23 с.
3. Тибирькова, Н.Н. Формирование урожая и качество зерна озимой тритикале в зависимости от сорта и норм высева на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Тибирькова Наталья Николаевна. – Волгоград, 2011. – 22 с.
4. Эффективность способов подготовки паровых полей и технологий посева в современном земледелии Зауралья [Текст / И.Н. Цымбаленко, С.Д. Гилев, А.А. Замятин и др. // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 5 (97). – С. 12-18.

E-mail: elna_nesmiyova@mail.ru

УДК 633.1 «324» :631.5

ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ СТРУКТУРЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.А. Несмиянова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние способов основной обработки почвы и предшественников на урожайность зерна у сортов озимой тритикале Корнет и Ти-17 на черноземах Волгоградской области.

Ключевые слова: озимая тритикале, предшественник, урожайность.

Полевые исследования проводились на полях базового хозяйства ВолГАУ ООО «Нива» Кумылженского района Волгоградской области.

Почва опытного участка – чернозём южный маломощный, по механическому составу – среднесуглинистый. Содержание гумуса в слое почвы (0...0,30 м) на опытных участках изменялось от 3,80 до 3,90 %, содержание Р₂O₅ – от 21,5 до 23,1 мг/кг почвы, K₂O – от 325 до 335 мг/кг почвы, гидролизуемого азота от 86,2 до 90,2 мг/кг почвы, реакция водной вытяжки (РН – 6,9).

Цель исследований заключалась в оценке предшественников и способов основной обработки почвы на урожайность сортов озимой тритикале Корнет и Ти-17. Опыт включал следующие варианты: Фактор (А) – Варианты способов основной обработки почвы: 1. Чизель (0 -0,30-0,35 м) + мелкая обработка (0,12-0,15м) БДМ-6А. 2. Мелкая обработка (0,12-0,15м) БДМ-6А. Фактор (В) – Предшественники: 1. Пар черный. 2. Рыжик. Фактор (С) – Сорта озимой тритикале: Ти-17, Корнет. Норма высева 4,0 млн всхожих семян на гектар. Площадь опытной делянки по способам основной обработки почвы по предшественникам – 600 м² (50x12 м), учетной – 200 м² (40x5 м). Повторность

вариантов – трехкратная, размещение систематическое. Для посева использовали сеялку СЗ-5,4. Посев проводился по фону внесения 100 кг/га туков в форме азофоски, весной в период отрастания совместно с гербицидом вносили гумат калия – 0,4 л/га при расходе рабочего раствора 100 л/га.

Зона исследований является неустойчивой и недостаточной по увлажнению. Годовое количество в период исследований изменялось от 321 до 401 мм, при среднемноголетнем значении – 403,0 мм.

Исследования по оценке роли элементов структуры на величину урожая [1, 2, 3] и полученные нами экспериментальные данные свидетельствуют, что в посевах тритикале важными элементами структуры урожая, определяющими величину урожайности, являются количество продуктивных стеблей на единице площади и продуктивность колоса.

Количество продуктивных стеблей на единице площади, как показали исследования, зависело от сохранности растений после перезимовки, от степени кущения и изменялось по годам и по вариантам. В посевах 2010 года у сорта Ти-17 по предшественнику пар на варианте обработки чизель+мелкая продуктивная кустистость достигала до 1,30 штук продуктивных побегов на одно растение. На варианте мелкой обработки она снижалась до 1,25 штук побегов на растении, что обеспечило формирование по пару соответственно по вариантам от 331 до 357 штук продуктивных стеблей на квадратном метре. При данной плотности стеблестоя определяющим фактором величины урожайности являлась продуктивность колоса, которая достигала до 1,10 грамм с одного колоса, незначительно она снижалась по мелкой обработке.

По предшественнику рыжик при меньшей плотности стояния растений на единице площади продуктивная кустистость достигала по вариантам обработки от 1,20 до 1,25 штук побегов. По предшественнику рыжик снижалась и продуктивность колоса от 0,91 до 0,95 грамм, что, наряду с плотностью стояния, привело к снижению урожайности.

У сорта Корнет, по сравнению с сортом Ти-17, значительных различий в значениях показателей структуры урожая не было. У сорта Корнет в посевах 2010 года по предшественнику пар по вариантам обработки выше плотность продуктивного стеблестоя за счет большей сохранности растений к уборке. При снижении продуктивной кустистости до 1,25 шт. побегов урожайность у сорта Корнет выше.

По предшественнику рыжик в структуре урожая озимой тритикале сорта Корнет, в сравнении с показателями по предшественнику пар, продуктивная кустистость была ниже на варианте мелкой обработки и составила до 1,20 шт. побега, несколько ниже и продуктивность колоса. Масса 1000 штук зерен была выше у сорта Ти-17 по предшественнику пар на варианте обработки чизель+мелкая.

В посевах 2011 года ниже сохранность растений к уборке, что также сказалось на величине биологической и хозяйственной урожайности. Значения таких показателей, как продуктивная кустистость, число зерен в колосе, вес зерна с колоса по предшественнику пар у сортов значительных изменений не выявило. Несколько выше у сорта Корнет величина продуктивной кустистости и продуктивности колоса, что обеспечило у данного сорта и более высокую урожайность.

По предшественнику рыжик основным фактором снижения величины урожайности явилось более низкая сохранность растений после перезимовки и в период вегетации. Так, количество растений к уборке по предшественнику рыжик на варианте обработки чизель+мелкая в посевах 2011 года достигало у сорта Ти-17 по вариантам обработок от 190 до 212 штук растений на 1 м², у сорта Корнет соответственно от 200 до 205 шт./м². Величина других показателей у сорта Корнет по предшественнику рыжик несколько выше, чем у сорта Ти-17, что обусловило и некоторое увеличение урожайности у сорта Корнет.

В посевах 2012 года величина урожая, как и в посевах 2010 и 2011 годов зависела от густоты продуктивного стеблестоя и массы зерна с колоса. Отмеченные показатели были выше по предшественнику пар на варианте обработки чизель + мелкая.

По годам исследований и в среднем за три года выше продуктивность у сортов по предшественнику пар на варианте обработки чизель + мелкая. У сорта Ти-17 по годам исследований урожайность на данном варианте в условиях 2012 года достигала до 3,60 т/га, при более низкой урожайности в посевах 2011 года, где она составила до 2,50 т/га. По мелкой обработке по предшественнику пар урожайность у сорта ниже на 0,20 - 0,40 т/га и в среднем за три года составила 2,83 т/га, что на 0,27 т/га ниже по отношению к варианту обработки чизель+мелкая.

По предшественнику рыжик, на варианте обработки чизель+мелкая, урожайность по годам достигала от 2,27 до 3,07 т/га, при средней за три года 2,71 т/га, что на 0,51 т/га выше по отношению к варианту мелкой обработки.

Потенциал зерновой продуктивности в условиях зоны исследований выше у сорта Корнет, урожайность у которого по предшественнику пар на варианте обработки чизель+мелкая достигала до 3,76 т/га и в среднем за три года составила 3,34 т/га. Выше урожайность у сорта Корнет и по мелкой обработке, в среднем за три года она составила 2,93 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сортов озимой тритикале в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы, т/га

Предшественники, варианты обработки	Годы			Среднее за 2010-2012 гг.	
	2010	2011	2012		
Сорт Корнет					
Пар черный					
Чизель+мелкая обработка	3,47	2,78	3,76	3,34	
Мелкая обработка	3,10	2,32	3,37	2,93	
Прибавка к контролю (мелкая обработка)	0,37	0,46	0,39	0,41	
Рыжик					
Чизель+мелкая обработка	2,80	2,27	3,07	2,71	
Мелкая обработка	2,30	1,80	2,50	2,20	
Прибавка к контролю (мелкая обработка)	0,50	0,47	0,57	0,51	
Сорт Ти-17					
Пар черный					
Чизель+мелкая обработка	3,21	2,50	3,60	3,10	
Мелкая обработка	3,00	2,30	3,20	2,83	
Прибавка к контролю (мелкая обработка)	0,21	0,20	0,40	0,27	
Рыжик					
Чизель+мелкая обработка	2,70	2,20	3,10	2,67	
Мелкая обработка	2,15	1,90	2,50	2,18	
Прибавка к контролю (мелкая обработка)	0,55	0,30	0,60	0,49	

НСР₀₅ по годам: 2010 год – общая – 0,23, фактор А (предшественники) – 0,11,

Фактор В (способы обработки) – 0,11, фактор С (сорта) – 0,11, ABC – 0,14

2011 год: общая – 0,27, А – 0,14, В – 0,14, С – 0,14, ABC – 0,17

2012 год: общая – 0,33, А – 0,16, В – 0,16, С – 0,16, ABC – 0,20.

По предшественнику рыжик урожайность у сорта Корнет незначительно превышала урожайность у сорта Ти-17. Так, в среднем за три года у сорта Корнет урожайность составила на варианте обработки чизель+мелкая 2,71 т/га, у сорта Ти-17 соответственно 2,67 т/га. На варианте мелкой обработки соответственно 2,20 и 2,18 т/га, разница в пределах ошибки опыта.

Полученные данные подтверждают, что сорт озимой тритикале Корнет имеет преимущество при его посеве по предшественнику пар черный на варианте обработки чизель+мелкая. В среднем за три года урожайность у сорта Корнет на данном варианте составила 3,34 т/га, при 3,10 т/га у сорта Ти-17. По предшественнику рыжик урожайность соответственно составила 2,71 и 2,67 т/га.

Библиографический список

5. Егорова, Г.С. Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале [Текст] / Г.С. Егорова, Н.Н. Тибирькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1. – С. 24-29.
6. Тибирькова, Н.Н. Формирование урожая и качество зерна озимой тритикале в зависимости от сорта и норм высева на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Тибирькова Наталья Николаевна. – Волгоград, 2011. – 22 с.
7. Эффективность способов подготовки паровых полей и технологий посева в современном земледелии Зауралья [Текст] / И.Н. Цымбаленко, С.Д. Гилев, А.А. Замятин и др. // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 5 (97). – С. 12-18.

E-mail: elna_nesmiyova@mail.ru

УДК 632.9 +632.4

ОСОБЕННОСТИ ПАТОЛОГИЙ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД В ЛЕСОРАЗВЕДЕНИИ НИЖНЕГО И СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Е.А. Крюкова¹, доктор сельскохозяйственных наук
С.В. Колмукиди¹, кандидат сельскохозяйственных наук
Т.В. Кузнецова², кандидат сельскохозяйственных наук
И.В. Скуратов¹, аспирант

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации*

²*Волгоградский государственный социально-педагогический университет*

Изложены материалы, посвященные изучению особенностей патологий, распространенных в защитных лесных насаждениях и посадках урбоэкосистем. Установлены основные факторы ухудшения патологического состояния древесных пород. Определены наиболее распространенные и вредоносные патологии основных лесообразующих пород Нижнего и Среднего Поволжья. Установлена сравнительная толерантность систематического состава основных лесообразующих пород к болезням.

Ключевые слова: биоразнообразие, инфекционное усыхание, защитное лесоразведение, озеленение населенных пунктов, патологическая устойчивость, бактерии, грибы.

Основными древесными породами на крайнем юго-востоке европейской части России является дуб черешчатый, ильмовые, тополь, клен, засухоустойчивость и солевыносливость которых делают их незаменимыми в защитном лесоразведении: в полезащитных лесных полосах, противоэррозионных насаждениях, в озеленении населенных

пунктов. В последнее время в различных регионах страны и за рубежом наблюдается усыхание этих ценных пород на больших площадях, в связи с чем, особую актуальность приобретает их защита и сохранение.

Давно назрела необходимость более детального изучения видового состава, биоэкологи возбудителей болезней, разработки научно обоснованных рекомендаций по борьбе с заболеваниями. Особая роль должна отводиться селекционной оценке насаждений основных лесообразующих пород с целью отбора форм, отличающихся устойчивостью к болезням. Разработка принципов оптимизации природопользования ведет к повышению продуктивности природных и искусственных экосистем.

Целью работы явилась разработка научных основ защиты главных пород от опасных инфекционных заболеваний: сосудистых микозов, некрозно-раковых, мучнисторосяных и др., направленных на повышение устойчивости и долговечности защитных лесных насаждений и озеленения урбоэкосистем в острозасушливых условиях степи и полупустыни.

В задачи исследований входило изучение закономерностей и взаимосвязей в системе патоген – растение – хозяин – среда; выявление распространения, динамики развития и вредоносности болезней основных древесных лесообразующих пород в различных агроэкологических условиях хозяйствования; установление факторов, определяющих распространение инфекций; выделение наиболее агрессивных штаммов для отбора устойчивых к болезням видов и форм; проведение оценки на устойчивость видов, форм и климатипов ильмовых и дуба, тополя и клена к болезням.

Объектами исследований являлись ЗЛН и озеленительные посадки урбоэкосистем, состоящие из ильмовых, дуба, тополя, клена и сопутствующих пород, в районах с разной экологической напряженностью.

Для определения патологического состояния древесных пород проводились рентгеносцировочные и детальные обследования патологического состояния в различных экологических условиях Самарской и Волгоградской областей. В ходе детальных обследований проводился учет распространения и развития болезней инфекционных (грибного, бактериального происхождения) и непаразитарных, определяющих патологический комплекс города. Распространение и развитие болезней определяли и рассчитывали по общепринятым в фитопатологии методикам и формулам [7]. При работе также использованы методики Е. П. Кузьмичева [2]; Э. С. Соколовой, И. Г. Семенковой [6]; Е.Г. Мозолевской [5].

Важную роль в ослаблении древостоев играют экологический стресс (техногенное загрязнение, автомобильная загазованность, запыленность воздуха, нарушение микроклимата) и комплекс факторов патологического состояния, однородный ассортимент, насекомые переносчики инфекции, нарушение технологии выращивания и уходов, интенсивные рубки ухода.

В процессе исследований патологического состояния основных лесообразующих пород поволжских регионов в условиях высокого экологического напряжения выявлен патологический комплекс, представленный сосудистыми болезнями: голландской болезнью (*Ophiostoma ulmi* (Dulzman) Nannf); *O. novo-ulmi* Brasier – агрессивный штамм, описанный как новый вид - Brasier, 1991), вилтом клена (*Vaticillum dahliae* Kleb.), сосудистым микозом дуба (*Ceratocystis kubanicum* Scz.-Par., *C. roboris* Georg. et Y. Teod.); бактериальной водянкой (возбудители бактерии рода *Erwinia* и *Pseudomonas*), нектриевым (возбудитель: конидиальная *Tubercularia vulgaris* Tode x Fr. и сумчатая *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr. стадии), цитоспоровым (*Cytospora chrysosperma*) и вил-

леминиевым (*Vuilleminia comedens* Maize.) некрозами, раком ветвей (возбудитель: сумчатый гриб *Nectria galligena* Bres.), гнилевыми болезнями и болезнями листьев (мучнистая роса, пятнистости и др.), а также болезнями непаразитарного характера, обусловленными влиянием антропогенных факторов, почвенных и метеорологических условий.

В защитных лесных насаждениях и посадках урбоэкосистем преобладают монокультуры вяза и в меньшем количестве более устойчивые к болезням смешанные посадки с акацией, тополем, кленом.

Мониторинговые исследования свидетельствуют, что в зеленых насаждениях г. Волгограда преобладают ослабленные различными факторами посадки. Доля их находится в пределах от 7,5 % до 65,4 %. По мере увеличения экологической нагрузки количество больных деревьев увеличивается в 8,7 раза относительно зон, находящихся вне загрязнения.

Городские озеленительные посадки вяза представляют в большинстве своем насаждения предельного возраста, перезрелые (25-40 и более лет) в большей степени подвержены болезням: графиозу (голландской болезни), некрозу и бактериальной водянке – до 65 %. Насаждения среднего возраста (15-25 лет) более адаптированные, пораженность болезнями варьирует от 25 % до 30 %. Молодые деревья (10-15 лет) более устойчивы и в наименьшей степени подвержены графиозу (1,0 %), некрозу (1,0 %), бактериозу (5,0 %), пятнистостям (10 %).

Голландская болезнь представляет собой проблему мирового масштаба. Распространена и получила развитие вплоть до эпифитотий в ряде стран Европы (Голландия, Франция, Италия, Германия, Дания, Польша и др.), стран Азии и США. В России ареалы болезни сопряжены с регионами произрастания ильмовых пород. Степень поражения и вредоносность болезни обусловлены видовым составом, восприимчивостью к болезни и агрессивностью возбудителя.

Актуальность исследования состоит в том, что нами впервые охарактеризована гетерогенность ильмовых в искусственных посадках.

Анализ показал, что в популяции ильмовых преобладает гибрид вяз х берест (65,3 %) и вяз приземистый (21,2 %), в меньшей степени гибрид берест х вяз (7,5 %) и берест (4,7 %). Подобная гетерогенность предполагает различную степень устойчивости ильмовых к различным болезням. Выявленная новая форма вяза «жестколистная» отличается повышенной устойчивостью, составляет небольшую долю (1,4 %), но, обладая ценными качествами, такими как устойчивость и особая декоративность, представляет перспективу для городского озеленения (таблица 1).

Таблица 1 – Суммарный балл и % устойчивости к болезням

Виды и формы	Болезни				Суммарный балл	Устойчивость к болезням, %
	графиоз	бактериоз	некроз	пятнистости		
Вяз приземистый	+	+	-	-	2	97
Гибрид вяз х берест	+	+	+	+	4	88
Гибрид берест х вяз	++	++	+	+	6	48
Берест	+++	++	+	+	7	36

Примечание: «+++» - сильная степень поражения, «++» - средняя степень поражения, «+» - слабая степень поражения, «-» - не поражаются

Как показывают исследования, подтвержденные результатами искусственного инфицирования, на первое место по устойчивости к патогенам, выступают вяз приземистый и гибрид вяз приземистый х берест. Гибридная форма преобладает в озеленении города, она отличается повышенной устойчивостью к патологическим факторам, поэтому ее можно рекомендовать для широкого использования в лесоразведении.

Выявлено, что в защитных лесных насаждениях и урбоэкосистемах, обследованных нами, из всего многообразия рода Дуб, преобладает дуб черешчатый и его формы (88,5 %). Редко в зеленых насаждениях встречается дуб красный (*Q. rubra* L.) – 4,6 %, гибрид дуб черешчатый х дуб красный (*Q. robur x Q. rubra*) – 2,8 %, гибрид дуб красный х дуб черешчатый (*Q. rubra x Q. robur*) – 2,2 % и другие виды рода Дуб – 1,9 %.

Из всего многообразия болезней дуба, характерных для Нижнего Поволжья, по вредоносности лидируют трахеомикозы (пораженность – 0,2-38,0 %), некрозно-раковые заболевания (6,0-27,1 %) и мучнисторосые (11,2-65,3 %), в меньшей степени – бактериозы и гнилевые патологии (0,1-12,3 %). Для зеленых насаждений урбоэкосистем, кроме того, характерен комплекс непаразитарных заболеваний, обусловленных негативным влиянием окружающей среды (деформации, пятнистости, ожоги и др.).

Нами была проведена интегральная оценка устойчивости видов, гибридов, форм дуба к абиотическим и биотическим условиям биотопов, в результате чего определена степень устойчивости морфобиологического разнообразия рода *Quercus*.

По данным Г.Я. Маттиса, С.Н. Крючкова [4], И.В. Калининой [1] систематические группы рода Дуб отличаются по засухо- и солеустойчивости. Ранораспускающаяся форма дуба черешчатого определена нами как более устойчивая к патогенам, в сравнении с позднораспускающейся. Пирамидальная форма дуба черешчатого и дуб красный отнесены нами к устойчивым в отношении комплекса патологий (таблица 2).

Таблица 2 – Интегральная оценка устойчивости рода Дуб
(по данным Г. Я. Маттиса, С.Н. Крючкова [4], И.В. Калининой [1] и И.В. Скуратова)

Вид, гибрид, форма	Степень устойчивости к болезням, балл	Солеустойчивость, балл	Засухоустойчивость, балл	Устойчивость к прочим экологическим факторам, балл	Комплексная устойчивость, %
Дуб черешчатый: форма ранораспускающаяся	3	3*	3*	3**	73,0
форма позднораспускающаяся	2	2*	2*	3**	70,0
форма пирамидальная	4	4*	4*	4*	85,0
Дуб	4	3*	3*	3*	91,0
Гибриды:					
- дуб красный х дуб черешчатый	4	3**	4**	4**	97,0
- дуб черешчатый х дуб красный	4	3**	4**	4**	96,0

Шкала баллов по степени устойчивости: 1 – высоковосприимчивое; 2 – восприимчивое; 3 – восприимчивое; в слабой степени; 4 – устойчивое; 5 – высокоустойчивое

Широко применяется в защитном лесоразведении тополь: на орошаемых землях в полезащитных лесных полосах, в защитных лесных насаждениях вдоль железных дорог, автострад, по берегам водоемов, каналов, на склонах и днищах оврагов, где он, обладая сильным ростом, быстро создает защитный эффект [4]. Однако все виды и формы тополей поражаются многими грибами, вызывающими болезни семян, листьев, луба, древесины стволов и корней, приводящим к частичному или полному усыханию дерева. Такие насаждения не могут выполнять оздоровительные, мелиоративные и другие функции.

В популяции тополя выявлено морфологическое и биологическое разнообразие. Наиболее распространены тополь белый (*Populus alba*), тополь черный (*P. nigra*), тополь бальзамический (*P. balsamifera*) и его формы: зеленокорая и серокорая, а также пирамидальная форма тополя черного. Эта форма самая распространенная и по декоративности выступает на первое место.

Из обнаруженных заболеваний наиболее вредоносны и приводящие к частичной или полной гибели деревьев: цитоспороз (*Cytospora chrysosperma*) был зарегистрирован на всех объектах (Тимашево – 21,8 %, Новониколаевский р-н – 17,5 %, Михайловский р-н – 12,5 %; Кумылженский р-н – 16,4 %); черный рак (*Hypoxyylon pruinatum*) зафиксировали в Тимашево (6,4 %) и Михайловском р-не Волгоградской области (9,4 %); мокрый язвенно-сосудистый рак вызывается бактерией *Pseudomonas cerasi* Griffin., поражение варьировалось в пределах 3,4-14,5 %; мучнистая роса (*Uncinula adunca*) (12,4-18,3 %) и грибные пятнистости (*Septoria populi*, *Marssonina populi* и др.) поражали разные виды тополей до 20 %.

В результате исследований выявлено биологическое разнообразие доминирующих видов тополей и их сравнительная степень поражения основными болезнями (таблица 3).

Таблица 3 – Сравнительная степень поражения видов и форм тополей болезнями

Виды и формы	Болезни					Суммарный балл
	бактериальная водянка	цитоспороз	мокрый язвенно-сосудистый рак	черный рак	пятнистости	
Тополь белый	+	+	-	++	+	5
Тополь черный	+++	+++	+	-	++	9
Тополь пирамидальный	++	+	+	+	+	5
Тополь дельтовидный	++	++	++	+	+++	10
Тополь бальзамический	++	++	+	-	+	6
форма зеленокорая,	++	+	-	-	+	5
Форма серокорая	++	++	-	-	+	6

Примечание: «+++» – сильная степень поражения, «++» – средняя степень поражения, «+» – слабая степень поражения, «-» – не поражаются

К черному раку более устойчивы тополь бальзамический - *P. balsamifera* (Тимашево) и тополь черный – *P. nigra*, к мокрому язвенно-сосудистому раку тополь белый – *Populus alba*. Менее всех цитоспорозом болеет тополь белый (Новониколаевский, Ку-

мылженский, Михайловский районы) и формы тополя черного. Наиболее распространенная пирамидальная форма тополя (*Populus nigra L.* ssp. *pyramidalis* (Rozier) Celak.) относится к среднепоражаемой ко всякого рода патологиям.

В популяции клена (*Acer*) выявлено морфологическое и биологическое разнообразие, преобладают клен ясенелистный (*A. negundo*) и остролистный (*Acer platanoides L.*).

В насаждениях Среднего Поволжья отмечается поражение клена остролистного вилтом, вызывающим сосудистые патологии. Это самое опасное заболевание клена из всех нами отмеченных. Особенно подвержены заражению молодые клены (самосев), интенсивность развития болезни среди них достигает 18,5-21,6 % (Поволжская АГЛОС) на клене татарском вилт не отмечен.

К числу опасных заболеваний в Нижнем Поволжье (возбудители грибы *Neoplectria ditissima* и *Nectria cinnabrina*) относится рак, вызывающий отмирания ветвей клена (12-40 %), по нашим наблюдениям, в условиях значительного стресса (острозасушливый климат), они могут вызывать отмирание ветвей и образование раковых язв почти у всех видов клёнов (Волгоградская обл.).

Широко распространён на ветвях видов клёнов гриб, вызывающий массарийный некроз, отмеченный на ветвях клена татарского (*Acer tataricum L.*), остролистного (*Acer platanoides L.*). Сумчатый гриб *Massaria inquinans* (Tode) De Not. давно известен как сaproфит, в лесной зоне он встречается на усохших ветвях, а в засушливых условиях степей гриб приобрел свойства полупаразита, способного привести к гибели деревьев. Вызываемый этим грибом некроз и усыхание ветвей второго и третьего порядка составляют опасность для деревьев только в старых посадках (Тимашево Самарской обл. и Новониколаевского р-на Волгоградской обл.), находящихся в неблагоприятных условиях.

Наиболее вредоносными и повсеместно встречающимися грибными патогенами листьев клёнов являются мучнисторосные грибы (в Среднем Поволжье – интенсивность развития – 15,0-38,6 %; в Нижнем Поволжье – 10,0-16,7 % и различного рода пятнистости (особенно чёрная пятнистость клена остролистного и татарского). В п. Тимашево Самарской обл. *Rhytisma acerinum* ежегодно повреждает клен остролистный (30,0-60 %), в текущем году она зафиксирована единично, в насаждениях Михайловского района пораженность листьев клена варьировалась в пределах 23,4-37,8 %.

На листьях и молодых побегах клена татарского (*Acer tataricum*) нами был отмечен возбудитель чёрной пятнистости – *Taphrina polyspora*. Это специализированный паразит клёна татарского встречается в местах его произрастания. Нами был отмечен в насаждениях Поволжской АГЛОС Самарская обл. (6,7 %) и Качалинском опытном поле (12,4-14,5 %).

Видам клена в старовозрастных посадках Тимашевского о.п. вредят цитоспороз и диплодиоз, вызывающие усыхание ветвей 2 и 3 порядка (26,4-30,5 %).

Из обследованных видов клена нами определен как наиболее устойчивый клен остролистный и татарский, наименее устойчивый – клен ясенелистный.

Таким образом, установлена сравнительная толерантность систематического состава к болезням:

- в популяции ильмовых наиболее устойчив вяз приземистый (типичный) и гибрид вяза приземистого х берест;
- в морфобиологическом разнообразии дуба повышенной патоустойчивостью отличается форма пирамидальная дуба черешчатого, дуб красный и его гибриды;
- из тополей средней степени устойчивости обладает тополь белый и пирамидальная форма тополя черного;
- среди кленов - остролистный и татарский.

На искусственных питательных средах и во влажных камерах выявлены и идентифицированы возбудители болезней факультативные сапротрофы (46) и облигатные паразиты (27) различной степени агрессивности.

Установленную степень патологической устойчивости основных древесных пород необходимо учитывать при их оздоровлении и использовании в защитном лесоразведении Поволжских регионов.

Библиографический список

1. Калинина, И. В. Гибриды дуба в Нижнем Поволжье [Текст]// И. В. Калинина// Бюллетень ВНИАЛМИ. – Волгоград, 1971. – Вып. 9 (62). – С. 8–9.
2. Кузьмичев, Е. П. Диагностика и методы учета очагов сосудистого микоза дуба [Текст]// Е. П. Кузьмичев // Экспресс-информация ЦБНТИлесхоз. – 1983.– № 6.– С. 12-23.
3. Маттис Г. Я. Лесоразведение в засушливых условиях [Текст]// Г.Я. Маттис, С.Н. Крючков. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2003. – 392 с.
4. Маттис Г. Я. Семеноводство древесных пород для степного лесоразведения [Текст]// Г. Я. Маттис, С. Н. Крючков, Б. А. Мухаев. – М.: Агропромиздат, 1986. – 215 с.
5. Мозолевская, Е. Г. Методы лесопатологического обследования очагов стволовых вредителей и болезней леса [Текст] / Е. Г. Мозолевская, О. А. Катаев, Э. С. Соколова. – Москва: Лесная промышленность, 1984. – 152 с.
6. Семенкова, И. Г. Фитопатология [Текст]/ И.Г. Семенкова, Э.С. Соколова. – М: Издат. центр Академия, 2003. – С. 201-333.
7. Чумаков, А. К. Основные методы фитопатологических исследований [Текст]// А.К. Чумаков, И.И. Минкевич, Ю.И. Власов и др. – Москва: Колос, 1974. – 250 с.

E-mail: vnialmi@mail.ru

УДК 631.95

ПРОБЛЕМА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЛУГОВЫХ ЛИМАНОВ

В.Ф. Мамин, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ орошаемого земледелия Россельхозакадемии

В работе отражен механизм деградационных процессов в фитоценотической компоненте лиманных экосистем, отличающихся различными генетическими особенностями.

Ключевые слова: луговые лиманы, экологическая устойчивость, формы деградации.

Снижение экологической устойчивости лиманных экосистем как способности сохранять свою структуру и функциональные способности при воздействии внешних (в основном техногенных) факторов начало замечаться с 1995 г. К 2000 г. процессы деградации лиманных лугов, проявляющиеся в форме ксерофитизации, гидрофитизации или галофитизации коренных фитоценозов, отмечались уже на 80 % площадей этих угодий.

Экономическая суть проблемы заключается в снижении кормовой ёмкости лиманных лугов, в потере их хозяйственного значения как продуцентов ценного пастбищного и сенного корма в острозасушливых районах Нижнего Поволжья. Экологическая суть – опасность исчезновения многих лиманов как уникальных инсулярных экосистем в ландшафтных комплексах Северо-Западного Прикаспия.

Нарушение эколого-мелиоративных требований к содержанию лиманов, режимов пользования лугами привело не только к снижению их ресурсного потенциала (от 40 до 75 % от потенциальной биопродуктивности), но и к потере буферности лиманных

экосистем, способности к саморегуляции. На местностях, характеризуемых природным мелиоративным неблагополучием, процессы деградации завершаются деструкцией лиманых экосистем.

При полном перерождении почвенной и растительной составляющей экосистемы самовосстановление её или исключается (в случае сохранения создавшихся пессимальных условий) или растягивается на многие годы (при возрождении присущего лиману природного водного режима). Такой ход процессов вскрыт по результатам мониторинга лиманов, осуществляемого институтом с 1970 г. При этом отмечалось, что формы и динамика изменений состояния лиманов зависят от его природных особенностей и, в первую очередь, от его типа по водному режиму [1, 2, 3, 4].

Исследованиями последнего десятилетия (2002-2012 гг.) достоверно установлено, что характер трансформации луговой растительности, степень разрушения коренных фитоценозов согласуются с генетическими своеобразиями лиманов, которые зависят от геоморфологических особенностей местности. Такие особенности выражены отличающимися гидрологическими условиями, составом почв, почвообразующих и подстилающих пород, рельефом площади угодья. Эти параметры определяют водный режим лиманов, при котором формируется структура растительного покрова с компоновкой в сообщества различных экоморф трав.

Из выделенных по водному режиму типов лиманов [5] наименьшей экологической устойчивостью характеризуются лиманы выпотного типа, расположенные в зонах природной разгрузки грунтовых вод. Радикальные изменения водного режима здесь приводят к катастрофическим последствиям, что ярко проявилось на лимане Тажи, расположенном на Джанибенской комплексной равнине в границах Быковского района Волгоградской области. Лиман подстилается переотложенными шоколадными глинами ореховатого сложения с прослойями алевритов. Содержание водорастворимых солей в покровной толще почвогрунтов достигает 2,27 % по сумме анионов и катионов. Грунтовые воды с минерализацией до 30 г/дм³ залегают на глубине 1,8...2,2 м от поверхности. В травостое основной сенокосной площади (2,5 тыс. га) ранее преобладали формации мезофитов из семейства мятликовых (пырей ползучий, бекмания обыкновенная).

Равновесное состояние лимана как экосистемы со времени его ирригационного освоения (1962 г.) поддерживалось за счёт ежегодного затопления, что обусловливало сезонную миграцию солевых масс в пульсирующем режиме. В основном за счёт инфилюций по трещинам в рассохшихся глинах поливная вода (или вода местного стока) проникала под пласт глины, частично промывая корнеобитаемые слои почвы и создавая «подушку» опреснённых вод над линзой высокоминерализованных грунтовых. Во второй половине лета, после сработки слоя поверхностной воды, соли с капиллярными токами при напорности грунтовых вод (во многоводные годы градиент напора достигал 1,5 м) поднимались к поверхности, засоляя почвогрунты в слое активного сезонного водообмена.

С 1996 г. объёмы воды, подаваемой на лиман, сокращались вдвое, чем обеспечивалось создание слоя воды на площади не более 1000 га. При этом заниженный объём воды при норме полива 1200-1500 м³/га на большей из затапляемой площади не создавал достаточный эффект промывки. Процесс вторичного засоления почв начал активно развиваться в восточной части лимана, охватывая всё большие территории. С 2002 г. галофитизация растительности начала прослеживаться на всей площади лимана, а к 2006 г. на 70 % этой площади образовались солончаки с изреженными травостоями со-

лянок и солероса (солянка многолистная, мясистая, солерос европейский). Выкашивались только участки лимана с угнетенными пырейно-ситняковыми сообществами, дающими 1,3...1,5 т/га сена.

За десятилетний период коренным образом изменился не только фитоценотический аспект ранее используемой части лимана, но и информативный облик всего уроцища общей площадью 4 тыс. га. Травяной лиман превращается в шор.

На лиманах промывного типа с опресненной толщай почвогрунтов и глубоким (более 3 м) залеганием грунтовых вод при прекращении поливов или при эпизодическом их проведении заниженными нормами также происходит глубокая деформация (в ранге сукцессий) растительного покрова. Формации мезофитных видов трав замещаются формациями ксерофитов. Из ранее высокопродуктивных травостоев элиминируют такие эдификаторные виды, как лисохвост, кострец, пырей, бекмания. Всходы и молодые подрастающие (ювенильные, имматурные) экземпляры этих растений уже не образуют в травостое особый полог «подроста», большинство их погибает, так и не достигнув генеративной стадии. Изреженный низкорослый травостой формируется из сенильных растений, использующих незначительные весенние запасы почвенной влаги, увеличивается мозаичность травостоев за счет внедрения таких видов, как костёр кровельный, полынь австрийская, льнянка Биберштейна, мортук пшеничный, выонок полевой. Эти процессы уже выражены как ретрогressивная сукцессия в форме аллогенного гейтогенеза. Остепнению подвержены около 40 % лугов ирригационно-освоенных лиманов.

Неустойчивы лиманы и к изменению режима поверхностных вод (затопление) в сторону завышения норм полива, увеличению водной нагрузки на луг. При таком режиме на лиманах непромывного типа интенсивно развивается процесс заболачивания лугов. Мезофильная растительность замещается гидрофильной с доминированием осок и водолюбивого широколистного разнотравья. Конечная фаза процесса – формирование сообществ из тростника, камыша озерного, рогоза узколистного, непригодных для заготовки корма.

Исследованиями установлено, что разрушительные и восстановительные эдафогенные смены фитоценозов происходят различными темпами. Процессы дигрессии злаковников, как правило, в два-три раза быстрее, чем демутации. Отсюда следует, что формации наиболее ценных в кормовом и средообразующем значении трав на лиманах потеряли свою значимость на длительный период и на их реставрацию понадобятся значительные средства.

Всесторонний анализ причин нарушения биогеоценотической целостности лиманных экосистем показывает, что критериальным фактором их устойчивости является водный режим, который понимается как систематическое (ежегодное или циклическое) наполнение лимана водой предусмотренными природой нормами затопления. Нарушение водного режима в любой форме приводит к депривации лиманных экосистем.

С утратой лиманов создается угроза не только невосполнимой потери уникальных кормовых угодий, но и исчезновения резерватов ценных видов кормовых трав как материала для селекции высокоадаптированных сортов, используемых при фитомелиорации заливных лугов. Изменяется гидрологическая обстановка территорий, прекращается ежегодное пополнение линз пресных грунтов вод, которые во многих местностях являются единственным источником природного водоснабжения.

Что видится в составе экстренных мер по восстановлению и сохранению лиманов? – Прежде всего, реставрация оросительной сети на ирригационно-освоенных объектах, обеспечивающей нормированные поливы затоплением; далее – реформация ис-

пользования лугов с переходом от примитивной системы луговодства к адаптивно-дифференцированной с учетом ресурсного потенциала каждого угодья, степени его устойчивости.

В ближайшее время необходима инвентаризация лиманов с определением их продуктивного бонитета, степени деградации и реалий восстановления. Должен осуществляться государственный экологический надзор за их использованием, введен запрет на эксплуатацию без проведения ресурсосоставляющих мероприятий. Некоторые лиманы целесообразно временно перевести на рекреационный режим, исключающий пастьбу животных. Необходима разработка правового и социально-экономического механизма действий по сохранению лиманов, в том числе финансовой и правовой ответственности за их деградацию.

Библиографический список

1. Мамин, В.Ф. Использование лиманных лугов [Текст] / В.Ф. Мамин, Л.Ф. Савельева. – М., Россельхозиздат, 1978. – 68 с.
2. Мамин, В.Ф. Внедрение рациональных форм улучшения и пользования луговыми лиманами Прикаспийской низменности (рекомендации) [Текст] / В.Ф. Мамин, И.Г. Сафонов. – М., Росагропромиздат, 1991. – 28 с.
3. Мамин, В.Ф. Проблемы сохранения и улучшения природных лиманов Российского Прикаспия [Текст] / В.Ф. Мамин // Использование земель лиманного орошения в современных условиях. – Волгоград, 2000. – 150 с.
4. Мамин, В.Ф. Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга луговых лиманов [Текст] / В.Ф. Мамин. – М., 2001 – 30 с.
5. Мамин, В.Ф. Классификация луговых лиманов Северо-западного Прикаспия [Текст] / В.Ф. Мамин. – Ростов-на-Дону, 2012. – 243 с.

E-mail: VNIIOZ 2009 @ rambler.ru

УДК: 630. 431

ЛЕСООБРАЗОВАНИЕ И ПОЖАРНАЯ ОПАСНОСТЬ В МОНОКУЛЬТУРАХ СОСНЫ НА ТЕРРИТОРИИ ЗАСУШЛИВЫХ ОБЛАСТЕЙ

А.С. Манаенков, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Е.В. Егорова, аспирант
Волгоградский государственный университет

Приведены данные о возрастной динамике массы и структуры лесных горючих материалов, условиях и особенностях развития лесных пожаров в искусственных сосновых насаждениях на территории степной зоны европейской России.

Ключевые слова: засушливая зона, монокультуры сосны, запас и структура фитомассы, лесные пожары.

Недостаточное количество атмосферных осадков и бедность покровных отложений песчаных массивов на территории засушливых областей европейской России обусловило распространение чистых культур сосны обыкновенной при их облесении и повышенный уровень пожарной опасности в хвойных лесах степной зоны [1, 2].

Таблица 1 – Запасы (т/га в воздушно-сухом состоянии) основных компонентов фитомассы
в монокультурах сосны на юге европейской территории России

Компоненты фитомассы	Пробная площадь / возраст насаждения										5а/ 70			
	7 / 8	4 / 11	10 / 11	11 / 13	14 / 18	6а / 19	8 / 22	12 / 24	3а / 26	13 / 32	9 / 34	1а / 39	15 / 43	2а / 50
<u>Живая надземная, в т.ч.: стволы</u>	3,3	6,5	9,5	20,9	47,5	44,0	61,6	50,7	51,0	67,5	121,8	121,0	228,0	91,0
сучья, в т.ч.: побеги	2,6	4,9	7,5	10,4	12,0	5,7	14,0	15,7	10,3	6,2	9,6	6,0	31,6	7,0
диаметр (мм) ≤ 7	0,8	1,7	2,6	6,3	5,2	2,0	7,6	5,8	3,2	3,3	5,3	2,0	10,5	2,2
7-15	1,6	2,9	4,4	3,2	4,5	2,1	5,5	3,3	2,6	1,8	3,7	1,8	8,1	2,4
15-30	0,2	0,3	0,5	0,9	2,3	1,6	0,9	6,5	4,5	1,1	0,6	1,9	13,0	2,1
>30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,3	-	0,3	0,4
<u>Хвоя</u>	1,2	2,7	5,0	6,3	6,7	3,8	7,6	5,8	7,0	3,6	5,3	3,9	11,1	4,4
Итого:	7,1	14,1	22,1	37,6	66,2	53,5	83,2	72,2	68,3	77,3	136,7	130,9	270,9	102,4
<u>Мертвая надземная, т.ч.: сухостой</u>	-	-	-	1,0	1,3	0,4	0,7	-	2,5	1,3	6,4	0,5	-	4,0
сучья	0,2	-	1,0	1,9	5,2	11,5	4,4	5,6	3,0	6,1	12,6	8,2	8,2	5,2
Итого:	0,2	-	1,0	1,9	6,2	12,8	4,8	6,3	3,0	8,6	13,9	14,6	8,7	5,2
<u>Мертвая наземная, в т.ч.: валежник</u>	-	-	-	-	1,8	-	-	-	1,0	2,0	2,5	3,5	0,6	0,4
сучья диаметром (мм) ≤ 20	-	-	0,4	0,5	-	1,0	4,5	0,4	2,7	7,5	1,0	6,0	0,5	0,7
шишки	-	-	0,8	2,5	3,4	1,0	4,0	1,9	5,6	2,1	0,2	8,0	0,7	1,0
хвоя + кора	3,7	3,0	1,6	11,5	4,0	5,1	8,5	3,5	1,0	4,3	5,7	6,9	7,0	5,2
травы	1,4	0,3	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	0,2	-	-
Полуразложившийся опад	-	-	-	-	25,5	23,2	27,0	22,0	4,1	33,3	36,8	26,0	48,0	60,0
Итого:	5,1	3,3	1,7	12,7	34,3	31,7	37,5	34,0	7,4	46,9	54,1	36,6	72,7	67,0
Всего:	12,4	17,4	24,8	52,2	106,7	98,0	125,5	112,5	78,7	132,7	204,7	182,1	352,1	174,6
														254,6

После смыкания монокультуры образуют мертвопокровные фитоценозы. В возрасте 15-40 лет их фитомасса практически нацело состоит из древесных компонентов (табл. 1). И лишь в высоком возрасте после разреживания полога в них проникает степная растительность.

Соотношение фракций кроны: хвоя, побеги $d \leq 7$ мм, $7 < d \leq 15$ и сучья $15 < d \leq 30$ мм изменяется с возрастом и в среднем составляет в фазе чаща 1:1,6-1,9, 1:0,9-1,2, 1:9-10, жердняк – постжердняк 1:1,3, 1:1,4-2, 1:1-3.

Мертвая надземная фитомасса в насаждениях, не обеспеченных рубками ухода, непрерывно накапливается с 1-2 до 9-15 т/га. Ее максимум приходится на 20-40 лет и затем уменьшается по мере очищения стволов от сучьев. Своевременные лесоводственные уходы приводят к резкому сокращению надземной мортмассы. У опушечных деревьев масса живой кроны в 6-17 раз больше, чем у деревьев внутри насаждения. Доля побегов и сучьев $d > 7$ мм в ней возрастает с 40 до 62, хвои – снижается с 40 до 24 % (табл. 2).

Таблица 2 – Запасы (т/га в воздушно-сухом состоянии) фитомассы в опушечной зоне монокультур сосны на юге европейской территории России

Состав фитомассы	Пробные площади / возраст насаждений, лет				
	6/19	3/26	1/39	2/50	5/70
Живая надземная, в т.ч.: стволы	63,0	90,0	237,0	183,0	224,0
Сучья: в т.ч. побеги	33,1	35,6	107,0	88,6	55,9
Диаметром (мм) ≤ 7	6,8	10,2	14,0	10,9	6,1
7 - 15	5,9	8,0	15,9	17,1	7,5
15 - 30	9,1	11,4	17,1	21,2	11,7
> 30	8,7	6,0	60,0	39,4	30,6
Хвоя	12,0	21,4	29,1	24,3	12,0
Итого:	105,6	147,0	373,1	295,9	291,8
Мертвая надземная: Сухостой	-	-	-	-	-
Сучья	4,0	3,0	10,5	3,1	1,5
Итого:	4,0	3,0	10,5	3,1	1,5
Мертвая наземная: Валеж	-	-	-	0,1	-
Сучья в т.ч. диаметром (мм) ≤ 5	-	0,4	1,8	0,3	0,6
6 - 10	-	0,2	0,9	-	-
> 10	-	0,1	0,2	0,8	-
Кора	-	-	0,7	0,1	0,6
Шишки	0,8	2,8	0,3	0,7	4,3
Хвоя	3,4	1,9	10,0	3,3	6,8
Травы	0,1	-	-	-	0,1
Полуразложившаяся подстилка	6,4	4,7	30,0	49,0	26,0
Итого:	10,7	9,8	43,8	55,2	37,8
Всего:	120,3	159,8	427,4	354,2	331,1

В целом для культур характерна горизонтальная неравномерность (гребневатость) распределения мертвой наземной фитомассы. От 50 до 75 % её запаса расположено в приствольной зоне, что резко повышает вероятность возникновения верховых пожаров.

Следует отметить также, что в засушливом регионе 15-40-летние культуры сосны отличаются большой неоднородностью таксационных показателей, запаса горючих материалов, площади насаждений, обусловленные повышенной пестротой зонально-эдафических, ландшафтных и хозяйственных условий [3].

Низовые пожары формируются в насаждениях при сомкнутости полога менее 0,6 или при массе опада 5-7 т/га в сомкнутых древостоях. Наиболее сложные условия для распространения огня складываются на участках 1-2-летних культур, а также в посадках старшего возраста, обеспеченных своевременными агротехническими уходами, где ограничен фронт продвижения огня. Летальное повреждение саженцев почти не отмечается.

В насаждениях с задерневшей почвой сгорает травостой, на 95-10 0% подстилка, мелкие сухие побеги на нижних мутовках сучьев. Распространенная высота подъема пламени по стволам (обугливания коры) 0,3-1,5 м. После пожара отмирают сосенки высотой до 1,5-2 м (иногда выше), отдельностоящие, а чаще плотно сомкнувшиеся кронами деревья высотой 3-6 м, а также сучья в 1-2-х нижних мутовках на поврежденных деревьях. Хвоя в кроне и на живых стелющихся сучьях, как правило, не сгорает. Вскоре после пожара она желтеет и осыпается, образуя новый слой опада.

В рединно-куртинных насаждениях 20-40 лет низовое горение трав и дернины на полянах и в прогалинах периодически сменяется подъемом огня в сомкнувшиеся кроны куртин деревьев, как правило, приуроченных к понижениям местности. Высота подъема пламени и интенсивность горения куртин прямо пропорциональны мощности слоя опада, сомкнутости крон и обратно – степени их охвоенности.

Повреждение огнем несомкнувшихся молодняков и одиночных деревьев зависит от степени развития травостоя.

Верховые пожары характерны для насаждений и куртин деревьев с сомкнутостью полога более 0,6 и массой подстилки – 7-10 т/га. При подходе фронта горения со стороны опушки они возникают внутри насаждения на расстоянии 5-15 м от неё. Стесняющиеся живые ветви опушечных деревьев за редким исключением не воспламеняются. При этом внутри насаждения до минерального слоя выгорает подстилка. Недогар (0,5-1,0 т/га) состоит из фрагментов шишек, коротких отрезков сучьев $d > 25$ мм и валежника $d > 50$ мм. Практически полностью сгорают мертвые пни, сухие сучья на стволах, сухостой $d < 50$ мм, хвоя. Толстомерный сухостой остается в виде «остолов» высотой 1-4 м и упавших обугленных фрагментов его стволов. Иногда в местах контакта сухостоя с живым пологом вместе с хвойей сгорают и мелкие живые побеги.

Специальные наблюдения показали, что при подходе фронта горения к опушке сомкнутого 20-40-летнего сосняка огонь низом проникает внутрь насаждения и усиливается. Воспламенение хвои с полевой стороны кроны опушечных деревьев не происходит, либо происходит с заметным опозданием. Кроны периферийных деревьев значительно меньше страдают от огня. Метлообразные «клапы» нижних сучьев, под которыми почти нет опада, прилегая к почве, препятствуют низовому горению. Огонь обтекает их контуры и, вопреки распространенному мнению, не переходит в верховой пожар.

Степная растительность на обширных полянах, пустырях, противопожарных разрывах, под пологом деревьев, напротив, ускоряет распространение огня. При этом выгорает мертвый и живой травостой, дернина, воспламеняются кучки сухой тонкомерной древесины и сучьев. Степные разбитые дороги и минерализованные полосы на опушках с открытой стороны легко преодолеваются огнем.

В созданных при закреплении песков кулисах шелюги с возрастом накапливаются большая масса сухих побегов. Вблизи опушек сосняков они не только не сдерживают распространение огня, а наоборот усиливают горение и ускоряют переход низовых в верховые пожары.

Древесные колки, накапливая до 70-150 т/га и более мертвой органики, и в годы с низким стоянием грунтовой воды выступают очагами и проводниками устойчивого низового и беглого верхового горения, сами нуждаются в противопожарной защите.

Верховые пожары в сосняках легко преодолевают разрывы шириной 10-15 м. Здесь они имеют значение только как технологические коридоры. Максимальное расстояние разлета «галок» при сильных ветрах (10-15 м/с) достигает 400 м.

Густой самосев сосны высотой 2,5-4 м в противопожарных разрывах и вдоль темневых опушек насаждений не является проводником верховых пожаров. Сплошное горение материнского древостоя (высотой 10-12 м) в разрывах шире 25 м переходит в низовой беглый пожар. Отсутствие перехода огня вверх объясняется как небольшим запасом мортмассы, так и низкой интенсивностью её горения вследствие затрудненного подтока воздуха под полог густых куртин.

Надежными преградами, ограничивающими распространение лесных пожаров в сосняках степной зоны, выступают водоемы, пашня, открытые (подвижные) и слабозаросшие пески, обширные степные участки и гари предшествующих лет.

Выводы:

1. В монокультурах сосны степной зоны формирование лесной среды в основном заканчивается к 12-17 годам. До этого времени их лесоводственное состояние и пожароустойчивость определяются степенью задернелости почвы в междуядьях.

2. Наиболее пожароустойчивы несомкнувшиеся культуры, обеспеченные агротехническими уходами, а также насаждения в стадии образования сомкнутого полога (10-14 лет), не прошедшие этап массового хвоеопада и формирования двухслойной подстилки. Наименее пожароустойчивы сомкнувшиеся молодняки и полнотные древостоя в возрасте примерно до 40 лет. Насаждения старшего возраста, благодаря повышенной товарности древесины, в той или иной мере пройдены рубками ухода. В них меньше относительный запас мертвой фитомассы, стволы очищены от мертвых сучьев до высоты 5-14 м, высоко расположена живая крона. Верховые пожары в таких насаждениях возникают только при бугристом рельефе. Однако, на территории засушливых областей и приспевающие, и старовозрастные культуры сосны также почти неизбежно погибают и вследствие интенсивного горения подстилки.

3. Беглые низовые пожары преобладают в рединах и несомкнувшихся культурах сосны с развитым травостоем, а также в полнотных молодняках с запасом сухой подстилки до 5-7 т/га. Интенсивное низовое горение характерно для насаждений с большой массой опада при сомкнутости полога менее 0,6. Повальные пожары неизбежно возникают в полнотных насаждениях 15-40 лет, не обеспеченных уходами.

4. Живые, низко опущенные, кроны сосны, куртины её самосева на теневых опушках насаждений не стимулируют развития верховых пожаров, но выполняют важную экологическую функцию – служат барьером на пути распространения степной растительности, способствуют сохранению лесной среды. Противопожарные мероприятия не должны приводить к нарушению их строения.

5. Противопожарные разрывы в полнотных культурах малоэффективны в предотвращении распространения огня. При рабочей ширине более 15 м они способствуют переходу сплошного в низовое горение и могут использоваться только как технологические коридоры и опорные рубежи при тушении пожаров.

Минерализованные полосы шириной 3-4 м препятствуют распространению низовых пожаров внутри лесных массивов. Напаханные со стороны обширных открытых участков при сильном ветре они легко преодолеваются огнем.

6. На песках засушливой зоны опушки из лиственных кустарников, древесные колки по понижениям могут выступать проводниками лесных пожаров и также нуждаются в охране.

Библиографический список

1. Арцыбашев, Е.С. Охрана от пожаров лесных культур степной зоны [Текст]/ Е.С. Арцыбашев, В.Г. Гусев, А.С. Манаенков // Практические рекомендации.– СПб, 2003.– 55 с.
2. Манаенков, А.С. Особенности пирогенеза в культурах сосны степной зоны [Текст] / А.С. Манаенков // Тезисы докладов участников совещания-семинара по решению лесопожарных проблем. – СПБ: НИИЛХ, 2002.– С. 39-42.
3. Юрченко, В.В. Дифференцированная оценка уровня пожарной опасности в сосняках засушливой зоны [Текст] / В.В. Юрченко, А.С. Манаенков// Лесное хозяйство, 2009. – №3. – С. 35-37.

E-mail: manaenkov1@yandex.ru

УДК: 630. 431

ПРИЧИНЫ И ПОГОДНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ В СОСНЯКАХ ЗАСУШЛИВОЙ ЗОНЫ

А.С. Манаенков, доктор сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник
Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Е.В. Егорова, аспирант
Волгоградский государственный университет

Приведены данные о причинах, числе, видах и площади лесных пожаров в культурах сосны степной зоны. Определен уровень их связи с погодными условиями пожароопасного периода, обосновано влияние на динамику пожаров социальных и хозяйственных факторов.

Ключевые слова: степная зона, культуры сосны, лесные пожары, причины, погодные условия.

В последние десятилетия лесные пожары в массивах культур сосны степной зоны ЕТР превратились в ведущий фактор отрицательной динамики лесного фонда, положивший начало сокращению занятой ими площади.

Так, за 1991-2001 гг. огнем пройдено 50-60 тыс. га насаждений, убыль приблизилась к 30 % их общей площади. Некоторые лесхозы Ростовской и Волгоградской областей потеряли 1/2-2/3 хвойных древостоев. Число возгораний в лесах только этих административных территорий доходило до 1000 в год. Обнаружилась низкая эффективность применяемых мер профилактики, средств обнаружения и тушения огня, слабая адаптированность этих средств к местным условиям.

Для степной зоны европейской части страны характерна крайне неблагоприятная пирогенная обстановка: повышенная сухость климата, продолжительность и напряженность пожароопасного периода [5], высокая плотность населения, развитая дорожная сеть, мелкоконтурность и доступность лесных массивов, большая доля в покрытой лесом площади культур хвойных пород.

Таблица 1 – Число и площадь лесных пожаров в насаждениях сосны Волгоградской области по месяцам пожароопасных периодов 1995-1999 гг.

Месяцы	Число пожаров (шт./%) при площади выгорания (га)								Всего
	до 1	1,1-5	5,1-10	11-24	25-50	51-100	101-200	200	
Март	-	1/ 100	-	-	-	-	-	-	1/ 0,6
Апрель	4/ 33,3	3/ 25	1/ 8,3	1/ 8,3	-	1/ 8,3	-	2/ 17	12/ 6,7
Май	5/ 16,7	8/ 26,7	4/ 13,3	1/ 3,3	6/ 20	2/ 6,7	3/ 10	1/ 3,3	30/ 17,0
Июнь	9/ 18,4	12/ 24,5	6/ 12,2	3/ 6,1	8/ 16,3	1/ 2,0	6/ 12,3	4/ 8,2	49/ 27,4
Июль	10/ 29,7	6/ 16,2	8/ 21,6	6/ 16,2	5/ 13,5	-	1/ 2,7	1/ 2,7	37/ 20,7
Август	4/ 12,1	10/ 30,3	6/ 18,2	5/ 15,2	4/ 12,1	-	2/ 6,1	2/ 6,0	33/ 18,4
Сентябрь	1/ 8,3	7/ 58,5	1/ 8,3	1/8,3	1/ 8,3	1/ 8,3	-	-	12/ 6,7
Октябрь	-	2/ 50	-	-	1/ 25,0	1/ 25,0	-	-	4/ 2,5
Всего	33/ 18,5	49/ 27,5	26/ 14,7	17/ 9,5	25/ 14	6/ 3,4	12/ 6,7	10/ 56	178/ 100

Пик случаев приходится на июнь-июль (26,3 и 20,7 %). Наиболее опасный период май-август, на который приходится около 83 % пожаров [1]. Октябрь же, в силу частого возврата сухой и теплой погоды, по числу пожаров почти в 4 раза опаснее марта [2].

Преобладают повальные и комбинированные пожары (табл. 2.). На долю чисто низовых пожаров приходится около 25 % случаев. Виды пожаров по месяцам варьируют мало. Все это следствие очень высокой горимости сосновых лесов в местных условиях, значительной доли в них сомкнутых насаждений II-IV классов возраста (15-40 лет), большого запаса мертвый органики, неэффективности пожаротушения [3].

Сезонная динамика вредоносности лесных пожаров (по пройденной огнем площади насаждений) в целом похожа на динамику числа пожаров (табл. 3), но её пик более выражен и приходится на июнь (почти 38 %). В мае, июле и августе сосняки сгорают примерно на одинаковой площади.

Таблица 2 – Виды пожаров и их частота (шт./%) по месяцам пожароопасного периода в сосновых лесах Волгоградской области

Годы	Виды пожаров	Месяцы								Итого	
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	шт.	%
1995	Низовые	-	-	1	1	2	-	-	-	4	12,9
	Низовые + верховые	-	2	3	5	3	-	-	-	13	41,9
	Повальные	-	5	2	3	2	-	1	1	14	45,2
	Итого	-	7	6	9	7	-	1	1	31	100
1996	Низовые	-	-	1	-	3	2	-	-	6	23,1
	Низовые + верховые	-	-	5	1	3	3	1	-	13	50,0
	Повальные	-	1	1	-	1	4	-	-	7	26,9
	Итого	-	1	7	1	7	9	1	-	26	100
1997	Низовые	-	-	-	-	1	2	1	-	4	23,6
	Низовые + верховые	-	-	-	-	1	2	-	-	3	17,6
	Повальные	-	-	-	-	2	6	2	-	10	58,8
	Итого	-	-	-	-	4	10	3	-	17	100
1998	Низовые	-	2	2	11	4	7	3	3	32	33,3
	Низовые + верховые	-	-	5	10	4	2	2	-	24	25,0
	Повальные	-	-	10	13	10	5	2	-	40	41,7
	Итого	-	2	17	34	18	14	7	3	96	100
Годы	Виды пожаров	Месяцы								Итого	
		III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	шт.	%
1999	Низовые	1	-	-	1	-	-	-	-	2	22,2
	Низовые + верховые	-	-	-	-	-	-	1	-	1	11,1
	Повальные	-	2	1	2	1	-	-	-	6	66,7
	Итого	1	2	1	3	1	-	-	-	9	100
Всего	Низовые	1/ 100	2/ 16,7	4/ 12,9	13/ 27,7	10/ 27,0	11/ 33,3	4/ 28,6	3/ 75,0	48	26,8
	Низовые + верховые	-	2/ 16,7	12/ 41,9	16/34	11/ 29,7	7/ 21,2	5/ 35,7	-	53	30,2
	Повальные	-	8/ 66,6	14/ 45,2	18/ 38,3	16/ 43,3	15/ 45,5	5/ 35,7	1/ 25,0	77	43,0
	Всех видов: шт.	1	12	31	47	37	33	14	4	178	100
	%	0,6	6,7	17,3	26,3	20,7	18,4	7,2	2,2	-	100

Таблица 3 – Площадь насаждений сосны (га/%) Волгоградской области, пройденная пожарами различной величины в 1995-1999 гг.

Месяцы	Величина пожара, га							
	до 1	1,1-5	5,1-10	11-24	25-50	51-100	101-200	> 200
Март	-	2,2/10	-	-	-	-	-	-
Апрель	2,2/ 0,4	15,5/ 2,7	-	17,6/ 3,1	-	66/ 11,5	-	470/ 82,3
Май	2,3/ 0,2	19,8/2 ,0	24,1/ 2,5	20/2,1	156,9/ 16,2	132/ 13,7	403/ 41,7	209/ 21,6
Июнь	3,4/ 0,2	25,1/ 1,2	48,6/ 2,3	38,8/ 1,9	274,7/ 13,1	59/ 2,8	701/ 33,5	940,5/ 45
Июль	6,1/ 0,7	16,8/2	46,3/ 5,4	99,1/ 11,7	153,9/ 18,1	110/	110/ 12,9	418/ 49,2
Август	1,8/ 0,2	27,3/ 3,6	62,3/ 8,1	89,4/ 11,6	139,7/ 18,2	-	240/ 31,2	208/ 27,1
Сентябрь	1,3/ 0,9	18,9/ 12,6	18,8/ 12,5	-	28/15,3	88/ 58,7	-	-
Октябрь	-	7/5,6	-	-	38/30,4	80/64	-	-
Всего	17,1/0,8	132,6/ 2,4	200,1/ 3,6	264,9/ 4,8	786,1/ 14,2	425/ 7,6	1454/ 26,2	2245,5/ 40,4

В апреле-сентябре преобладает сплошное выгорание (68,5-99 % площади, а в среднем за год – 79 %).

Во многих случаях суждение о влиянии погодного фактора на статистику пожаров справедливо, но в потенциально засушливых регионах оно оправдывается не всегда.

Так, корреляционный анализ статистических данных по годам рассматриваемого пятилетия дал следующие результаты.

Не обнаруживается связи между количеством возникших пожаров и суммой температур выше 5 °C ($R=2,9\%$), суммой осадков ($R=0,2\%$), средней относительной влажностью воздуха ($R=0,02\%$) за апрель-август. Связь количества пожаров за этот период с числом дней без осадков оказалась даже обратной средней силы ($r = -0,58\%$, $R = 33,4\%$). Она свидетельствует о том, что в сосняках степной зоны это число обусловлено не погодными условиями отдельных лет, а эффективностью охраны леса от источников огня, обнаружения и подавления возгораний.

Средняя площадь пожара имеет прямую, близкую к сильной ($R = 42,6\%$), связь с суммой эффективных температур, обратную – средней силы с суммой осадков и относительной влажностью за те же месяцы ($R = 22,3$ и $22,7\%$). С продолжительностью бездождного периода её связь почти прямая ($R = 82,1\%$). Суммарная площадь пожарищ за год наиболее сильно связана с теплообеспеченностью (суммой эффективных температур воздуха) пожароопасного периода ($R = 66,5\%$) и суммой осадков ($r = -0,8$, $R = 0,64\%$). Менее сильно – с относительной влажностью воздуха ($R = 55,9\%$) и числом бездождных дней ($R = 54,2\%$). Последнее свидетельствует о потенциально высокой опасности пожаров в сосняках, трудности их локализации в степных районах практически в любой по условиям погоды год.

Число пожаров в апреле-августе помесячно в наибольшей степени обусловлено их теплообеспеченностью (связь практически прямая – $R = 99,2 \%$) и относительной влажностью воздуха ($r = -0,85$, $R = 73,0 \%$). Осредненные суммы месячных осадков и количество бездождных дней определяют его на 16,5 и 27,4 %.

Средняя площадь пожара относительно слабо (на 12-18 %) детерминирована среднемесячными параметрами погоды. Основное влияние на нее, по-видимому, оказывают ландшафтные и сельскохозяйственные факторы. Совокупная – увеличивается пропорционально росту среднемесячной суммы эффективных температур ($R = 75,4 \%$) и снижению относительной влажности воздуха ($R = 28,6 \%$). Наибольшая вариация в среднемесячном количестве засушливых (без осадков) дней (25....29) влияния на неё не оказала. Т.е. все учетные годы имели близкие по напряженности пожароопасные периоды.

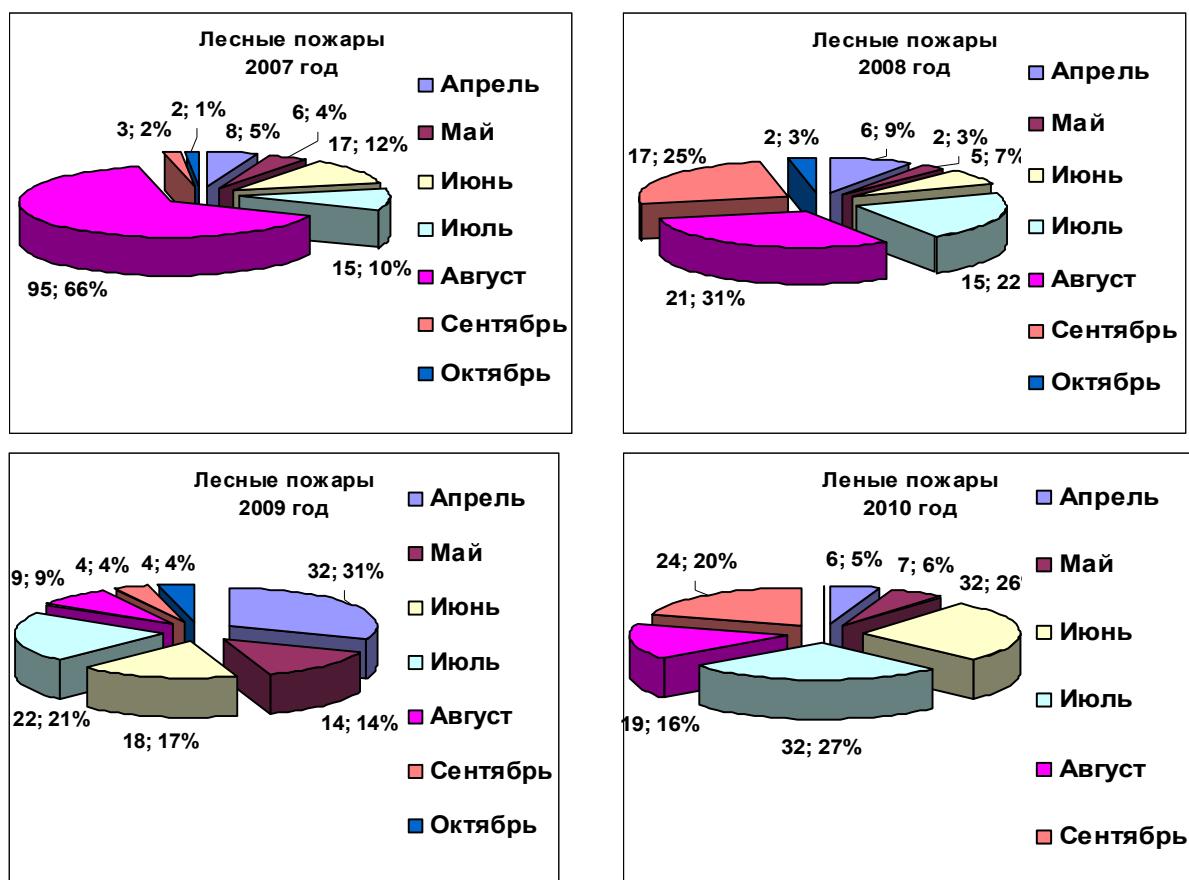


Рисунок 1 – Доля лесных пожаров по месяцам пожароопасного периода 2007- 2010 гг. на территории Волгоградской области

Сопряженный анализ данных о пожарах и погодных условиях отдельно для каждого месяца и года учетного периода дал следующие результаты.

Число пожаров с месячной суммой эффективных температур имеет сильную связь ($R = 68\%$) только в июне. В апреле она слабая ($R = 9,6\%$), в июле немного сильней ($R = 11,8\%$), а в мае и августе отсутствует. Месячной суммой осадков оно обусловлено максимально в мае – июне (на 88 и 72 %), а в апреле и августе на 41 и 48 %. Влажностью воздуха в июне (на 60 %). В апреле, мае и августе соответственно на 42, 48 и 39 %.

Наименее связано число пожаров с осадками и влажностью воздуха в июле (0,3 и 13 %). Очевидно, что влияние погоды на этот показатель сильно опосредованно динамичностью посещаемости людьми лесных угодий и состоянием напочвенного покрова на открытых участках.

Независимо от погоды (в пределах ее зонально-сезонной нормы) пожарная опасность в лесу резко увеличивается в периоды с повышенной долей отмершей биомассы в структуре напочвенного покрова [4].

События последних лет в целом подтверждают установленные закономерности, но обнаруживают и отклонения в динамике лесных пожаров, вызванные как природными, так и хозяйственными особенностями очередного периода.

В частности, установлено, что за пожароопасный период очень засушливого 2010 года основной причиной возникновения ландшафтных пожаров (от 75 % до 95 %) также является человеческий фактор.

Итак, согласно нашим исследованиям, причинами пожаров последнего десятилетия являлись: несвоевременное реагирование на возникающие очаги пожаров, плохая профилактическая работа с населением региона, отсутствие законодательного контроля за весенними и осенними палами, недостаточное материально-техническое обеспечение пожарных подразделений, основные очаги возгораний зафиксированы вне районов расположения группировки пожарных частей Комитета по чрезвычайным ситуациям Администрации Волгоградской области, систематическое отсутствие анализа причин возгораний и принятия грамотных управленческих решений [3].

Таким образом, основной причиной возникновения лесных пожаров в искусственных хвойных лесах степной зоны является неосторожное обращение с огнем. Наибольший урон соснякам наносится в летние месяцы, а площадь выгоревших лесов и величина ущерба обуславливаются в основном ландшафтными и лесохозяйственными факторами, что должно учитываться при организации охраны лесов.

Библиографический список

1. Новиков, В.И. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2007 году [Текст] / В.И. Новиков и др. – М.: Глобус, 2008. – С. 384.
2. Новиков, В.И. Доклад о состоянии окружающей среды в 2008 году [Текст] / В.И. Новиков и др. – Волгоград: Панорама, 2009. – С. 380.
3. Сафонов, М.А. Огонь в лесу [Текст] / М.А. Сафонов, А.Д. Вакуров. – Новосибирск: Наука, 1989. – С. 250.
4. Технология повышения пожароустойчивости лесов [Текст] / В.В. Фуряев, Г.Д. Гла-вацкий, А.И. Забелин, Г.М. Королев, Л.П. Злобина. – Красноярск: Институт леса СО РАН, 2000. – С. 60.
5. Юрченко, В.В. Дифференцированная оценка уровня пожарной опасности в сосняках засушливой зоны [Текст] / В.В. Юрченко, А.С. Манаенков // Лесное хозяйство, 2009. – № 3. – С. 35-37.

E-mail: manaenkov1@yandex.ru

УДК 634.86:631.559:631.542

ВЛИЯНИЕ ПРИЩИПКИ НА ВЕЛИЧИНУ УРОЖАЯ И ТОВАРНОСТЬ СТОЛОВЫХ СОРТОВ ВИНОГРАДА

**Н.Ю. Петров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ю.А. Буланова, аспирант**

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные влиянию прищипки на величину и товарность урожая столовых сортов винограда. Описан метод прищипки виноградной лозы, влияющий на структуру гроздей столовых сортов винограда.

Ключевые слова: *прищипка, товарность, качество, структура гроздей.*

Прищипка – один из главных факторов, влияющих на величину урожая и его товарность. Она является активным регулятором общей силы роста куста, его отдельных вегетативных и генеративных частей и их взаимосвязи [6]. Применяя прищипку с учетом биологических свойств сорта, можно изменять и качество урожая [5]. Современные возрастающие требования, предъявляемые потребителями к свежему винограду, обязывают ученых и виноградарей изучить и широко применять методы направленного выращивания урожая винограда, полностью соответствующего по своему качеству установленным кондициям [1].

Так как товарность стоит на первом месте при производстве продукции столовых сортов винограда, нами была поставлена задача – определить долю влияния прищипки не только на величину урожая, но и на его товарные качества.

Исследования проводились в 2011 и 2012 гг. на винограднике в опорном пункте ВНИИВиВ им. Я.И. Потапенко, образованного на базе крестьянско-фермерского хозяйства «Лоза» Дубовского района Волгоградской области. Для работы были взяты сорта разных сроков созревания: Кардинал, Мускат летний, Восторг. Опытный участок – ровный по рельефу. Почва – каштановая с невысоким содержанием гумуса (1,61 %) и со средним содержанием легкогидролизуемого азота (6 мг), очень низким содержанием усвояемого фосфора (1,2 мг) и калия (14 мг на 100 г почвы). Для сортов применялась обрезка на 6 глазков и применялась однократная прищипка в два различных срока – сразу после прекращения роста побегов и через 15 дней после прекращения роста побегов. Оптимальная предварительная нагрузка на куст для сорта Кардинал составляла 40 глазков, для сортов Мускат летний, Восторг – 51 глазок. В каждом варианте было по четыре повторности, в повторности – 20 кустов.

Результаты проведенных исследований показали, что прищипка является активным фактором, в определенной степени влияющим на структуру формирующихся гроздей. В период цветения винограда и после него наблюдалось значительное осыпание бутонов и завязей, что, как правило, приводило к образованию чрезмерно рыхлых, неполноценных гроздей, а, следовательно, к снижению величины урожая и его товарных качеств. У многих сортов недобор урожая в связи с сильным осыпанием достигал 20...30 % от нормального. Осыпание цветков и горошения – явление естественное, и при умеренном осыпании могут образоваться полноценные грозди [3]. Поэтому важно

установить, как прищипка влияет на этот процесс, а также до какой степени не следует допускать осыпания, чтобы предотвратить образование очень рыхлых гроздей, с тем, чтобы не снижать их товарный вид и не терять на этом определенной части урожая [4].

Исследования по изучению осыпания цветков проводились на сортах Кардинал и Восторг. Данные экспериментальных исследований показали, что интенсивность осыпания бутонов и завязей меньше у тех соцветий, которые более удалены от основания лоз. Установлено, что между количеством осыпавшихся бутонов, завязей (%), с одной стороны, и процентным содержанием нормальных ягод, с другой стороны, существует линейная обратная зависимость [2]. Чем интенсивнее происходило осыпание, тем в последующем в этих гроздях формировалось меньшее количество нормально развитых ягод и больше горошащихся.

В силу изложенных причин замечено, что в зависимости от приведенного технологического приема, грозди имели более высокие товарные качества, так как соотношение нормальных и горошащихся ягод в них сочетается лучшим образом. У всех названных сортов винограда отмечалась тенденция улучшения товарных качеств гроздей, после проведенных прищипок. Все три сорта имели грозди в 6...12-м узлах со значительно лучшими показателями товарности, чем грозди в 1...5-м узлах. Сорт Кардинал в гроздях 1-го узла имели 2,56 % нормальных ягод, при этом в гроздях 15-го узла их количество увеличивалось до 15,72 %. У сорта Мускат летний в первом узле было 51,56 нормальных ягод, в 15-м – 64,80 %.

У сорта Восторг в тех же узлах увеличение наблюдалось с 2,08 до 19,88 %. Грозди, сформированные на побегах самых нижних узлов, были чрезмерно рыхлые, с сильно выраженной мелкоягодностью, имели небольшие размеры.

Значительное количество гроздей низкого качества, сконцентрированных у основания лоз, снижало товарность винограда в целом по варианту. Из данных таблицы 1 следует, что наиболее интенсивное осыпание отмечено у сорта Кардинал. В гроздях этого сорта было меньше всего нормально развитых ягод и больше горошащихся.

Таблица 1 – Влияние прищипки на структуру гроздей столовых сортов винограда

Длина обрезки лоз, глазки	2011 г.			2012 г.		
	опавшие бутоны и завязь, %	нормальные ягоды в грозди, %	горошащиеся яго- ды в грозди, %	опавшие бутоны и завязь, %	нормальные ягоды в грозди, %	горошащиеся ягоды в грозди, %
Кардинал						
6	67,80	23,22	8,98	75,29	14,20	10,51
Мускат летний						
6	-	87,00	13,00	-	73,05	26,95
Восторг						
6	61,94	35,32	2,74	60,89	25,42	13,69

В итоге было установлено, что описанные биологические процессы в разной степени отразились (в зависимости от прищипки) на конечном выходе урожая в целом и его товарности в частности. В таблице 2 приведены данные количества урожая по вариантам, а также процентное соотношение товарной и нетоварной продукции [2].

Максимальная урожайность была получена у сорта Мускат летний за два исследуемых года. Однако в 2011 году соотношение общего урожая и его товарности сочеталось лучшим образом (11,55 т/га, выход товарной продукции 91,03 %). В 2012 году товарность по всем сортам отмечалась несколько выше. Максимальный урожай и выход товарной продукции по годам отмечались у сорта Мускат летний. Также у сорта Мускат летний за счет небольшого горошения грозди разрыхлялись и приобретали наиболее товарный вид.

Таблица 2 – Величина урожая и его товарность в зависимости от длины обрезки

Длина обрезки лоз, глазки	2011 г.			2012 г.		
	урожай, т/га	товарный вид, %	нетоварный вид, %	урожай, т/га	товарный вид, %	нетоварный вид, %
Кардинал						
6	11,24	88,63	11,37	10,27	89,85	10,15
Мускат летний						
6	12,09	95,68	4,32	10,22	96,48	3,52
Восторг						
6	11,31	89,57	10,43	9,87	90,46	9,54

Наибольшее количество осыпающихся бутонов и завязей в соцветиях отмечено у сорта Кардинал. Ввиду того, что большая часть нетоварного винограда формировалась в нижнем ярусе куста (1...5 глазки), целесообразно проводить удаление молодых побегов у основания лоз в начале вегетации. Это позволит повысить товарность винограда.

Соотношение всей массы урожая и его товарной части наиболее удачно сочетается у сортов Кардинал, Мускат летний, Восторг при применении прищипки в 2 срока. Этот прием оказывает влияние на осыпание цветков и горошение ягод и приемлемым при данной системе ведения сортов на винограднике крестьянско-фермерского хозяйства «Лоза» Дубовского района Волгоградской области.

Библиографический список

1. Гусейнов, Ш.Н. Интенсивные способы ведения винограда на Дону [Текст] / Ш.Н. Гусейнов, М.Ш. Гусейнов // Виноград и вино России. – 1996. – № 6. – С. 26-28.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропроиздат, 1985. – 351 с.
3. Коваль, Н.М. Продуктивность побегов винограда различной длины и толщины [Текст] / Н.М. Коваль, А.Д. Павленко // Сб. тр. Виноградарство. – Одесса: СХИ, 1975. – С. 32-41.
4. Макаров, С.Н. Научные основы методики опытного дела в виноградарстве [Текст] / С.Н. Макаров. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1964. – 280 с.
5. Мерджанин, А.С. Виноградарство [Текст] / А.С. Мерджанин. – М.: Колос, 1967. – 320 с.
6. Технология возделывания и использования винограда [Текст] / Э.А. Верновский, С.Ю. Джанеев, В.Ф. Пономарев, Е.П. Шольц. – М.: Агропромиздат, 1990. – 303 с.

E-mail: luchik564@yandex.ru

УДК 635.91.075 (091)

**ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ГРУПП
В ЛАНДШАФТНОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ АГЛОМЕРАЦИЙ НИЖНЕГО
ПОВОЛЖЬЯ С УЧАСТИЕМ ВИДОВ ИЛЬМОВЫХ**

**А.В. Семенютина¹, доктор сельскохозяйственных наук
И.Ю. Подковыров², кандидат сельскохозяйственных наук
Г.В. Подковырова², кандидат сельскохозяйственных наук**

¹*Всероссийский научно-исследовательский институт
агролесомелиорации Россельхозакадемии*

²*Волгоградский государственный аграрный университет*

На основе реконструкции ильмовых насаждений с учётом почвенно-климатических условий дано обоснование применения групповых посадок для ландшафтного озеленения агломераций засушливого региона. Определены устойчивость, декоративность и возможность использования новых видов деревьев и кустарников для стабилизации и повышения устойчивости зелёных насаждений. Приведены оригинальные схемы чистых и смешанных групповых посадок для озеленительных территорий общего и ограниченного пользования. Обоснованы этапы реконструкции при формировании адаптивных зелёных насаждений.

Ключевые слова: реконструкция, формирование групповых посадок, ильмовые насаждения, агломерация, ландшафтное озеленение.

В районах с низкой лесистостью и бедным видовым составом естественной дендрофлоры рекреационно-озеленительные насаждения имеют особое экологическое и социальное значение [10, 7, 1]. Применение преимущественно рядовых посадок монокультур в Волгоградской агломерации привело к появлению значительных площадей быстро стареющих насаждений, которые подвержены деградации в связи с возрастающей антропогенной нагрузкой [11, 2]. В аридных регионах остро стоит задача реконструкции и оптимизации зелёных насаждений на основе изменения их структуры, формирования групповых посадок за счёт обогащения видового состава монокультур ильмовых посадок при ландшафтном озеленении [4, 5].

Обогащение монокультур ильмовых насаждений древесно-кустарниковыми групповыми посадками в озеленении этого региона способствует повышению устойчивости и декоративности зелёных насаждений, восстановлению биоресурсов и деградирующих компонентов ландшафтов [6]. Своёобразие ландшафтной композиции заключается, прежде всего, в том, что они включают разнообразие видов деревьев и кустарников и способствуют наибольшему декоративному эффекту восприятия объектов ландшафтного озеленения [8, 9].

Опыт реконструкции ильмовых насаждений осуществлялся на участках учебных учреждений (ВолГАУ, МОУ СОШ №100); на территории лечебных учреждений (ГОУ ВПО ВолГМУ Росздрава «Клиники № 1»); бульвар по ул. Кирова; внутристриквартальные посадки по ул. Мира (таблица 1). Они расположены в Советском, Кировском, и Центральном районах Волгоградской агломерации (рисунок 1).

Для реализации программы исследований применялись общепринятые методики закладки стационарных опытов [9, 3].

Таблица 1 – Характеристика объектов исследований

Показатели	Рекреационно-озеленительные насаждения				
	ограниченного пользования				общего пользования
	ВолГАУ	МОУ СОШ № 100	Клиника № 1 ВолГМУ	Внутриквартальные	
Год закладки	1957-1980	1975	1980	1950-1980	1975
Площадь, га	8,50	1,62	1,90	0,16	5,50
Преобла-дающие древесные виды	<i>Ulmus pumila</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i> , <i>Fraxinus pensylvanica</i>	<i>Ulmus pumila</i> , <i>Populus pyramidalis</i> , <i>Populus deltoides</i>	<i>Pinus sylvestris</i> , <i>Betula pendula</i> , <i>Aesculus hippocastanea</i>	<i>Fraxinus pennsylvanica</i> , <i>Ulmus pumila</i> , <i>Robinia pseudoacacia</i>	<i>Ulmus pumila</i> , <i>Catalpa bignonioides</i> , <i>Populus balsamifera</i>

Так как декоративные биологические особенности деревьев и кустарников изменяются с возрастом, то изучался каждый период их развития в пейзажных композициях, построенных из адаптированных лиственных и хвойных растений. Ландшафтные групповые посадки и композиции конструировались на сочетаниях видов деревьев и кустарников со сходной ритмикой биологического развития и эстетической согласованности формы, структуры и цвета.

Исследования показали, что гармоничная соподчинённость элементов ландшафтной композиции обусловлена не только назначением объекта и замыслом, но и единым пространством с комфортом биоклиматом. Значительное влияние при этом принадлежит формам крон древесных растений (рисунок 1).

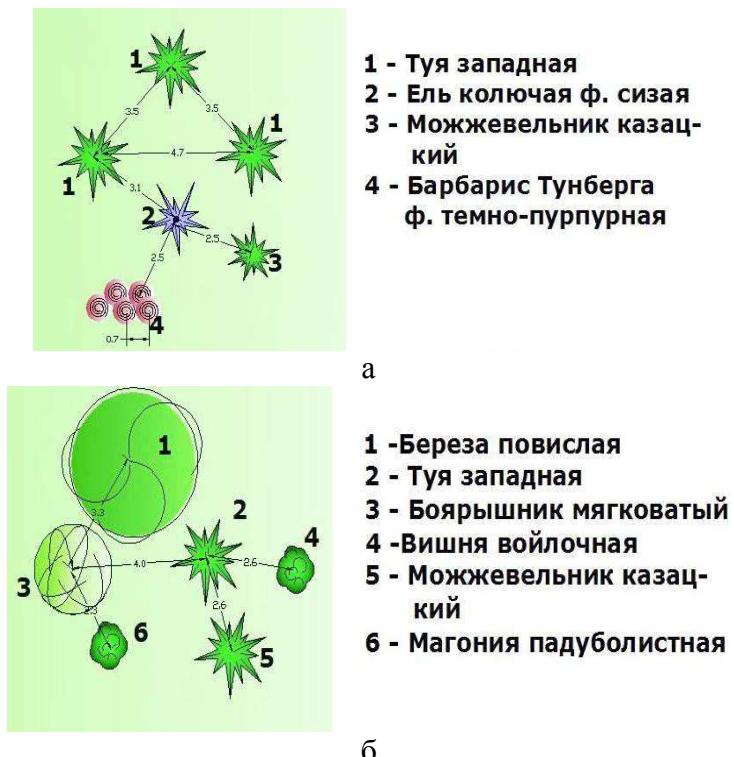


Рисунок 1 – Примеры сочетания растений в декоративных группах

Реконструкция была направлена на оптимизацию декоративных качеств крон. До реконструкции преобладали ильмовые монокультуры с иррегулярными раскидистыми кронами, в связи с чем, насаждения имели декоративность, выраженную низким баллом и долей участия (таблица 2).

Таблица 2 – Разнообразие древесных видов по формам кроны

Форма кроны	Доли участия древесных видов с разными формами крон ильмовых насаждений (до реконструкции / после реконструкции)		
	ВолГАУ	Клиника № 1	МОУ СОШ № 100
Шаровидная	1,0/8,7	0/0	0/0
Конусовидная	1,9/4,7	23,4/28,3	0/0
Зонтичная	2,3/1,9	7,0/8,5	0,7/0,8
Пирамидальная	7,4/6,2	7,8/3,8	15,0/16,8
Плакучая	3,1/10,1	0/19,8	0,7/0
Раскидистая	84,3/68,4	61,7/39,6	83,6/82,4

Включение видов с наиболее выразительными декоративными кронами: (ива вавилонская, берёза повислая, тuya западная, плосковеточник восточный, ель обыкновенная, каштан конский) создаёт декоративный эффект композиции, основанный на контрасте и нюансе.

Введение в насаждения новых видов и увеличение количества недостающих групп декоративных растений позволило изменить структуру озеленительных посадок (рисунок 2).

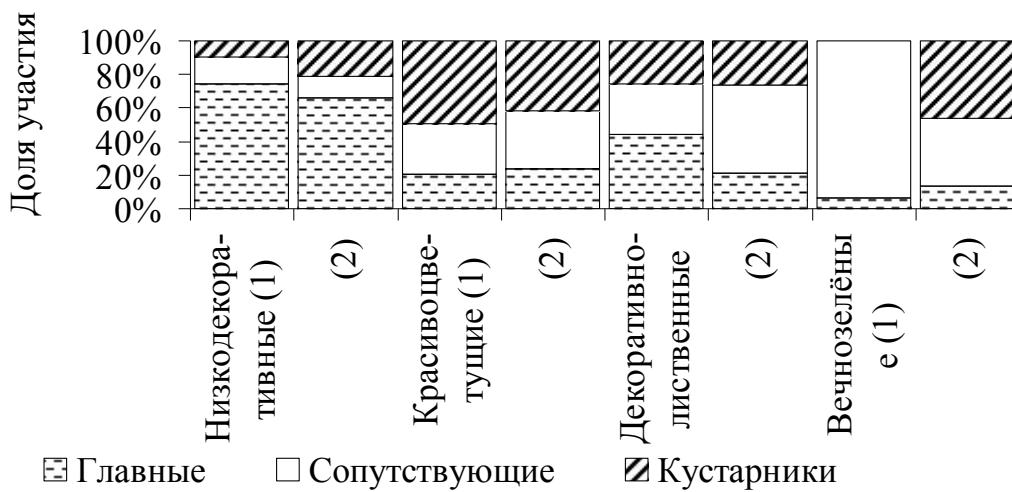


Рисунок 2 – Оптимизация ярусности введением декоративных групп до (1) и после (2) реконструкции

Значительно улучшить качество первого яруса древостоя и создать благоприятные условия для роста подпологовых посадок возможно применением глубокой обрезки крон деревьев. При этом необходимо учитывать порослевозобновительную способность древесных видов в старом возрасте. Изучаемые виды деревьев в условиях городской территории хорошо переносят глубокую обрезку крон и быстро их восстанавливают до возраста 55 лет. На орошаемых участках порослевозобновительная способность вяза приземистого (55 лет) оказалась на 23 % выше, по сравнению с богарными условиями.

Наибольший эффект, связанный с улучшением состояния и рекреационной дигрессией, на исследуемых объектах был достигнут при реконструкции монокультур путём формирования разнообразных типов насаждений.

Для формирования эстетически привлекательных насаждений в засушливом регионе выявлены и рекомендованы древесные растения четырёх групп, использование которых способствует повышению рекреационной ёмкости ландшафта в течение всего года (рисунок 3).

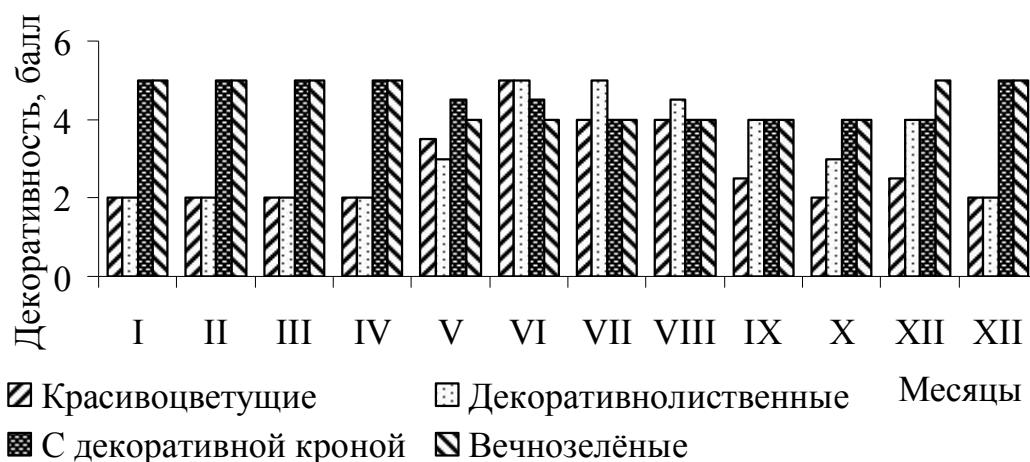


Рисунок 3 – Распределение групп древесных растений по проявлению декоративных качеств в течение года

Особое внимание следует уделить вечноzelёным древесным растениям с декоративными кронами, которые максимально привлекательны в зимний период. Выявлено, что групповые посадки декоративных кустарников на исследуемых объектах озеленения достигают максимальной декоративности в 3-4 раза раньше (в возрасте 3-5 лет), по сравнению с чистыми древесными группами и монокультурами, что обусловлено ускорением формирования габитуса насаждений.

Корреляционный анализ выявил высокую связь эстетической привлекательности пейзажа с видовым разнообразием декоративных растений. Увеличение количества видов деревьев в ландшафтной группе до 15-20, а кустарников до 20-25 позволяет повысить эстетическую привлекательность до 45 баллов из 50 возможных ($r = 0,89$, $r = 0,84$). Разновозрастные групповые насаждения оказываются привлекательнее ($r=0,51$).

Декоративные качества формируются за счёт биологических особенностей вида. Сила влияния этого фактора 72,3 %. Влияние сочетания факторов незначительно (соответственно 3,9 и 5,8 %).

Суммарные затраты при многолетней поэтапной реконструкции 1 гектара ильмовых посадок и формированию чистых и смешанных групп составили около 887 291,76 руб. Экологическая и декоративная эффективность выражается в снижении класса дигрессии с IV до II, повышении эстетической привлекательности (до 45 баллов из 50 возможных) и усиления санитарно-гигиенической функции насаждений.

Библиографический список

1. Ивонин, В.М. Лесная рекреология [Текст] : учебное пособие / В.М. Ивонин, В.Е. Авдонин, Н.Д. Пеньковский. – Новочеркаск: 1999. – 146 с.
2. Маттис, Г.Я. О повышении эффективности ильмовых защитных насаждений в сухостепной и полупустынной зонах [Текст] / Г.Я. Маттис, И.Ю. Подковыров. // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – № 1. – С. 39-41.

3. Павловский, Е.С. Экологические и социальные проблемы агролесомелиорации [Текст] / Е.С. Павловский. – М.: Агропромиздат, 1988. – 182 с.
4. Подковыров, И.Ю. Приёмы реконструкции ильмовых насаждений в городской системе озеленения [Текст] / И.Ю. Подковыров, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 4 (8). – С. 22-26.
5. Подковыров, И.Ю. Повышение качества и эффективности ильмовых защитных лесных насаждений в Нижнем Поволжье [Текст] : автореф. на соискание уч. степ. канд. с.-х. наук / И.Ю. Подковыров. – Волгоград, 2003. – 24 с.
6. Подковырова, Г.В. Состояние и перспективы формирования рекреационно-озеленительных насаждений (на примере Волгоградской агломерации) [Текст] : автореф. на соискание уч. степ. канд. с.-х. наук / Г.В. Подковырова. – Волгоград, 2012. – 24 с.
7. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого пояса России [Текст]: научно-метод. указания / К.Н. Кулик, И.П. Свинцов, А.В. Семенютина, А.А. Долгих, А.К. Зеленяк, А.К. Кулик, А.Ш. Хужахметова, С.С. Храповицкий, Г.В. Подковырова, С.М. Костюков /ГНУ ВНИАЛМИ. – Москва, 2008. – 63 с.
8. Рысин, С.Л. Новый подход к созданию рекреационных искусственных насаждений [Текст] / С.Л. Рысин // Лесное хозяйство. – 1999. – №3. – С. 22-23.
9. Рысин, С.Л. Особенности взаимовлияния древесных пород в сложных культурфитоценозах [Текст] / С.Л. Рысин // Вопросы экологии и моделирования лесных экосистем: научн. тр. МЛТИ. – М.: МЛТИ. – Вып. 248. – С. 187-196.
10. Семенютина, А.В. Особенности реконструкции рекреационно-озеленительных насаждений урбанизированных территорий Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Вестник Орел ГАУ. – 2010. – № 5. – С. 39-42.
11. Семенютина, А.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий [Текст] / А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 37-43.

E-mail: parmelia@mail.ru

УДК 630*266:630*27

**ОБОСНОВАНИЕ АССОРТИМЕНТА ШИПОВНИКОВ
ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ
В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ**

А.В. Семенютина, доктор сельскохозяйственных наук

А.С. Соломенцева, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Приведен анализ роста и развития интродуцированных видов рода шиповник разного географического происхождения в засушливых условиях. Изучены их адаптационные возможности в экстремальных условиях произрастания. Определена перспективность интродукции шиповников для обогащения лесомелиоративных комплексов.

Ключевые слова: шиповник, ассортимент, интродуцированные виды, рост, развитие, адаптация, многоцелевое использование.

Агролесомелиоративное освоение территорий с низкой лесистостью и бедным видовым составом древесной флоры приводит к резкому снижению биоразнообразия, нарушению трофических связей [1]. Наиболее приемлемым способом восстановления утраченных природных функций агроэкосистем является создание лесомелиоративных комплексов – систем всех требуемых противоэрозионных, пастбище-мелиоративных, рекреационных и др. защитных насаждений [5].

Из-за возросшей в последние годы экологической роли лесонасаждений используемый ассортимент древесных растений требует пересмотра и расширения. В связи с этим, интродукция и широкое применение адаптированных хозяйственными ценных кустарников для обогащения лесомелиоративных комплексов, будет способствовать стабилизации сельскохозяйственных земель в условиях опустынивания и деградации ландшафтов.

Климат района исследований (Волгоградская область) характеризуется малым количеством осадков, высокими максимальными летними и низкими зимними температурами, низкой относительной влажностью воздуха в отдельные годы (до 25 %), которые определяют аридную направленность формирования растительности. Поиск перспективных видов для лесомелиоративных комплексов осуществляли в родовом комплексе шиповник, богатом в видовом отношении и обширным по ареалу.

Шиповники (*Rosa L.*) – это кустарники с опадающей листвой, с прямостоящими, лазающими или стелющимися стеблями различной высоты или длины, имеющие шипы. Они распространены в умеренной и субтропической зонах северного полушария: на севере – до полярного круга, на юге – до Северной Африки, Абиссинии, севера Аравии.

Рост, сезонное развитие и онтогенез кустарников нами определялись на основе натурных и лабораторных исследований. Фенологические наблюдения велись за одними и теми же экземплярами каждого вида. Номенклатура таксонов уточнялась по С. К. Черепанову [7]. Степень засухоустойчивости фиксировалась по изменению коллоидно-осмотических свойств протоплазмы по В. В. Полевому [4].

Различия требований к условиям среды у исследуемых видов наиболее четко проявлялись через ростовые процессы. Было установлено, что в новых условиях шиповники изменяют ритм развития и роста, что влияет на формирование их габитуса [2, 3].

Объектами исследований являлись 8 видов шиповников различного географического происхождения и возраста (табл. 1).

Таблица 1 – Виды шиповников, произрастающие в ФГУП «Волгоградское»

Вида	Возраст, лет	Область естественного распространения
Шиповник коричный <i>R. cinnamomea</i> L.	8; 47	Европейская часть, Сибирь, Средняя Европа и Скандинавия
Шиповник иглистый <i>R. acicularis</i> Lindl.		Северная Монголия, Северный Китай, Япония, Северная Америка
Шиповник Эки <i>R. ecae</i> Aitch.	8; 36	Ср. Азия, Афганистан
Шиповник колючайший <i>R. spinosissima</i> L.	8; 47	Урал, Зап. Сибирь, Украина, Крым, Кавказ, Зап. Китай, Скандинавия, Казахстан
Шиповник морщинистый <i>R. rugosa</i> Thunb.	8; 46	Дальний Восток, Сахалин, юж. Камчатка, Корея, Сев. Китай, Япония
Шиповник Беггера <i>R. beggeriana</i> Schrenk.	8; 47	Средняя Азия, Западный Китай, Турция, Пакистан
Шиповник обыкновенный <i>R. canina</i> L.	8; 47	Европейская часть России, Средняя Азия, Западная Европа, Турция, Иран, Северная Африка
Шиповник яблочный <i>R. pomifera</i> L.	8; 46	Восточная Европа, Кавказ

Изученные шиповники разделяются по следующим классам роста: I – от 2 до 3 м (*R. cinnamomea*, *R. beggeriana*, *R. canina* и *R. pomifera*), II – от 1 до 2 м (*R. acicularis*), III – до 1 м (*R. rugosa*, *R. spinosissima* и *R. ecae*). Опыт интродукции шиповников показал, что они имеют различную возрастную динамику формирования габитуса.

Максимальную высоту и размеры кроны имеют среднерослые шиповники (табл. 2).

Таблица 2 – Таксационная характеристика шиповников (возраст 8 лет)

Виды	Высота, см	Проекция кроны, см		Количество скелетных ветвей
		С-Ю	З-В	
<i>Rosa:</i>				
<i>acicularis</i>	108±6,2	129±6,5	147±6,7	18
<i>spinosissima</i>	59±3,6	68±3,2	81±3,5	29
<i>pomifera</i>	150±6,9	159±6,3	152±6,6	22
<i>rugosa</i>	91±4,3	104±5,7	113±5,2	26
<i>canina</i>	190±1,3	215±1,6	221±1,9	32
<i>ecae</i>	71±2,8	78 ±2,4	75±2,8	21
<i>beggeriana</i>	180±1,1	171±1,3	176±1,6	41
<i>cinnamomea</i>	151±2,4	147±2,1	143±2,5	37

Устойчивость шиповников к низким отрицательным температурам в условиях сухой степи показали суровые зимы (2005/06 гг.). Широким диапазоном толерантности, что выражается повышенной степенью зимостойкости, обладают виды шиповников из Циркумбореальной флористической области и области скалистых гор Голарктического царства (*R. rugosa*, *R. acicularis*, *R. canina*, *R. cinnamomea*, *R. acicularis*, *R. beggeriana*, *R. pomifera*).

Подбор шиповников для агролесомелиоративных целей по степени их зимостойкости и морозоустойчивости обеспечивает высокую сохранность насаждений. Более полное представление о влиянии почвенной засухи на шиповники и их способности переносить засушливый период дает устойчивость клеточных мембран к обезвоживанию (табл. 3).

Таблица 3 – Засухоустойчивость шиповников в условиях светло-каштановых почв

Виды шиповников	Относительный выход электролитов	Критерий достоверности Стьюдента между группами	Степень засухоустойчивости
<i>Rosa:</i>			
<i>beggeriana</i>	1,64±0,05	$t_{I-II}=10,2$	Высокая (I)
<i>ecae</i>	1,59±0,08		
<i>canina</i>	1,60±0,05		
<i>spinosissima</i>	1,62±0,06		
<i>Среднее</i>	1,62 ±0,06		
<i>acicularis</i>	2,46±0,08		Средняя (II)
<i>pomifera</i>	2,43 ±0,06		
<i>cinnamomea</i>	2,40±0,05		
<i>rugosa</i>	2,42±0,04		
<i>Среднее</i>	2,43 ±0,05		

Виды шиповников, относящиеся к 1 группе, отличаются лучшим ростом, развитием и проявлением адаптационных возможностей. В острозасушливые годы у видов 2 группы имело место снижение тургора и колебания водного дефицита достигали 22 %.

Оценка потенциальной возможности использования исследуемых видов шиповников для создания искусственных насаждений проведена по результатам комплексного исследования фенологических характеристик с использованием распределения плотности вероятностей фенодат, внутрисезонного и многолетнего фенологического развития и анализа сопряженности системы фенофаз. В группу перспективных видов отнесли интродуцированные шиповники, обладающие высокой адаптивной способностью и устойчивостью по всем исследуемым фенологическим характеристикам. Сравнение закономерностей фенодат между представителями разных групп показало, что большее количество фенофаз (более 70 %) характерно для образцов из первой группы (*R. beggeriana*, *R. escae*, *R. canina* и *R. spinosissima*) как наиболее адаптированных видов. С возрастом происходит адаптация растений к экологическим условиям произрастания [6].

Вступление шиповников в генеративную фазу развития и формирование семян высокого качества указывает на соответствие биологического потенциала растений экологическим особенностям района. В засушливых условиях шиповники быстро развиваются и рано вступают в фазу цветения и плодоношения. Первое цветение у шиповников наблюдается в возрасте 2-3 лет. Обильное цветение и плодоношение наступает через 1-2 года после первого зацветания.

Раньше всех зацветает шиповник Эки, имеющий среднеазиатское происхождение (конец апреля – первая декада мая), затем цветет дальневосточный вид – шиповник морщинистый (середина второй декады мая), позднее всех зацветает шиповник Беггера (первая декада июня). Период цветения колеблется от 15 до 20 дней, у шиповника морщинистого до 90 дней.

Плодоносить шиповники в условиях засушливого региона начинают в возрасте 2-х, реже 3-х лет. Плоды шиповника – многочисленные свободные орешки, спрятанные в мясистой гипантии. По форме гипантии бывают разнообразными (шаровидными, овально-яйцевидными, кувшинчатыми или бутылковидными, и т. д.). Они различаются по количеству семян, что определяет перспективу мобилизации растений для использования (рисунок 1).

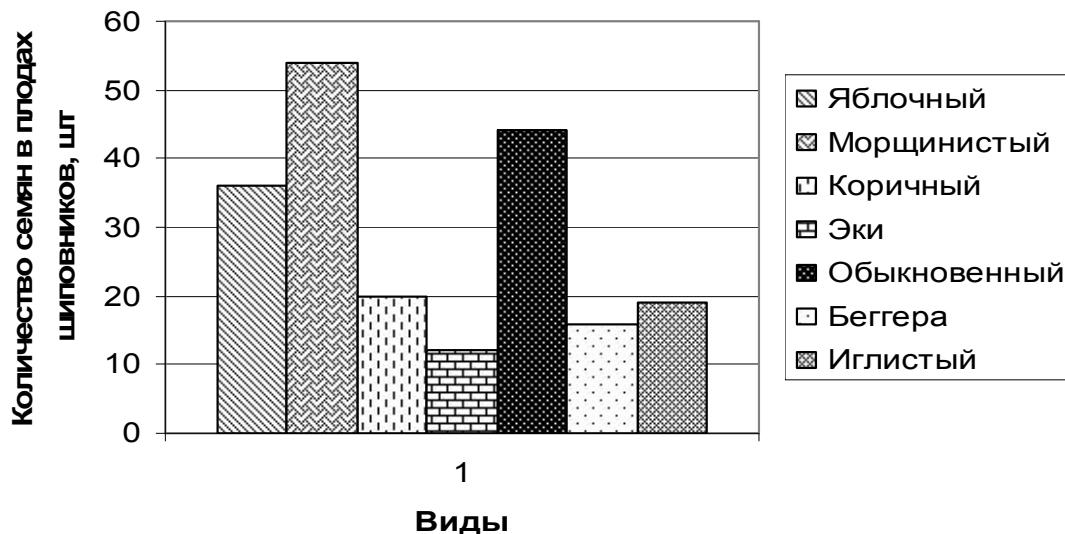


Рисунок 1 – Количество семян в плодах шиповников

Обобщенный показатель по группе признаков (биоэкологические, биоценотические, биохимические, биосоциальные) у шиповников, по сравнению с другими кустарниками, составил 212-216. Они как виды многоцелевого назначения перспективны для обогащения лесонасаждений засушливых районов России (табл. 4).

Таблица 4 – Комплексная оценка кустарников

Виды	Группа признаков и коэффициенты значимости, балл				
	Биоэкологические *(x 5)	Биоценотические ** (x 4)	Биохимические *** (x 3)	Биосоциальные ****(x 2)	Сумма баллов
Аморфа кустарниковая	60	84	24	42	210
Бирючина обыкновенная	55	92	24	34	205
Боярышник однопестичный	60	80	30	30	200
Бузина черная	50	84	18	30	182
Дерен белый	50	88	18	30	186
Жимолость Королькова	60	88	18	32	198
Карагана древовидная	60	88	21	30	199
Шиповник морщинистый	55	84	32	40	212
Шиповник Беггера	60	88	36	32	216
Шиповник Эки	60	84	36	36	214
Спирея зверобоелистная	50	72	24	36	182
Сумах голый	50	76	18	42	186
Хеномелес Маулея	55	84	32	40	212

Примечания:

* - Биоэкологические – зимостойкость, засухоустойчивость, солеустойчивость, успешность размножения.

** - Биоценотические – жизненная форма, фитоценотическая совместимость и устойчивость, долговечность, почвоулучшающие и почвозащитные свойства, способность образовывать заросли.

*** - Биохимические – пищевая, кормовая, техническая, лекарственная, медоносная ценности.

**** - Биосоциальные - декоративные свойства (генеративных и вегетативных органов), декоративность крон, декоративность сочетания разных видов, многообразие форм.

Выявлено, что шиповники с высокой степенью адаптации хорошо развиты, зимостойки, засухоустойчивы, обильно или хорошо цветут и плодоносят, имеют качественные семена. В данную группу входят виды с широким ареалом произрастания. Комплексная оценка кустарников показала, что при нормальных, оптимальных условиях создания насаждений шиповники, обладая высокой степенью адаптивности, способны дать наибольшую сумму полезностей в сложных лесорастительных условиях. Они перспективны для лесомелиорации агроландшафтов. В питомниках аридных территорий наиболее надежны и эффективны (на 30 %) осенние посевы свежесобранных семян шиповников, поскольку они позволяют обходиться без зимней стратификации и предпосевной обработки, а всходы у них появляются до наступления засушливого периода.

Таким образом, высокая степень адаптации большинства видов шиповников объясняется тем, что в процессе эволюционного становления у них возникла способность приспосабливаться к широкому диапазону изменчивости климатических параметров. Шиповники представляют большую научно-практическую ценность в качестве ассортимента многоцелевого назначения для обогащения агролесомелиоративных комплексов.

Библиографический список

1. Кулик, К. Н. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами [Текст] / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 1 (9). – С. 3-11.
2. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны [Текст] / А.В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 56 с.
3. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого пояса России [Текст]: науч.-метод. рекомендации / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2008. – 64 с.
4. Практикум по росту и устойчивости растений [Текст]/ В.В. Полевой [и др.]. – Л., 2001. – 212 с.
5. Семенютина А.В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урбокомплексов засушливой зоны [Текст]: науч.-метод. рекомендации / А.В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.
6. Семенютина, А.В. Интродукция деревьев и кустарников для обогащения лесомелиоративных комплексов [Текст]/ А.В. Семенютина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 3. – С. 27-29.
7. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР)/ С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 990 с.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 631.524:581

ИНТРОДУКЦИЯ ВИДОВ РОДА *AMELANCHIER* MEDIK. И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЯХ

**А.В. Семенютина, доктор сельскохозяйственных наук
Е.П. Шилов, аспирант**

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Приведены материалы по интродукции 7 видов рода *Amelanchier* в условиях сухой степи. На основе оценки роста, развития и адаптации по зимо- и засухоустойчивости видов различного географического происхождения выявлена перспективность их применения в многофункциональных лесонасаждениях деградированных агроландшафтов.

Ключевые слова: ирга, интродукция, рост, защитное лесоразведение, озеленительные посадки, засушливые условия.

В засушливых районах Нижнего Поволжья видовой состав природной дендрофлоры небогат. В защитном лесоразведении региона встречается 78 видов, из них 45 видов деревьев и 33 – кустарников. Из кустарников наиболее распространены смородина золотистая, жимолость татарская, карагана древовидная, скумпия кожевенная, аморфа кустарниковая, бузина кистистая [4].

В связи с этим, возрастаёт актуальность расширения ассортимента растений за счет интродукции новых древесных видов, обладающих высокой экологической пластичностью и стабильностью, которые можно использовать в качестве декоративных, лекарственных, плодовых, медоносных и лесомелиоративных. Исследованиями ученых установлено, что многие виды североамериканской флоры хорошо адаптировались в условиях европейской части России [5]. Значительный интерес в этом отношении представляют виды рода ирга – *Amelanchier* Medik. (сем. *Rosaceae* Juss.), естественно произрастающие в Западной Европе, Малой Азии, Северной Америке, Китае [1].

В задачу исследований входило изучение роста, развития, оценка цветения и плодоношения, а также отношение различных видов к основным факторам среды с целью выявления перспективных растений для многофункциональных лесонасаждений. Исследования проводились по общепринятым методикам и методикам, разработанным ВНИАЛМИ [2, 3].

Объектами исследований являлись 6 североамериканских видов ирги: гладкая – *Amelanchier laevis* Wieg, канадская – *A. canadensis* (L.) Medik., колосистая – *A. spicata* (Lam.) C. Koch, малоплодная – *A. oligocarpa* Roem., обильноцветущая – *A. floridana* Lindl., ольхолистная – *A. alnifolia* Nutt. и ирга овальная – *A. ovalis* Medik., ареал которой находится в южных районах Голарктического Царства, которые произрастают в коллекциях ВНИАЛМИ (ФГУП «Волгоградское», ГНУ Нижневолжская станция по селекции древесных пород) в типичных для региона условиях.

Полувековой опыт интродукции *Amelanchier* в Нижнее Поволжье показал, что изученные виды этого рода обладают достаточно хорошим ростом в условиях светлокаштановых почв. В 20-летнем возрасте имеют малоразветвленную стройную компактную крону и габитус высокорослого или древовидного кустарника (от 2,7 до 4,1 м). К 35-40-летнему возрасту кроны у видов *Amelanchier* претерпевают изменения, которые связаны с отмиранием отдельных стволов и разной побегообразовательной способностью видов. В засушливых условиях средняя долговечность стволов составила 15-20 лет.

Многолетние фенологические наблюдения показали, что в условиях сухой степи представители рода *Amelanchier* проходят полный цикл развития, а продолжительность вегетационного периода варьирует от 194 до 215 дней в зависимости от погодных условий весенне-летнего периода (табл. 1).

Таблица 1 – Сезонное развитие видов рода *Amelanchier*
в условиях светло-каштановых почв

Виды <i>Amelanchier</i>	Фенологические фазы (средняя дата и её отклонение, дни)				Период вегетации, дни
	массовое набухание почек	распускание почек	завершение облиствения	массовое созревание плодов	
<i>laevis</i>	1.IV±5	4.IV±4	5.V±5	20.VI±5	194±5
<i>canadensis</i>	1.IV±4	4.IV±6	8.V±9	18.VI±12	195±7
<i>spicata</i>	3.IV±3	18.IV±11	7.V±8	22.VI±10	200±4
<i>oligocarpa</i>	1.IV±5	5.IV±5	5.V±5	23.VI±6	191±9
<i>floridana</i>	1.IV±4	6.IV±5	7.V±8	18.VI±8	195±6
<i>alnifolia</i>	31. III±6	5.IV±6	7.V±7	20.VI±9	197±4
<i>ovalis</i>	1.IV±4	6.IV±7	5.V±10	22.VI±13	205±11

Ирга в культуре ценится как красивоцветущий кустарник. Энтомофильные обеополые цветки белого цвета (2-3 см), собранные в кисти (до 20 цветков), обильно покрывают все кусты и повышают его декоративность. В условиях светло-каштановых почв все изученные виды цветут ежегодно ранней весной. В аномально теплый апрель 2012 года при среднесуточной температуре воздуха +15 °C у *Amelanchier florida*, *A. laevis*, *A. canadensis*, *A. oligocarpa* отмечено цветение с 18 по 22 апреля. Сумма положительных эффективных температур (выше +5 °C) в этот период составила 291,3 °C. Продолжительность цветения, в зависимости от вида, варьировала от 8 до 16 дней.

Наибольший урожай плодов с куста в возрасте 10 лет наблюдался у *A. spicata*. Плоды шаровидные, сочные, пурпурные или почти черные, с сизым налетом, съедобные. Высокой оказалась доброкачественность семян (от 74 до 99 %) (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели плодоношения видов рода *Amelanchier* Medik.

Виды <i>Amelanchier</i>	Масса плодов на 1 растении, г	Масса 1000 шт.		Доброчест- венность, %
		плодов, г	семян, г	
<i>canadensis</i>	1650±24	512±6	7,0	98±2
<i>spicata</i>	2768±31	478±3	7,8	99±1
<i>oligocarpa</i>	1295±17	304±7	3,5	74±4
<i>florida</i>	2519±36	417±5	6,8	87±3
<i>alnifolia</i>	1886±12	651±4	9,4	99±1
<i>ovalis</i>	2570±25	416±3	7,1	93±4

Проблема адаптации растений в новых условиях произрастания изучена на основании биоэкологической оценки родового комплекса в условиях засушливой зоны (табл. 2).

Таблица 2 – Адаптация ирги по зимостойкости и засухоустойчивости

Виды <i>Amelanchier</i>	Экстремально низкие температуры	Экстремально высокие температуры	Степень адаптации по	
			зимостойкости	засухо- устойчивости
<i>laevis</i>			0,99-1,0	0,88-0,97
<i>canadensis</i>			0,97-1,0	0,60-0,83
<i>spicata</i>			0,90-1,0	0,86-0,98
<i>oligocarpa</i>			0,91-1,0	0,63-0,85
<i>florida</i>			0,94-1,0	0,85-0,99
<i>alnifolia</i>			0,95-1,0	0,57-0,76
<i>ovalis</i>			0,91-1,0	0,91-0,99

Поскольку район интродукции (Волгоградская область) во многом схож по своим климатическим показателям с ареалом естественного произрастания, растения *Amelanchier* успешно адаптировались и отличаются быстрым ростом и развитием, дают многочисленные корневищные побеги. Легко размножаются вегетативно, делением кустов, а также семенами. Посев можно производить осенью в год сбора плодов или весной.

Определение декоративных достоинств различных видов ирги показало, что она декоративна в течение всего вегетационного периода и пригодна для озеленения (табл. 3).

Таблица 3 – Экологические свойства и декоративные качества видов *Amelanchier Medik.*

Виды	Декоративные качества				Отношение к свету	Экологические свойства			
	крона		окраска листьев			требования к почве	влаге	дымогазо-устойчивость	
	форма	густота	летом	осенью					
<i>laevis</i>	рспр.	**	прп.	кр.	***	*	*	*	
<i>canadensis</i>	я.	**	св. з.	оп., кр.	**	*	*	*	
<i>spicata</i>	рспр.	**	бел. з.	оп., кр.	**	*	*	*	
<i>oligocarpa</i>	рспр.	**	т. з.	кр., ж., бр.	***	*	*	*	
<i>florida</i>	я.	**	я. з.	оп., кр.	**	*	*	*	
<i>alnifolia</i>	рспр.	**	т. з.	оп., кр.	**	*	**	*	
<i>ovalis</i>	я.	**	т. з.	оп., кр.	**	*	*	*	

Условные обозначения: форма кроны: рспр. – распространная, я. – яйцевидная; густота кроны: ** – средней густоты; отношение к свету: *** – светолюбивая, ** – среднесветолюбивая; требование к почве и влаге: ** – среднее; * – малое; дымо- и газоустойчивость: * – малоустойчива; окраска листьев: бел. – беловато, бр. – бронзовая, ж. – желтая, з. – зеленая, кр. – красная, оп. – оранжевая, прп. – пурпурная, т. – темная, я. – яркая.

Таким образом, виды рода *Amelanchier* (*laevis*, *canadensis*, *spicata*, *oligocarpa*, *florida*, *alnifolia*, *ovalis*) можно рекомендовать для озеленения населенных пунктов и расширения разнообразия типов посадок – солитеров, групп, опушек, а *Amelanchier canadensis* и *A. spicata* – для неформированных живых изгородей. Изученные виды рода *Amelanchier* относятся к экологически пластичным растениям, хорошо адаптируются к стрессовым ситуациям, отличаются декоративностью в течение всего вегетационного периода, обладают хозяйствственно-ценными признаками. Использование ирги в насаждениях Волгоградской области будет способствовать повышению биоразнообразия, улучшению экологической обстановки и ландшафтно-эстетической привлекательности территорий.

Библиографический список

1. Кулик, К.Н. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами [Текст]// К.Н. Кулик, А.В. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1 (9). – С. 3-11.
2. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны [Текст]// А.В. Семенютина [и др.]. - М.: Россельхозакадемия, 2010. – 57 с.
3. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого пояса России (научно-методические указания) / К. Н. Кулик [и др.] – М., 2008. – 64 с.
4. Семенютина, А.В. Интродукция деревьев и кустарников для обогащения лесомелиоративных комплексов [Текст]// А.В. Семенютина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – №3. – С. 27-29.

5. Семенютина, А.В. Биоэкологическое обоснование обогащения дендрофлоры деградированных ландшафтов хозяйственно ценными растениями [Текст]/ А.В. Семенютина // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2005. – №5. – С. 21-26.

6. Семенютина, А.В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урбокомплексов засушливой зоны [Текст]: науч.-метод. рекомендации / А.В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 633.854.78:631.527.5:631

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ НА МИКРОБИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.Н. Дудникова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние способов основной обработки почвы на микробиологическую активность почвы под подсолнечником и урожайность гибридов подсолнечника Призер, НК Роки и сорта Альбатрос. Данные экспериментальных исследований выявили взаимосвязь между микробиологической активностью и урожайностью у изучаемых генотипов по всем вариантам обработки почвы.

Ключевые слова: способы основной обработки почвы, показатели микробиологической активности, урожайность подсолнечника.

Экспериментальная часть работы проводится в КФХ «Дудникова» Киквидзенского района, которое расположено в степной зоне обыкновенных и южных черноземов Волгоградской области.

Объектом исследований в полевых опытах были 2 гибрида: Призер, NK Роки и сорт Альбатрос. Предшественник – озимая пшеница. Размещение вариантов в опытах систематическое, площадь делянки по способам основной обработки почвы для каждого варианта – 332 м², норма высева 62 тыс. всхожих семян на гектар, повторность 3-х кратная.

Варианты способов основной обработки почвы:

1. Отвальная вспашка на 0,25 м.
2. Безотвальная обработка на 0,25 м.
3. Мелкая обработка БДМ-4М на 0,12-0,15 м.
4. Мелкая обработка (БДМ-4М) + Чизель на 0,25-0,30 м.

Анализ литературных источников [1, 2, 3] показывает, что при интенсивном земледелии проведение микробиологических исследований почвы позволяет более полно оценить комплекс агротехнических мероприятий, таких как чередование культур, система обработки и удобрения почвы, в результате которых изменяются микробиологические процессы в почве и на основании которых в дальнейшем следует разрабатывать интенсивные технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Для характеристики биологической активности почвы можно использовать следующие показатели: продуцирование почвой CO₂, степень разложения клетчатки, накопление NO₃. Однако исследования выделения CO₂ в почве с разной плотностью сложения в сухих условиях не выявило четких закономерностей и применение этого метода оказалось не целесообразным для южных карбонатных черноземов [1].

Перед нами стояла задача определить уровень биологической активности в посевах подсолнечника по разным обработкам почвы. Изучение микробиологической активности проводилось методом аппликаций по методике Е.Н. Мишустина. Данный метод приближает исследования к естественным условиям, применим к различным типам почв и позволяет получить объективную и достоверную информацию о деятельности целлюлозоразлагающих микроорганизмов, а также может характеризовать различные агротехнические мероприятия.

Отрезки льняной ткани закапывались на глубину 0,30 м, то есть изучение проводилось непосредственно в пахотном слое почвы, в зоне максимальной ризосфера подсолнечника, где деятельность микроорганизмов проявляется наиболее сильно. Проведенными исследованиями установлено, что интенсивность разрушения клетчатки в посевах подсолнечника зависит от влажности почвы по фазам развития и способов основной обработки почвы (табл. 1).

Менее благоприятные условия для начального роста и развития растений подсолнечника сложились в 2010 и 2012 годах. Это оказало влияние на динамику влажности почвы по периодам вегетации растений и на микробиологическую активность в почве.

В 2010 году распад клетчатки к фазе молочной спелости составил по отвальной вспашке – 30,5 %, по безотвальной обработке – 32,3 %, по мелкой обработке – 25,4 % и 30,2 % по мелкой + чизель. Степень разрушения клетчатки в конце вегетации достигала по отвальной вспашке – 31,1 %, по безотвальной обработке – 33,0 %, по мелкой обработке – 25,8 %, при 32,0 % на варианте мелкая обработка + чизель.

Таблица 1 — Динамика влажности почвы в посевах подсолнечника
в зависимости от способов основной обработки почвы, % (гибрид Призер)

Способы основной обработки почвы	Всходы	Образование корзинки	Цветение	Уборка
2010 год				
Отвальная вспашка	25,6	19,8	17,2	14,8
Безотвальная обработка	26,1	21,0	18,4	15,0
Мелкая обработка	24,8	18,1	17,0	14,1
Мелкая+чизель	26,0	20,6	18,8	14,3
2011 год				
Отвальная вспашка	24,8	20,1	20,3	17,1
Безотвальная обработка	25,4	20,4	20,8	17,5
Мелкая обработка	23,6	18,2	20,0	16,5
Мелкая+чизель	26,5	20,4	20,4	16,1
2012 год				
Отвальная вспашка	23,8	19,4	19,2	17,8
Безотвальная обработка	24,8	19,8	19,1	17,4
Мелкая обработка	24,2	17,6	18,5	16,3
Мелкая+чизель	26,1	19,6	19,8	16,8

В 2011 году процент распада клетчатки по отвальной вспашке достигал 35,7 %. А на варианте мелкая обработка + чизель повышался до 36,3 %. Варианты с мелкой обработкой активизировали в некоторой мере размножение целлюлозоразрушающих бактерий в начале вегетации в слое 0 – 0,10 м, но скорость распада целлюлозы в почве в последующие фазы роста снижалась.

В посевах 2012 года к фазе полной спелости степень распада клетчатки была выше по отвальной и безотвальной обработкам и составила по отвальной вспашке 32,4 %, по безотвальной обработке 34,7 %. По варианту мелкой обработки этот показатель достигал 28,1 %, при 32,0 % на варианте мелкая+чизель.

В среднем за три года наибольший прирост распада клетчатки пришелся на фазы от образования корзинки до фазы цветение – молочная спелость (табл. 2).

Таблица 2 – Интенсивность разрушения клетчатки в посевах подсолнечника в зависимости от способов основной обработки почвы, % к исходной массе, среднее за три года в слое 0-0,30 м

Варианты обработки почвы	Фенологические фазы подсолнечника			
	образование корзинки	цветение	молочная спелость	полная спелость
Отвальная вспашка	16,4	21,7	29,0	33,1
Безотвальная обработка	17,4	23,5	29,6	34,6
Мелкая обработка	15,9	20,3	25,3	28,6
Мелкая+чизель	17,9	24,2	29,1	33,4

Анализ деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов в среднем за три года показывает, что их активность по вариантам основной обработки почвы проявлялась по-разному. До фазы начала молочной спелости разрушение клетчатки имело динамично возрастающий характер по всем обработкам почвы, после чего отмечалось снижение микробиологических процессов. Более активно протекание микробиологических процессов отмечается по безотвальной обработке и мелкая +чизель. Эти обработки обеспечивали и более высокую урожайность. Таким образом, вышеприведенный анализ микробиологической активности в посевах подсолнечника позволяет сделать выводы, что при подготовке почвы под подсолнечник на черноземах лучше применять безотвальную обработку и допустимо применение мелкой+чизель.

Таблица 3 – Урожайность генотипов подсолнечника в зависимости от способов основной обработки почвы, т/га

Варианты обработки почвы	Призер			NK Роки			Альбатрос		
	2010 год	2011 год	2012 год	2010 год	2011 год	2012 год	2010 год	2011 год	2012 год
Отвальная вспашка на 0-0,25 м (контроль)	1,08	2,85	1,80	1,33	2,86	1,90	0,86	2,26	1,70
Безотвальная обработка на 0-0,25 м	1,07	2,87	1,85	1,32	2,88	1,95	0,87	2,26	1,80
Мелкая обработка на 0,12-0,15 м	1,12	2,86	1,80	1,38	2,96	1,85	0,91	2,30	1,70
Мелкая обработка + чизель на 0,25-0,30 м	1,14	2,89	1,95	1,44	2,96	2,00	0,92	2,31	1,80

2010 год. НСР₀₅ общая-0,08, А(генотипы)-0,02, В(способы обработки почвы)- АВ-0,05.

2011 год. НСР₀₅ общая-0,14, А(генотипы)-0,04, В(способы обработки почвы)-0,04, АВ-0,08.

2012 год. НСР₀₅ общая – 0,18, А (генотипы) – 0,05, В (способы обработки почвы) – 0,04, АВ – 0,09.

Потенциальная продуктивность изучаемых генотипов высокая, но её реализация, как показали исследования, зависит как от внутренних, так и внешних факторов. Метеорологические условия в годы исследований в значительной степени повлияли на рост, развитие и продуктивность генотипов. Наибольшее негативное влияние на ростовые процессы и продуктивность оказали высокие температуры и недостаточная влагообеспеченность посевов в 2010 году. Эти условия повлияли на величину урожайности в большей степени, чем изучаемые способы основной обработки и применяемые препараты (табл. 3).

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Более активное протекание микробиологических процессов отмечается по безотвальной обработке и мелкая + чизель. Мульчирование поверхности почвы растительными остатками (безотвальная обработка) и обработка с последующим глубоким рыхлением (мелкая обработка + чизель на 0,25-0,30 м) по своей эффективности не уступали отвальной вспашке.

2. В агроклиматических условиях в зоне обыкновенных черноземов Волгоградской области агрономическая эффективность приемов основной обработки почвы зависит от ряда условий, среди которых наибольшее влияние оказывали условия влагообеспеченности.

3. В степной зоне обыкновенных и южных чернозёмов Волгоградской области гибриды Призер и НК Роки полнее реализуют свой биологический потенциал, по сравнению с сортом Альбатрос, и обеспечивают урожайность на уровне 2,89-2,96 т/га.

Библиографический список

1. Колмаков, П.П. Минимальная обработка почвы [Текст] / П.П. Колмаков, А.М. Нестеренко. – М.: «Колос», 1981. – С. 140-142.
2. Чурзин, В.Н. Влияние приемов ухода на засоренность и урожайность гибридов подсолнечника на обыкновенных черноземах Ростовской области [Текст] / В.Н. Чурзин, А.В. Калмыков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 61-65.
3. Чурзин, В.Н. Сравнительная оценка продуктивности гибридов подсолнечника в зависимости от предшественников и сроков возврата в севооборот [Текст] / В.Н. Чурзин, В.А. Гришин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1 (9). – С. 36-40.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

УДК 633.2: 581.524

ФИТОМЕЛИОРАТИВНОЕ СОСТОЯНИЕ КОРМОВЫХ УГОДИЙ В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

А.В. Вдовенко, кандидат сельскохозяйственных наук

М.В. Власенко, аспирант

*Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии
Волгоградский государственный аграрный университет*

С.Ю. Турко, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

Изучены особенности региональных и локальных форм деградации равнинных пастбищ засушливой зоны. Проведена оценка современного фитомелиоративного состояния кормовых угодий в Астраханской области.

Ключевые слова: кормовые угодья, пастбищные экосистемы, деградация, опустынивание, аридные территории.

Астраханская область находится в нижнем течении реки Волги. Здесь расположены Волго-Ахтубинская пойма и дельта Волги. Значительную часть территории области занимают пустынные экосистемы.

Астраханская область – это район пустынно-степного типа почвообразования, характеризующийся малым количеством атмосферных осадков, высоким испарением, сухостью воздуха и господством сухих восточных ветров. Средняя годовая температура воздуха изменяется с юга на север от 10 °C до 8 °C. Самый холодный месяц – январь, средняя температура понижается до минус 9 °C. Самая высокая средняя температура 24-25 °C отмечается в июле. Амплитуда самого холодного и самого теплого месяцев составляет 29-34 °C, что говорит о высокой континентальности климата.

Годовая сумма осадков колеблется от 180-200 мм на юге и до 280-290 мм на севере. Основное количество осадков (70-75 %) выпадает в теплое время года.

Характерной чертой почвенного покрова области является его комплексность, связанная с развитым микрорельефом, где незначительные различия в перераспределении осадков оказывают существенное влияние на растительный покров, солевой режим почв и процесс гумификации. Низкое содержание органических веществ (0,7-1,3 % гумуса), быстро развивающиеся процессы засоления и ветровой эрозии резко снижают почвенное плодородие, и следовательно, уменьшают биопродуктивность наземных экосистем. Поэтому одной из региональных экологических программ, разрабатываемых и внедряемых в области, является программа повышения плодородия сельскохозяйственных земель.

Наиболее существенный вред почвам Астраханской области наносит ветровая эрозия. Ей охвачено более 2077 тыс. га. На сбитых скотом пастбищах с изреженной растительностью образовалось 550 тыс. га развеиваемых песков [1, 2]. Наиболее активно процессы образования пустынь идут в Харабалинском, Енотаевском, Красноярском и Наримановском районах [3].

Большое значение в борьбе с эрозией имеет проведение фитомелиоративных работ, создание лесопосадок для задержания песков и регулирование выпаса скота. Особая роль в закреплении пустынных земель в Астраханской области принадлежит тамариксу, терескену, джузгуну и саксаулу, эти растения засухоустойчивы, устойчивы к высоким температурам, выносят среднюю и высокую степень засоления почв.

За последнее десятилетие значительно усилилось антропогенное воздействие на природные объекты, включая почвенный покров агроландшафтов. Деградация земель в отдельных районах достигла критического уровня, при котором восстановление свойств почв и их плодородия стало невозможным без целенаправленной природоохранной деятельности [4].

Особенности природно-климатических условий Астраханской области способствуют тому, что она была и остается крупнейшей зоной ведения сельского хозяйства (пастбищное животноводство, овощеводство и бахчеводство, выращивание зерновых и плодово-ягодных культур).

Сенокосы и пашня Астраханской области подвержены в основном засолению. Почв засоленных и с солонцовым комплексами на сельскохозяйственных угодьях соответственно 30,1 и 26,7 %, на пашне – 45,6 и 30,4 % (рисунок 1).

Сильно засолены почвы на пастбищах – 25,6 и 25,4 %.

Эрозии подвержено 0,02 % сельхозугодий, дефляции – 9 %. Наиболее опасной проблемой в области остается нарастание процессов опустынивания в Черноземельском и Центральном районах, а также деградация пахотных земель, засоление и подтопление значительных территорий [4].

Для оценки ареалов, региональных форм и динамики деградации кормовых угодий Астраханской области, многолетний мониторинг пастбищ проводится на уроцище «Берли», Харабалинский район, ГНУ Богдинская НИАГЛОС (ВНИАЛМИ Россельхозакадемии).

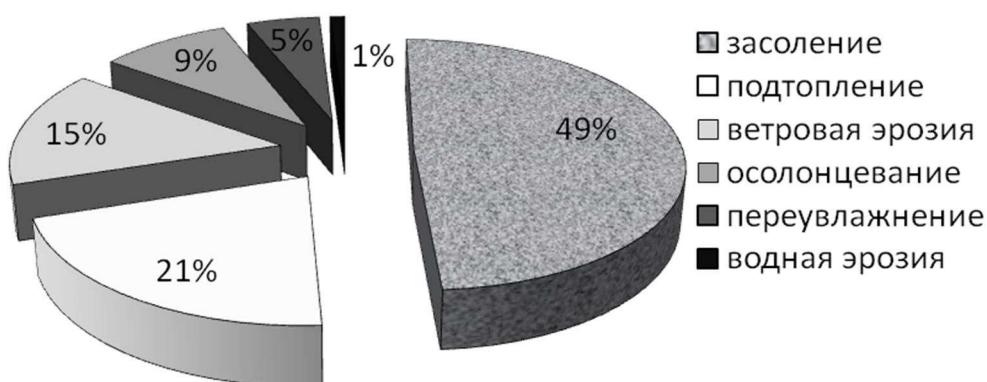


Рисунок 1 – Оценка состояния (по степени деградации) земель сельхозназначения Астраханской области, (% от всех земель)

Рекогносцировочные исследования показали, что на пастбищах в весенний период преобладали злаки (мятлик луковичный и костры). Весна в последние годы была сухой (2010-2012 гг.), высота мятыка составила 13-20 см, прирост полыни белой – всего 5-7 см, что ниже среднемноголетних показателей. Анабазис безлистный встречается в травостое единично.

Промачивание почвогрунта в начале апреля составило 60-70 см, показатели в благоприятные по увлажненности года 100-120 см. К августу почва стала практически сухой до глубины 120 см. Пастбища к концу сезона вегетации стравлены на 70-80 %, повсеместно наблюдается перевыпас скота.

На пастбище близи чабанской точки были заложены стационарные участки на расстоянии 2 и 4 км от стойла животных. Потенциальная продуктивность пастбища в мае составила 3,2-4,2 ц/га общей фитомассы, поедаемой – 2,2-2,8 ц/га (таблицы 2, 3).

Таблица 2 – Фитомелиоративное состояние кормовых угодий в Астраханском Заволжье, 2012 г.

Название фитоценоза	Состав растительного сообщества	Урожайность, ц/га		Покрытие участка, %		Почвенный покров
		май	август	май	август	
Злаково-полынnyй	Мятлик луковичный, костер кровельный, полынь белая, прутняк, клоповник пронзенный, верблюжья колючка, анабазис солнчаковый, гармала обыкновенная и др.	2,7	1,0	80	70	бурые полупустынные, II ЛМК

В мае в травостое преобладали злаки – 80 %.

В августе доля злаков в травостое значительно уменьшилась, до 15-20 %, а доля полыни увеличилась с 15 до 80 %, и за счет ее прироста (высота полыни составляла 30 см) общая фитомасса на стационарном участке составила 3,0 ц/га, поедаемая – 1,8 ц/га.

Таблица 3 – Урожайность и структура фитоценоза
пастбищных трав (урочище «Берли»), 2012 г.

Ассоциация и расстояние от чабанской точки, м	Воздушно-сухая масса, ц/га		
	Общая	Поедаемая	Непоедаемая
Злаково-полынная, май			
500	2,5	0,9	1,6
1500	2,5	1,3	1,2
2000	2,7	1,6	1,1
3000	2,7	1,7	1,0
4000	3,0	1,8	1,2
<i>Стационарная площадка</i>	2000	4,2	2,8
	4000	3,2	2,2
Полынно-злаковая, август			
500	0,2	0,1	0,1
1500	0,2	0,1	0,1
2000	0,3	0,2	0,1
3000	0,5	0,4	0,1
4000	1,0	0,7	0,3
<i>Стационарная площадка</i>	2000	2,9	1,9
	4000	3,0	1,8
<i>1,0</i>			

На открытых участках пастбища поедаемая фитомасса в мае 0,9-1,8, в августе 0,1-0,7, что говорит об критических перегрузках пастбищных фитоценозов, причем доля рудеральных, сорных и ядовитых растений возрастает по мере приближения к чабанской точке. Кроме того, при значительной перегрузке 0,7 усл. гол КРС/га сельхозугодий, что превышает допустимые нормы, на пастбищах наблюдается нарушение растительного и почвенного покрова, а урожайность доходит до 0,2 ц/га общей фитомассы, причем доля поедаемой фитомассы составляет менее 50 % (до 0,1 ц/га).

В 2012 году в мае отмечается формирование центрального типа аэротопа за счет развития однолетних злаков (рисунок 2).

Негативным аспектом является высокая сбитость пастбища вблизи чабанской точки, в августе практически полностью сгравлены злаки и полыни (высота полыни 10-15 см), на расстоянии до 2 км аэротоп имеет приземный тип, свидетельствующий о депрессивном состоянии видов.

На удалении 3, 4 км от стойла животных аэротоп имеет центральный тип, за счет меньшей сгравливаемости и формирования более устойчивого и продуктивного фитоценоза, полынь высотой 15-20 см.

На стационарных огороженных участках, где травостой не подвергался сгравливанию, сформировался аэротоп центрального типа, за счет однолетних злаковых и полыни, в августе, наблюдается небольшой прирост полыни, высота до 30 см, урожайность поедаемой фитомассы составила 1,9 ц/га. Общая урожайность на стационарных площадках в мае – 3,2-4,2 ц/га, в августе – 3,0 ц/га.

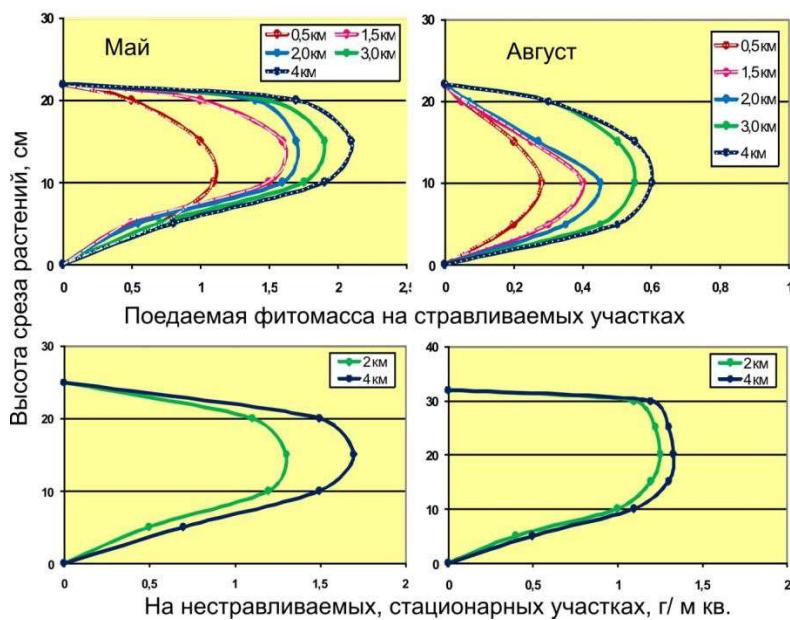


Рисунок 2 – Потенциальная кормовая продуктивность пастбищ и особенности формирования аэроботопа на различном расстоянии от чабанской точки «Берли» (пастбище и стационарные закрытые участки), 2012 г.

В 2012 году весна, конец лета и начало осени были очень сухими, осадков выпадало за вегетационный период 90 мм, что меньше в 1,5 раза, по сравнению со средними многолетними показателями.

На открытых участках пастбища общая урожайность от 2,5 до 2,7 ц/га в мае на расстоянии 0,5-3,0 км от стойла животных. Разница в урожайности между стационарными площадками и открытым пастбищем составляет в мае 30 %, в августе – 80 %, что говорит о высокой нагрузке скота на пастбища. Потенциально пастбища уроцища «Берли» малопродуктивные и даже в хорошие влажные годы дают урожай 4,8-5,0 ц/га.

Тенденция снижения урожайности и потенциальной емкости фитоценозов характерна для основной части хозяйств Астраханской области. Под воздействием чрезмерного выпаса из травостоя выпадают ценные кормовые злаки, замещаясь первоначально менее ценными, затем полыньями.

На третьей стадии сбоя в травостое основными растениями становятся мятыник луковичный, верблюжья колючка, полынь белая с примесью однолетников,ruderalьных и ядовитых видов. При очень сильном сбое доминируют растения сорные и ядовитые. На очень сильно сбитых участках состав растительного сообщества доходит до 3-4 видов растений, такие фитоценозы не могут быть устойчивыми и при формировании неблагоприятных погодных условиях и чрезмерном выпасе могут образовываться дефляционно опасные участки, потенциально несущие угрозу опустынивания хрупких территорий.

Библиографический список

1. Воронина, В.П. Восстановление растительности целинных пастбищ Астраханской области подвергшихся пирогенному воздействию [Текст] / В.П. Воронина, М.В. Власенко, А.В. Вдовенко //Научное обозрение. – 2012. – №3. – С. 10-17.
2. Кулик, К.Н. Опустынивание и комплексная мелиорация агроландшафтов засушливой зоны [Текст] / Кулик [и др.]; ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2007. – 86 с.

3. Петров, В.И. Деградация аридных территорий Северо-Западного Прикаспия [Текст] / В.И. Петров, А.С. Манаенков, А.В. Вдовенко //Научно-агрономический журнал ГНУ НВ НИИСХ. – 2012. – №2 (91). – С. 25-28.

4. Vdovenko, A. Forage lands degradation of the Astrakhan region [Текст] / A. Vdovenko, M. Vlasenko, A. Kanaeva. Scientific enquiry in the contemporary world: Theoretical basics and innovative approach. 2012. Vol. 1. Natural sciences, P. 131-133.

E-mail: vlasencomarina@mail.ru

УДК: 631.11

ПАРОВЫЕ ЗВЕНЬЯ КАК ОСНОВА ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕРНОВЫХ СЕВООБОРОТОВ В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Ю. Мисюряев, кандидат педагогических наук

Ю.Н. Плескачёв, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

С.С. Кандыбин, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приводятся данные исследований по оптимизации зерновых севооборотов в Нижнем Поволжье. В связи с этим, разработан расчетно-конструктивный метод, который позволяет с достаточно высокой степенью вероятности установить выход зерна с единицы севооборотной площади в зависимости от удельного веса чистых паров.

Ключевые слова: сельскохозяйственное производство, агроландшафты, зерновые севообороты, чистые пары, паровые звенья, севооборотная площадь.

В экстремальных условиях Нижнего Поволжья чистые пары являются главным элементом севооборотов, потому что они представляют собой незаменимое мероприятие ведения земледелия и борьбы с засухой [4]. Объясняется это, прежде всего, благоприятным пищевым режимом почвы в парах – накоплением ко времени посева озимых в результате микробиологических процессов большого количества легкоусвояемых форм азотных, фосфорных и других соединений, необходимых для образования в растениях белковых веществ. Важное значение имеет также основательное очищение посевов озимых хлебов по парам от всех видов сорняков, которые могли бы быть конкурентами не только в потреблении почвенной влаги, но и питательных веществ, особенно азота [7]. Чистый пар – одно из главных средств смягчения отрицательных последствий засухи: он накапливает влагу и обеспечивает более высокие и устойчивые урожаи озимых, а также следующих за ними яровых культур [3]. Поэтому для стабилизации производства зерна проектируемая система севооборотов должна строиться с различным удельным весом чистых паров в структуре пашни в зависимости от почвенно-климатических условий.

Согласно ранее разработанным системам «сухого» земледелия в специализированных на производстве зерна полевых севооборотах рекомендованы паровые звенья: чистый пар – озимая пшеница, чистый пар – озимая рожь; чистый пар – яровые зерновые. Причем насыщение ими севооборотов было направлено на максимальный выход зерна, но при этом не учитывались экологические, ресурсовосстановительные и средовосстановительные принципы агроландшафтного подбора севооборотов.

Многолетние исследования кафедры земледелия и агрохимии ВолГАУ показали, что урожайность зерновых и зернобобовых культур выше на чистых парах, чем на непаровых предшественниках и при бессменном возделывании (таблица 1).

Таблица 1 – Урожайность сельскохозяйственных культур в зависимости от предшественника и влагообеспеченности вегетационного периода (ГТК), ц/га

Сельскохозяйственные культуры	Предшественники											
	Черный пар			Непаровые			Среднее					
	ГТК		<0,4	ГТК		>0,9						
	<0,4	0,6-0,9		<0,4	0,6-0,9							
Сухостепная зона каштановых почв Правобережья р. Волги (почва – каштановая)												
Озимая рожь	7,0	39,5	49,7	32,1	-	-	-	-	-			
Яровая пшеница	1,0	13,5	25,8	13,5	0,9	14,6	21,5	12,3				
Кукуруза на зерно	1,0	14,7	35,0	16,9	4,1	17,5	31,9	17,0				
Ячмень яровой	2,2	26,9	37,8	22,3	0,8	16,8	29,0	15,5				
Просо	5,0	17,0	26,7	16,2	0,9	11,3	22,5	10,3				
Сорго зерновое	12,4	15,5	28,5	18,8	4,4	14,5	27,4	15,4				
Горох	1,2	23,1	37,3	20,3	-	-	-	-				
Горчица	6,0	14,8	18,9	13,3	-	-	-	-				
Сафлор	7,0	14,2	14,6	11,9	-	-	-	-				
Почва светло-каштановая												
Озимая пшеница	10,7	31,2	50,1	30,7	6,7	18,4	26,3	17,1				
Яровая пшеница	1,3	13,0	34,0	16,7	1,0	15,1	19,9	12,0				
Ячмень яровой	4,2	17,7	50,0	24,0	2,6	16,5	36,8	18,6				
Овес	11,0	15,3	36,0	24,1	-	-	-	-				
Сорго зерновое	17,4	18,5	22,0	19,4	2,4	16,2	25,1	14,6				
Горох	5,0	17,8	31,0	17,9	-	-	-	-				
Просо	10,4	13,7	25,0	16,4	-	-	-	-				
Нут	5,8	22,1	36	21,3	1,2	9,8	12,7	7,9				

Примечание: при бессменном возделывании зерновых культур урожайность озимой пшеницы 13,2 ц/га, яровой пшеницы – 9,9 и ячменя – 16,0 ц/га

В то же время установлено, что чрезмерное расширение парового клина приводит к большим экологическим нарушениям в агроландшафтах, особенно на почвах, подвергающихся эрозионным процессам, с одной стороны, а с другой – ведет к снижению продуктивности севооборотной площади [1, 6, 2].

Полевые севообороты адаптивно-ландшафтной системы земледелия Нижнего Поволжья в условиях многоукладной экономики периода реформирования и адаптации к рыночным отношениям должны соблюдаться следующие требования:

- универсальность, т.е. пригодность для сельскохозяйственных предприятий различной формы собственности, размеров, степени и направления специализации, интенсивности использования пашни;
- специализация на наиболее рентабельных и рыночно востребованных культурах, учитывающая в то же время законы научного земледелия в части требований плодосмена и биологического разнообразия культур;
- различная интенсивность использования пашни в зависимости от экономических и производственных возможностей сельхозтоваропроизводителей;
- короткоротационность, позволяющая быстрее осваивать севообороты и делающая их приспособленными к условиям небольших крестьянско-фермерских хозяйств;

– биологизация, предполагающая использование преимущественно малозатратных биологических и технологических приёмов сохранения почвенного плодородия;

– насыщенность восстановителями почвенного плодородия и прежде всего чистыми парами, позволяющими малозатратным путём решать фитосанитарные проблемы с минимальным применением средств химизации, снизить потребность в минеральных удобрениях, расширить агротехнически допустимые сроки обработки почвы и тем самым уменьшить зависимость производства от экстремальных погодных и организационно-технологических факторов;

– возможность оперативного реагирования на изменения рыночного спроса корректировкой структуры посевных площадей без нарушения основных принципов размещения культур по предшественникам [5].

В связи с этим, разработан расчетно-конструктивный метод, который позволяет с достаточно высокой степенью вероятности установить выход зерна с единицы севооборотной площади в зависимости от удельного веса чистых паров.

Многолетние статистические и экспериментальные данные площади паров, посевной площади зерновых культур и их урожайности, валового сбора зерна, продуктивности пашни были подвергнуты корреляционному и регрессионному анализу.

Причем учитывали прямое воздействие чистого пара на продуктивность высеваемой по нему культуры, а также и последействие его на другие зерновые культуры сеяного оборота.

В результате проведенного статистического анализа установлена нелинейная корреляционная связь между продуктивностью севооборотов и удельным весом чистого пара в них. Степень криволинейной зависимости определили с помощью корреляционного отношения:

$$\eta_{yx}=0,92 \pm 0,07$$

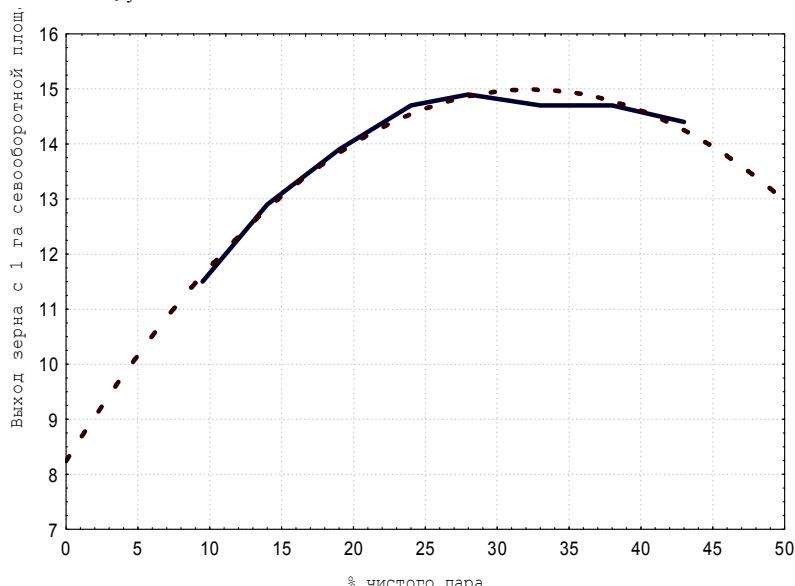


Рисунок 1 – Зависимость продуктивности пашни (у) от удельного веса чистого пара (x)
($y=8,24+0,417\cdot x -0,006\cdot x^2$)

Условные обозначения:

1. — эмпирическая продуктивность, ц/га;
2. - - - - - теоретическая продуктивность, ц/га.

Для определения вида криволинейной зависимости был использован модуль «Нелинейное оценивание» программного продукта системы «Statistica» в среде Windows на персональном компьютере.

Модель зависимости вначале была определена экспериментально в результате графического анализа фактических данных. Зависимость представляет собой параболический вид (рисунок 1).

Неизвестные коэффициенты полинома второй степени были определены программой с учетом квадратичной функции потерь и в качестве метода оценивания применен квазиньютоновский.

В связи с этим, параболическое уравнение имеет вид:

$$Y=8,24+0,417 \times X-0,006 \times X^2,$$

где Y – продуктивность севооборота, ц/га; X – удельный вес чистого пара в севообороте, %.

Это уравнение действительно в пределах от 1-50 % чистого пара.

В результате решения уравнения двух переменных величин определили максимальное значение концентрации чистых паров для условий Волгоградской области. Рациональный процент чистого пара находится в пределах 23-33 %. Дальнейшее насыщение севооборотов чистыми парами приводит к снижению выхода зерна с единицы севооборотной площади.

Достоверность данного уравнения подтверждается высоким коэффициентом корреляции между фактическими данными по продуктивности и расчетными, получаемыми в результате решения уравнения ($r_{yx}=0,98$).

В соответствии с удельным весом чистых паров предлагаются различные виды полевых зерновых севооборотов: зернопаропропашные, зернопаротравяные, зернопаровые, парозерновые, с выводным полем многолетних трав и травопольные. Причем во всех схемах севооборотов, кроме травопольных, зернобобовые культуры для обогащения почвы азотом и повышения плодородия должны занимать от 12,5 до 25 % севооборотной площади.

Библиографический список

1. Беленков, А. И. Севообороты и обработка почвы в степной и полупустынной зонах Нижнего Поволжья [Текст] : монография/ А. И. Беленков. – Москва. ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – С. 10-14.
2. Жидков, В.М. Биологизированные приёмы повышения урожайности зерновых культур в Волгоградской области [Текст] : монография / В.М. Жидков, А.В. Зеленев. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – 188 с.
3. Иванов, П.К. Чистые и занятые пары на Юго-Востоке [Текст] / П.К. Иванов. – Саратов: Приволж. кн. изд., 1968. – 127 с.
4. Плескачев, Ю. Н. Способы основной обработки каштановых почв Нижнего Поволжья в зернопаровом севообороте [Текст] : монография/ Ю. Н. Плескачев, И. Б. Борисенко. – Волгоград: Перемена, 2005. – 200 с.
5. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года [Текст] / А.Л. Иванов и др. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2009. – 304 с.
6. Тютюма, Н.В. Способ обработки почвы и продуктивность зерновых культур в аридной зоне [Текст] / Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян // Земледелие. – 2012. – № 4. – С. 25-26.
7. Шульмейстер, К.Г. Избранные труды: В 2-х т. [Текст] / К.Г. Шульмейстер. – Волгоград: Комитет по печати, 1995. – Т. 2. – 480 с.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

УДК 633.111.324

СОРТА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ВОЛГОГРАДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

К.В. Набойченко, кандидат сельскохозяйственных наук, старший научный сотрудник

В.Н. Молчанов, заведующий отделом селекции

А.А. Малахова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Приведены результаты сортоиспытания перспективных сортов и сортообразцов озимой мягкой пшеницы волгоградской селекции, проведенные в условиях подзоны светлокаштановых почв Волгоградской области.

Ключевые слова: озимая пшеница, сорт, селекция, продуктивность.

Озимая пшеница – одна из самых высокоурожайных зерновых культур. Высокая продуктивность новых сортов озимой пшеницы, хорошая отзывчивость их на различные приемы агротехники способствует расширению посевных площадей под этой ценной продовольственной культурой [5]. Однако земледельческая практика показывает, что в настоящее время потенциальные возможности озимой пшеницы используются еще недостаточно полно. Всё больше возрастает роль сорта в повышении урожайности [1, 4].

Волгоградская область – один из крупнейших регионов производства зерна озимой пшеницы. Важным фактором для получения стабильно высоких урожаев озимой пшеницы является правильный подбор сортов. Новые сорта, наряду с высокой урожайностью, высоким качеством зерна, устойчивостью к поражению болезнями и вредителями, должны быть максимально адаптированы к условиям засушливой зоны Волгоградской области [2, 3].

Исследования перспективных сортов и сортономеров проводились на базе лаборатории селекции и семеноводства озимой пшеницы в богарных условиях на светлокаштановых почвах опытного поля, УНПЦ «Горная поляна».

Эта зона характеризуется резкой континентальностью климата с продолжительностью безморозного периода от 165 до 175 дней. Среднегодовое количество осадков 270-300 мм, среднемноголетняя температура воздуха июля 24,6 °C, января – минус 9,6 °C. Континентальность климата обусловлена острым недостатком влаги, нередко повторяющимися засухами и суховеями. Летние дожди носят ливневый характер.

Почвы опытного участка – светло-каштановые солонцеватые, характеризуются небольшим гумусовым горизонтом толщиной 10-17 см (вместе с подпахотным горизонтом до 40 см). Содержание гумуса от 1,5 до 2,3 %, общего азота – от 0,12 до 0,16 %, в том числе легкогидролизуемого – 30,0 - 34,0 мг/кг почвы, фосфора общего – до 0,17 %, подвижного – 20-24 мг, подвижного калия – свыше 250 мг на 1 кг почвы.

Все селекционные питомники закладываются по чёрному пару. Посев проводится в оптимальные сроки селекционной сеялкой СН – 10Ц и вручную, норма высея – 4 млн шт. всхожих семян на 1 га. Площадь делянок в зависимости от питомника – от 1 до 30 м². Уборка проводится вручную и селекционными комбайнами «Сампо-130» и «Terrion».

Неблагоприятные условия вегетации, характерные для данной зоны, такие как отсутствие осадков и высокие дневные температуры воздуха, почвы в весенне-летний период, в значительной степени сказывались на показателях элементов структуры урожая и собственно урожайности.

В последние несколько лет погодные условия в данной зоне значительно отличались от среднемноголетних показателей как по температурному режиму, так и по влагообеспеченности [6]. Это особенно сильно проявилось в весенне-летний период 2009 и 2012 годов и в осенний вегетационный период 2011 года.

Сумма осадков в период «трубкование – восковая спелость» в среднем по годам составляла 54,9 мм (в 2012 году – всего 10 мм).

Число дней с суховеями за тот же период колебалось от 20 (2008 год) до 42 (2009 год).

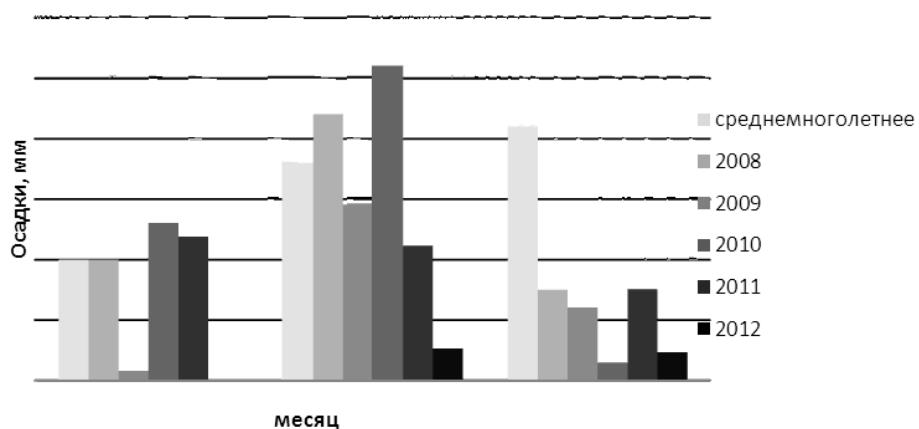


Рисунок 1 – Количество осадков в весенне-летней вегетации на селекционном участке озимой пшеницы за 2008-2012 гг.

В результате обобщения данных по элементам структуры урожая и урожайности сортов и сортономеров за последние 5 лет были получены нижеизложенные результаты.

В среднем за пять лет наибольшее количество продуктивных растений сохранялось к уборке у номера Лютесценс 98870 (163 шт./м²), в целом этот показатель варьировал в незначительной степени. Коэффициент продуктивной кустистости был выше у перспективного сорта ВГСХА 10 (2,2). Показатели числа зерен в колосе и массы 1000 зерен значительно изменялись по годам исследований. Максимальные значения были отмечены у перспективного сорта ВГСХА 10 (30 шт. и 32,0 г) и номера Лютесценс 98870 (30 шт. и 31,8 г, соответственно).

Таблица 1 – Показатели структуры урожая лучших сортов и сортономеров озимой пшеницы в питомниках центра селекции и семеноводства
(средние показатели за 2008 - 2012 гг.)

Сорт, селекционный номер	Элементы структуры урожая			
	Продуктивных растений к уборке, шт./м ² *	Продуктивная кустистость	Число зерен в ко- лосе, шт.	Масса 1000 зерен, г
Дон 93 (стандарт)	161	2,0	28	30,9
ВГСХА 10	160	2,2	30	32,0
Лютесценс 98870	163	2,2	30	31,8
Лютесценс 02079	159	2,0	28	31,2
Лютесценс 97200	159	2,1	28	30,9
Лютесценс 99870	160	2,1	29	31,3
Лютесценс 92140	159	2,0	28	30,9

* Норма высева – 4 млн шт./га

Урожайность перспективных номеров, проходивших предварительное и конкурсное сортоиспытание в указанный период значительно изменялась по годам, что также было связано с неблагоприятными погодными условиями. В более благоприятные для озимой пшеницы годы (2008, 2010, 2011) перспективные сорта и сортономера давали значительную прибавку урожайности, по сравнению со стандартом. В годы с более тяжелыми гидротермическими условиями (2009, 2012) прибавки были низкими, либо находились в пределах ошибки опыта.

Наибольшая прибавка урожайности, по сравнению со стандартом (Дон 93), получена у перспективного сорта ВГСХА 10 (+ 0,86 т/га) в 2010 году. В среднем за пять лет, наибольшая урожайность отмечена у перспективного номера Лютесценс 98870 (2,38 т/га) и перспективного сорта ВГСХА 10 (2,36 т/га).

Таблица 2 – Урожайность лучших сортов и селекционных номеров озимой пшеницы в питомниках центра селекции и семеноводства, т/га

Сорт, селекционный номер	Годы					
	2008	2009	2010	2011	2012	средняя
Дон 93 (стандарт)	3,10	1,13	2,73	2,21	0,82	2,00
ВГСХА 10	3,33	1,28	3,59	2,59	0,99	2,36
Лютесценс 98870	3,30	1,28	3,50	2,85	0,97	2,38
Лютесценс 02079	3,22	1,14	3,26	2,49	0,97	2,22
Лютесценс 97200	3,31	1,20	3,32	2,50	0,90	2,25
Лютесценс 99870	3,24	1,20	3,50	2,52	0,86	2,26
Лютесценс 92140	3,28	1,16	3,15	2,52	0,81	2,18
HCP ₀₅	0,18	0,13	0,43	0,28	0,08	

Результаты селекционных работ позволяют рекомендовать их дальнейшее продолжение. В 2011 году перспективный сорт ВГСХА 10 был передан в государственное сортоиспытание. Выделившиеся в результате проведенных испытаний исследуемые сортономера оказались в наибольшей степени приспособлены к условиям засушливой зоны светло-каштановых почв Волгоградской области и обладают наилучшими хозяйственными признаками. В ближайшей перспективе они также будут готовиться к передаче в Государственное сортоиспытание.

Библиографический список

1. Алимова, О.И. Формирование элементов структуры урожая озимой пшеницы в весеннее летний период [Текст] / О.И. Алимова // Вестник Алтайского государственного университета. – 2009. – № 8(58). – С. 17-23.
2. Балашов, В.В. Реакция сортов озимой пшеницы на засуху в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области [Текст] / В. В. Балашов, А. К. Агафонов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 3-7.
3. Балашов, В.В. Урожайность сортов озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / В. В. Балашов, В. Н. Левкин, А.К. Агафонов // Научно-агрономический журнал. – 2011. – № 2. – С. 11-14.
4. Малкандин, Х.А. Влияние нормы высеива на урожайность и качество зерна новых сортов озимой пшеницы в условиях вертикальной зональности [Текст] / Х.А. Малкандин, Д.А. Тутикова // Достижение науки и техники АПК. – 2011. – № 8. – С. 44-46.

5. Мельник, А.Ф. Слагаемые успеха при выращивании озимой пшеницы [Текст] / А.Ф. Мельник, Б.С. Кондрашин, И.В. Алексютин // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 21-22.

6. Набойченко, К.В. Результаты работы селекцентра ВолГАУ по созданию новых сортов озимой пшеницы [Текст] / К.В. Набойченко, В.Н. Молчанов, А.А. Малахова // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международной научно-практической конференции.– Волгоград: ФБГОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – Том 1. – С. 135-137.

E-mail: www.volgauselect@ya.ru

УДК 635.9 : 634.74

ПРИМЕНЕНИЕ ШИПОВНИКОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ДЕКОРАТИВНОСТИ И ДОЛГОВЕЧНОСТИ ОЗЕЛЕНИТЕЛЬНЫХ ПОСАДОК

И.Ю. Подковыров, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

А.С. Соломенцева, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Статья содержит данные по долговечности и длительности проявления декоративных качеств различных видов шиповников в засушливых условиях. Обоснованы возможности их применения в озеленительных посадках различного типа в сочетании с другими видами деревьев и кустарников.

Ключевые слова: шиповники, декоративность, долговечность, цветение, озеленительные посадки.

Декоративность и долговечность озеленительных посадок в засушливом регионе можно значительно повысить за счет введения в культуру красивоцветущих и адаптированных кустарников, которые отвечают разнообразным требованиям. Родовой комплекс *Rosa* L, виды которого характеризуются высокой степенью адаптации к засушливым условиям, хорошо цветут и плодоносят, имеет широкий ареал произрастания.

Достоинствами дикорастущих шиповников являются морозостойкость, засухоустойчивость, и нетребовательность к почве; культурные и гибридные формы более требовательны к плодородию и влажности почвы и теплолюбивы. Декоративность шиповников определяется совокупностью внешних признаков: размерами и формой кроны, строением и окраской листьев, величиной и окраской цветков и плодов – и зависит как от наследственных особенностей вида, так и от внешних условий [4].

Максимальную декоративность шиповники имеют в оптимальных для них условиях произрастания. У одного и того же вида она меняется с возрастом и по сезонам года. В молодом возрасте шиповники декоративны своей листвой. Затем эту роль начинают выполнять цветки и плоды. В среднем возрасте все органы, а особенно габитус и крона, участвуют в формировании декоративных качеств [5].

Изучение декоративности шиповников проводилось в посадках ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ в условиях светло-каштановых почв по общепринятым в декоративной дендрологии и озеленении методикам [1, 6, 2].

Длительность цветения у видов шиповника зависит от их географического происхождения и от погодных условий вегетационного периода. Исследования показали, что шиповники, как и большинство кустарников аридной зоны, зацветают на 2-3-й год,

но нередко и в первый. Изучение сезонного развития выявило, что раньше всех зацветает шиповник эки, имеющий среднеазиатское происхождение (конец апреля – первая декада мая), затем дальневосточный вид – шиповник морщинистый (середина второй декады мая), позднее всех зацветает шиповник Беггера (первая декада июня).

Большинство шиповников в условиях Волгоградской области цветут в течение 20-30 дней, исключение составляет шиповник морщинистый, продолжительность его цветения составляет 90 дней, и он является прекрасным декоративным растением. Окраска цветов у шиповников определяется видовыми особенностями и варьирует от белого (*R. beggeriana*), лимонно – желтого (*R. ecae*) и кремового (*R. spinosissima*) до розового и пурпурного цвета (*R. canina*, *R. acicularis*, *R. cinnamomea*, *R. pomifera*, *R. rugosa*). При подборе ассортимента шиповников, предназначенных для создания озеленительных посадок необходим учет длительности проявления их декоративных признаков (рис. 1) [6].

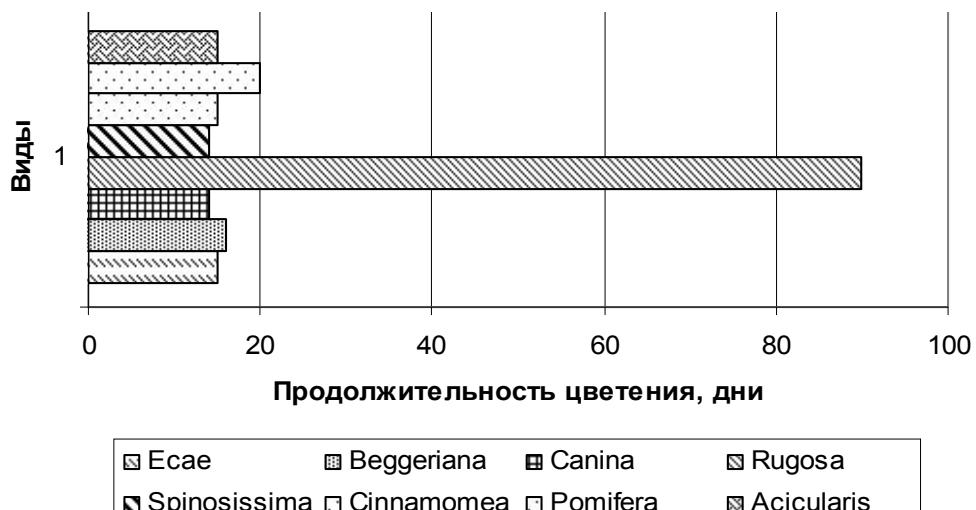


Рисунок 1 – Продолжительность цветения шиповников в днях

Цветки собраны в щитковидные или метельчатые соцветия, реже одиночные, обладают приятным ароматом, что делает шиповники привлекательными для опыления насекомыми. Декоративность шиповников в течение вегетационного периода определяется сезонной окраской ветвей, листьев, цветов, плодов и их формой, которую можно регулировать приемами обрезки, проводящейся с учетом биологических особенностей растений. Обобщённая оценка по ряду декоративных качеств с учётом длительности их проявления в течение сезона позволила ранжировать виды и выявить наиболее привлекательные растения для озеленительных целей (табл. 1).

Длительность декоративного использования шиповников можно регулировать агротехническими приёмами. Научное обоснование обрезки и омоложения шиповников в зеленых насаждениях проведено на материалах по долговечности ветвей, длительности верхушечного нарастания скелетных осей и способности их формировать побеги возобновления от своего основания, на самом стареющем стебле, а также на подземных корневищах и корнях.

Эти признаки были использованы при разработке мероприятий по продлению жизненного цикла шиповников. Многолетними наблюдениями установлено, что долговечность их в сухой степи выше, чем у деревьев, поскольку надземная часть обновляется побегами возобновления [6, 7].

Таблица 1 – Длительность проявления декоративности шиповников

Виды шиповников	Оценка декоративности (баллы) и длительность эстетического воздействия (в месяцах)						Обобщенная оценка (рейтинг)	
	цветки	плоды	листья		ствол и ветви	крона		
			форма	окраска				
<i>Rosa:</i>								
<i>acicularis</i>	5 x 1	5 x 3	4x 4	3x 2	2 x12	4x 12	114 (6)	
<i>spinosissima</i>	5 x 1	5 x 5	4x 4	3x 2	2 x12	4 x12	124 (2)	
<i>pomifera</i>	5 x 1	5 x 3	5x 4	3x 2	2 x12	4 x12	118 (4)	
<i>rugosa</i>	6 x 3	6 x 3	5 x 4	4 x 4	2 x12	4 x12	144 (1)	
<i>canina</i>	5 x 1	5 x 4	5 x 4	3x 2	2 x12	4 x12	123 (3)	
<i>ecae</i>	6 x 1	4 x 2	4x 4	3x 2	2 x12	4x12	108 (8)	
<i>beggeriana</i>	6 x 1	5 x 3	4x 4	3x 2	2 x12	4 x12	115 (5)	
<i>cinnamomea</i>	5 x 1	4 x 3	4x 4	3x 2	2 x12	4x 12	111 (7)	

Шиповники в условиях светло-каштановых почв обладают большой побегообразовательной способностью. Активный период роста шиповников приходится на ювенильный период онтогенеза (2-7 лет). Уже со второго года обычно начинается ветвление осей, боковые ветви образуются на высоте 15-35 см от поверхности почвы (*R. spinosissima*).

В более благоприятных условиях увлажнения величина годичных приростов и общая длительность жизни надземных осей оказывается большей. Так, в засушливый период 2009 года саженцы *R. canina* росли менее интенсивно, а в 2010 году при постоянном орошении наблюдалось хорошее цветение, плодоношение и приrostы. С возрастом ростовые темпы шиповников постепенно снижаются.

Исследования показали, что насаждения из адаптированных видов шиповников оказывают влияние на химические и физические свойства светло-каштановых супесчаных почв. За 30-летний период воздействия насаждений образовалась лесная подстилка толщиной до 2-3 см, увеличилось содержание гумуса и азота в сопоставлении с контрольными показателями.

Создание устойчивых зеленых насаждений в условиях урбанизированных ландшафтов засушливой зоны невозможно без правильно подобранного видового состава растений. Одним из приемов оздоровления и повышения декоративности элементов озеленения является расширение разнообразия кустарников путем создания из них различных типов посадок: массивов, групп, солитеров, аллей, живых изгородей.

Оценка биоэкологического потенциала, декоративных достоинств и учет особенностей роста шиповников позволили разработать следующие рекомендации:

– низкорослые виды шиповников (*R. ecae*, *R. rugosa*, *R. spinosissima*) целесообразно использовать в садово-парковых группах и миксбордерах, окаймляющих площадки, газоны, дорожки, цветники;

– среднерослые шиповники (*R. pomifera*, *R. acicularis*) рекомендуются для групповых посадок и в живые цветущие изгороди для выполнения декоративной и ограждающей функций, для ремизных насаждений. Виды *R. canina* и *R. beggeriana* можно использовать в качестве солитера как акцент ландшафтной композиции, садово-парковых групп, массивов и свободно растущих живых изгородей, также они оптимальны для аллей по обеим сторонам пешеходных дорог.

Применение в озеленительных посадках шиповников различной формы и высоты и создание из них ремиз, служащих укрытием для животных и удобным местом гнездования птиц, играет важную роль при адаптивном природопользовании. Такие посадки необходимы для поддержания экологического равновесия в городских ландшафтах засушливого региона. Оптимальная структура видового состава насаждений достигается за счет расширения разнообразия биологических компонентов среды, экологически и морфологически специализированных растений, полезной орнито- и энтомофауны.

Вариабельность шиповников способствует подбору наиболее зимостойких и засухоустойчивых видов и образцов для хозяйствственно-потребительских, декоративных и лесомелиоративных нужд в условиях засушливого климата Волгоградской области в сочетании с другими видами растений в декоративных группах (табл. 2).

Таблица 2 – Сочетание шиповника с другими видами
в декоративных древесных группах

Состав декоративных древесных групп	Рекомендуемые виды шиповника	Расстояние между растениями
Робиния псевдоакация, вяз граболистный, карагана, скумпия, бузина, боярышник, кизильник, ирга, хеномелес	<i>R. escae</i> , <i>R. rugosa</i> , <i>R. spinosissima</i>	3-4
Гледичия обыкновенная, вяз приземистый, ирга, карагана, смородина, скумпия, кизильник, пузырник, боярышник	<i>R. pomifera</i> , <i>R. acicularis</i>	3-4
Груша обыкновенная, дуб, вяз гладкий, кизильник, пузырник, смородина, хеномелес, гордolina, свидина	<i>R. pomifera</i> , <i>R. acicularis</i>	3-4
Яблоня ягодная, смородина, ясень, дуб, клен, хеномелес	<i>R. canina</i> , <i>R. beggeriana</i>	2-3
Рябина промежуточная, береза, липа, хеномелес	<i>R. canina</i> , <i>R. beggeriana</i>	2-3

Преимущество широкого использования шиповников в декоративных древесных группах сухой степи и полупустыни обусловлено большей устойчивостью, долговечностью и общей адаптацией к экстремальным условиям, чем деревья. Наибольший декоративный эффект наблюдается за счёт видов с разнообразием окраски цветов, плодов и листьев. Древесные группы с участием шиповников наиболее привлекательны на небольших площадях. Шиповники пригодны для оформления открытых пространств, специальных мест отдыха при создании пейзажных групп непрерывного цветения (табл. 3).

Таблица 3 – Характеристика видов шиповников для озеленительных посадок

Виды шиповников	Декоративные качества				Экологические свойства		Применение	
	крона свободно-растущего куста		окраска листьев		светолюбивость	требования		
	форма	густота	летом	осенью				
<i>Rosa: beggeriana</i>	шар.	**	3.	3.	***	*	*	о., ж.
<i>spinossissima</i>	шар.	**	т.з.	3.	**	*	*	ж., г., оп.
<i>cinnatomoea</i>	я.	**	3.	ж.	***	*	*	ж., г., о., оп
<i>rugosa</i>	шар.	**	бл. т. з	ж. кр.	***	*	*	ж., г., о., оп
<i>canina</i>	шар.	**	я. з.	я. з.	**	**	*	г.
<i>ecae</i>	рспр.	*	сз. з	з.	***	*	*	ж., г., о., оп
<i>pomifera</i>	рспр.	**	сз. з	з	**	*	*	г., ж., о.

форма кроны: окр.– округлая, рск.– раскидистая, шир.– широкая;
 густота кроны** – средней густоты, * – сквозистая; отношение к свету: *** – светолюбивая,
 ** – среднесветолюбивая; требования к почве и влаге: **– средняя,
 * – малая; окраска листьев: ж. – желтая, з. – зеленая; применение: г. – группы,
 о. – одиночные посадки (солитеры), ул. – уличные посадки, а. – аллейные посадки, оп. – опушки.

Таким образом, все виды шиповников обладают высокими декоративными качествами и являются перспективными растениями для использования в различных типах озеленительных посадок: живых изгородях, группах, уличных и аллейных посадках. Их применение в урбокомплексах регионов с засушливым климатом позволит улучшить декоративные достоинства насаждений и увеличить их долговечность на 20-30 %.

Библиографический список

1. Кулик, К.Н. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами [Текст]// К.Н. Кулик, А.В. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 1. – С. 3-11.
2. Повышение биоразнообразия кустарников в рекреационно-озеленительных насаждениях засушливого пояса России [Текст] : научно-методические указания / К. Н. Кулик [и др.]. – М., 2008. – 64 с.
3. Подковыров, И.Ю. Приемы реконструкции ильмовых насаждений в городской системе озеленения [Текст] / И.Ю. Подковыров, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 4 (8). – С. 22-26.
4. Семенютина, А.В. Интродукция деревьев и кустарников для обогащения лесомелиоративных комплексов [Текст]// А.В. Семенютина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 3. – С. 27-29.
5. Семенютина, А.В. Биоэкологическое обоснование обогащения дендрофлоры деградированных ландшафтов хозяйственно ценными растениями [Текст]// А.В. Семенютина // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2005. – № 5. – С. 21-26.
6. Семенютина, А.В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации аграрных и урбокомплексов засушливой зоны [Текст]: науч.-метод. рекомендации / А.В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.

7. Семенютина, А.В. Оптимизация видового состава древесных растений в рекреационно-озеленительных насаждениях сухой степи [Текст] / А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Вестник Орел ГАУ. – 2011. – № 5 (32). – С. 129-131.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 339.166.82:635.615

**СОЗДАНИЕ УСЛОВИЙ ДЛЯ КОНВЕЙЕРНОГО ПОСТУПЛЕНИЯ ПЛОДОВ
АРБУЗА НА ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫЙ РЫНОК
С ЦЕЛЬЮ РАСШИРЕНИЯ СРОКОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ**

Е.С. Таранова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Е.А. Карпачева¹, кандидат сельскохозяйственных наук

В.П. Зволинский^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН

Н.Ю. Петров¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Прикаспийский НИИ аридного земледелия

Для продления поступления свежих плодов арбуза на рынки страны производителям необходимо учитывать не только климатические условия, но и сортовые особенности бахчевых культур. Возделывание разных по сроку созревания арбузов позволяет создать конвейерное поступление сладких плодов на продовольственный рынок страны в течение полугода.

Ключевые слова: арбузы, гибрид, сорт, Холодок, Кримсон Свим, сроки созревания.

Бахчевые культуры весьма требовательны к условиям возделывания. Они производятся только в отдельных регионах земного шара, отличаются значительной локальностью зон возделывания отдельных сортов. В Волгоградской и Астраханской областях, относящихся к восьмому Нижневолжскому региону, по данным Госреестра, возделывается более 30 сортов и гибридов.

Ранние и сверхранние зарубежные гибриды высеваются первыми – под плёнку. После них – ранние сорта США (Кримсон и Продюсер), а потом отечественные грунтовые арбузы. Урожай ранних гибридов собирают с начала-середины июля. Сравнительно тонкокорые и очень сладкие, они не могут долго лежать, поэтому реализовывать их надо быстро. Потом поступают на реализацию ранние сорта США, в летнее время особенно вкусные.

Из импортных гибридов сеют только ранние – под плёночную мульчу. Опыт показывает, что почти все они одинаково хороши. Все крупноплодны, красивы, сильнорослы, очень вкусны. Следует грамотно подбирать гибрид к конкретным агроклиматическим условиям. На данный момент времени широко представлены гибриды трёх фирм: «Нунемс» (Голландия), «Саката» (Япония) и «Сингента» (США), а также сорта фирмы «Холлар» (США). На российский рынок постепенно выходят такие фирмы, как «Никерсон Зваан» (Голландия), «Клоз» (Франция) и корпорация «Сименис» (Голландия – США).

Разные каталоги дают неодинаковые данные по срокам созревания арбузов. Это связано прежде всего с тем, что сроки могут меняться на 10...15 суток в зависимости от сложившихся погодных условий, применяемой агротехники. Многие гибриды в жаркую погоду отдают урожай дружно, а в пасмурное лето завязывают плоды долго, растянуто [2, 3].

В настоящее время главные производители арбузов – фермеры и арендаторы. Они убедились, что при рыночной экономике арбуз - очень доходная культура, поэтому в последние годы площади под ним увеличились более, чем в три раза.

В нашем регионе традиционно широко возделываются среднеспелый сорт Астраханский и позднеспелый Холодок. Основная масса плодов этих сортов поступает в продажу в августе и сентябре, в течение 1,5...2 месяцев, часть урожая иногда не успевают убрать с поля. Такое короткое время потребления очень полезной продукции не устраивает ни производителя, ни тем более потребителей, которые хотят иметь арбузы на своем столе как можно дольше.

Быковская бахчевая селекционная опытная станция в Волгоградской области и Всероссийский НИИ орошаемого овощеводства и бахчеводства вывели и предложили производству более 30 сортов арбуза разных сроков созревания. При грамотном использовании в посевах разных сортов и гибридов можно получить максимальный доход с единицы площади. Мы рекомендуем на небольшой площади сеять сверхранние сорта и применять пленочные укрытия. Без укрытия зрелые плоды можно получить в начале июля [3].

Сорта Скорик, Рапид и гибрид ВНИИОБ 2 созревали на 5...10 дней позже и по урожайности превышали ультранние сорта более, чем в два раза. Плоды крупные, массой до 12 кг. На неделю позже созревал среднеранний сорт Фотон. Убранные арбузы хранились 1,5 месяца [4].

Кроме ранних сортов, третью часть площади занимали среднеспелыми, дружно созревающими сортами и гибридами: Астраханский, Юбилейный 72 и гибрид Грааль. Через неделю после сбора урожая этих сортов поступали в реализацию плоды сорта Синчевский – крупные, с массой до 18 кг, красивые, с яркой нежной и очень вкусной мякотью. Это рекордсмен по урожайности среди среднеспелых сортов.

Следующими начинали созревать плоды среднепоздних сортов Оцеола и Стимул. Оба сорта показали себя как урожайные, с крупными красивыми вкусными плодами, созревающими в конце августа. Их очень хорошо использовать для консервирования и засолки. Плоды этих сортов сохранялись более 2 месяцев после уборки.

Из позднеспелых сортов в нашем регионе самый распространенный – Холодок. Фермеры и потребители полюбили его за вкусные, красивые, крупные плоды, которые могли достигать 20...25 кг. Сорт урожайный и транспортабельный. Арбузы созревали в конце сентября. Их заготавливали и сохраняли без потери качества до декабря и дольше.

Используя названные сорта, у бахчеводов появилась возможность создания на своих полях конвейера сбора урожая арбузов различных сроков созревания и, следовательно, продления сроков поступления сладкой продукции на продовольственный рынок, что позволит полнее удовлетворять потребности покупателей и получать максимальную прибыль.

Существование естественного конвейера, продлевающего период потребления свежих арбузов, определяется генетическими особенностями, заложенными природой в спектр сортов, используемых в производстве от скороспелых до позднеспелых. Но даже в этих жестких рамках правомерна постановка задачи расширения срока поставок на рынок свежих арбузов. Ввиду того, что предел производства арбузов лимитируется временем наступления первых осенних заморозков, то будет наиболее продуктивно, если действия сельхозпроизводителей направить на получение ранней продукции в большем объеме.

Это можно осуществить за счет применения особых агротехнических приемов, способствующих получению сверхранней продукции, в сравнении с поступлением урожая от посева ранних сортов в открытый грунт, к таким приемам можно отнести использование рассады и синтетических укрывных материалов [1].

Проведенные в 2009...2011 гг. исследования в Быковском районе Волгоградской области позволяют утвердительно ответить, что данная цель вполне достижима. Так, в наших опытах самый ранний урожай арбуза получен в начале первой декады июля – при рассадном способе возделывания – 7 июля, сочетаемом с укрытием рассады полиэтиленовой пленкой. В то же время из 3-х лет только один год удалось получить урожай арбуза, если рассаду не укрывать пленкой. Виной является повреждение рассады поздними весенними заморозками, приходящимися на 3-ю декаду апреля.

Производство арбузов посевом семян под пленку позволило получить урожай на неделю позже (16 июля), по сравнению с рассадным методом. На срок не менее трех недель затягивалось получение урожая ранних сортов арбуза, по сравнению с рассадной культурой этих же сортов, если посев производился в ранние сроки в открытый грунт (26 июля) без применения каких-либо способов, стимулирующих раннее развитие растений арбуза.

Наибольшая отдача урожая ранней продукции отмечена у гибрида ВНИИОБ 2 в рассадной культуре. Урожай за первые 10 дней сборов составил 44,2 т/га, что в 1,7 раза выше контроля Кримсон Свит. Также достоверно высокая урожайность, по сравнению с контролем, у гибрида Долби F₁ (39,9 т/га) и сорта Скорик (33,6 т/га).

По общей урожайности на первое место вышел гибрид ВНИИОБ 2 - 51,9 т/га, хорошие показатели у гибрида Долби – 48,0 т/га.

В проведенных нами исследованиях коэффициент энергетической эффективности составлял 9,1, что считается эффективным.

Таблица 1 – Урожайность ранних арбузов при разных способах выращивания

Сорт, гибрид	Способ выращивания							
	рассадой под пленку			семенами под пленку			семенами в открытый грунт	
	Урожай							
	общий	ранний	т/га	общий	ранний	т/га	общий	ранний
			%			%		
ВНИИОБ 2	51,9	44,2	85,1	51,2	42,8	83,6	105,0	34,5
Рапид	43,5	31,5	72,7	46,8	30,5	65,2	58,8	17,4
Грааль F ₁	40,7	32,7	80,3	39,6	29,6	74,8	76,1	22,9
Скорик	38,5	33,6	87,2	63,5	54,5	85,7	62,4	22,1
Старт	32,8	31,7	96,6	24,0	22,5	93,7	48,5	40,2
Кримсон Свит	42,0	25,8	61,4	35,3	26,0	73,7	111,8	32,1
Долби F ₁	48,0	39,9	83,2	30,0	22,9	76,3	83,5	41,2

Как следует из данных, приведенных в таблице 1, отдача сортами и гибридами арбуза раннего урожая, выращенного при посеве семенами под пленку, в 3 образца достоверно превысили контроль. Это Скорик, Рапид и гибрид ВНИИОБ-2. Наибольшая урожайность отмечена у сорта Скорик 54,5 т/га за первые 10 дней сборов, он же выделился и по общему урожаю 63,5 т/га, что в 1,9 раза выше контроля Кримсон Свит 35,3 т/га.

По дружности отдачи раннего урожая за 10 дней от начала сборов выделились сорта Скорик и Рапид, из гибридов ВНИИОБ 2 и Долби.

Значительно отставали в своем развитии арбузы, высеванные семенами без укрытия пленкой. Они сформировали зрелые плоды на 2 недели позже рассадных, и на неделю задержалось их созревание, по сравнению с посевом семян под пленочные укрытия.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что, возделывая гибриды и сорта арбуза, как ранних сроков созревания, так и средне- и позднеспелых, производитель получает возможность продлить период сборки и реализации полученной продукции, а если создать условия для хранения арбузов, то период поступления свежих плодов на продовольственный рынок можно продлить до полугода с июля до декабря.

При этом затраты окупаются за счет высокой цены на раннюю продукцию, а также на продукцию, реализуемую в период с октября по декабрь. Создание конвейера из сортов и гибридов разного срока созревания, позволяет обеспечивать население как нашего региона, так и других областей полноценной свежей продукцией бахчеводства более длительные сроки, что благоприятно отразится не только на экономике региона, но и на здоровье населения.

Библиографический список

1. Каталог сортов, гибридов овоще-бахчевых, кормовых и технических культур [Текст]. – Астрахань: Тип. «Новая Линия», 2009. – 24 с.
2. Соколов, Ю.В. Ранние арбузы должны быть высококачественными [Текст] / Ю.В. Соколов, И.М. Соколова, Е.С. Таранова // Картофель и овощи. – 2012. – № 2. – С. 28-29.
3. Таранова, Е.С. Основы интенсификации производства бахчевых культур в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / Е. С. Таранова, В. П. Зволинский, Н.В. Тютюма. – Волгоград : Волгоградская ГСХА. – 291 с.

E-mail: elct@rambler.ru

УДК 634.0.232.1.635.9+634.1.8

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ЗАСУШЛИВОГО РЕГИОНА ВИДАМИ РОДОВЫХ КОМПЛЕКСОВ *CORYLUS* И *JUGLANS*

А.Ш. Хужахметова, кандидат сельскохозяйственных наук
Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

С.С. Таран, кандидат сельскохозяйственных наук
Новочеркасская государственная мелиоративная академия

На основе изучения роста, развития и оценки родовых комплексов *Corylus* L. и *Juglans* L. к лимитирующему факторам среды выявлены перспективные виды для оптимизации лесомелиоративных насаждений в засушливых условиях.

Ключевые слова: оптимизация, засушливые условия, виды *Corylus* L. и *Juglans* L., рост, развитие, лесомелиоративные насаждения.

Из-за возросшей в последние годы антропогенной нагрузки требуется пересмотр и обновление используемого ассортимента древесных растений. Современные искусственные защитные лесонасаждения (ЗЛН) должны отличаться не только устойчивостью, но и многофункциональностью. Этим требований можно достичь за счет введения адаптированных хозяйствственно ценных растений [4]. Наиболее ценные в этом отношении являются виды и сорта *Corylus* L. и *Juglans* L.

Подбор ассортимента орехоплодных культур для оптимизации лесомелиоративных насаждений проводился с учетом районирования, разработанного ВНИАЛМИ [2, 3]. Особое внимание уделялось соответствуию биологических требований растений экологическим факторам среды.

Были изучены представители родового комплекса *Juglans* (грецкий – *J. regia* L., айлантолистный – *J. ailanthifolia* Carr., маньчжурский – *J. mandshurica* Maxim., серый – *J. cinerea* L., чёрный – *J. nigra* L., скальный – *rupestris* L.) различного географического происхождения и возраста, и три вида рода *Corylus* (обыкновенная – *C. avellana* L., американская – *C. americana* W., pontийская – *C. pontica* C. Koch). Сорта *Corylus pontica* (Президент, Футкурами, Черкесский-2) проходят испытания на светло-каштановых малопродуктивных почвах ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ Россельхозакадемии.

Введение *Corylus* L. и *Juglans* L. в культуру в засушливых условиях юга России было начато на Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ (Волгоградская обл.) с организацией здесь в 1931 г. дендрологического сада. С 1950 года П.К. Балашовым проведена гибридизация древесных пород. Им были получены хорошие результаты при скрещивании *J. mandshurica* × *J. regia* и *J. mandshurica* × *J. nigra* [1, 9].

В Ростовской области, на территории Нижнего Дона, имеются благоприятные условия для разведения *Juglans nigra*. Несмотря на 60-летний опыт выращивания *Juglans nigra* в лесхозах, этот вид применяется в озеленительных и защитных лесонасаждениях региона весьма ограничено. Введение в озеленительные посадки растений видов рода *Juglans* способствует повышению устойчивости и декоративности зеленых насаждений, восстановлению биоресурсов и деградирующих компонентов ландшафтов. Особого внимания заслуживает *Juglans nigra* в озеленении как мощное и красивое лесопарковое дерево, для массивных и аллейных посадок.

Для оценки биологического потенциала и прогнозирования эффективности привлечения других видов и сортов орехоплодных растений с целью оптимизации дендрофлоры деградированных ландшафтов применялся кластерный анализ [1]. Выявлено, что климатические ресурсы засушливого пояса России отличаются от ареалов естественного распространения орехоплодных культур (рисунок 1).

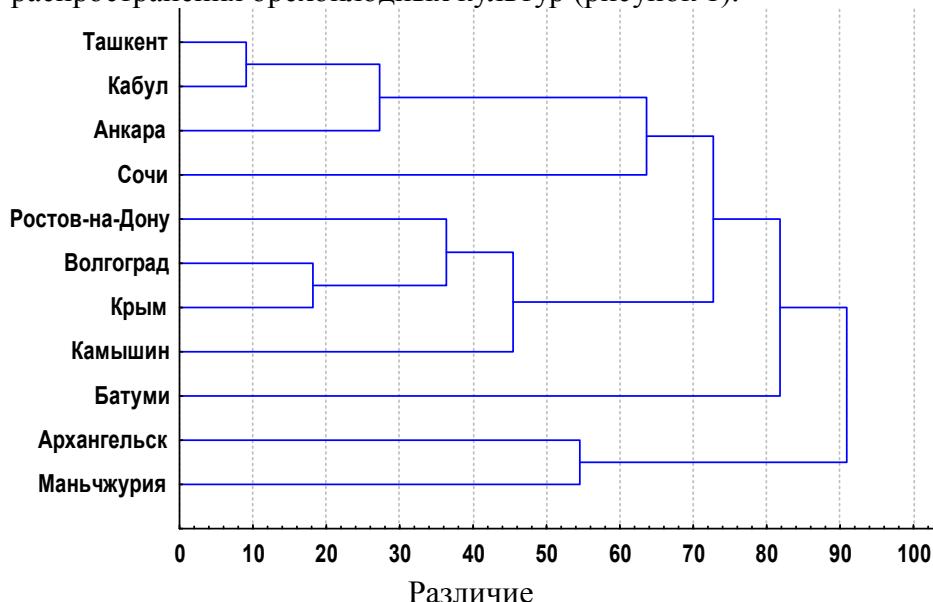


Рисунок 1 – Дендрограмма сходства климатических характеристик ареалов орехоплодных растений (на примере ареалов *Corylus* L.)

Опыт интродукции видов *Juglans* L. в различные географические пункты показал, что лимитирующими факторами их роста в северных областях являются низкие температуры в зимний период, а также поздневесенние заморозки [6].

Лимитирующими факторами для интродукции видов и сортов рода *Corylus* L. в центральной части Нижнего Поволжья являются недостаточное увлажнение, частое повторение засушливых лет, низкие температуры зимой при неустойчивом снежном покрове [5, 8]. На основе разработанной шкалы уровней адаптации определена выносливость орехоплодных древесных видов к низким и высоким температурам в условиях Нижнего Поволжья.

Весенние заморозки приводили к гибели цветочных почек некоторых видов орехов и фундука. Зимостойки в условиях Волгоградской и Ростовской области – виды североамериканского происхождения (*J. nigra*, *J. cinerea*). В результате действия низких температур у *Juglans regia* и *J. ailanthifolia* подмерзают однолетние и многолетние побеги. Как показали наблюдения за ростом деревьев *J. regia*, подмерзшие экземпляры этого вида в последующие годы восстановили корону на 45-60 % (рисунок 2).

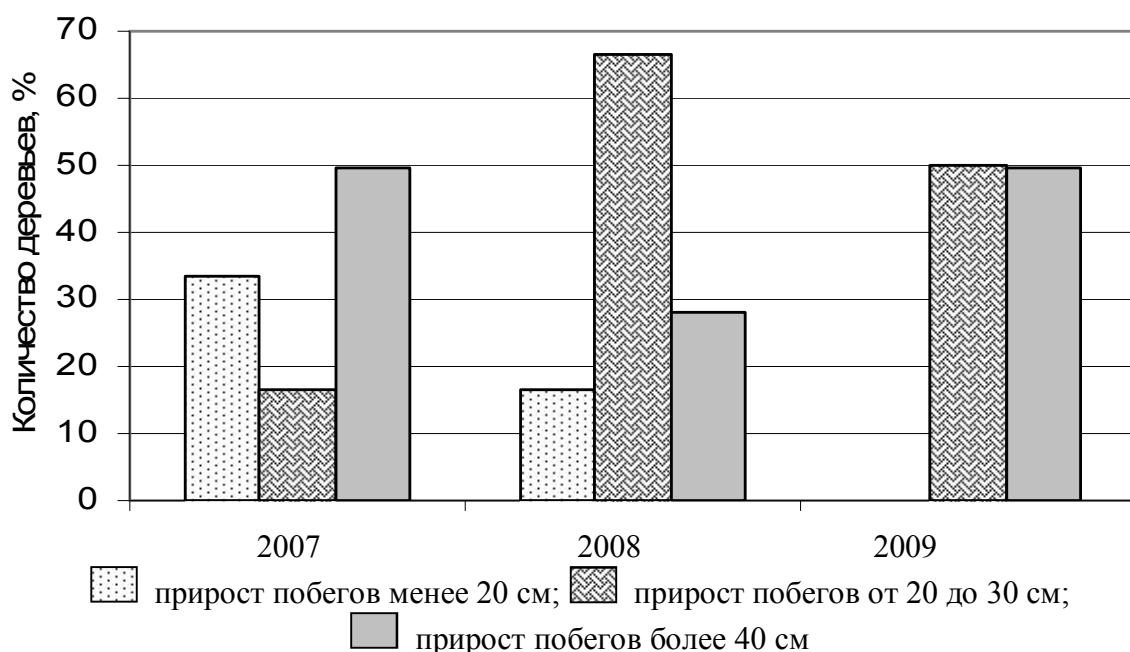


Рисунок 2 – Регенерационная способность *Juglans regia*
после экстремальных зимних условий

Устойчивость к вредителям и болезням выгодно отличает его от других. *Juglans nigra* отличается быстрым ростом. При недостатке в почве влаги растет хуже, но воздушную сухость выносит лучше других видов *Juglans* [7].

Растения *Juglans nigra* перспективны в древесно-кустарниковых группах парков, садов и скверов засушливого региона. По архитектонике кроны *J. nigra* применим для создания насаждений ажурных и ажурно-продуваемых конструкций (табл. 1).

Таблица 1 – Виды *Juglans* для озеленительных посадок

Виды ореха	Декоративные качества				Экологические свойства		Применение	
	крона свободно-растущего дерева		окраска листьев		светолюбивость	требования		
	форма	густота	летом	осенью		к почве	к влаге	
черный	шир. окр.	**	з.	ж.	***	***	**	оп., г., м., о.
грецкий	шир. рск.	**	т.з.	ж.бур.	***	***	**	м., г., оп., ул., о
серый	шир. окр.	**	сер.з	сер.з.	***	**	**	а., г., оп., м., о.

Примечание: форма кроны: окр.– округлая, рск.– раскидистая, шир.– широкая; густота кроны: *** – густая, ** – средней густоты, * – сквозистая; отношение к свету: *** – светолюбивая, ** – среднесветолюбивая, * – теневыносливая; требования к почве и влаге: *** – высокая, ** – средняя, * – малая; окраска листьев: бур. – бурая (буро-), ж. – желтая (желто-), з. – зеленая (зелено-), сер. – серая (серовато-), т. – темная (темно-); применение: м. – массив, г. – группы, о. – одиночные посадки (солитеры), ул. – уличные посадки, а. – аллейные посадки, оп. – опушки.

В смешанных групповых посадках лучшими сопутствующими видами являются липа мелколистная и лещина обыкновенная. В смеси с дубом черешчатым, ясенем ланцентным, кленом татарским орех черный не сформировал устойчивых насаждений (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели роста чистых и смешанных насаждений ореха черного (Донской лесхоз, возраст 40 лет)

Порода	Густота, шт./га	Сохранность, %	Средняя высота, м	Средний диаметр, см	Запас, м ³ /га	Класс бонитета
Орех черный	229	27,5	17,8±0,4	23,1±1,1	71,7	I ^a
	344	41,3	18,6±0,4	23,6±0,9	134,3	I ^a
Орех черный Ясень ланцентный	198	23,8	17,2±0,3	24,4±0,8	66,8	I
	656	78,8	16,1±0,4	17,3±0,6	119,1	I
Орех черный Робиния лжеакация	175	21,1	17,8±0,3	25,1±1,0	64,7	I ^a
	268	32,2	16,1±0,2	23,2±0,9	87,5	I
Орех черный Клен остролистный	333	19,8	16,4±0,4	26,6±1,2	127,4	I
	438	26,3	13,2±0,5	15,3±1,0	51,0	III
Орех черный	567	69,1	17,8±0,2	25,2±0,8	214,7	I ^a
	854	51,2	17,7±0,2	21,0±0,6	219,8	I ^a
	904	54,2	12,1±0,1	17,7±0,6	112,9	III
Клен татарский	1084	65,0	6,5	–		

Таким образом, комплексная оценка эколого-хозяйственного потенциала *Juglans* и *Corylus* позволила рекомендовать ассортимент перспективных видов и сортов для создания многофункциональных (декоративных, лесомелиоративных, плодовых) насаждений в Волго-Донском степном и сухостепном, Ергенинско-Сарпинском полупустынном лесомелиоративных районах (табл. 3).

В садово-парковом строительстве виды *Juglans* и *Corylus* применяют как для групповых, так и солитерных посадок. Исследования по наличию и характеру просветов между побегами и в кронах фундука показали, что они образуют преимущественно плотную конструкцию, которая создает благоприятные условия для укрытия и убежища для животных. Поэтому их можно использовать для создания ремизных насаждений.

Таблица 3 – Ассортимент орехоплодных древесных видов
для защитного лесоразведения в сухой степи

Русское название	Латинское название	Агролесо- мелиоративный район*			Типы насаждений**		
		1	2	3	4	5	6
Лещина американская	<i>Corylus americana</i> W.	*	*			*	*
обыкновенная	<i>avellana</i> L.	*	*			*	*
понтийская	<i>pontica</i> C. Koch		*			*	*
Орех айлантолистный	<i>Juglans ailanthifolia</i> Carr.	*	*				*
маньчжурский	<i>mandshurica</i> Maxim.	*	*				*
серый	<i>cinerea</i> L.	*	*	*	*	*	*
скальный	<i>rupestris</i> Engelm.		*	*	*	*	*
черный	<i>nigra</i> L.	*	*	*	*	*	*

* 1 – Волго-Донской, 2 – Ергенинско-Сарпинский, 3 – Волго-Уральский,

** 4 – полезащитные, 5 – овражно-балочные, 6 – озеленительные

Анализ роста и развития, степени адаптации *Juglans nigra* в условиях Нижнего Дона позволил определить перспективность этого вида для насаждений зеленых зон пригородных территорий, а также рекомендовать оптимальные варианты его смешения с другими древесными видами в насаждениях с учетом региональных экологических, природоохранных и технологических особенностей.

Библиографический список

1. Балашов, П. К. Биологические особенности гибридного ореха в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / П. К. Балашов // Бюлл. ВНИАЛМИ. – 1978. – Вып. 1(26). – С. 41-42.
2. Кретинин, В. М. Агролесомелиоративное районирование [Текст] / В. М. Кретинин, Е. С. Павловский // Энциклопедия агролесомелиорации; ВНИАЛМИ. – Волгоград, 2004. – С. 15-17.
3. Методические указания по семеноведению древесных интродукентов в условиях за-сушливой зоны [Текст] / А. В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 56 с.

4. Научно-методические указания по оптимизации дендрофлоры лесомелиоративных комплексов / А. В. Семенютина [и др.]. – Волгоград, 2012. – 40 с.
5. Научно-методические рекомендации по выращиванию фундука в засушливых условиях Нижнего Поволжья / А. В. Семенютина [и др.]. – Сочи: ГНУ ВНИИЦиСК Россельхозакадемии, ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии, 2011. – 56 с.
6. Семенютина, А.В. Биоэкологическое обоснование применения видов рода *Juglans* L. в условиях засушливого климата [Текст] / А. В. Семенютина, А. В. Богданов // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 9. – С. 80.
7. Таран С.С. Выращивание культур ореха черного на Нижнем Дону [Текст] : автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. – Воронеж, 2002. – 25 с.
8. Хужахметова, А. Ш. Перспективы использования видов и сортов рода *Corylus* L. в защитных лесонасаждениях Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дисс. на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. – Волгоград, 2008. – 23 с.
9. Хужахметова, А. Ш. Адаптационные возможности и эколого-хозяйственная перспектива применения орехоплодных культур в Нижнем Поволжье [Текст] / А. Ш. Хужахметова, А. В. Богданов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2 (26). – С. 74-79.

E-mail: aliyaSham@mail.ru

УДК 633.11«324»:631.53.04

ВЛИЯНИЕ СРОКОВ ПОСЕВА И НОРМ ВЫСЕВА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЗЕРНОВОЙ МАССЫ СОРТОВ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

А.В. Балашов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
Е.И. Крючков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А.А. Малахова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Изучено влияние различных сроков посева и норм высеива на количество и качество сырой клейковины различных сортов озимой пшеницы: Дон 93, Донской сюрприз и ВГСХА 10 в гидротермических условиях подзоны светло-каштановых почв Волгоградской области.

Ключевые слова: пшеница, сорт, качество, сроки посева, клейковина.

Оценка достоинств пшеничного зерна нацелена на характеристику его пищевых качеств и свойств, влияющих на эффективность переработки зерна пшеницы на муко-мольных и хлебопекарных предприятиях. Насчитывается более тридцати показателей качества зерна, муки, теста и хлеба. В производственной практике для присвоения пшенице класса качества пользуются меньшим числом признаков. Как правило, спорные вопросы среди специалистов сводятся по существу к одному показателю – содержанию клейковины в зерне. Это объясняется быстрой определения, а также тем, что этот анализ взят за основу при делении партий зерна на классы. Весомость содержанию клейковины придает и тесная связь этого признака качества с частью оценок теста и хлеба [4].

В связи с глобальным потеплением, сроки посева приобретают важное значение, которые следует увязывать с биологическими особенностями сорта. Особой значимостью в нынешних условиях является необходимость изучения комплексного взаимодействия факторов: погода – сорт – нормы высеива – на реализацию потенциальной продуктивности и качественных показателей зерна сортов озимой пшеницы различных экотипов. Сложность взаимодействия сорта со средой диктует определение оценки влияния некоторых агротехнических приемов на урожай и качество зерна для сортов озимой пшеницы созданных в различных почвенно-климатических зонах [1, 2, 3].

Исследования по срокам посева и нормам высева озимой пшеницы проводились в 2009-2011 годах на опытном поле селекционного центра Волгоградского ГАУ. Почвы светло-каштановые, в пахотном слое содержание гумуса 2,21 %. Содержание гидролизуемого азота – 30,0-34,0 мг, обменного калия – выше 250 мг, фосфора общего – до 0,17 % и общедоступного – 20-24 мг/кг почвы. В опытах изучались три сорта озимой пшеницы: Дон 93 (стандарт), Донской сюрприз и новый перспективный сорт ВГСХА 10.

Полевые опыты закладывались в 4-х кратной повторности при систематическом размещении вариантов. Учтная площадь делянки 25 м², предшественник – черный пар, норма высева 3, 4, 5 млн шт. всхожих семян/га. Высевались семена первой репродукции. 1 срок посева сеяли 1 сентября (2009, 2010, 2011 год), 2 срок – 11 сентября (2009 год), 13 сентября (2010, 2011 год), 3 срок – 23 сентября (2009, 2010, 2011 год), 4 срок – 5 октября (2009, 2010, 2011 год). Экспериментальные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985), с использованием программы «Microsoft Office Excel 2003». Наблюдения и анализы проводились по методике государственного сортоиспытания [5].

По результатам наших исследований можно сделать вывод о том, что норма высева у всех испытываемых сортов не оказывала существенного влияния на содержание сырой клейковины (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание сырой клейковины у различных сортов озимой пшеницы в зависимости от сроков посева и нормы высева

Сроки посева	Нормы высева млн шт./га	Годы			Среднее
		2010	2011	2012	
1	2	3	4	5	6
Дон 93					
1	3	35,6	32,1	31,5	33,1
	4	35,8	32,7	31,7	33,4
	5	35,5	32,5	31,9	33,3
2	3	32,8	31,2	30,4	31,5
	4	32,6	31,8	30,6	31,7
	5	33,6	31,0	30,8	31,8
3	3	32,0	30,8	29,8	30,9
	4	32,4	31,5	30,7	31,5
	5	32,6	31,9	31,0	31,8
4	3	30,0	30,6	28,7	29,8
	4	31,2	31,2	29,5	30,6
	5	31,8	31,3	29,8	31,0
Донской сюрприз					
1	3	32,9	32,3	31,3	32,2
	4	32,7	32,5	31,5	32,3
	5	33,5	32,7	31,7	32,6
2	3	32,2	30,6	30,4	31,1
	4	32,8	30,8	30,6	31,4
	5	33,2	30,9	30,8	31,6

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
3	3	31,4	29,9	29,4	30,2
	4	31,8	30,7	30,5	31,0
	5	31,7	31,2	31,0	31,3
4	3	30,5	28,7	28,5	29,2
	4	31,2	29,5	29,3	30,0
	5	31,4	29,8	29,5	30,2
ВГСХА 10					
1	3	33,4	32,1	31,5	32,3
	4	33,8	32,5	31,7	32,7
	5	33,5	32,7	31,8	32,7
2	3	32,6	30,1	30,0	31,0
	4	32,8	30,7	30,5	31,3
	5	33,5	30,5	30,3	31,4
3	3	30,1	29,8	29,0	29,6
	4	30,7	30,5	30,2	30,5
	5	30,5	31,0	30,7	30,7
4	3	29,6	28,9	28,3	28,9
	4	30,4	29,6	28,8	29,6
	5	31,2	29,9	28,6	29,9

Это было характерно для всех лет исследований и сроков посева. Имеющиеся различия в количестве сырой клейковины находились в пределах допустимой ошибки. Максимальные различия в содержании сырой клейковины при различных нормах высе-ва отмечались в 2010 году у сортов Дон 93 и ВГСХА 10 при самых разных сроках посева. У сорта Дон 93 различие в содержании клейковины при разных нормах высе-ва составило 1,8 %, а у ВГСХА 10 – 1,6 %. Как известно, о достоверном различии в со-держании сырой клейковины можно говорить только при разнице более 2 %.

На содержание сырой клейковины не оказывал заметного различия и генотип сорта. Исключением служил только первый срок посева в 2010 году, когда содержание клейковины у сорта Дон 93 было заметно выше (таблица 2).

Более существенно на количественном содержании клейковины сказывались по-годные условия периода вегетации озимой пшеницы, которые особенно неблагопри-ятно сложились в 2012 году. Количество осадков, выпавших за весенне-летний пе-риод, в этот год составило 67,4 мм, а влажность воздуха не превышала 50 %, что привело к снижению урожайности и ухудшению качества зерна. Наиболее высокое содержание клейковины по всем вариантам опыта отмечалось в 2010 году. При этом следует отметить, что погодные условия за период вегетации, наиболее сильное влия-ние оказали в первые сроки посевов. При более поздних сроках посева различие в со-держании клейковины сглаживается.

Наши исследования показали, что самым существенным фактором, влияющим на качество сырой клейковины, оказался срок посева. В каждый из трех лет исследова-ний четко просматривалась закономерность – каждый последующий срок посева при-водил к снижению содержания сырой клейковины. Количество сырой клейковины в зерновой массе первого срока посева было существенно выше, чем у четвертого срока посева.

Таблица 2 – Содержание сырой клейковины у различных сортов озимой пшеницы по годам исследований и срокам посева

Сроки посева	Сорт	2010	2011	2012	Среднее
1	Дон 93	35,6	32,4	31,7	33,3
	Донской сюрприз	33,0	32,5	31,5	32,4
	ВГСХА 10	33,6	32,4	31,7	32,6
2	Дон 93	33,0	31,3	30,6	31,7
	Донской сюрприз	32,7	30,8	30,6	31,4
	ВГСХА 10	33,0	30,4	30,3	31,2
3	Дон 93	32,3	30,6	30,5	31,4
	Донской сюрприз	31,6	30,4	30,3	30,8
	ВГСХА 10	30,4	31,0	30,0	30,3
4	Дон 93	31,0	31,0	29,3	30,5
	Донской сюрприз	31,0	29,3	29,1	29,8
	ВГСХА 10	30,4	29,5	28,6	29,5

Анализируя зависимость качества сырой клейковины от изучаемых факторов, можно сделать следующие выводы. Увеличение нормы высева приводило к ухудшению качественных показателей (таблица 3).

Таблица 3 – Качественные характеристики сырой клейковины, Н идк

Сроки посева	Сорт	2010	2011	2012	Среднее
1	Дон 93	101	98	99	100
	Донской сюрприз	101	98	97	99
	ВГСХА 10	101	97	97	100
2	Дон 93	89	93	95	93
	Донской сюрприз	101	98	98	99
	ВГСХА 10	100	98	98	100
3	Дон 93	100	94	89	94
	Донской сюрприз	99	95	89	94
	ВГСХА 10	98	95	95	96
4	Дон 93	93	94	91	93
	Донской сюрприз	100	87	91	93
	ВГСХА 10	90	88	91	90

Поздние сроки посева характеризовались улучшения упруго-деформационных свойств сырой клейковины.

Следует отметить, что отмечающееся варьирование качественных показателей сырой клейковины по годам исследований, сортам, нормам и срокам посева находилось в пределах II группы качества. Параметры этой группы изменяются от 80 до 100 условных единиц прибора ИДК – 1 и классифицируются как «удовлетворительно слабые» или «филлеры». Такое качество сырой клейковины позволяет получать хлеб хорошего качества.

На основании проведённых исследований можно сделать вывод, что основным фактором, оказывающим влияние на количество и качество сырой клейковины, является срок посева. Наиболее высокое содержание клейковины отмечается при посеве озимой пшеницы в первой декаде сентября. При более поздних сроках посевах количество клейковины в зерновой массе уменьшается, но при этом качественные характеристики клейковины незначительно улучшаются.

Библиографический список

1. Балашов, В.В. Особенности прохождения фаз развития озимой пшеницы в осенний период в зависимости от почвенно-климатических условий [Текст] / В.В. Балашов, В.Н. Левкин // Регуляция производственного процесса сельскохозяйственных растений: материалы научно-практич. конф. – Орел, 2006. – Часть 1. – С. 244-247.
2. Зотиков, В.И. Урожай и качество зерна различных сортов озимой пшеницы в зависимости от технологических приемов [Текст] / В.И. Зотиков, З.И. Глазова, А.А. Уланов // Аграрная Россия. – 2011. – № 3. – С. 23-26.
3. Левкин, В.Н. Теоретические и технологические аспекты формирования высокопродуктивных посевов озимой пшеницы для условий Нижнего Поволжья: 06.01.09 [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук / Лёвкин Виктор Николаевич. – Волгоград, 2007. – 40 с.
4. Методика государственного сортиспытания сельскохозяйственных культур. Общая часть [Текст]. – М., 1985. – С. 246.
5. Показаньев, С.А. Содержание клейковины в зерне и хлебопекарные качества пшеницы [Текст] / С.А. Показаньев, О.В. Волынкина, Е.А. Аделева // Зерновое хозяйство. – 2000. – № 8. – С. 4-5.

E-mail: malachovaavilov@mail.ru

УДК 633.85:631.5(470.45)

ПРОДУКТИВНОСТЬ МАСЛИЧНЫХ КУЛЬТУР В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заслуженный агроном РФ**

**Д.Е. Михальков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Е.С. Семенова, кандидат сельскохозяйственных наук**

Волгоградский государственный аграрный университет

Приведены результаты исследований по влиянию биологически активных веществ, норм высея и сроков посева на урожайность семян масличных культур семейства капустные.

Ключевые слова: рапс, горчица, рыхлик, биологически активные вещества, всхожесть, сроки посева, нормы высея, урожайность.

В настоящее время почвенное плодородие сельскохозяйственных угодий Волгоградской области находится на очень низком уровне. Севообороты, перенасыщенные основной масличной культурой подсолнечником, оставляют после себя истощенную, бедную по химическому составу и структуре почву. В итоге через 2-3 года такие поля становятся непригодными для возделывания культурных растений. Ведь подсолнечник разрешено возвращать на прежнее место не ранее, чем через 6-7 лет. Несмотря на это, в современных экономических условиях, сельхозпроизводителями все чаще используется система трехпольного севооборота – «пар – озимые – подсолнечник».

В сложившейся ситуации назрела необходимость поиска альтернативных масличных культур. Для условий Волгоградской области такими культурами могут стать горчица, рапс яровой и рыжик.

Опыты по возделыванию горчицы в условиях каштановых и светло-каштановых почвах Волгоградской области проводятся с 1997 года. За это время были изучены основные приемы ее агротехники. Но современный рынок со своим широким, постоянно обновляющимся ассортиментом агрохимической продукции дает нам возможность искать новые пути повышения семенной продуктивности этой важной для нашего региона культуры. Так, в настоящее время проводятся исследования по влиянию обработки семян и растений горчицы, рапса и рыжика по вегетации различными биологически активными веществами. Рассматривается их действие на прорастание семян, рост, развитие, устойчивость культур к вредителям, неблагоприятным факторам внешней среды и конечную урожайность культуры.

В опыты были включены такие препараты как Эпин и Гумат + 7 йод. Для выявления наиболее действенного способа обработки семян перед посевом часть из них были замочены в данных растворах, а часть подвергалась опрыскиванию.

Параллельно проводятся опыты по возделыванию другой перспективной масличной культуры семейства капустные – рапс яровой. Для успешной реализации потенциала его продуктивности первостепенное значение имеет определение наиболее важных элементов технологии его возделывания.

Поскольку основные приемы агротехники ярового рапса в нашем регионе ранее не изучались, нами проведены исследования по влиянию сроков посева и норм высева на урожайность сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Многофакторные полевые опыты были заложены по методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1986) в 2009...2011 гг. на светло-каштановых почвах Волгоградской области, в трехкратной повторности, в учебном хозяйстве Волгоградского ГАУ «Горная поляна». Посев выполнялся сеялкой СН-16, с междурядьем 0,3 м и глубиной заделки семян на 0,03...0,04 м [4].

Схема опыта включала в себя три фактора:

Фактор А – сроки посева: возможно ранний, по тало-мерзлой почве, рекомендуемый при $t = 6-7^{\circ}\text{C}$ на глубине заделки семян;

Фактор В – нормы высева: 1,5, 2,0, 2,5 млн шт./га всхожих семян;

Фактор С – три сорта: Ратник, Луговской, Викрос.

Наши исследования показали, что более высокая урожайность рапса ярового была сформирована при возможно раннем сроке посева, так как рапс на ранних стадиях развития малотребователен к теплу, но более требователен к влаге. Заметно ниже была урожайность, полученная на посевах более позднего срока.

Исследования, касающиеся нормы высева, позволяют сделать вывод о том, что излишнее загущение посевов привело к увеличению конкурентной борьбы растений за использование питательных веществ, почвенной влаги и солнечного света. Следствием этого стало угнетение и недоразвитость некоторых органов растений. Разреженным посевам наоборот хватало всех необходимых элементов питания в полной мере, однако они пошли не на формирование семян, а на разрастание излишней листостебельной массы. В результате и в первом, и во втором случае снижалась индивидуальная продуктивность растений. Средняя норма высева 2,0 млн шт./га всхожих семян оказалась оптимальной в нашей зоне для получения максимальной урожайности ярового рапса.

Среди изучаемых сортов по всем показателям лучшим проявил себя районированный по нашему региону сорт Ратник, несколько хуже Викрос, а вот сорт Луговской оказался неперспективным для посева на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Для выявления положительного действия биологически активных веществ были проведены лабораторные опыты по определению энергии прорастания и всхожести семян изучаемых культур. Результаты наблюдений показали, что действие БАВ начинает проявляться очень рано (табл. 1) [1].

Таблица 1 – Влияние БАВ на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян изучаемых культур

Варианты опыта	Горчица		Рапс		Рыжик	
	Энергия прорастания, %	всхожесть, %	Энергия прорастания, %	всхожесть, %	Энергия прорастания, %	всхожесть, %
Контроль (сухой)	73,0	85	84,0	88,6	83	91,3
Контроль (замачивание)	77,0	87	86,0	89,3	85	94,0
Контроль (опрыскивание)	76,2	86	88,0	89,6	84	93,6
Эпин (замачивание)	77,0	87	92,0	94,0	90,6	96,0
Эпин (опрыскивание)	80,0	90	92,0	97,0	88	94
Гумат + 7 йод (замачивание)	73,0	89	87,0	93,5	85,6	94,0
Гумат + 7 йод (опрыскивание)	72,6	92	92,0	98,0	87	97

Анализируя данные таблицы 1, следует отметить, что энергия прорастания была довольно высокой у всех изучаемых культур и колебалась на контроле от 73,0 до 77,0 % у горчицы, от 84,0 до 88,0 у рапса, и от 83 до 85 % у ряжика.

Сухой контроль уступал вариантам с замоченными и опрыскнутыми семенами дистиллированной водой до закладки на проращивание от 1 до 4 %. Разницы между вариантами с замачиванием и опрыскиванием почти не было. У горчицы и ряжика энергия прорастания была выше при замачивании на 0,8-1 %, а у рапса, наоборот, лучше был вариант с опрыскиванием. Реакция изучаемых культур на обработку семян препаратами Эпин и Гумат + 7 йод была не одинаковой. Энергия прорастания у всех изучаемых культур при обработке Эпином заметно повышалась (на 3-7 %). Обработка семян препаратом Гумат + 7 йод у горчицы даже несколько снизила энергию прорастания семян. Она осталась на уровне сухого контроля (72,6-73 %). Тогда как у рапса и ряжика энергия прорастания семян от обработки Гумат + 7 йод заметно повысилась и особенно от опрыскивания семян.

Что касается лабораторной всхожести изучаемых семян, то она была на сухом контроле на уровне 85,0, 88,6 и 91,3 % у горчицы, рапса и ряжика соответственно. У горчицы и рапса это соответствует требованиям ГОСТ для репродукционных семян, а у ряжика — элитным. Предварительное замачивание семян дистиллированной водой повышало всхожесть на 0,7-2,7 %, а опрыскивание семян повышало всхожесть на 1,0-2,3 %, по сравнению с сухим контролем. Влияние обработок эпином и гуматом + 7 йод на

всхожесть семян было более существенным. Так, если сухой контроль только у ряжика отвечал по всхожести требованиям элиты, то у горчицы и рапса только требованиям репродукционных семян. Замачивание и опрыскивание семян дистиллированной водой способствовало повышению всхожести на 1-2,7 %, но не переводило их в другую категорию. Тогда как опрыскивание семян препаратом Эпин и Гумат +7 йод, повышало всхожесть у горчицы и ряжика на 3-7 %, а у рапса – на 8,6-9,4 % и переводило их из группы репродукционных семян в элитные по этому показателю. Замачивание семян этими препаратами оказалось менее эффективным, чем опрыскивание [3].

Преимущества, полученные от применения БАВ в лабораторных опытах, впоследствии отразились и на урожайности изучаемых культур (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние БАВ на урожайность маслосемян
масличных культур (в среднем за 2009-2010 гг.)

Варианты опыта	Урожайность по культурам, кг/га		
	Горчица	Рапс	Рыжик
Контроль (сухой)	312	365	363
Контроль (замачивание)	358	405	375
Контроль (опрыскивание)	350	403	371
Эпин (замачивание)	388	432	414
Эпин (опрыскивание)	382	430	405
Гумат + 7 йод (замачивание)	374	428	398
Гумат + 7 йод (опрыскивание)	371	422	391
2009 г. НСР ₀₅	45	27	35
2010 г. НСР ₀₅	38	23	28

Несмотря на неблагоприятные погодные условия 2009 и 2010 годов, изучаемые культуры сформировали удовлетворительный урожай. И хотя больших различий между изучаемыми культурами по урожайности отмечено не было, все же влияние БАВ было заметным. Наибольшая урожайность маслосемян была получена у всех культур на варианте с эпином. Прибавка по сравнению с сухим контролем составила у горчицы – 24,4, у рапса – 18,3 и у ряжика – 14,0 %. Разницы урожайности от замачивания и опрыскивания семян почти не было. Поскольку затраты на обработку семян БАВ были незначительными, то применение эпина на посевах масличных культур будет экономически выгодным.

Данные по урожайности изучаемых сортов ярового рапса в зависимости от срока посева и норм высеива семян представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние сроков посева и норм высеива на урожайность
сортов ярового рапса, кг/га (в среднем за 2009...2011 гг.)

Норма высеива, млн шт./га	Викрос		Луговской		Ратник	
	I срок посева	II срок посева	I срок посева	II срок посева	I срок посева	II срок посева
1,5	420	180	320	150	520	220
2,0	480	200	380	160	580	250
2,5	350	110	300	80	440	130

2009 г. НСР₀₅ 14

2010 г. НСР₀₅ 10

2011 г. НСР₀₅ 14

Урожайность на протяжении трех лет исследований является стабильной (на уровне 580 кг/га) у сорта Ратник при возможно раннем сроке посева нормой высева 2,0 млн шт./га всхожих семян [2].

На основании результатов, полученных при проведении исследований, можно сделать вывод, что альтернативой подсолнечнику в севооборотах Волгоградской области вполне могут выступать масличные культуры семейства капустные.

Библиографический список

1. Влияние биологически активных веществ на лабораторную и полевую всхожесть семян масличных культур из семейства капустных (Brassicaceae L.) [Текст]/ Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Е.С. Семенова, С.В. Шарапанов // Рынок АПК. – 2010. – № 10. – С. 41-42.
2. Михальков, Д.Е. Опыт возделывания масличных культур семейства капустные (Brassicaceae) в Волгоградской области [Текст]/ Д.Е. Михальков, Е.С. Семенова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3 (31). – С. 65-67.
3. Пути повышения семенной продуктивности масличных культур из семейства капустные (Brassicaceae L.) [Текст]/ Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Е.С. Семенова, М.С. Животиков // Известия Нижневолжского аграрного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 48-54.
4. Семенова, Е.С. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.С. Семенова. – Волгоград, 2011. – 23 с.

E-mail: kati.semenova@mail.ru

УДК 633.16:631.811.98

УРОЖАЙНОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЗЕРНА ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ АГРОТЕХНИКИ

О.А. Амоако, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Показана эффективность применения препаратов «Альбит», «Микроплант» и «НВ-101» в повышении урожайности и технологических показателей зерна ячменя по предшественникам и способам основной обработки почвы.

Ключевые слова: способы основной обработки почвы, предшественники, урожайность ячменя, технологические показатели зерна ячменя.

В России ячмень – одна из наиболее распространенных зернофуражных культур. Площади посева ярового ячменя в РФ в отдельные годы достигали до 14-15 млн га. В Нижнем Поволжье он остается одной из главных зернофуражных культур, занимая до 20-25 % в структуре посевов сельскохозяйственных культур.

Изучение влияния способов основной обработки почвы, регуляторов роста нового поколения, обладающих различной структурой и направленностью действия на морфофизиологические показатели растений, посевые качества семян и урожайность ячменя с учетом конкретных почвенно-климатических условий является актуальным.

Регуляторы роста и бактериальные препараты рассматриваются как экологически чистый и экономически выгодный способ повышения урожайности сельскохозяйственных культур, позволяющие полнее реализовывать потенциальные возможности растительных организмов [1, 2, 3].

Вопрос подбора лучших предшественников в современной структуре возделываемых культур также остается актуальным, так как ячмень часто высевается по менее подходящим предшественникам.

Цель исследований заключалась в сравнительной оценке предшественников, способов основной обработки почвы и применения препараторов «Альбит», «Микроплан» и «НВ-101» для обработки семян и растений по вегетации в фазу весеннего кущения на урожайность и технологические качества семян ярового ячменя сорта Прерия.

В процессе выполнения экспериментальных исследований изучено влияние предшественников и эффективность различных способов основной обработки почвы под ячмень в подзоне светло-каштановых почв, установлена взаимосвязь между ростом и развитием, морфофизиологическими признаками растений и факторами среды. Впервые изучено действие препаратов Альбит, Микроплан и НВ-101 в посевах ярового ячменя сорта Прерия.

Исследования проводились на опытном поле ВолГАУ. Содержание гумуса в пахотном слое светло-каштановых почв опытного участка до 1,78 %. Обеспеченность почвы опытного участка минеральным азотом низкая, подвижным фосфором – 18-24 мг/кг почвы, обменным калием 320-360 мг/кг почвы. Плотность сложения почвы в метровом слое (0-1,0 м) достигает 1,42 т/м³, общая пористость в пахотном слое (0-0,3 м) составляет – 49,7 %, для метрового слоя – 47,1 %. Влажность завядания для метрового слоя – 8,42 % от абс. сухой почвы.

По механическому составу преобладают глинистые и тяжелосуглинистые разновидности.

Объектом исследований в полевых опытах был яровой ячмень, сорт Прерия.

Варианты опыта: Фактор А – предшественники (озимая тритикале, рапс). Фактор В – способы основной обработки почвы: 1. Отвальная вспашка на 0,22-0,25 м (ПН-4-35). 2. Безотвальная обработка на 0,22-0,25 м плугом с рабочими органами «Ранчо». 3. Мелкая обработка (БДМ-4) на 0,10-0,12 м. Фактор С – способы питания. 1. Контроль (без обработки семян). 2. Обработка семян и растений по вегетации: «Альбит» для обработки семян – 4 мл на литр воды, опрыскивание по вегетации – 40 мл/га, «Микропланта» для обработки семян – 1 л/т, по вегетации – 1 л/га, «НВ-101» для обработки семян 2 капли на литр воды, по вегетации – 3 мл/га. Расход рабочего раствора при обработке семян – 10 л/т, опрыскивание по вегетации – 200 л/га. Опрыскивание проводили в фазу кущения. Размещение делянок систематическое, повторность трехкратная, учетная площадь делянок по вариантам опыта – 60 м².

Для формирования высокой продуктивности ячменя очень важны весенние запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы и осадки периода вегетации. Так, в 2011 году количество осадков за период вегетации (апрель-июнь) составило 62,4 мм, в 2012 году соответственно за этот период – 67,4 мм, в 2013 году – 178,2 мм, при среднемноголетнем значении за соответствующий период – 123,0 мм. Недостаточное количество осадков негативно отразилось на общем развитии растений и формировании урожая в посевах ярового ячменя по вариантам опыта.

Различия по вариантам опыта в структуре посева (количество растений на единице площади, количество продуктивных побегов, продуктивности колоса), определяли и величину урожайности (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние способов основной обработки почвы, предшественников и препаратов на урожайность ярового ячменя по годам исследований, т/га

Варианты основной обработки почвы	Контроль (б/о)	Альбит	Микроплант	НВ-101
2011 год, предшественник – рапс				
Отвальная вспашка	0,46	0,48	0,51	0,55
Мелкая обработка	0,53	0,57	0,55	0,60
Безотвальная обработка	0,57	0,60	0,62	0,66
2011 год, предшественник – озимая тритикале				
Отвальная вспашка	0,60	0,68	0,72	0,76
Мелкая обработка	0,50	0,58	0,55	0,68
Безотвальная обработка	0,62	0,66	0,70	0,72
2012 год, предшественник – рапс				
Отвальная вспашка	0,78	0,86	0,83	0,94
Мелкая обработка	0,20	0,31	0,30	0,30
Безотвальная обработка	0,87	1,00	1,05	1,04
2012 год, предшественник – озимая тритикале				
Отвальная вспашка	0,68	1,05	1,03	0,70
Мелкая обработка	0,40	0,58	0,63	0,50
Безотвальная обработка	0,95	0,97	1,11	1,33
2013 год, предшественник – рапс				
Отвальная вспашка	1,05	1,50	1,21	1,30
Мелкая обработка	0,90	1,20	0,94	1,10
Безотвальная обработка	1,18	1,65	1,47	1,50
2013 год, предшественник – озимая тритикале				
Отвальная вспашка	0,76	0,85	0,80	0,85
Мелкая обработка	0,65	0,80	0,70	0,72
Безотвальная обработка	0,80	0,98	0,80	0,85

2011 год – НСР₀₅ (общая)-0,05, фактор А (предшественники) – 0,02, фактор В (способы обработки) – 0,02, фактор С (препараторы) – 0,02. АВ-0,03; АС-0,01; ВС-0,03; АВС-0,02.

2012 год – НСР₀₅ (общая) – 0,15, фактор А (предшественники) – 0,11, фактор В (способы обработки) – 0,12, фактор С (препараторы) – 0,09. АВ-0,17; АС-0,15; ВС-0,21; АВС-0,11.

2013 год НСР₀₅ (общая) – 0,21, фактор А (предшественники) – 0,06, фактор В (способы обработки) – 0,08, фактор С (препараторы) – 0,09. АВ-0,15; АС-0,12; ВС-0,11; АВС-0,08.

В среднем за три года (таблица 2) по предшественнику рапс выше урожайность была на варианте безотвальной обработки и составила с Альбитом – 1,08 т/га, с Микроплантом – 1,05 т/га, с «НВ-101» – 1,07 т/га. Прибавка к контролю соответственно по препаратам достигала 0,21 т/га; 0,18 т/га и 0,20 т/га.

По предшественнику озимая тритикале выше урожайность получена также по безотвальной обработке и на вариантах с препаратами она составила от 0,87 до 0,96 т/га.

Таблица 2 – Влияние способов основной обработки почвы, предшественников и препаратов на урожайность ярового ячменя, т/га (среднее за 2011-2013 годы)

Варианты основной обработки почвы	Контроль (б/о)	Альбит	Микроплант	НВ-101
Предшественник – рапс				
Отвальная вспашка	0,76	0,95	0,85	0,93
Прибавка к контролю		0,19	0,09	0,17
Мелкая обработка	0,54	0,70	0,60	0,67
Прибавка к контролю		0,16	0,06	0,13
Безотвальная обработка	0,87	1,08	1,05	1,07
Прибавка к контролю		0,21	0,18	0,20
Предшественник – озимая тритикале				
Отвальная вспашка	0,68	0,86	0,85	0,77
Прибавка к контролю		0,18	0,17	0,09
Мелкая обработка	0,52	0,65	0,63	0,63
Прибавка к контролю		0,13	0,11	0,11
Безотвальная обработка	0,80	0,87	0,87	0,96
Прибавка к контролю		0,07	0,07	0,16

Урожайность ярового ячменя сорта Прерия относительно каждого препарата и предшественника разная. Это связано с различием в запасах продуктивной влаги по способам обработки почвы как в период сева, так и в период вегетации, с погодными условиями, и химическим составом препаратов и прежде всего спектром микроэлементов в их составе, что в определенной степени сказалось на величине урожайности.

Технологические показатели зерна ячменя зависели от крупности и выравненности семян, от продуктивности колоса, приемов агротехники, погодных условий.

В урожае 2012 года по предшественнику рапс процент крупной фракции зерна был выше по отвальной и безотвальной обработкам. Применяемые препараты положительно влияли на данный показатель. Так, по отвальной вспашке выход крупного зерна на контроле составил до 86,5 %, с препаратами он повышался до 90,2-90,5 %. По безотвальной обработке выход крупного зерна было по вариантам от 91,7 % на контроле, до 92,8 % на варианте применения МикроплANTA.

По мелкой обработке выход крупного зерна на контроле снижался до 85,8 %, по препаратам он был выше с Альбитом и достигал до 90,5 %. По массе 1000 штук на всех вариантах зерно относится к легкому, так как его масса не превышала 37-40 грамм. Лучшие показатели у зерна на варианте безотвальной обработки, где масса 1000 штук составила от 31,4 до 35,8 грамм. По показателю натуры зерна значительных отклонений по вариантам обработок и препаратам не отмечается. По показателю влажности, зерно на всех вариантах не превышало 14,0 %, что соответствует показателю для сухого зерна.

В урожае 2013 года по предшественнику рапс выход зерна крупных фракций снижался, а мелких возрастал. Такое зерно хуже обрушивается, что снижает качество крупы. По отвальной обработке натура зерна составляла от 645 до 655 г/л, что отвечало требованиям по ГОСТ для зерна ячменя (600-630 г/л). По мелкой обработке показатели натуры были на уровне от 644 до 656 г/л, по безотвальной обработке соответственно от 641 до 664 г/л.

По предшественнику озимая тритикале зерно урожая 2012 и 2013 годов значительных отличий по основным технологическим показателям не имело ярко выраженного характера.

Таким образом, резервы роста экономической составляющей возделывания ярового ячменя в зоне исследований очевидны и связаны они с применением безотвальной обработки с использованием рабочего органа «Ранчо» и применения для обработки семян и растений по вегетации в фазу кущения препаратов Альбит или НВ-101.

Библиографический список

1. Куприянов, А.В. Влияние предпосевной обработки семян активаторами роста на урожайность сортов ярового ячменя на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / А.В. Куприянов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 75-80.
2. Медведев, Г.А. Влияние биологически активных веществ на урожайность сортов ярового ячменя на каштановых почвах Волго-Донского междуречья [Текст] / Г.А. Медведев, И.Г. Камышанов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2006. – № 4 (8). – С. 50-54.
3. Чурзин, В.Н. Роль регуляторов роста растений и сортов в повышении урожайности и качества зерна озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / В.Н. Чурзин, Ф.А. Серебряков, В.Ф. Серебряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 56-60.

E-mail: Opheliaasirifi@yahoo.com

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.5.033.087.26

ВЛИЯНИЕ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

А.Ф. Злекин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.А. Злекин, кандидат биологических наук, доцент

Т.С. Колобова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Исследованиями установлено, что введение в комбикорма рыжикового жмыха вместо соевого шрота повышает прирост живой массы, абсолютный, среднесуточный приросты и сохранность цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: широт, жмых, прирост, сохранность, возраст, кросс Кобб-500.

Главный источник протеина для птицы – корма растительного происхождения. Перспективными кормами могут служить жмыхи и шроты масличных культур, полученные из семян рапса, сурепицы, подсолнечника, льна масличного, рыжика и др. Жмыхи из них более дешевые. Это дает возможность ликвидировать дефицит протеина в рационах, повысить эффективность производства продуктов животноводства. Поэтому использование кормов с использованием данного сырья имеет практическое значение [3, 6].

При выборе источников растительного белка необходимо учитывать региональные ресурсы. Одной из перспективных культур для производства масла в Волгоградской области является рыжик яровой. Отход при производстве масла – рыжиковый жмых – высокопитательное кормовое сырье [1].

Исследования по эффективности использования рыжикового жмыха в рационах цыплят-бройлеров были проведены в условиях птицефабрики КХК ОАО «Краснодонское» на бройлерах кросса Кобб-500 с суточного до 40-дневного возраста. В суточном возрасте из цыплят-бройлеров были сформированы 5 подопытных групп (1 контрольная и 4 опытные), в каждой группе находилось по 60 голов цыплят-бройлеров.

Условия содержания, плотность посадки, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковые.

Кормление цыплят-бройлеров осуществлялось вручную, корм скармливался птице вволю, доступ к воде был свободный.

Особенность кормления заключалась в том, что в рационы опытных групп вводили рыжиковый жмых вместо соевого шрота: в I опытной группе – 5 %, во II опытной – 7, в III опытной – 10 и в IV опытной – 12 %.

Эффективность выращивания цыплят-бройлеров оценивали на основе изучения изменения живой массы по возрастным периодам, которые представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы цыплят-бройлеров, г ($\bar{x} \pm m_x$)

Возраст, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	39,8±0,31	39,7±0,31	39,8±0,31	39,6±0,32	39,9±0,33
7	137,5±3,18	138,00±2,86	137,83±2,85	134,67±2,77	132,00±3,17
14	378,33±6,67	378,67±6,24	378,83±6,04	364,33±6,24	361,17±6,32
21	754,33±10,61	754,92±9,17	755,50±8,34	710,67±9,49**	697,17±9,14***
28	1321,0±13,8	1344,75±12,22	1354,33±11,44	1231,17±12,15***	1217,0±11,68***
35	1992±17,52	2034,24±16,55	2052,5±13,99**	1841,33±15,84***	1831±14,01***
40	2436,37±17,63	2506,44±16,59**	2550,5±15,52***	2259,33±17,10***	2228,5±15,89***

Примечание: здесь и далее разность достоверна: * – $P<0,05$; ** – $P<0,01$; *** – $P<0,001$.

Из приведенных данных видно, что живая масса цыплят-бройлеров подопытных групп в суточном возрасте была практически одинаковой и составляла 39,6-39,9 г. В 7-дневном возрасте цыплята-бройлеры I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы на 0,36 % и 0,24 %, соответственно. Цыплята-бройлеры III и IV опытных групп имели живую массу меньше, чем цыплята-бройлеры контрольной группы соответственно на 2,06 % и 4 %. В 14-дневном возрасте была установлена аналогичная закономерность: живая масса в I и II опытных группах больше контрольной – на 0,09 % и 0,13 %, а в III и IV опытных группах меньше – на 3,7 % и 4,54 %. В 21-дневном возрасте наблюдалось подобное изменение живой массы. Так, молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов контрольной группы на 0,09 % и 0,16 %, а живая масса цыплят контрольной группы была больше, чем у аналогов III и IV опытных групп на 43,66 г, или 5,79 % ($P<0,01$), и 57,16 г, или 7,58 % ($P<0,001$), соответственно. Подобная тенденция наблюдается и в 28-, 35- и 40-дневном возрасте. Так, цыплята-бройлеры I и II опытных групп в 40-дневном возрасте превосходили аналогов контрольной группы по живой массе соответственно на 70,07 г, или 2,88 % ($P<0,01$), и 114,43 г, или 4,68 % ($P<0,001$), цыплята же III и IV опытных групп уступали аналогам контрольной группы соответственно 177,04 г, или 7,27 %, и 207,87 г, или 8,53 %.

Под ростом понимают процесс увеличения размеров организма, его массы, происходящий за счет накопления в нем активных, главным образом, белковых веществ. Рост сопровождается не только увеличением массы, но и изменением пропорций тела, обуславливающим новые качества [2].

Под развитием животного понимают процесс усложнения структуры организма, специализацию и дифференциацию его органов и тканей, иными словами, – качественные изменения, которые происходят с момента оплодотворения клетки до взрослого состояния организма. Таким образом, рост и развитие – взаимосвязанные и взаимообусловленные процессы количественных и качественных изменений, происходящие в организме в процессе его индивидуального формирования.

Чаще всего о скорости роста судят по живой массе, которую достигает особь к возрасту убоя, или по показателям абсолютного, относительного и среднесуточного прироста [5].

Изменение среднесуточного прироста живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение среднесуточного прироста цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Возрастной период, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1-7	13,96	14,04	14,00	13,58	13,16
8-14	34,40	34,38	34,43	32,81	32,74
15-21	53,71	53,75	53,81	49,48	48
22-28	80,95	84,26	85,55	74,36	74,26
1-28	45,76±0,48	46,61±0,43	46,95±0,40	42,56±0,42***	42,04±0,41***
29-35	95,86	98,50	99,74	87,17	87,71
36-40	88,87	94,44	99,6	83,6	79,5
1-40	59,91±0,43	61,67±0,41**	62,77±0,38***	55,49±0,42***	54,72±0,39***

Анализируя приведенные данные, можно отметить, что за первый период выращивания (1-28 дн.) цыплята-бройлеры I и II опытных групп имели среднесуточный прирост больше, чем у аналогов контрольной группы на 1,86 и 2,60 % соответственно. Среднесуточный прирост за 40 дней выращивания составил: в контрольной группе – 59,91 г, в I опытной – 61,67 г ($P<0,01$), во II опытной – 62,77 ($P<0,001$) , в III опытной – 55,49 ($P<0,001$) и IV опытной – 54,72 г ($P<0,001$).

Изменение абсолютного прироста живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп было аналогичным изменению среднесуточного прироста (табл. 3).

Таблица 3 – Изменение абсолютного прироста цыплят-бройлеров подопытных групп, г

Возрастной период, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1-7	97,70	98,30	98,03	95,07	92,10
8-14	240,83	240,67	241,00	229,66	229,17
15-21	376,00	376,25	376,67	346,34	336,00
22-28	566,67	589,83	598,83	520,50	519,83
29-35	671,00	689,49	698,17	610,16	614,00
36-40	444,37	472,2	498	418	397,5
1-40	2396,57	2466,74	2510,70	2219,73	2188,60

Из приведенных данных видно, что абсолютный прирост живой массы цыплят-бройлеров I и II опытных групп был выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 70,17 г, или 2,93 %, и 114,13 г, или 4,76 %.

За весь период выращивания абсолютный прирост живой массы в среднем на 1 голову составил: в контрольной группе – 2396,57 г, в I опытной – 2466,74, во II опытной – 2510,70, в III опытной – 2219,73 и в IV опытной группе – 2188,60 г.

Для характеристики скорости роста вычисление только абсолютного привеса недостаточно, так как величина его с возрастом меняется. Большой привес на более поздних стадиях развития не служит показателем интенсивности роста, а является лишь результатом увеличения растущей массы. Поэтому вычисляют относительный прирост живой массы. При вычислении относительной скорости роста величину абсо-

лютного прироста относят не к первоначальной массе, а к промежуточной величине между первоначальной и конечной массой, то есть скорость роста можно вычислить по отдельным возрастным периодам птицы [4].

Изменение относительной скорости роста цыплят-бройлеров подопытных групп приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Относительная скорость роста цыплят-бройлеров подопытных групп, %

Возрастной период, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1-14	161,93	162,04	161,97	160,78	160,21
15-28	110,95	112,11	112,57	108,66	108,46
29-40	59,37	60,33	61,27	58,91	58,71
1-40	193,57	193,76	193,85	193,11	192,96

Из данных таблицы видно, что относительная скорость роста в первые недели выращивания (1-14 дн.) более высокая, а с возрастом она уменьшается.

Наиболее высокая относительная скорость роста установлена у цыплят-бройлеров I и II опытных групп в сравнении с аналогами контрольной группы.

Для изучения скорости роста цыплят-бройлеров подопытных групп нами была вычислена кратность увеличения растущей массы всего тела или коэффициент увеличения живой массы (табл. 5).

Таблица 5 – Коэффициент увеличения живой массы цыплят-бройлеров подопытных групп

Возрастной период, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1-14	9,51	9,54	9,52	9,20	9,05
15-28	3,49	3,55	3,58	3,38	3,37
29-40	1,84	1,86	1,88	1,84	1,83
1-40	61,22	63,13	64,08	57,05	55,85

Анализируя полученные данные, можно отметить, что наиболее высокий коэффициент увеличения живой массы установлен в I и II опытных группах. За весь период выращивания живая масса подопытных цыплят-бройлеров увеличилась: в контрольной группе – в 61,22 раза, в I опытной – 63,13, II опытной – 64,08, III опытной – 57,05 и IV опытной группе – в 55,85 раза.

В течение опыта нами учитывалась сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров, она была высокая и находилась в пределах 98,33-100 %. Случай падежа не зависели от причин, связанных с кормлением, а были следствием травм или асфиксии.

Таким образом, использование в рационах цыплят-бройлеров рыжикового жмыха взамен соевого шрота не оказалось негативного влияния на сохранность поголовья, а замена соевого шрота 5 и 7 % рыжикового жмыха способствовала увеличению живой массы цыплят-бройлеров.

Библиографический список

1. Злекин, А.Ф. Рыжиковый жмых в комбикормах цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злекин, Д.А. Злекин, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. - № 1 (18). – С. 111-115.

2. Злекин, А.Ф. Динамика живой массы и интенсивность роста цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах сурепного жмыха и масла [Текст] / А.Ф. Злекин, И.А. Попова, В.А. Злекин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1 (29). – С. 102-106.

3. Злекин, А.Ф. Влияние рыжикового жмыха на мясную продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злекин, Д.А. Злекин, М.А. Ушаков // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: мат. междунар. науч.-практ. конф., г. Волгоград, 25-27 января 2011 г. – Волгоград: ВолГАУ. – Т. 2. – С. 158-161.

4. Злекин, А.Ф. Продуктивные действия рыжикового жмыха в комплексе с ферментным препаратом в комбикормах цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злекин, Д.А. Злекин // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки с.-х. продукции: мат. междунар. науч.-практ. конф. Волгоград, 5-7 июня 2011 г. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2011. – Часть 1. – С. 205-207.

5. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скармливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам [Текст] / А.Ф. Злекин, Д.А. Злекин, Н.А. Злекина, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 109-113.

6. Эффективность использования протеина растительного и животного происхождения [Текст]: монография / М.В. Толстопятов, Т.В. Коноблей, Д.А. Злекин, М.А. Ушаков. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 196 с.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.034:577.4

МАКРО- И МИКРОЭЛЕМЕНТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПРОМЫШЛЕННОМ ОТКОРМЕ

И.Н. Пенькова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
О.Ю. Мишина, кандидат биологических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет
Н.В. Онистратенко, кандидат биологических наук, научный сотрудник

Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

В статье приводятся результаты сравнительной оценки бычков шести пород крупного рогатого скота, районированных в Нижнем Поволжье по: динамике роста до 18-месячного возраста, морфологическому и биохимическому составу крови, химическому составу средней пробы мяса и содержанию в нем макро- и микроэлементов. Бычки мясных пород (казахской белоголовой, калмыцкой) и комбинированной (симментальской) превосходят своих сверстников (красной степной, черно-пестрой и красно-пестрой пород) по качеству мяса, и имеют оптимальный минеральный состав, и более приспособлены к промышленному откорму.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, скотоводство, порода, мясная продуктивность, экологическая безопасность, тяжелые металлы.

Увеличение производства говядины является одной из важных и сложных проблем агропромышленного комплекса страны. В настоящее время она решается зачастую за счет разведения животных комбинированного и молочного направления продуктивности. Вместе с тем важным резервом увеличения мясных ресурсов является развитие специализированного мясного скотоводства [5, с. 7].

Скот специализированных мясных пород отличается от молочного своими биологическими особенностями, так как под воздействием природных условий и направленной деятельности человека он приобрел ряд ценных качеств, которые ста-

ли весьма устойчивыми породными признаками и хорошо передаются потомству, даже при скрещивании с другими породами. Главное внимание заслуживает высокая жизненность, приспособленность к условиям среды, сопротивляемость эпизоотическим заболеваниям, хорошая способность к нажировке и мясные качества, крепкая конституция [2, с. 19].

В настоящее время остро стоит проблема получения экологически безопасных продуктов питания, так как все возрастающую опасность для здоровья человека представляют, так называемые, чужеродные непищевые компоненты, наносящие серьезные повреждения его организму. К ним относятся и самые опасные из ксенобиотиков – тяжелые металлы. Особое внимание в связи с этим должно уделяться контролю за их содержанием в продукции сельскохозяйственных животных, в том числе молоке и мясе. Основным производителем этих продуктов в Волгоградской области является крупный рогатый скот, поголовье которого (хотя и сократилось за последние 20 лет в 3,8 раза) составляет 340 тыс. голов.

Ряд исследователей отмечает, что одним из путей увеличения производства говядины является использование высокопродуктивных пород скота при интенсивном выращивании и откорме [1, с. 3; 3, с. 3]. В связи с этим, выбор пород для этих целей имеет большое значение. В то же время недостаточно сведений о влиянии пород крупного рогатого скота традиционных и промышленных условий содержания на качество и экологическую безопасность мясного сырья.

Известно, что экологически безопасные продукты животноводства – одна из первооснов обеспечения здоровья человека, а мясная пища должна быть на порядок более экологически безопасной, чем растительная, так как перерабатывается и усваивается с большими затратами сил и энергии [3, с. 52].

В ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области был заложен научно-хозяйственный опыт и проведен сравнительный анализ бычков-сверстников шести пород крупного рогатого скота, находящихся в одинаковых условиях кормления и содержания при промышленном откорме [6, с. 118]. Для этих целей сформированы 6 групп по 15 голов в каждой бычков-сверстников в возрасте 10 мес.: I группа – симментальская, II – красно-пестрая, III – казахская белоголовая, IV – красная степная, V – калмыцкая, VI – черно-пестрая. В течение 8-ми месяцев проводились наблюдения: среднесуточный прирост у бычков симментальской породы составил 1052 г, красно-пестрой – 966,7, казахской белоголовой – 1020, красной степной – 893,3, калмыцкой – 893,3, черно-пестрой – 865,4, живая масса в возрасте 18 мес. и динамика роста наиболее высокой была у комбинированной симментальской породы.

Мониторинг содержания тяжелых металлов в рационе (вода + корма) выявил наличие Cd и Zn на уровне ПДК в воде, используемой для водопоя, в некоторых кормах отмечены Ni и Fe (1,3 ПДК). Проведенный анализ морфологического и биохимического состава крови показал, что у всех пород она находится в пределах физиологической нормы (табл.1). В то же время различия между породами довольно существенны. Так, если содержание эритроцитов у бычков красно-пестрой, казахской белоголовой и калмыцкой пород было на одном уровне, то у бычков красной степной, черно-пестрой и симментальской пород было ниже соответственно на 8,2; 8,4 и 9,0 %. По содержанию лейкоцитов бычки казахской белоголовой и красной степной превосходили своих сверстников в 1,5-1,9 раза. Наиболее высокая концентрация гемоглобина в крови отмечена у бычков красно-пестрой породы, что превышает на 11,2 % его наименьшую кон-

центрацию в крови бычков черно-пестрой породы. Наиболее низкая концентрация каротина отмечена в крови у бычков красно-пестрой и казахской белоголовой, что ниже, чем у красной степной в 1,8-1,9 раза.

Таблица 1 – Морфологический и биохимический состав крови бычков различных пород крупного рогатого скота (ОАО «Шуруповское», n=5)

Показатель	Порода					
	Симментальская	Красно-пестрая	Казахская белоголовая	Красная степная	Калмыцкая	Черно-пестрая
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,53± 0,2	7,07± 0,1	6,93± 0,1	5,80± 0,3	6,93± 0,1	5,92± 0,2
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,33± 1,7	6,50± 1,2	11,03± 0,3	10,38± 0,3	7,23± 2,0	5,62± 0,5
Гемоглобин, г/л	116,67± 4,8	127,33± 0,7	118,0± 5,0	120,0± 2,0	122,0± 4,0	113,33± 3,5
Каротин, мг%	0,718± 0,1	0,446± 0,1	0,406± 0,1	0,809± 0,1	0,640± 0,1	0,760± 0,2
Общий белок, г/л	8,67± 0,3	8,66± 0,4	7,91± 0,2	7,81± 0,1	7,87± 0,07	8,54± 0,46
Фосфор, мг%	4,57± 0,1	4,63± 0,1	4,48± 0,1	4,72± 0,1	4,64± 0,2	4,65± 0,1
Кальций, мг%	12,67± 0,1	10,25± 0,4	12,17± 0,2	9,78± 0,1	9,83± 0,1	110,0± 0,1

В возрасте 18 мес. на мясокомбинате «Агро-Инвест» проведен контрольный убой подопытного молодняка. При транспортировке на мясокомбинат и предубойном содержании бычки теряли соответственно по группам: 8,3; 7,3; 9,7; 8,7; 11,7 и 8,3 кг живой массы (1,6; 1,5; 2,1; 2,0; 2,8 и 1,8 %).

Животные разных пород в возрасте 18 мес. заметно отличались по мясной продуктивности, убойным показателям и качеству мяса (табл. 2).

Более высокий выход туш отмечался у бычков казахской белоголовой, калмыцкой и симментальской пород. Выход внутреннего жира в VI группе больше, чем у сверстников I, II, III, IV, V групп на 0,4-1,9 %, причем у калмыцких бычков он был выше, чем у сверстников симментальской породы на 0,2 кг (1,6 %), красно-пестрой на 1,6 кг (13,01 %), красно-степной на 0,8 кг (6,6 %), черно-пестрой на 3,6 кг (29,3 %).

В целом, наибольшая убойная масса получена от бычков симментальской, казахской белоголовой и красно-пестрой пород (290,7; 266,7 и 267,2 кг). По убойному выходу превосходство имели бычки казахской белоголовой породы 58,6 %, которое составляло, в сравнении со сверстниками I, II, IV, V и VI групп соответственно 2,1; 3,5; 6,7; 2,6 и 1,1%.

Таблица 2 – Показатели убоя и качества мяса бычков разных пород
(возраст 18 мес.), n=3

Порода	Симментальская	Красная пестрая	Казахская белоголовая	Красная степная	Черно-пестрая	Калмыцкая
Вес в хозяйстве, кг	522,6± 8,1	487,1± 8,4	464,8± 1,1	451,1± 22,6	462,7± 20,7	419,6± 12,1
Вес на мясокомбинате, кг	514,9± 7,8	479,8± 8,5	455,1± 1,3	442,4± 22,2	454,4± 21,0	407,9± 12,5
Потери при транспортировке, кг	8,3± 0,3	7,3± 0,3	9,7± 0,3	8,7± 0,3	8,3± 0,3	11,7± 0,3
Масса туши, кг	278,6± 4,6	253,5± 4,4	253,5± 1,8	235,0± 11,3	236,4± 11,1	222,3± 7,4
Выход туши, %	54,2± 0,07	52,8± 0,09	55,7± 0,23	53,1± 0,15	52,0± 0,09	54,5± 0,15
Масса внутреннего жира, кг	12,1± 0,1	10,7± 0,23	13,2± 0,22	11,5± 0,09	8,7± 0,24	12,3± 0,15
Выход внутреннего жира, %	4,3± 0,10	4,2± 0,05	5,2± 0,10	4,9± 0,25	3,7± 0,16	5,6± 0,18
Убойная масса, кг	290,7± 4,46	264,2± 4,57	266,7± 1,77	246,5± 11,4	245,2± 11,2	234,7± 7,38
Убойный выход, %	56,5± 0,01	55,1± 0,07	58,6± 0,22	55,7± 0,27	54,0± 0,13	57,5± 0,07
Выход внутреннего жира по отношению к туще	4,3± 0,10	4,2± 0,05	5,2± 0,10	4,9± 0,25	3,7± 0,16	5,6± 0,18

Таблица 3 – Химический состав средней пробы мяса бычков крупного рогатого скота разных пород при промышленном откорме (n=5)

Показатель	Породы					
	Симментальская	Красно-пестрая	Казахская белоголовая	Красная степная	Калмыцкая	Черно-пестрая
Белок	18,95± 0,01	18,52± 0,03	18,76± 0,03	18,47± 0,03	18,87± 0,02	18,59± 0,02
Жир	15,05± 0,1	14,87± 0,03	15,60± 0,04	14,79± 0,02	16,30± 0,04	14,95± 0,03
Зола	1,00± 0,0	1,03± 0,03	1,05± 0,03	1,00± 0,01	0,98± 0,01	0,99± 0,02
Влага	65,00± 0,05	65,58± 0,02	64,59± 0,05	65,74± 0,03	63,85± 0,02	65,47± 0,03
Оксипролин	63,33± 0,01	70,01± 0,04	65,50± 0,03	70,99± 0,04	63,88± 0,03	69,36± 0,02
Триптофан	386,34± 0,02	382,95± 0,05	384,46± 0,03	382,61± 0,02	385,22± 0,04	383,58± 0,01
БКП	6,10± 0,06	5,47± 0,03	5,87± 0,02	5,39± 0,02	6,03± 0,03	5,53± 0,02

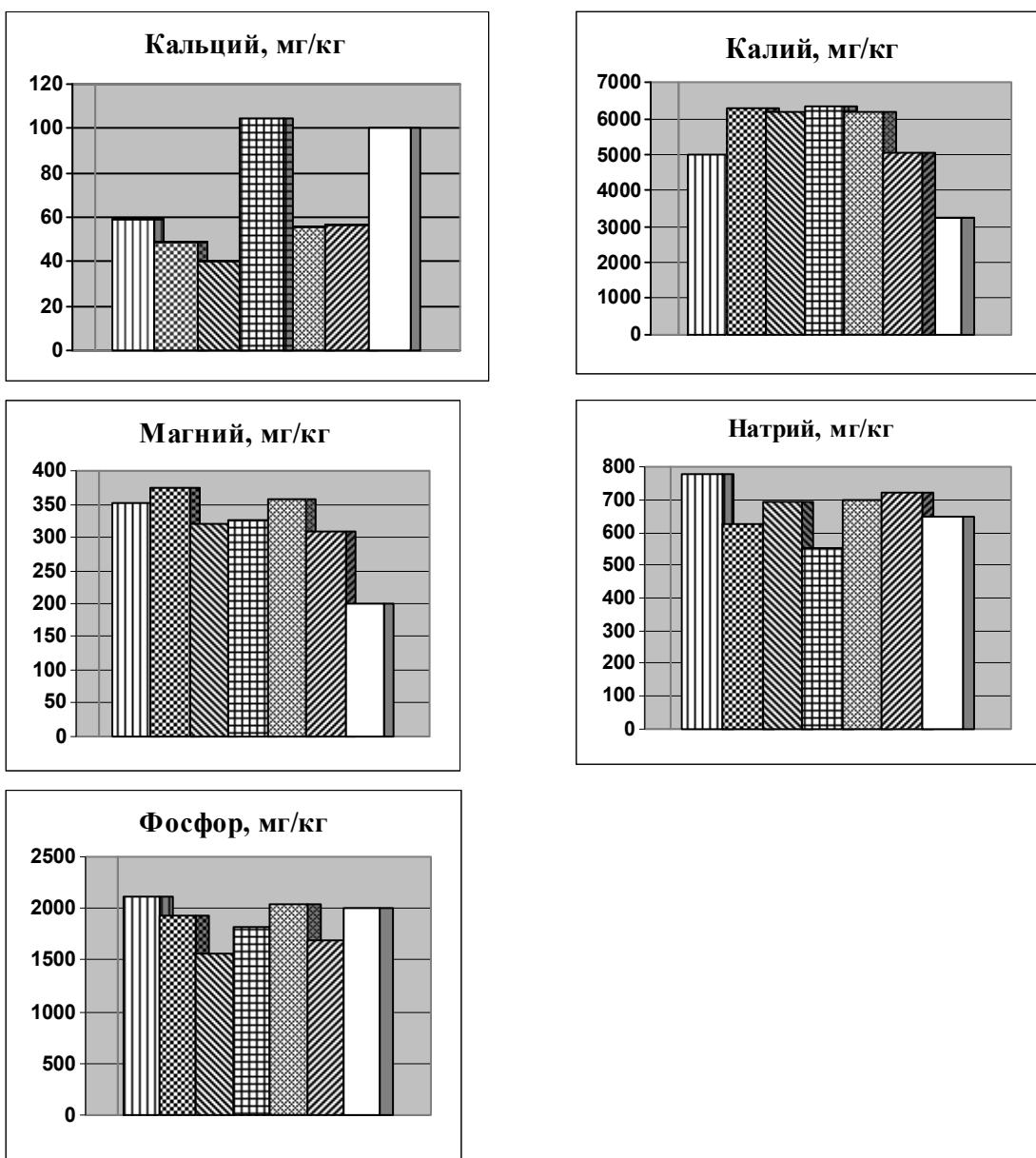


Рисунок 1 – Содержание макроэлементов в мышечной ткани
различных пород крупного рогатого скота

Условные обозначения:

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| - красная степная | - симментальская |
| - черно-пестрая | - казахская белоголовая |
| - красно-пестрая | - калмыцкая |
| - нормальное содержание | |

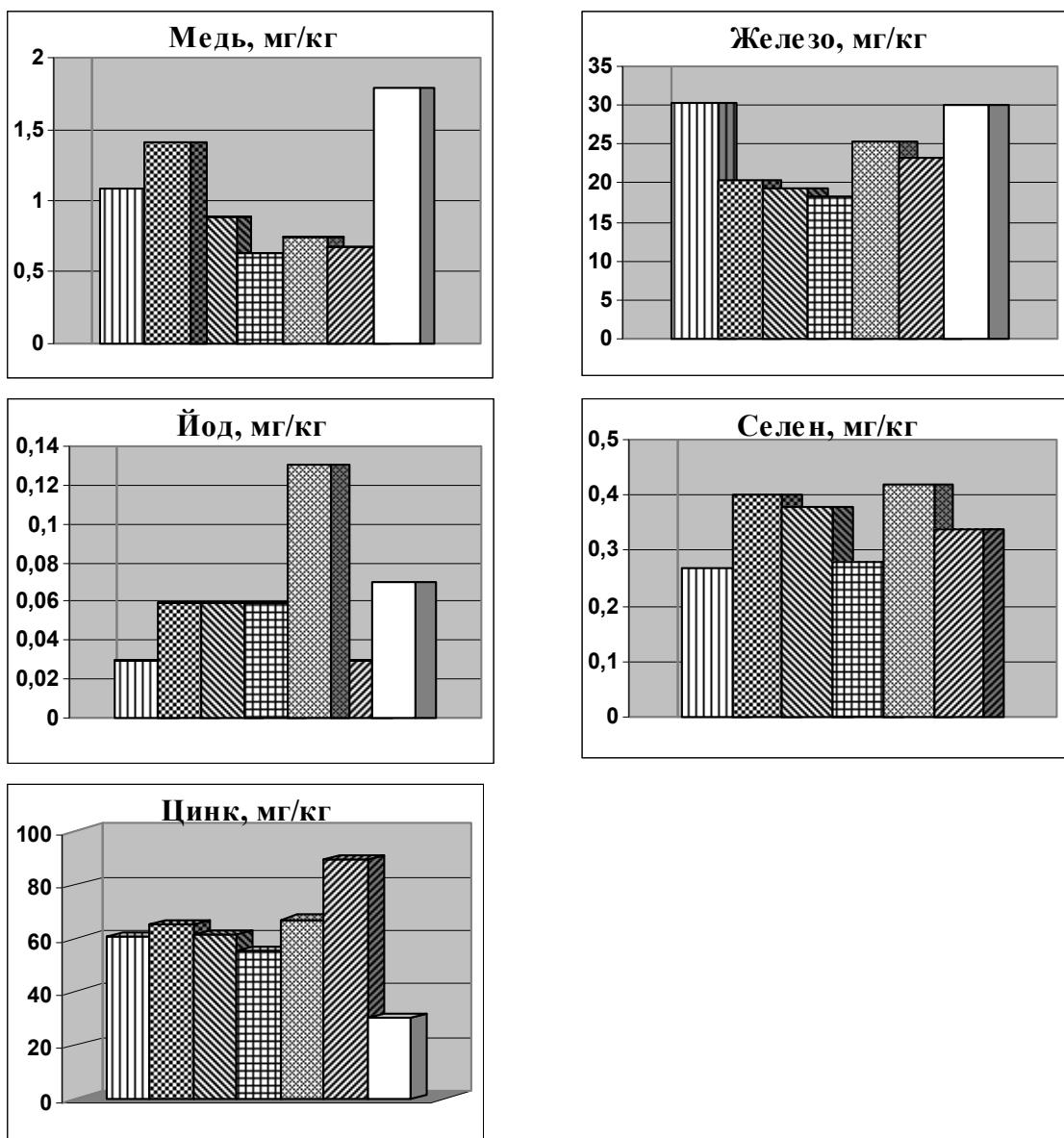
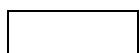
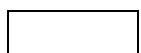


Рисунок 2 – Содержание микроэлементов в мышечной ткани различных пород крупного рогатого скота

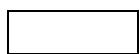
Условные обозначения:



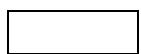
- красная степная



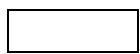
-симментальская



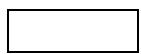
- черно-пестрая



- казахская белоголовая



- красно-пестрая



- калмыцкая



- нормальное содержание

Результаты химического анализа средней пробы мяса показали, что содержание сухого вещества у бычков симментальской породы было меньше, по сравнению со сверстниками казахской белоголовой и калмыцкой пород, соответственно на 0,41 и 1,15 %, но выше сверстников красно-пестрой, красной степной и черно-пестрой породы соответственно на 0,58, 0,74 и 0,47 %.

Следует отметить, что физико-химические свойства мясного сырья всех пород соответствовали установленным нормам и стандартам (табл. 4), но лучший белково-качественный показатель средней пробы мяса отмечен у бычков симментальской и калмыцкой пород: они превосходят своих сверстников других пород от 3,7 до 11,6 %.

По содержанию макро- и микроэлементов у пород отмечено существенное различие. Наибольшее количество кальция содержалось в мышечной ткани красной степной породы; калия – в симментальской; магния – черно-пестрой и казахской белоголовой; натрия – красной степной и калмыцкой; фосфора – красной степной и казахской белоголовой (рис. 1).

Микроэлементный состав мышечной ткани у разных пород по пяти отслеженным элементам (меди, железу, йоду, селену, цинку) имеет более существенное различие. Так, содержание меди в мышечной ткани у черно-пестрой породы больше на 37,6-55,3 %; железа – в мышечной ткани красно-пестрой – на 16,3-40,1 %; йода – у казахской белоголовой содержится больше на 54-77 %, селена – казахской белоголовой – 5,0-35,7 %; цинка – калмыцкой – 25-38,1 % (рис. 2).

Следовательно, в условиях промышленного откорма скот специализированных мясных и комбинированной пород, по сравнению с молочными, отличается своими биологическими особенностями, которые выражаются не только в специфике его продукции (мясным качествам), но и более высокой приспособленностью к условиям среды (кормлению и содержанию). Это подтверждается, в частности, макро- и микроэлементным составом мышечной ткани откармливаемых бычков. В связи с этим, при выборе пород крупного рогатого скота для промышленного откорма необходимо руководствоваться как экологическими принципами, так и биологическими особенностями.

Библиографический список

1. Беляев, А.И. Разработка методов рационального использования породных ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины в условиях Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дисс. на соиск. уч. степ. доктора с.-х. наук/ А.И. Беляев. – Волгоград, 2004. – 53 с.
2. Кайдулина, А.А. Мясная продуктивность и экологическая безопасность крупного рогатого скота при промышленном откорме [Текст] /А.А. Кайдулина, И.Н. Пенькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (22). – С. 117-123.
3. Мясное скотоводство [Текст] : монография / Под ред. Зелепухина А.Г. и Левахина В.И. – Оренбург: Изд-во ОГУ, 2000. – 350 с.
4. Околелова, А.А. Экологические аспекты качества продуктов животноводства [Текст] / А.А. Околелова // Совершенствование технологий производства и переработки продуктов животноводства: мат. Всерос. науч.-практ. конф. – Волгоград: РПК «Политехник», 2005. – С. 259-262.
5. Повышение эффективности производства говядины в молочном и мясном скотоводстве [Текст] : монография / В.И. Левахин, В.Д. Баширов, Р.С. Сайтов, Р.Г. Исхаков, Ю.И. Левахин. – Казань: ФЭН, 2002. – 232 с.
6. Сало, А.В. Научно-практическое обоснование повышения адаптационных способностей и мясной продуктивности бычков за счет генетических и паратипических факторов при промышленном производстве говядины [Текст] : автореф. дисс. на соиск. уч. степ. доктора с.-х. наук/ А.В. Сало. – Волгоград, 2009. – 54 с.

E-mail: oper 111@mail.ru

УДК: 636.4. 033.087.72

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ СИНТЕТИЧЕСКИХ АМИНОКИСЛОТ И МИНЕРАЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

О.В. Чепрасова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований, посвященные использованию в рационах свиней аминокислоты лизин и биофитита, а также мясная продуктивность свиней.

Ключевые слова: комбикорм, критическая аминокислота, биофит, отъем поросят.

В настоящее время проведено большое количество экспериментов по изучению потребностей животных в различных факторах питания, влияния различных питательных веществ, а также незаменимых аминокислот, гормонов, ферментов и других факторов на обмен веществ, эффективность использования кормов и продуктивность животных [1].

В практике кормления свиней главным компонентом их рационов являются растительные корма, протеин которых содержит недостаточное количество незаменимых аминокислот: лизина, метионина, триптофана, треонина. При чисто зерновых рационах для растущих свиней лизин и треонин являются основными критическими (лимитирующими) аминокислотами [2].

Правильное использование кормов – основа выгодного производства свинины.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы пять групп поросят-отъемышей крупной белой породы по 25 голов в каждой в возрасте 32 дня, живой массой: контрольная группа – 7,3 кг, I опытная – 7,4 кг, II опытная – 7,3 кг, III опытная – 7,4 кг, IV опытная группа – 7,4 кг.

Животные подопытных групп в период опыта содержались в одинаковых условиях, получали равное количество кормов аналогичного качества.

В главный период опыта пороссята-отъемщики раннего отъема контрольной группы получали основной рацион, I опытной группы – основной рацион + биофит в количестве 3,9-10,5 мл на 1 голову, II опытной – основной рацион + лизин в количестве 2,6-4,2 г на 1 голову с учётом содержания в добавке чистого лизина согласно сертификату качества, III опытной – основной рацион + лизин (2,6-4,2 г) + биофит в количестве 3,9-10,5 мл на 1 голову, IV опытной – такой же рацион, как и в III опытной группе, но до постановки на откорм (наблюдали последействие). В рационах животных контрольной группы магния и лизина было недостаточно.

В исследованиях использовали рецепты полнорационных комбикормов СК-3, СК-4, СК-5, СК-6. По содержанию питательных веществ комбикорма соответствовали ГОСТ.

Применение в рационах синтетического лизина совместно с природным биофитом положительно повлияло на изменение живой массы выращиваемых и откармливаемых свиней при раннем отъеме.

При снятии с откорма, по сравнению с контрольной группой, подсвинки I опытной группы имели превосходство в среднем на 1 голову по живой массе на 4,1 кг, или 3,69 %, II опытной – на 9,7 кг, или 8,74 %, III опытной – на 13,3 кг, или 11,98 %, IV опытной группы – на 8,0 кг, или 7,21 % .

Наибольшей живой массой отличались животные III опытной группы, получавшие в составе рациона лизин совместно с биофитом.

В сравнении с контрольной, в I опытной группе абсолютный прирост живой массы свиней за период опыта был выше на 3,86 %, во II опытной – на 9,35 %, в III опытной – на 12,73 %, и в IV опытной – на 7,62 %. Животные опытных групп отличались соответственно и более высокими показателями среднесуточного прироста живой массы, по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Гематологические показатели подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. При этом использование в рационах молодняка свиней опытных групп испытуемых кормовых добавок оказало положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови (табл. 1). Увеличение количества эритроцитов в крови молодняка опытных групп, по сравнению с контролем, свидетельствует об усилении окислительно-восстановительных процессов в его организме.

Таблица 1 – Морфологический и биохимический состав крови подопытных животных

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,4±0,49	6,9±0,54	7,2±0,48	7,5±0,55	7,4±0,56
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	11,9±0,39	12,3±0,52	12,4±0,58	12,5±0,59	12,9±0,64
Гемоглобин, г/л	109±0,46	113±0,61 **	115±0,40 ***	119±0,60 ***	117±0,59 ***
Общий белок, г/л	77±0,30	79±0,55 *	81±0,63 **	86±0,45 ***	85±0,64 ***
Кальций, ммоль/л	2,73±0,41	2,83±0,43	2,88±0,32	2,95±0,65	2,90±0,43
Фосфор, ммоль/л	2,20±0,54	2,30±0,39	2,49±0,55	2,52±0,38	2,42±0,60
Магний, ммоль/л	1,17±0,47	1,42±0,58	1,42±0,61	1,46±0,62	1,38±0,54
РШК, об.% CO_2	57,5±0,42	58,3±0,42	58,7±0,26	59,2±0,44 *	59,3±0,37 *

Достоверные различия в пользу животных опытных групп выявлены по содержанию в сыворотке крови общего белка.

Содержание в крови кальция, фосфора и магния было также выше у подсвинков опытных групп в сравнении с контролем.

Всё это свидетельствует о положительном влиянии лизина совместно с биофитом на физиологическое состояние молодняка свиней раннего отъема.

Для определения мясной продуктивности подопытного молодняка свиней в конце опыта в возрасте 237 дней был проведен контрольный убой. В сравнении с аналогами из контрольной группы, большую предубойную массу имели животные опытных групп (табл. 2).

В связи с более высокой предубойной массой, у молодняка опытных групп, в сравнении с контролем, масса туш была больше соответственно на 3,90; 9,40, 13,60 и 8,5 %.

Убойная масса подсвинков I опытной группы превышала контрольную на 2,9 кг, или 4,13 %, II опытной – на 6,7 кг, или 9,54 %, III опытной – на 10,0 кг, или 14,24 %, IV опытной группы – на 6,1 кг, или 8,69 %.

По сравнению с контрольной группой, превосходство свиней I опытной группы по убойному выходу составило 0,2 %, II опытной – 0,6 %, III опытной – 1,4 % и IV опытной группы – 0,9 %.

Таблица 2 – Основные показатели контрольного убоя подопытных подсвинков

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Предубойная живая масса, кг	108,5±1,29	112,5±0,68	117,9±0,55**	121,3±0,88**	116,3±0,58**
Масса парной туши, кг	69,1±1,28	71,8±0,83	75,6±0,53**	78,5±0,98**	75,0±0,81*
Выход туши, %	63,7±0,42	63,8±0,35	64,1±0,15	64,7±0,35	64,5±0,38
Убойная масса, кг	70,2±1,58	73,1±1,00	76,9±1,01*	80,2±1,17**	76,3±1,23*
Убойный выход, %	64,7±0,70	64,9±0,50	65,3±0,57	66,1±0,52	65,6±0,76
Площадь «мышечного глазка», см ²	32,2±0,11	32,3±0,20	32,4±0,17	32,6±0,14	32,5±0,18
Толщина шпика, см	2,78±0,02	2,79±0,04	2,81±0,03	2,84±0,02	2,82±0,03

Площадь «мышечного глазка» различалась незначительно в пользу животных опытных групп.

Результаты исследований также свидетельствуют о положительном влиянии изучаемых подкормок на морфологический состав туш подопытных животных.

При обвалке установлено, что наиболее оптимальным морфологическим составом туш характеризовался молодняк свиней опытных групп.

Превосходство свиней I опытной группы над контрольной по массе мяса составило 1,7 кг, или 4,46 %, II опытной – 4,2 кг, или 11,02 %, III опытной – 6,1 кг, или 16,01 %, и IV опытной группы – 4,1 кг, или 10,76 %. Выход мяса у животных опытных групп, в сравнении с контролем, был выше соответственно на 0,3; 0,6; 1,3 и 0,9 %. Масса сала была больше у свиней опытных групп, однако по выходу сала животные опытных групп несколько уступали контрольной.

Проведённый химический анализ длиннейшей мышцы спины подопытных свиней показал, что введение в их рационы синтетического лизина и биофита не оказало отрицательного влияния на качество мяса (табл. 3). При этом наблюдалось незначительное увеличение содержания белка и золы в длиннейшей мышце спины подсвинков опытных групп, по сравнению с контрольными аналогами.

Таблица 3 – Химический состав длиннейшей мышцы спины, %

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Вода	74,80±0,57	74,90±0,50	74,60±0,59	74,20±0,42	74,70±0,54
Сухое вещество	25,20±0,57	25,10±0,50	25,40±0,59	25,80±0,42	25,30±0,54
Белок	20,96±0,71	20,99±0,31	21,20±0,39	21,60±0,71	21,30±0,48
Жир	3,18±0,28	3,00±0,37	3,02±0,54	2,98±0,27	2,80±0,25
Зола	1,06±0,21	1,11±0,48	1,18±0,32	1,22±0,34	1,20±0,35

Следовательно, в условиях Нижнего Поволжья при раннем отъёме поросят в связи с недостатком в кормах аминокислот и минеральных веществ целесообразно использовать лизин совместно с природным биофитом в рационах для повышения продуктивности свиней в период выращивания и откорма. Введение в рационы лизина и биофита

позволяет иметь у молодняка свиней абсолютный прирост живой массы выше на 3,86-12,73 % при затратах корма на 1 кг прироста от 4,47 до 4,85 корм. ед.; повысить убойную массу на 4,13-14,24 %, убойный выход – на 0,2-1,4 %, массу мяса – на 4,46-16,01 %.

Применение лизина и биофита способствовало повышению биологической полноценности рационов молодняка свиней и улучшению переваримости сухого вещества корма на 1,25-3,09 %, органического вещества – на 1,65-2,69 %, протеина – на 1,90-2,51 %, жира – на 1,66-2,31 %, клетчатки – на 1,79-2,39 %, БЭВ – на 1,52-2,50 %, использования азота от принятого – на 0,75-1,04 % и минеральных элементов (кальция, фосфора, магния), в сравнении с животными, не получавшими указанные добавки. У подсвинков опытных групп основные гематологические показатели имели тенденцию к увеличению, однако находились в пределах физиологической нормы. Гистологические исследования печени, почек и селезёнки свидетельствовали о том, что не наблюдалось существенных различий между контрольной и опытными группами.

Библиографический список

1. Чепрасова, О.В. Яичная продуктивность и физиологические показатели кур-несушек при использовании в рационах зерна сорго и нута с разным уровнем кормов животного происхождения [Текст] / О.В. Чепрасова, Н.В. Короткова //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010.– № 2 (18) – С.134-141.
2. Чепрасова, О.В. Влияние комплексной добавки «Биштрон» в рационах свиней, на показатели мясной продуктивности [Текст] / О.В. Чепрасова //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27) – С. 118-138.

E-mail: Cheprasova.inna@mail.ru

УДК: 636.4.033

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ ПРИ ОТКОРМЕ ДО РАЗНЫХ ВЕСОВЫХ КОНДИЦИЙ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ

В.А. Баранников, кандидат биологических наук, доцент

Т.Ю. Животова, аспирант

Донской государственный аграрный университет

**И.Ф. Горлов^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАСХН**

Д.В. Николаев¹, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства

и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии

²Волгоградский государственный аграрный университет

В статье представлены материалы по влиянию разных генотипов свиней на формирование мясной продуктивности свиней при промышленной технологии откорма до разных весовых кондиций.

Ключевые слова: мясная продуктивность, среднесуточный прирост, длина туши и беконной половинки, мышечный глазок убойный выход.

В целях увеличения производства свинины, на ведущих свиноводческих предприятиях Российской Федерации используются высокопродуктивные свиньи отечественной и зарубежной селекции.

При сравнении подсвинков пород йоркшир, ландрас и дюрок канадской селекции, выявлено, что при откорме мясо свиней породы ландрас обладало более высокими технологическими показателями в сравнении с аналогами из других пород [1, с. 33].

В настоящее время в свиноводстве наметилась тенденция на увеличение производства постной свинины. От свиней породы ландрас беконного направления продуктивности получают высокотехнологичное постное мясо [5, с. 25].

Вместе с тем рядом ученых отмечается влияние сбалансированного по всем макро- и микроэлементам кормления на увеличение мясной продуктивности за счет использования биологически активных кормовых добавок, премиксов и прочих высокоценных кормовых добавок [2, с. 16].

Использование в кормлении свиней в качестве кормовой добавки суспензии хлореллы обогащенной селеном увеличивает количество и качество получаемой мясной продуктивности [3, с. 159].

Самым быстрым и действенным способом увеличения продуктивности в свиноводстве является получение двух и трехпородных гибридов, получаемых в результате скрещивания лучших пород отечественной и зарубежной селекции в целях промышленного производства свинины [4, с. 57].

Поэтому изучение свиней разных генотипов на формирование мясной продуктивности в условиях промышленного откорма является актуальным и представляет собой научно-практический интерес.

Целью наших исследований являлось изучить влияние разных генотипов свиней на формирование мясной продуктивности.

Исследования проводились в ООО АФ «Топаз» Красносулинского района, в ООО «РКЗ-Тавр» и ОАО «Новочеркасский мясокомбинат» на подсвинках крупной белой породы (КБ), степного типа (СТ) скороспелой мясной породы (СМ-1), породы дюрок (Д) и их помесях.

При формировании групп были отобраны 30 голов поросят (по 15 боровков и свинок) каждого генотипа, живой массой 30 кг. Формирование групп велось по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и породности.

В I группу вошли чистопородные животные крупной белой породы КБ; II – скороспелой мясной породы степного типа (СТ); III – породы дюрок (Д); IV – помеси (КБхСТ); V – (КБхД); VI – (СТхД).

Откорм свиней до живой массы 100, 120 и 140 кг проводили согласно промышленной технологии, принятой в хозяйстве.

Кормление животных осуществляли комбикормом, включающим в себя: пшеницу 50 %, ячмень 40 % и белково-витаминно-минеральную добавку «Финишер» фирмы «Провими».

В 1 кг такого комбикорма содержалось питательных веществ: кормовых единиц – 1,17 кг; обменной энергии – 12,63 МДж; сухого вещества – 866 г; сырого протеина – 167 г; переваримого протеина – 128 г; сырого жира – 56 г; сырой клетчатки – 37 г; лизина – 8,8 г; метионина с цистином – 5,2 г; кальция – 9,4 г; фосфора – 7,3 г; железа – 111 мг; меди – 11,5 мг; цинка – 61 мг; марганца – 40 мг; кобальта – 1,0 мг; йода – 0,2 мг; каротина – 0,5 мг; витамина А – 4,9 тыс. МЕ; витамина Д – 250тыс. МЕ; витамина Е – 31,2 мг; витамина В₁ – 3,86 мг; витамина В₂ – 4,08 мг; витамина В₃ – 4,14 мг; витамина В₄ – 1621 мг; витамина В₅ – 5,24 мг; витамина В₁₂ – 25 мг.

Контрольный убой подопытных свиней проводили по методике ВИЖ на ООО «РКЗ-Тавр». Для проведения убоя в 100, 120 и 140 кг живой массы были отобраны по 5 боровков и свинок из каждой группы.

При этом определяли:

- длину туши – от переднего края сращения лонных костей до наружной поверхности первого шейного позвонка, см;
- длину беконной половинки – от переднего края сращения лонных костей до сращения первого ребра с грудной костью, см;
- толщину шпика – на холке, над 6-7 грудными позвонками, над первым поясничным позвонком, над первым, вторым, третьим крестцовыми позвонками, мм;
- площадь «мышечного глазка» – на поперечном разрезе полутуши между первым и вторым поясничными позвонками, путем перемножения максимальных прометров ширины, высоты и коэффициента 0,8 см;
- массу заднего окорока – отделяемого поперечным разрезом полутуши между последним и предпоследним поясничными позвонками.

Для изучения морфологического состава туш была проведена полная обвалка десяти правых полутуш из каждой группы при убое в 100, 120 и 140 кг живой массы.

Изучение качественных показателей мышечной и жировой ткани проводили путём отбора образцов длиннейшей мышцы спины и средней пробы мяса от 10 животных из каждой группы на участке между 9-12 грудными позвонками. При этом для установления качественных характеристик свинины отбирали по 400 г мяса от каждой туши.

Таблица 1 – Откормочные качества свиней

Группа	Возраст достижения живой массы, дн.	Среднесуточный прирост, г	Расход корма на 1 кг прироста, корм. ед.
При откорме до 100 кг живой массы			
I (КБ x КБ)	203,4 ± 1,23	614,7 ± 6,11	4,16
II (СТ x СТ)	185,0 ± 1,17	729,7 ± 5,96	3,83
III (ДхД)	188,6 ± 1,66	714,7 ± 7,03	3,89
IV (КБ x СТ)	181,2 ± 1,52	759,5 ± 8,12	3,74
V (КБ x Д)	183,8 ± 1,39	742,3 ± 7,58	3,81
VI (СТ x Д)	179,0 ± 1,42	794,8 ± 8,36	3,67
При откорме до 120 кг живой массы			
I (КБ x КБ)	228,4 ± 1,52	646,5 ± 6,82	4,34
II (СТ x СТ)	211,0 ± 1,63	735,1 ± 7,10	4,09
III (ДхД)	213,6 ± 1,52	727,6 ± 9,72	4,11
IV (КБ x СТ)	204,2 ± 1,75	786,1 ± 8,23	3,90
V (КБ x Д)	205,8 ± 1,65	776,8 ± 9,61	3,92
VI (СТ x Д)	203,0 ± 1,73	796,8 ± 8,90	3,87
При откорме до 140 кг живой массы			
I (КБ x КБ)	257,4 ± 1,72	649,1 ± 9,45	4,46
II (СТ x СТ)	237,0 ± 2,30	736,9 ± 10,91	4,18
III (ДхД)	240,6 ± 2,51	722,1 ± 9,97	4,12
IV (КБ x СТ)	228,2 ± 2,68	782,3 ± 10,20	4,07
V (КБ x Д)	231,8 ± 2,17	768,9 ± 11,09	4,00
VI (СТ x Д)	226,0 ± 2,09	801,7 ± 12,58	4,00

Одними из основных откормочных показателей являются среднесуточные приросты живой массы, возраст достижения живой массы 100, 120 и 140 кг и затраты корма на 1 кг прироста.

В наших исследованиях выявлено, что животные скороспелой мясной породы степного типа достигали живой массы 100, 120 и 140 кг раньше, чем аналоги крупной белой на 18,4; 17,4; 20,4 ($P<0,001$) дня, породы, и породы дюрок на 3,6; 2,6; 3,6 дня (таблица 1).

Установлено, что подсвинки скороспелой мясной породы степного типа превосходили аналогов крупной белой породы при откорме до 100, 120 и 140 кг живой массы на 0,33; 0,25 и 0,28 корм. ед., а породы дюрок на 0,06; 0,02 и 0,03 корм. ед., соответственно.

Подсвинки VI группы (СТхД) по возрасту достижения живой массы 100, 120 и 140 кг достигали раньше, чем аналоги крупной белой породы на 24,4; 25,4; 31,4 ($P<0,001$) дня, степного типа скороспелой мясной породы – на 6,0; 8,0; 11,0 ($P<0,05-0,01$) дней, и аналогов породы дюрок на 9,6; 10,6; 14,6 дня ($P<0,001$).

По среднесуточному приросту живой массы подсвинки VI группы превосходили аналогов I, II, III группы при откорме до 100 кг живой массы на 182,1; 65,1; 80,1 г ($P<0,001$), при откорме до 120 кг – на 152,3; 61,7; 69,2 г ($P<0,001$), при откорме до 140 кг – на 152,6; 64,8; 79,6 г ($P<0,001$) соответственно.

У них была выше оплата корма приростом живой массы, в сравнении с аналогами I, II, III групп при откорме до 100 кг – на 0,49; 0,16; 0,22 корм. ед., при откорме до 120 кг – на 0,47; 0,22; 0,24 корм. ед., при откорме до 140 кг – на 0,46; 0,18; 0,21 корм. ед.

Откорм до более высокой живой массы показал, что свиньи всех генотипов не снижали среднесуточных приростов, однако оплата корма приростом живой массы во всех группах увеличивалась.

Нами был проведен контрольный убой подсвинков, достигших 100, 120 и 140 кг.

В процессе исследований установлено, что убойный выход с возрастом несколько увеличивается. Так, при 100 кг живой массы он колебался по группам от 76,3 до 76,6 %, при убое в 120 кг он составил от 78,2 до 79,0 %, а при убое в 140 кг – от 80,6 до 81,2 %.

Масса головы у подсвинков крупной белой породы при убое в 100 и 120 кг в сравнении со скороспелой мясной породой степного типа составила 0,5 и 0,2 кг соответственно. По массе головы помесные свиньи занимали промежуточное положение. Разница по массе ног между сравниваемыми генотипами была не значительной и статистически недостоверной.

Подсвинки крупной белой породы по содержанию внутреннего жира превосходили при убое в 100 кг аналогов II и III групп на 0,4 и 0,5 кг ($P<0,01$), при убое в 120 кг – на 0,9 и 1,0 кг ($P<0,001$), а при убое в 140 кг соответственно на 0,8 и 0,9 кг ($P<0,001$). Помесный молодняк IV, V и VI групп занимал, по этому показателю промежуточное положение и достоверно уступал аналогам крупной белой породы во все изучаемые периоды.

Помесный молодняк всех генотипов обладает одинаковым убойным выходом, гибридизация не повлияла на показатели убойных качеств.

При оценке мясных качеств нами определялись длина полутуши и беконной половинки, площадь «мышечного глазка» и масса задней трети полутуши при убое в 100, 120 и 140 кг живой массы (таблица 2).

Таблица 2 – Мясные качества свиней

Группа	Длина полу-туши, см	Длина беконной по-ловинки, см	Площадь мышечного глазка, см ²	Масса задней трети полутуши, кг
I	94,2 ±0,4	78,0±0,5	29,6 ±0,2	10,1 ±0,1
II	97,6 ±0,4	81,1±0,5	33,9 ± 0,2	11,1 ±0,1
III	94,3 ± 0,7	78,0 ± 0,7	34,6 ± 0,3	11,1 ±0,2
IV	96,8 ±0,7	80,8±0,6	32,8±0,2	11,8± 0,1
V	96,4 ± 0,8	80,7± 1,0	33,0 ±0,3	10,7 ±0,2
VI	97,4 ± 0,6	80,9 ±0,6	34,7 ±0,2	11,2 ±0,1
При убое в 120 кг				
I	100,6±0,7	80,4 ± 0,7	31,3±0,3	11,3 ±0,4
II	105,5 ±0,7	85,4±0,7	36,5 ±0,3	12,5 ±0,2
III	100,6 ±0,9	80,8 ±0,9	36,8 ± 0,3	12,6 ± 0,2
IV	103,6 ±0,9	84,7± 0,9	34,8 ±0,4	12,0 ±0,2
V	102,8 ± 1,0	83,8± 1,0	35,1 ± 0,4	12,1 ±0,3
VI	104,9±0,9	85,1±0,8	36,8 ± 0,2	12,6 ±0,1
При убое в 140 кг				
I	103,9 ±0,7	86,91 ±1,0	35,0 ±0,8	13,1 ±0,2
II	111,3 ±0,8	91,5±0,9	40,6 ± 0,9	14,8 ±0,2
III	104,8 ± 1,5	87,0 ± 1,2	41,0 ± 1,0	14,7 ±0,3
IV	108,7± 1,2	89,4 ±1,4	39,2±0,9	14,3 ±0,3
V	107,8 ± 1,5	89,0 ± 1,6	39,2 ± 1,0	14,2 ±0,4
VI	110,6±0,9	91,2 ±0,8	41,0±0,8	14,7 ±0,2

По длине полутуши подсвинки II группы превосходили аналогов крупной белой породы при убое в 100, 120 и 140 кг, соответственно, на 3,4 (P<0,01), на 5,0 (P<0,001), 7,4 см (P<0,001). Помесный молодняк IV, V и VI групп по длине полутуши превосходил аналогов из I группы при убое в 100 кг на 2,55; 2,17 и 3,2 см (P<0,05 – 0,001), при убое в 120 кг – на 3,10; 2,9 и 4,4 см (P<0,001), а при убое 140 кг, соответственно, на 4,8; 3,9 и 6,7 см (P<0,01-0,001).

По площади «мышечного глазка» подсвинки породы дюрок превосходили аналогов крупной белой породы при убое в 100; 120 и 140 кг живой массы, соответственно, на 5,1; 5,6 и 6,1 см² (P<0,01–0,001).

Свиньи II группы при убое в 100 кг живой массы по массе задней трети полутуши превосходили аналогов I группы на 1,0 кг (P<0,001), в 120 кг – на 1,2 кг (P<0,001) и в 140 кг – на 1,6 кг (P<0,001).

Таким образом, по всем изучаемым показателям оптимальными параметрами откорма до 100, 120 и 140 кг обладали подсвинки VI группы (СТхД). По длине полутуши и беконной половинки, площади мышечного глазка и массе задней трети полутуши помесные животные генотипа СТхД при убое в 100, 120 и 140 кг обладали наиболее высокими показателями. Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что помесные животные показывают высокие показатели продуктивности до откорма до 100, 120 и 140 кг живой массы.

Библиографический список

1. Биологическая и пищевая ценность мяса подсвинков разных пород [Текст] / В.В. Шкаленко, Ф.В. Ружейников, И.Ю. Кукушкин, А.С. Филатов // Свиноводство – 2011. – № 4. – С. 32-33.
2. Горлов, И. Повышение продуктивности подсвинков и потребительских качеств их мяса [Текст] / Горлов И. и др. // Свиноводство. – 2007. – №2. – С. 16-17.
3. Горлов, И.Ф. Влияние суспензии хлореллы на формирование мясной продуктивности молодняка свиней [Текст] / И.Ф. Горлов, М.В. Мелехова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3(27). – С. 156-159.
4. Николаев, Д.В. Воспроизводительные и продуктивные особенности свиней канадской селекции в регионе Нижнего Поволжья [Текст] / Д.В. Николаев, И.Ю. Кукушкин, З.Б. Комарова // Вестник Алтайского ГАУ. – 2011. – №10. – С. 56-59.
5. Филатов, А.С. Динамика живой массы и мясная продуктивность подсвинков разных пород [Текст] / А.С. Филатов, В.В. Шкаленко, И.Ю. Кукушкин // Свиноводство. – 2011. – №3. – С. 23-25.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4.082.12

ПОЛИМОРФИЗМ ГЕНА MUC4 И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА СВИНЕЙ

Л.В. Гетманцева, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.В. Михайлов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Ю. Колосов, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Радюк, студентка

Донской государственный аграрный университет

Целью данной работы является определение взаимосвязи полиморфизма гена MUC4 (DQ848681:g.8227C>G) с воспроизводительными качествами свиней породы ландрас канадский. В результате проведенных исследований у свиноматок было установлено наличие всех трех генотипов CC, CG и GG. Проведенный анализ воспроизводительных качеств показал достоверное превосходство по этим показателям свиноматок генотипа CC над аналогами генотипа GG.

Ключевые слова: свиньи, гены, MUC4, воспроизводительные качества.

В современных условиях одной из стратегически важных задач агропромышленного комплекса является стабилизация и конкурентоспособность животноводческого сектора [2, 5, 14, 6]. В связи с чем, внедрение в производство инновационных методов селекционно-племенной работы, использование генетических ресурсов племенных животных и улучшение воспроизводства стада имеет особое значение [7, 8, 9, 10].

В настоящее время все большую популярность приобретают генетические маркеры, основанные на генах (гены-кандидаты), белковый продукт которых играет значительную роль в формировании или регуляции биохимических и физиологических процессов [11, 12]. Сам ген при этом должен обладать различными аллельными вариантами (полиморфизмом), которые связаны с вариативностью уровня продуктивности [3, 4].

Одним из перспективных генов-кандидатов, который рассматривается в качестве маркера воспроизводительной продуктивности свиней, является ген MUC4 (Муцин 4). Ген MUC4 расположен на 13 свиной хромосоме (SSC13q41) в пределах доверительного интервала QTL, связанного с количеством поросят при рождении и многоплодием [15].

Муцины (MUC) являются высокомолекулярными гликопротеинами и играют важную роль в защите поверхностного эпителия, пролиферации и дифференциации клеток. Нормальное развитие эндометрия является одним из основных факторов для успешной имплантации бластоцитов и наступления беременности у животных. Различные изменения эндометрия, неполноценная секреторная трансформация могут привести к нарушению имплантации и абортам на ранних сроках беременности. Роль MUC4 уже отмечалась у грызунов и свиней во время беременности, хотя его экспрессии варьируется в зависимости от вида. У мышей и крыс экспрессия гена MUC4 в покровном эпителии заметно снижается в течение диэструса и становится незаметной перед адгезией бластоциты и, наоборот, у свиней MUC4 активируется в матке [16]. Нарушение маточной микросреды может повлиять на жизнеспособность эмбрионов и привести к перинатальной смертности от 20 до 46 % [17]. В связи с тем, что MUC4 локализован в эпителии эндометрия и блокирует доступ различных субстратов к поверхности клетки, Balcells I. с соавторами [18] считают, что MUC4 играет важную роль в создании оптимальной среды для эмбриональной выживаемости во время беременности, что, соответственно, приводит к повышению многоплодия свиней.

На полиморфизм гена MUC4 в 7 инtronе (DQ848681:g.8227C>G) впервые обратили внимание при изучении устойчивости к действию патогенных *E.coli* K88, вызывающих послеотъемную диарею у поросят [19, 13]. Исследования Peng Q.L. с соавторами не подтвердили однозначной связи полиморфизма гена MUC4 с устойчивостью к действию *E.coli* K88 и, соответственно, решили, что данный полиморфизм не может выступать в качестве единственного фактора для массового отбора, с целью повышения устойчивости поросят к диарее [20]. Дальнейшие изучения взаимосвязи гена MUC4 с продуктивными качествами свиней показали, что данный полиморфизм может рассматриваться в качестве маркера плодовитости свиней.

Целью данной работы было определение взаимосвязи полиморфизма гена, обусловленного точечной мутацией (SNP) в 7 инtronе (DQ848681:g.8227C>G) с воспроизводительными и откормочными качествами свиней породы ландрас канадский.

Исследования выполнялись на свиноматках породы ландрас канадский (ЛК) в ЗАО «Племзавод Юбилейный» Тюменской области. Для проведения ДНК-генотипирования у свиней были отобраны образцы ткани площадью 1 см² (ушные выщипы). Генетический анализ проводился методом ПЦР-ПДРФ (полимеразной цепной реакции – полиморфизм длин рестрикционных фрагментов). ПЦР-ПДРФ анализ фрагмента гена MUC4 длиной 266 п.о. выполняли с использованием эндонуклеазы *Xba*I. Рестрикционные фрагменты разделяли в 3 %-ом агарозном геле. Визуализацию электрофорограмм проводили на трансиллюминаторе в УФ свете, наличие одного фрагмента длиной 266 п.о. соответствовал генотипу СС, фрагмент длиной 140 и 126 п.о. (визуализируются в геле как один фрагмент) – генотипу GG, два фрагмента длиной 266 и 140+126 п.о. – генотипу CG.

По результатам молекулярно-генетического анализа определяли наличие и частоту аллелей и генотипов. Взаимосвязь между генотипами гена MUC4 и воспроизводительными качествами определяли по количеству поросят при рождении (гол.), количеству живых поросят при рождении (гол.) и массе гнезда при рождении (кг) у свиноматок ЛК (n=84). Все свиноматки содержались в одинаковых условиях и имели как минимум три опороса. Для анализа были взяты данные по первым трем опоросам.

Статистическую обработку данных проводили по стандартным методикам с использованием программного обеспечения MS Excel и STATISTICA 6.0.

В результате проведенных исследований у свиноматок ЛК было установлено наличие всех трех генотипов СС, СG и GG с частотой 14,3; 28,6; 57,1 % соответственно. Частота аллеля G составила 0,71, аллеля С – 0,29.

Проведенный анализ воспроизводительных качеств (табл.) показал, что свиноматки генотипа СС достоверно превосходили аналогов генотипа GG по количеству поросят при рождении на 0,7 гол. ($P<0,001$), количеству живых поросят при рождении на 1,4 гол. ($P<0,001$) и массе гнезда при рождении на 1,5 кг ($P<0,001$).

Таблица – Воспроизводительные качества свиноматок ЛК
разных генотипов по гену MUC4

Показатели	Генотипы		
	СС	СG	GG
Количество поросят при рождении, гол.	13,2±0,18*	12,9±0,21	12,5±0,19
Количество живых поросят при рождении, гол.	12,8±0,27*	12,2±0,17	11,4±0,31
Масса гнезда при рождении, кг	17,8±0,31*	17,2±0,23	16,3±0,39

*разность между генотипами СС и GG достоверна при $p\leq 0,001$

В результате проведенных исследований нами было установлено значительное влияние генотипов по гену MUC4 на воспроизводительные качества свиноматок. Наличие генотипа СС по гену MUC4 связано с повышением плодовитости у свиноматок. В исследованиях, проведенных Банниковой А.Д. [1] на свиньях крупной белой породы и йоркшир в качестве «желательного» по плодовитости также был установлен генотип СС, наличие которого обуславливает повышение количества живых поросят при рождении в среднем на 1,25 гол. Аналогичные результаты были получены Balcells I с соавторами, которыми была выявлена взаимосвязь генотипа СС с повышением плодовитости у межпородных гибридов (Иберийская х Мейшан).

Таким образом, можно заключить, что закрепление гомозиготного генотипа СС по гену MUC4 у свиней ЛК повлечет за собой повышение плодовитости свиноматок и, соответственно, будет способствовать повышению продукции свиноводства.

Библиографический список

1. Банникова, А.Д. Полиморфизм ДНК-маркеров, ассоциированных с воспроизводительными качествами, у свиней пород крупная белая и йоркшир [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.Д. Банникова. – Дубровицы, 2012. – 18 с.
2. Василенко, В.Н. Овцеводство Ростовской области: Состояние и тенденции [Текст] / В.Н. Василенко, Ю.А. Колесов // Овцы, козы, шерстное дело. – 2013. – № 2. – С. 25-29.
3. Гетманцева, Л.В. Использование ДНК-маркеров в селекции свиней [Текст] / Л.В. Гетманцева, Е.А. Карпенко, Д.В. Чекотин // Перспективное свиноводство: теория и практика. – 2012. – № 1. – С. 4.
4. Гетманцева, Л.В. Влияние полиморфизма генов MC4R, IGF2 и POU1F1 на продуктивные качества свиней [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л.В. Гетманцева. – п. Персиановский, 2012. – 28 с.
5. Колесов, Ю.А. Какие же люди «сыели овец»? [Текст] / Ю.А. Колесов, Д.Е. Белов// Овцы, козы, шерстное дело. – 2013. – № 2. – С. 57-60.
6. Колесов, Ю.А. Совершенствование овец сальской породы [Текст] / Ю.А. Колесов, И.В. Засемчук, П.С. Кобыляцкий // Овцы, козы, шерстное дело. – 2012. – №3. – С. 13-15.

7. Колосов, Ю.А. Использование генофонда мериносовых овец отечественной и импортной селекции для совершенствования местных мериносов [Текст] / Ю.А. Колосов // Овцы, козы, шерстное дело. – 2012. – №4. – С. 13-16.
8. Колосов, Мясные качества чистопородных и помесных баранчиков разного происхождения [Текст] / Ю.А. Колосов, Н.В. Широкова // Овцы, козы, шерстное дело. – 2012. – №3. – С. 44-46.
9. Колосов, Ю.А. Некоторые продуктивные качества молодняка помесных овец [Текст] / Ю.А. Колосов, Н.В. Широкова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2012. – Т.2.– №1. – С. 53-56.
10. Колосов, Ю.А. Некоторые общие и частные проблемы отрасли (на примере овцеводства Ростовской области) [Текст] / Ю.А. Колосов // Овцы, козы, шерстное дело. – 2004. – № 4. – С. 5-7.
11. Максимов, Г.В. Мясная продуктивность товарных гибридов свиней разных генотипов по гену POU1F1 [Текст] / Г.В. Максимов, Л.В. Гетманцева, А.Г. Максимов // Главный зоотехник. – 2012. – № 5. – С. 13-15.
12. Максимов, Г.В. Влияние гена MC4R на мясную продуктивность свиней [Текст] / Г.В. Максимов, Л.В. Гетманцева // Главный зоотехник. – 2011. – № 10. – С. 9-12.
13. Михайлов, Н.В. Причины мертворожденности поросят [Текст] / Н.В. Михайлов, Л.В. Гетманцева // Свиноводство. – 2012. – № 6. – С. 66-67.
14. Рост и мясные качества овец различного происхождения [Текст] / Ю.А. Колосов, А.С. Дегтярь, Н.В. Широкова, В.В. Совков // Овцы, козы, шерстное дело. – 2013. – №1. – С. 32-33.
15. Noguera, J.L. A bi-dimensional genome scan for prolificacy traits in pigs shows the existence of multiple epistatic QTL/ Noguera J.L, Rodriguez C., Varona L. et al. // BMC Genomics.- 2009.- №10.- P.636.
16. Carraway, K.L. Regulation of sialomucin complex/Muc4 in the female rat reproductive tract/ Carraway K.L., Idris N // Biochem Soc Trans.- 2001.- №29.- P.162-166.
17. Ross, J.W. Identification of differential gene expression during porcine conceptus rapid trophoblastic elongation and attachment to uterine luminal epithelium / Ross J.W., Ashworth M.D., Stein D.R. et al. // Physiol Genomics.- 2009.- № 36.- P.140-148.
18. Balcells I. Analysis of porcine MUC4 gene as a candidate gene for prolificacy QTL on SSC13 in an Iberian × Meishan F2 population/ Balcells I., Castelló A., Mercadé A. et al. // BMC Genetics.- 2011.- № 12.- P.93.
19. Jørgensen C.B. Linkage and comparative mapping of the locus controlling susceptibility towards E. COLI F4ab/ac diarrhoea in pigs/ Jørgensen C.B., Cirera S., Anderson S.I. et al. // Cytogenet Genome Res.- 2003.- №102(1-4).- P.157-62.
20. Peng Q.L. The g.243a>g mutation in intron 17 of MUC4 is significantly associated with susceptibility/resistance to ETEC F4ab/ac infection in pigs/ Peng Q.L., Ren J., Yan X.M. et al // Anim Genet.- 2007.- № 38.- P397–400.

E-mail: ilonaluba@mail.ru

УДК: 636.4.033.087.65

ВЫРАЩИВАНИЕ СВИНЕЙ НА МЯСО С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНТИСТРЕССОВЫХ ПРЕПАРАТОВ И РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ СРЕДСТВ

Злеккин Д.А., кандидат биологических наук, доцент

Ряднова Т.А., старший преподаватель

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований, которые подтверждают положительное влияние применения препаратов «Лигфол» и «Сат-Сом», при их отдельном и совместном введении в организм свиней, что способствует улучшению показателей мясной продуктивности и качества мяса.

Ключевые слова: подсвинки, живая масса, химический состав, энергетическая ценность, белково-качественный показатель.

Проблема обеспечения населения качественными конкурентоспособными продуктами питания, к которым относится и мясо, является наиболее важной для агропромышленного комплекса Российской Федерации.

Решить эту проблему, как свидетельствует опыт развитых стран, можно за счет научно обоснованного сбалансированного кормления скота, главным образом молодняка, выращиваемого на мясо. При дефиците отдельных элементов питания, в том числе минеральных, снижается продуктивность животных, повышается себестоимость производства мяса.

В последнее время большое значение стали придавать использованию в кормлении животных экологически безопасных, биологически активных элементов и препаратов, оказывающих положительное влияние на их биохимические, иммунологические, гематологические и продуктивные показатели [1, 2].

Интенсификация производства продуктов животноводства, в том числе и свиноводства, должна осуществляться за счет организации полноценного кормления, а также введения в организм животных антистрессовых препаратов и ростостимулирующих средств. При промышленной технологии выращивания свиней невозможно избежать воздействия на их организм так называемых «технологических» стрессов, которые связаны с перегруппировкой, взвешиванием, вакцинацией [3].

В связи с этим, наши исследования, направленные на изучение эффективности влияния адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего препарата «Сат-Сом», при их отдельном и совместном введении в организм животных, на физиологическое состояние и продуктивные показатели откармливаемых свиней, являются актуальными, своевременными, представляют большой научный и практический интерес.

Научно-хозяйственный опыт был проведен на базе КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Для проведения опыта по методу пар-аналогов были сформированы четыре группы поросят крупной белой породы в 45-суточном возрасте по 25 голов в каждой. Средняя живая масса одного поросенка на начало опыта была 14,7-14,9 кг. Общая длительность эксперимента составила 188 дней, из них продолжительность подготовительного периода равнялась 10 дням, переходного – 5, главного – 173 дням.

В подготовительный, переходный и главный периоды научно-хозяйственного опыта подсвинки всех групп получали основной рацион (ОР), состоящий из комбикормов СК-5,-6 и -7. Отличия заключались в том, что дополнительно, в течение главного периода опыта, молодняку свиней I опытной группы вводили подкожно препарат «Сат-Сом» в дозе 2 мл (5 мг белка) на 100 кг живой массы, с интервалами между 1-й и 2-й инъекциями – 14 дней, а между последующими – 60 дней; II опытной – внутримышечно препарат «Лигфол» в 1-ю инъекцию 0,3 мл, 2-ю и 3-ю – по 0,5 мл, последующие – по 1 мл, с интервалами между инъекциями в 30 дней; III опытной – совместно «Лигфол» и «Сат-Сом» в вышеуказанных дозах.

Применение адаптогена стресс-корректора «Лигфол» и стимулятора роста «Сат-Сом», при их отдельном и совместном введении положительно повлияло на изменение живой массы молодняка свиней.

Установлено, что животные I опытной группы превосходили по данному показателю подсвинков контрольной группы на 1,88 кг (4,48 %; P>0,999), II опытной – на 1,32 кг (3,15 %; P>0,999) и III опытной – на 2,28 кг (5,44 %; P>0,999).

Среднесуточный прирост живой массы у подсвинков опытных групп также был выше, по сравнению с животными из контрольной группы, соответственно на 8,57 (P>0,999); 5,72 (P>0,999) и 9,92 % (P>0,999).

Абсолютный прирост живой массы у подсвинков из группы контроля составил 87,68 кг, I опытной – 93,76 кг, II опытной – 95,00 кг, III опытной – 98,82 кг, что больше относительно контроля соответственно на 6,08 кг (P>0,999), 7,32 (P>0,999) и 11,14 кг (P>0,999).

Все изучаемые морфологические и биохимические показатели крови подопытных подсвинков находились в пределах физиологической нормы.

Полученные результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что введение в организм опытных животных препаратов «Лигфол» и «Сат-Сом» как раздельно, так и комплексно оказало положительное влияние на формирование их мясной продуктивности.

Установлено, что у молодняка свиней опытных групп предубойная живая масса была выше аналогов из контрольной группы соответственно на 5,5 (5,38 %; P>0,95); 6,23 (6,10 %; P>0,95) и 10,50 кг (10,28%; P>0,99); масса убойная – на 4,30 (6,56 %; P>0,95); 5,12 (7,82 %; P>0,95) и 8,07 кг (12,32; P>0,99); убойный выход – на 0,72; 1,04 и 1,19 %; масса – туши парной – на 4,22 (6,71 %; P>0,99); 5,01 (7,97 %; P>0,99) и 7,78 кг (12,37 %; P>0,99), жира внутреннего – на 0,08 (3,07 %); 0,11 (4,21 %; P>0,95) и 0,29 кг (11,11 %; P>0,99), толщина подкожного жира – на 0,1; 0,1 и 0,2 мм.

Площадь «мышечного глазка» у поголовья молодняка свиней опытных групп была больше аналогов контрольной группы соответственно на 0,50 (1,63 %); 0,60 (1,95 %; P>0,95) и 0,70 см² (2,28 %; P>0,99).

Одним из важных показателей, характеризующих ценность туши, является выход мяса после обвалки [4].

В процессе исследований установлено, что животные опытных групп имели преимущество над подсвинками контрольной группы по массе мяса – на 10,13 % (P>0,99); 11,69 % (P>0,99) и 16,60 % (P>0,999), выходу мяса в тушах – на 1,82; 1,95 и 2,02 %, массе сала – на 0,91 (4,63 %; P>0,95); 0,89 (4,53 %; P>0,99) и 1,83 кг (9,31 %; P>0,99) и имело меньший выход ткани жировой (сала) – на 0,60; 1,00 и 0,91 % соответственно.

По индексу мясности подсвинки контрольной группы уступали аналогам I опытной группы на 14,83 %; II опытной – на 12,50 и III опытной – на 14,19 %.

По выходу мяса в туше на 100 кг предубойной живой массы наивысшими показателями характеризовалось поголовье молодняка свиней опытных групп соответственно на 4,51; 5,28 и 5,75 %, по сравнению с контрольной группой.

Результаты химического анализа средних проб мякоти туш и длиннейшей мышцы спины свидетельствуют о физиологической зрелости мяса подсвинков всех подопытных групп.

В исследованиях установлено, что в средних пробах мякоти туш молодняка свиней опытных групп в сравнении с подсвинками контрольной группы содержалось больше сухого вещества на 0,12; 0,27 (P>0,95) и 0,31 % (P>0,95), белка – на 0,35 (P>0,95); 0,40 (P>0,95) и 0,45 % (P>0,95), ниже – жира на 0,19; 0,13 и 0,10 % соответственно.

У подсвинков опытных групп, в сравнении с животными из контрольной группы, было синтезировано в туше сухого вещества соответственно на 1,60 (8,47 %; P>0,999); 1,87 (9,90 %; P>0,999) и 2,82 кг (14,93 %; P>0,999), протеина – на 1,01 (10,16 %; P>0,99); 1,14 (11,47 %; P>0,999) и 1,16 кг (16,70 %; P>0,999); жира – на 0,57 (6,81 %; P>0,99); 0,68 (8,12 %; P>0,99) и 1,10 кг (13,14 %; P>0,99).

По энергетической ценности мякоти туши молодняк свиней контрольной группы уступал подсвинкам всех опытных групп на 39,77 (8,02 %); 46,29 (9,34 %) и 71,68 МДж (14,46 %) соответственно.

Оценивая качество подкожного шпика, можно отметить, что между подопытными подсвинками наблюдаются различия.

Установлено, что по химическому составу в шпике опытных групп содержалось больше сухого вещества и белка на 0,12; 0,15 и 0,16 % и на 0,17; 0,19 и 0,19 %, чем в контрольной группе. Существенной разницы по содержанию жира и золы у подопытных подсвинков не было установлено.

Пищевая ценность шпика зависит от жирнокислотного состава и соотношения насыщенных и ненасыщенных кислот.

Установлено, что в шпике свиней опытных групп миристиновой и пальмитиновой кислоты было меньше, чем у молодняка свиней контрольной группы на 0,07; 0,10 и 0,20 % и на 0,80; 1,37 и 1,43 % соответственно.

В шпике свиней опытных групп содержание линоловой и арахидоновой кислоты было больше на 0,93; 1,50 и 2,73 (P>0,95) и на 0,7; 0,44 и 0,36 % соответственно.

Биохимический состав мяса характеризует биологическую ценность мяса – одного из более полноценных продуктов животного происхождения [5].

В средней пробе мякоти туш подсвинков опытных групп содержание триптофана было больше на 11,70 (2,88 %); 17,70 (4,35 %) и 19,20 мг% (4,72 %; P>0,99), а оксициролина – меньше на 2,84 (5,76 %); 3,44 (6,98 %) и 4,47 мг% (9,07 %), по сравнению с контрольной группой. Белково-качественный показатель (БКП) в средней пробе мякоти туш подсвинков опытных групп составил 9,00; 9,25 и 9,50 ед., что, в сравнении с аналогами контрольной группы, больше на 9,22; 12,26 и 15,30 % соответственно.

Аналогичная тенденция наблюдалась в результатах исследований изучаемых показателей длиннейшей мышцы спины.

Влагоудерживающая способность мяса подсвинков опытных групп была больше, чем у аналогов на 0,50; 0,90 и 1,10 %, а увариваемость – меньше на 0,97; 1,07 и 1,27 %, по сравнению с контрольной группой.

В наших исследованиях показатели величины pH мышечной ткани варьировали от 5,55 до 5,79. Имея высокую влагоудерживающую способность и меньшую увариваемость, мясо опытных подсвинков обладало более высоким кулинарно-технологическим показателем (КТП), который был выше на 3,97; 4,64 и 5,96 %, по сравнению с контролем.

Важным звеном в определении качества мяса является органолептическая оценка бульона и вареного мяса свиней.

В результате дегустаций было установлено, дегустационная оценка бульона (прозрачность, вкус, аромат, наваристость) после варки мяса опытных животных и контрольных животных составила 4,58-4,92 баллов. Вкус и аромат, нежность и сочность вареного мяса были также идентичными, и оценка в баллах была соответственно равна 4,53-4,86.

В процессе исследований установлено, что введение в организм подсвинкам опытных групп препаратов «Лигфол» и «Сат-Сом» способствовало повышению прироста живой массы, по сравнению с контрольной группой, соответственно на 6,08; 7,32 и 11,14 кг.

Получено дополнительной продукции на сумму в опытных группах, по сравнению с контролем, соответственно 293,98; 351,87 и 519,29 руб. и позволило повысить уровень рентабельности производства свинины на 6,77; 8,07 и 11,71 %.

Таким образом, введение в организм свиней препаратов стресс-корректора «Лигфол» и ростостимулирующего «Сат-Сом» экономически выгодно.

Библиографический список

1. Повышение эффективности производства свинины и улучшения ее качества при использовании в рационах биологически активных добавок [Текст] : монография / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Ю.В. Кравченко, Д.А. Злепкин. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2012. – 119 с.
2. Повышение эффективности производства свинины и улучшение ее качества при использовании в рационах препаратов Целловиридин-ВГ20х и ДАФС-25 [Текст]: монография / А.А. Ряднов, Т.Л. Жиркова, А.Ф. Злепкин, Т.А. Ряднова. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2009. – 127 с.
3. Ряднова, Т.А. Новые ростостимулирующие препараты [Текст] / В.В. Саломатин, Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов // Свиноводство. – 2012. – № 7. – С. 30-34.
4. Убойные и мясные качества подопытных животных [Текст] / Т.А. Ряднова, А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин // Инновационные направления в развитии сельскохозяйственного производства: материалы научно-практической конференции 9-10 октября 2012. – Оренбург, 2012. – С. 93-95.
5. Шперов, А.С. Особенности и перспективы использования селенорганических препаратов в кормлении свиней [Текст] : монография / А.С. Шперов, А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2009. – 107 с.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.5.033.087.74:637.54

ВЛИЯНИЕ РАЗНОГО СООТНОШЕНИЯ ПРОТЕИНА РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И СОХРАННОСТЬ

**Т.В. Коноблей, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
М.В. Толстопятов, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор**

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены материалы исследования влияния разного соотношения протеина растительного и животного происхождения в рационах цыплят-бройлеров на мясную продуктивность и сохранность.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, протеин, кормление, рацион, масса, рост, сохранность.

Динамичный рост производства продукции птицеводства обеспечивается за счет повышения эффективности производства, внедрения современных технологий выращивания бройлеров и энергосберегающих технологий по всему циклу производства, использования современных высокопродуктивных кроссов и ветеринарной защиты повышенного качества. Это способствовало быстрому развитию бройлерного производства [1].

Для изучения влияния разного соотношения протеина растительного и животного происхождения на продуктивные показатели цыплят-бройлеров в условиях КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области был проведен научно-хозяйственный и физиологический опыты.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» (одна – контрольная, три – опытные) по 100 голов в каждой.

Цыплята-бройлеры контрольной группы получали комбикорм, протеин которого был представлен только кормами растительного происхождения.

Цыплята-бройлеры I опытной группы получали комбикорм, протеин которого на 95,0 % состоял из протеина растительного происхождения и на 5,0 % из протеина животного происхождения; во II опытной группе протеин растительного происхождения составил 90,0 %, а протеин животного происхождения – 10,0 %; в III опытной группе протеин растительного происхождения составил 80,0 %, протеин животного происхождения – 20,0 %. Корма животного происхождения были представлены рыбной мукой.

Живая масса является важным показателем роста и развития животного и одним из основных хозяйствственно-полезных признаков его продуктивности, особенно это относится к цыплятам-бройлерам, отличающихся высокой интенсивностью роста.

Эффективность выращивания цыплят-бройлеров оценивается на основе изучения живой массы по возрастным периодам (табл. 1).

Наиболее высокой живой массы достигли цыплята-бройлеры II опытной группы, которые в составе комбикорма получали 90,0 % протеина растительного происхождения и 10,0 % протеина животного происхождения. Средняя живая масса их в 6-недельном возрасте достигла 2566,25 г, что на 85,35 г больше, по сравнению с контрольной группой ($P \geq 0,999$). Цыплята-бройлеры I и III опытных групп занимали промежуточное положение, их средняя живая масса в 6-недельном возрасте составила 2533,55 г и 2548,80 г соответственно, что также достоверно ($P \geq 0,95$ и $P \geq 0,99$).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г ($M \pm m$)

Группа	Возраст, недель						
	суточные	1	2	3	4	5	6
Контрольная	42,0± 0,21	160,2± 0,42	387,40± 1,03	761,68± 2,06	1225,40± 10,29	1810,80± 13,13	2480,90± 17,53
I опытная	42,0± 0,21	160,8± 0,45	388,43± 1,15	766,13± 2,3	1250,13± 11,08	1841,40± 11,16	2533,55± 17,75*
II опытная	42,1± 0,20	160,9± 0,44	389,88± 0,78	767,05± 2,17	1256,50± 10,13*	1859,00± 10,46**	2566,25± 18,34***
III опытная	42,0± 0,22	160,9± 0,43	389,95± 1,04	767,20± 2,65	1255,15± 11,87	1851,83± 11,1*	2548,80± 17,5**

Примечание: здесь и далее разность показателей достоверна: * – $P > 0,95$; ** – $P > 0,99$;
*** – $P > 0,999$

Если валовой прирост скорее показатель хозяйственный, чем зоотехнический, то среднесуточный прирост наоборот – показатель зоотехнический (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика среднесуточного прироста подопытных цыплят-бройлеров, г

Группа	Возраст, недель						За весь период
	1	2	3	4	5	6	
Контрольная	16,9	32,5	53,5	66,2	83,6	95,7	58,1
I опытная	17,0	32,5	54,0	69,1	84,5	98,9	59,3
II опытная	17,0	32,7	53,9	69,9	86,1	101,0	60,1
III опытная	17,0	32,7	53,9	69,7	85,2	99,6	59,7

За весь период выращивания во всех группах наблюдался высокий среднесуточный прирост, который в контрольной группе составил 58,1 г, в I опытной группе – 59,3 , во II – 60,1 г, в III опытной группе – 59,7 г. Превосходство по среднесуточному приросту во всех опытных группах, по сравнению с контрольной группой, высоко достоверно.

За третью неделю выращивания среднесуточный прирост в контрольной группе составил 53,5 г. Во всех опытных группах прирост по-прежнему был выше, чем в контрольной группе: в I – 54,0 г, , во II – 53,9 г, в III – опытной группе 53,9 г.

Наиболее значительное влияние протеина животного происхождения на скорость роста наблюдается с четвертой недели выращивания. Так, в I опытной группе на 0,57 %, во II – на 1,19 %, в III – на 1,20 %.

По окончании четвертой недели выращивания среднесуточный прирост в контрольной группе составил 66,2 г, в I опытной – 69,1 г, во II – 69,9 г, в III опытной группе – 69,7 г.

Аналогичные показатели получены и за пятую неделю выращивания. Среднесуточный прирост в контрольной группе оказался равным 83,6 г, в I опытной – 84,5 г, во II опытной – 86,1 г ($P \geq 0,99$), в III опытной группе – 85,2 г ($P \geq 0,95$).

В течение шестой недели выращивания скорость роста цыплят-бройлеров в опытных группах, получавших с рационами протеин животного происхождения, по-прежнему была достоверно выше, по сравнению с контролем. Так, в I опытной – 98,9 г ($P \geq 0,95$), во II опытной – 101,0 г ($P \geq 0,999$), в III опытной группе – 99,6 ($P \geq 0,99$).

Следовательно, включение в рационы для цыплят-бройлеров протеина животного происхождения обеспечивает повышение скорости их роста на протяжении всего периода выращивания и живой массы в убойном возрасте.

Абсолютные приrostы бройлеров по неделям и за весь период выращивания во всех группах были достаточно высокими (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика абсолютного прироста подопытных цыплят-бройлеров, г

Группа	Возраст, недель						За весь период
	1	2	3	4	5	6	
Контрольная	118,2	227,2	374,3	463,7	585,4	670,1	2438,9
I опытная	118,8	227,6	377,7	484,0	591,3	692,2	2491,6
II опытная	118,8	229,0	377,2	489,5	602,5	707,3	2524,2
III опытная	118,9	229,1	377,3	488,0	596,7	697,0	2506,8

Цыплята-бройлеры опытных групп (I-III) по абсолютным приростам превосходили своих контрольных аналогов. В первую неделю выращивания цыплята I и II опытных групп превзошли контрольных на 0,6 г (0,51 %), III опытной группы на 0,7 г (0,59 %).

Во вторую и третью неделю выращивания отмечается сходная и аналогичная первой недели динамика прироста бройлеров во всех опытных группах.

Включение в рационы бройлеров опытных групп протеина животного происхождения вызвало ускоренный рост, начиная с 4-й недели выращивания.

Так, за 4 неделю прирост живой массы цыплят наибольшим оказался во II опытной группе – 489,5 г или выше, по сравнению с контрольной группой, на 25,9 г или на 5,6 %, в I опытной группе – на 20,3 г или на 4,4 %, и в III опытной группе – на 24,3 г или на 5,2 %.

Таким образом, данные свидетельствуют о том, что включение протеина животного происхождения в рационы для цыплят-бройлеров обеспечивает превосходство их по среднесуточным и абсолютным приростам, по сравнению с бройлерами контрольной группы, в рационах которых корма животного происхождения отсутствовали.

Важным показателем, характеризующим напряженность процесса роста цыплят-бройлеров в определенный временной отрезок, является относительная скорость роста.

Относительная скорость роста в начальной стадии выращивания мясных цыплят достигает самого высокого уровня и оказалась достаточно сходной во всех группах (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика относительного прироста подопытных цыплят-бройлеров, %

Группа	Возраст, недель						За весь период
	1	2	3	4	5	6	
Контрольная	116,9	83,0	65,1	46,7	38,6	31,2	193,3
I опытная	117,1	82,9	65,4	48,0	38,3	31,6	193,5
II опытная	117,1	83,2	65,2	48,4	38,7	32,0	193,5
III опытная	117,1	83,2	65,2	48,3	38,4	31,7	193,5

За весь период выращивания интенсивность роста цыплят опытных групп была выше, чем контрольных на 0,20 %.

По всем показателям роста: живой массе, абсолютным, среднесуточным и относительным приростам – цыплята-бройлеры опытных групп, получавшие в составе комбикормов протеин как растительного, так и животного происхождения, превосходили контрольных.

Данные опыта указывают на то, что сохранность цыплят-бройлеров во всех группах была высокой (96,0-98,0 %, табл. 5).

Таблица 5 – Сохранность подопытных цыплят-бройлеров

Группа	Недели выращивания						За период	
	1	2	3	4	5	6	голов	%
Контрольная	1	1	0	0	1	1	4	96,0
I опытная	2	0	1	0	0	0	3	97,0
II опытная	2	0	0	0	0	0	2	98,0
III опытная	2	0	1	1	0	0	4	96,0

При проведении исследований учитывалась сохранность поголовья подопытных цыплят-бройлеров путем ежедневного учета падежа и выбраковки.

Наиболее высокая сохранность цыплят оказалась во II опытной группе и составила 98,0 %, наименьшей в контрольной и III опытной – 96,0 %.

На основании полученных данных рекомендуем использовать рационы с 10 % заменой протеина растительного происхождения животным, это увеличивает прирост живой массы и улучшает сохранность, а вследствие этого и рентабельность производства мяса птицы.

Библиографический список

1. Научные основы кормления сельскохозяйственной птицы: учебное пособие [Текст] / И.А. Егоров, Ш.А. Имангулов, Т.М. Околелова и др.; под ред. В.И. Фисинина. – Сергиев Посад, 2008. – 338 с.

E-mail: oziola@mail.ru

УДК 636.5.033.087.74:637.54

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ УСЛОВИЙ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

Т.В. Коноблей, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы, посвященные изучению влияния разных условий протеинового питания цыплят-бройлеров на мясную продуктивность и показатели экономической эффективности.

Ключевые слова: цыпленка-бройлеры, протеин, кормление, рост.

Реальная перспектива решения проблемы обеспечения населения мясом видится в развитии птицеводства.

Потенциал отечественного рынка мяса птицы велик, при этом спрос на отечественные продукты из мяса птицы зачастую превышает предложение. В связи с ростом спроса на продукцию российских производителей, увеличивается и отечественное производство мяса птицы.

Отрасль птицеводства страны призвана и вполне способна внести весьма существенный вклад как в решение задач удовлетворения запросов населения по ценным диетическим продуктам питания, так и в общую программу создания условий продовольственной безопасности, благодаря экономическому росту на основе научно-технического прогресса [1].

Мясо в питании человека является основным источником полноценных животных белков, вследствие чего этому виду продукции в продовольственном балансе многих стран уделяют особое внимание.

Высокие темпы роста производства и потребления мяса птицы объясняются рядом взаимосвязанных факторов. Основными из них являются:

- высокая скороспелость птицы и эффективная отдача корма, потребляемого при выращивании;
- более низкие затраты ресурсов, по сравнению с производством других видов мяса, и, соответственно, меньшая цена на конечную продукцию;

- высокий технический, технологический и организационный уровень развития производства, революционные изменения в ассортименте продукции из мяса птицы и формах подачи ее потребителю;
- диетические качества птицы, активная его реклама как продукта здорового питания;
- отсутствие каких-либо религиозных или иных ограничений у потребителей [2].

Динамичный рост производства продукции птицеводства обеспечивается за счет повышения эффективности производства, внедрения современных технологий выращивания бройлеров и энергосберегающих технологий по всему циклу производства, использования современных высокопродуктивных кроссов и ветеринарной защиты повышенного качества. Это способствовало быстрому развитию бройлерного производства [3].

Сегодня производство белков животного и растительного происхождения составляет 68 млн т в год, в том числе животного – 5,3 млн т.

Протеин животного происхождения, как известно, более полноценен вследствие большого разнообразия и лучшего соотношения аминокислот, их большей доступности, наличия витаминов, в сравнении с протеином растительного происхождения, но он более дефицитный и дорогой. Проведено много исследований по изучению кормления кур и цыплят яичного типа продуктивности рационами с целью сокращения в них, вплоть до полного исключения, протеина животного происхождения и замена растительным при условии сохранения биологической полноценности рационов.

Однако вопрос об оптимальном соотношении протеина растительного и животного происхождения в рационах для цыплят-бройлеров изучен недостаточно. Важно установить минимальный уровень содержания протеина животного происхождения в рационах для бройлеров, обеспечивающих высокую скорость роста и мясную продуктивность цыплят и не снижающий рентабельность производства мяса. Поэтому изучение данного вопроса является актуальным и важным в теоретическом и практическом отношении.

Для проведения первого научно-хозяйственного опыта были сформированы в суточном возрасте 4 группы цыплят-бройлеров кросса «Росс-308» (одна – контрольная, три – опытные) по 100 голов в каждой.

Цыплята-бройлеры контрольной группы получали комбикорм, протеин которого был представлен только кормами растительного происхождения.

Цыплята-бройлеры I опытной группы получали комбикорм, протеин которого на 95,0 % состоял из протеина растительного происхождения и на 5,0 % из протеина животного происхождения; во II опытной группе протеин растительного происхождения составил 90,0 %, а протеин животного происхождения – 10,0 %; в III опытной группе протеин растительного происхождения составил 80,0 %, протеин животного происхождения – 20,0 %. Корма животного происхождения были представлены рыбной мукой.

Наиболее высокой живой массы достигли цыплята-бройлеры II опытной группы, которые в составе комбикорма получали 90,0 % протеина растительного происхождения и 10,0 % протеина животного происхождения. Средняя живая масса их в 6-недельном возрасте достигла 2566,25 г, что на 85,35 г больше, по сравнению с контрольной группой ($P \geq 0,999$). Цыплята-бройлеры I и III опытных групп занимали промежуточное положение, их средняя живая масса в 6-недельном возрасте составила 2533,55 г и 2548,80 г соответственно, что также достоверно ($P \geq 0,95$ и $P \geq 0,99$).

Следовательно, включение в рационы для цыплят-бройлеров протеина животного происхождения обеспечивает повышение скорости их роста на протяжении всего периода выращивания и живой массы в убойном возрасте.

В зависимости от абсолютного прироста, выхода мясопродуктов рассчитывали доход от реализации дополнительной продукции, учитывали дополнительные затраты, связанные с использованием протеина животного происхождения в составе комбикормов, скармливаемых подопытным цыплятам-бройлерам.

Экономические показатели, полученные в научно-хозяйственном опыте, представлены в табл. 1.

Таблица 1 – Показатели экономической эффективности

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Поставлено на выращивание: гол. кг	100 4,135	100 4,134	100 4,138	100 4,124
Поголовье в убойном возрасте: гол. кг	96 237,39	97 245,30	98 251,10	96 243,90
Средняя живая масса одной головы в убойном возрасте, г	2472,80	2528,90	2562,20	2540,60
Выход мясопродуктов, кг	196,15	203,38	208,71	202,46
Расход кормов всего, кг руб.	420,91 6860,78	427,35 7051,31	428,22 7181,32	420,90 7079,51
Расход корма на 1 кг прироста живой массы, кг	1,80	1,77	1,73	1,76
Средняя реализационная цена 1 кг мясопродуктов, рублей		80		
Получено от реализации мясопродуктов, руб.	15692,35	16270,48	16696,85	16196,75
Себестоимость, руб.	13193,80	13560,21	13810,24	13614,45
Прибыль, руб.	2498,55	2710,27	2886,61	2582,30
Уровень рентабельности, %	18,94	19,99	20,90	18,97

Затраты кормов в расчете на 1 кг прироста живой массы в контрольной группе составили 1,80 кг; в опытных – 1,73-1,77 кг, что на 1,80 – 3,91 % ниже, по сравнению с контрольной.

В результате замены растительного протеина животным увеличило прибыль в опытных группах на 83,75 – 388,06 рублей.

Уровень рентабельности в контрольной группе составил 18,94 %, в опытных группах от 18,97 % до 20,90 %, что на 0,16-10,37 % выше, по сравнению с контрольной. Наивысшей отметки уровень рентабельности достиг во II опытной группе – 20,90 %, цыплята-бройлеры которой в составе рационов получали 10 % протеина животного происхождения.

На основании полученных данных рекомендуем в состав комбикормов включать 10 % протеина животного происхождения взамен протеина растительного происхождения, так как это наиболее экономически выгодно.

Библиографический список

1. Бобылева, Г. О текущем положении в отрасли птицеводства и перспективы ее развития [Текст] / Г. Бобылева // Птицефабрика. – 2008. – № 2. – С. 12-13.
2. Фисинин, В.И. Развитие бройлерного птицеводства в России [Текст] / В.И. Фисинин // Экономика предприятий АПК. – 2005. – № 1. – С. 14-16.
3. Фисинин, В.И. Производство мяса птицы в конце XX века: виды, структура, региональные особенности [Текст] / В.И. Фисинин, В.В. Гущин // Птицефабрика. – 2006. – №2. – С. 4-5.

E-mail: oziola@mail.ru

УДК: 636.4.033

МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ГЕНОТИПОВ

Ю.С. Болдырева, кандидат сельскохозяйственных наук

Донской государственный аграрный университет

А.В. Ранделин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.И. Ковзалов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.В. Николаев, кандидат сельскохозяйственных наук

*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии*

В статье представлены материалы по влиянию разных генотипов свиней на мясную продуктивность и убойные качества свиней.

Ключевые слова: мясная продуктивность, среднесуточный прирост, парная и охлажденная туши, толщина штика.

Наиболее актуальным направлением развития свиноводческой отрасли России в настоящее время является увеличение производства отечественного высококачественного конкурентоспособного постного мяса.

Наиболее быстрым способом увеличения мясной продуктивности животных является скрещивание пород разного направления продуктивности с целью получение помесей первого поколения (т.е. проявление эффекта гетерозиса). Однако проявление эффекта гетерозиса возможно только в оптимальных условиях содержания и обеспечении животных полноценным кормлением [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

В этой связи изучение влияния разных генотипов свиней на формирование мясной продуктивности и убойных показателей качества подсвинков приобретает особую актуальность.

Целью наших исследований являлось изучение влияния разных генотипов свиней на формирование мясной продуктивности и их убойных качеств.

Опыт проводили в условиях свинофермы ООО «Донская Нива» Ростовской области. Для проведения исследований были сформированы 3 группы животных по 32 головы в станке, живой массой 30 кг. В I группу – вошли чистопородные животные степного типа (СТ); во II группу – СТ + крупная белая (КБ); в III группу – чистопородные КБ.

Откорм проводили в условиях хозяйства в специально оборудованном свинарнике до живой массы 100 кг. Кормили животных вволю комбикормом ПК-55-26. Группа молодняка на откорме формировалась по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы и происхождения.

Мясную продуктивность оценивали по скороспелости и среднесуточным приростам массы. При достижении массы 100 кг проводили убой с полной обвалкой «правых» полутуш на Новочеркасском мясокомбинате и в убойном цехе учхоза «Донское». После обвалки определяли массу парной и охлажденной туши, толщину шпика над 6-7-м грудными позвонками, площадь «мышечного глазка».

Цифровой материал исследований обработан методами вариационной статистики (Н.А. Плохинский, 1969), на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Office» с определением критерия достоверности разности по Стьюденту Фишеру при трех уровнях вероятности.

Рацион на откорме состоял из следующих компонентов, %: ячмень – 51,0; пшеница – 13,0; шрот подсолнечный – 17,0; отруби пшеничные – 16,0; соль поваренная – 0,5; трикальцийфосфат и мел – 1,5; премикс – ПМ-7-1,0. Питательная ценность 1 кг рациона составила: кормовых единиц – 1,13; сырого протеина – 146; клетчатки – 63,1; кальция – 10,1; фосфора – 6,9; лизина – 5,2; метионина+цистина – 5,1, сырого жира – 29,5.

Следует отметить, что рацион кормления был составлен на получение среднесуточного прироста на уровне 650-750 г.

Через каждые 10 дней откорма проводили взвешивание животных постаночко.

По данным таблицы 1 следует, что животные степного типа превосходили аналогов из других групп по всем показателям откормочной продуктивности. При этом их превосходство над аналогами крупной белой породы составило по скороспелости 4,4 дн. ($P \geq 0,99$), среднесуточному приросту массы – 27 г ($P \geq 0,99$), оплате корма – 0,13 к.ед.

Таблица 1 – Откормочные качества подсвинков разных генотипов

Показатели	СТ	СТхКБ	КБ
Скороспелость, дн.	186,4±0,6	188,2±0,7	190,8±0,8
Среднесуточный прирост, г	728±6	715±5	701±5
Затраты корма, к.ед	3,86	3,91	3,99

Важнейшей задачей животноводов является увеличение производства постной свинины. Такая задача может быть решена за счет использования скрещивания в целях увеличения уровня мясности.

Как видно из данных таблицы 1, использование помесей свиней генотипа СТхКБ показало превосходство их над чистопородными аналогами КБ по скороспелости на 2,6 дн. ($P \geq 0,95$), среднесуточному приросту массы – на 14 г ($P \geq 0,95$), оплате корма на 0,08 к.ед. Однако они уступали подсвинкам СТ по этим же показателям на 1,8 дн., 13 г и 0,05 к.ед.

Убой всех опытных животных проводили при достижении 100 кг живой массы. Из каждой группы были отобраны по 12 голов подсвинков.

Полученные от них правые полутуши подвергали полной обвалке с целью установления морфологического состава. Было проведено взвешивание головы, ног, шкуры, внутреннего и мездрового жира. При этом определяли массу парной и охлажденной туши, измеряли толщину шпика над 6-7-м грудными позвонками, снимали на кальку рисунок мышечного глазка, проводили взвешивание задней трети полутуши.

Как видно из данных, представленных в таблице 2, по большинству показателей чистопородные подсвинки СТ и помесные животные СТхКБ превосходили своих чистопородных аналогов крупной белой породы. Животные СТхКБ имели более тяжеловесные туши, в сравнении с аналогами КБ на 1,1 кг ($P \geq 0,95$). Подсвинки СТ превосходили КБ поэтому показателю на 0,7 кг.

Таблица 2 – Убойные качества чистопородных и помесных свиней

Показатели	СТ	СТхКБ	КБ
Масса парной туши, кг	58,8±0,3	59,2±0,3	58,1±0,3
Масса охлажденной туши, кг	58,1±0,3	58,4±0,3	57,4±0,3
Потери массы при охлаждении, %	1,19	1,35	1,20
Длина полутуши, см	96,4±0,4	95,6±0,3	94,9±0,3
Толщина шпика, мм	28,7±0,3	29,9±0,3	30,8±0,4
Масса задней трети полутуши, кг	11,2±0,2	11,4±0,2	11,0±0,2
Площадь «мышечного глазка», см ²	32,1±0,4	31,0±0,3	29,8±0,3
Содержание в туще, %:			
мяса	61,8±0,4	60,7±0,4	59,8±0,4
салы	25,9±0,2	26,9±0,3	27,8±0,3

Потери массы туши при охлаждении у помесных животных СТхКБ составили 1,35, а у чистопородных СТ и КБ – 1,19 и 1,20 % соответственно.

Помесные животные СТхКБ по массе охлажденных туши превосходили аналогов КБ на 1,0 кг, а подсвинки СТ были больше КБ на 0,7 кг.

По массе задней трети полутуши помесные животные СТхКБ превосходили аналогов СТ и КБ на 0,2 и 0,4 кг соответственно. Животные КБ уступали по всем изучаемым мясным показателям аналогам СТ и СТхКБ.

Подсвинки СТ превосходили аналогов КБ по длине туши на 1,5 см ($P \geq 0,95$), они были меньше по толщине шпика на 2,1 мм ($P \geq 0,99$), но имели большую площадь «мышечного глазка» на 2,3 см², более высокий выход мяса в туще на 2,0 % ($P \geq 0,99$). Помеси СТхКБ превосходили своих чистопородных аналогов КБ по сравниваемым показателям на 0,7 см, 0,9 мм, 1,2 см² и 0,9 % соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что при изучении свиней СТ и КБ пород и их помеси СТхКБ было установлено, что животные СТ превосходили своих аналогов по большинству показателей мясных и убойных качеств. Однако полученные помесные животные СТхКБ значительно превосходили своих чистопородных аналогов КБ породы по всем показателям мясной продуктивности, а по массе задней трети полутуши – над СТ. Выращивание помесных животных СТхКБ способствует увеличению производства отечественной высококачественной свинины.

Библиографический список

1. Биологическая и пищевая ценность мяса подсвинков разных пород [Текст] / В.В. Шкаленко, Ф.В. Ружейников, И.Ю. Кукушкин, А.С. Филатов // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 32-33.
2. Горлов, И.Ф. Репродуктивные качества свиноматок [Текст] / И.Ф. Горлов, В.И. Водянников, А.Ф. Злекин // Промышленное и племенное свиноводство. – 2006. – № 2. – С. 32-34.
3. Горлов, И. Повышение продуктивности подсвинков и потребительских качеств их мяса [Текст] / Горлов И. [и др.] // Свиноводство. – 2007. – № 2. – С. 16-17.
4. Горлов, И.Ф. Способы повышения эффективности производства свинины и улучшения её качества: рекомендации [Текст] / И.Ф. Горлов. – М.: Вестник РАСХН, 2005. – 25 с.
5. Горлов, И.Ф. Влияние суспензии хлореллы на формирование мясной продуктивности молодняка свиней [Текст] / И.Ф. Горлов, М.В. Мелехова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3 (27). – С. 156-159.
6. Ряднов, А.А. Некоторые показатели обмена веществ у гибридных свиней при совместном применении препаратов САТ-СОМ и Селенолин [Текст] / А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова, Ю.В. Стародубова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 126-130.
7. Саломатин, В.В. Мясная продуктивность откармливаемых свиней при введении в рационы селенорганического препарата ДАФС-25 и ферментного препарата целлювиридина-В Г20x [Текст] / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, Ю.В. Стародубова // Перспективное свиноводство – 2011. – №5. http://www.svinovodstvo.piginfo.ru/all_articles_magazin.php?id_mag=243200.
8. Филатов, А.С. Продуктивные и некоторые биологические особенности свиней канадской селекции в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / А.С. Филатов, И.Ю. Кукушкин // Главный зоотехник. – 2011. – № 6. – С. 31-34.

E-mail: niimm@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

УДК 631.563:664.8:635.615

АРБУЗЫ И ИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЫРАЩИВАНИЯ, ХРАНЕНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ

**В.П. Зволинский^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН
Н.Ю. Петров¹, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Е.С. Таранова¹, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Прикаспийский НИИ аридного земледелия

В статье приведены данные биоэнергетической оценки выращивания, кратковременного хранения и консервирования тыквин арбузов. В проводимой работе коэффициент энергетической эффективности выращивания арбузов был равен 9,10, а при переработке – 1,46.

Ключевые слова: арбузы, биоэнергетическая оценка, хранение, переработка, затраты энергии.

В современных рыночных условиях вопрос энергетической оценки производства, хранения и переработки с.-х. продукции является одним из актуальных.

Он предусматривает инновационное развитие сельского хозяйства, ускоренный переход к использованию высокопроизводительных, ресурсосберегающих технологий. В Волгоградской области одной из главных отраслей сельскохозяйственного производства является бахчеводство. Самая распространенная культура в бахчеводстве – арбуз. Поэтому основная область применения ресурсосберегающей технологии – выращивание арбузов, хранение, реализация и переработка нереализованной продукции.

На сегодняшний день существует много способов продления периода сохранения продукции с хорошим качеством. С усовершенствованием технологий переработки стало возможным создание новых видов продукции из арбузов, но все это связано с дополнительными энергозатратами.

Оптимизация технологического процесса при возделывании столового арбуза повышает энергетическую эффективность производства. С энергетической точки зрения, технология считается эффективной, если обеспечивается условие, при котором соотношение энергии, полученной в хозяйственно-ценной части урожая и израсходованной совокупной энергии на производство данного вида продукции, больше или равно нулю.

Применение орошения в острозасушливых условиях Нижнего Поволжья приводит к существенному увеличению урожайности и стабильности получения продукции бахчеводства, но при этом значительно увеличиваются энергозатраты при возделывании столового арбуза.

По общим энергетическим затратам орошающее бахчеводство значительно превышает богарное, так как технологические циклы в орошаемых условиях существенно отличаются от богарных и особенно по затратам на удобрения и орошение.

Возделывание арбузов и их переработка – это сложная и трудоемкая работа. Кроме энергии, фиксируемой растениями в процессе фотосинтеза, ведущую роль играют различные формы антропогенной энергии привлекаемой человеком – горючее в тракторах и автомобилях, гидроэнергия и электроэнергия стационарных двигателей, энергия, затрачиваемая на производство, доставку и внесение, удобрений, подачу воды к орошающим полям и к пункту переработки, уборку, вывоз продукции с поля, энергия,

затраченная на производство стеклотары для консервирования, сортировку, мойку тыквин, подготовку их к переработке, затаривание в банки, консервирование и дальнейшую работу.

Для того чтобы рассчитать энергетическую эффективность данной работы, необходимо знать энергетический эквивалент. С его помощью рассчитывали энергозатраты на получение урожая арбузов и их переработку (в нашем опыте консервирование).

В Волгоградском государственном аграрном университете в 2009...2012 годы изучали энергетические затраты на выращивание арбузов, дальнейшее их хранение и консервирование.

Биоэнергетическая оценка консервирования арбузов отличалась от общепринятой оценки тем, что она учитывала затраты овеществленного труда, заложенного на создание материально-технических средств и выражалась в единицах энергетических показателей как затраты, так и полученные результаты [4, 1].

Этот метод позволил получить наиболее объективную информацию. Основной задачей биоэнергетической оценки являлось эффективное и экономное использование всех ресурсов, сосредоточив их главным образом на тех участках, где можно было получить максимальный эффект. Биоэнергетическая оценка консервирования арбузов основывалась на сравнении основных показателей: коэффициент энергетической эффективности, затрат совокупной энергии и энергоемкости полученной продукции.

Коэффициент энергетической эффективности – это отношение энергии накопленной хозяйственно-ценной части урожая к совокупной энергии, затраченной на производство консервированных арбузов [2, 3].

Одной из главных проблем бахчеводства является дальнейшее использование товарного урожая, вовремя не реализованного, с целью получения максимального выхода стандартной продукции с наименьшими затратами энергоресурсов.

Для консервирования использовали плоды сорта Продюсер, выращенные в Быковском районе Волгоградской области.

Погодные условия в период проведения исследований были засушливыми летом. Годовая амплитуда экстремальных температур воздуха составляла 35...50 °С. Продолжительность температуры выше 10 °С колебалась от 210 до 223 суток, сумма активных температур за этот период составила 3550...3710 °С.

Годовое количество осадков составило 128...191 мм. Малое количество осадков в сочетании с высокими температурами лета определяли большую сухость воздуха и почвы. Область относится к районам с повышенными скоростями ветра и высокой вероятностью суховеев.

Энергозатраты сельскохозяйственных агрегатов и транспорта рассчитывали по энергии израсходованного топлива, которую определяли по удельной теплоте сгорания: для дизельного горючего – 427×10^5 Дж/кг, для бензина – 441×10^5 Дж/кг [1].

Помимо затрат на топливо, определяли затраты на использованный газ на консервирование, производство стеклотары и приправ, металлических крышек.

Для человека, участвующего в производстве продукции и ее дальнейшей переработки, энергозатраты учитывали по степени их тяжести.

В соответствии с критериями ФАО были приняты следующие энергетические эквиваленты: очень легкая работа – 2,5 ккал/мин, легкая 2,5...5 ккал/мин, средняя – 5...7,5 ккал/мин, тяжелая – 7,5...10 ккал/мин, очень тяжелая 10...12,5 ккал/мин. Для управления трактором – 5 ккал/мин, погрузка и разгрузка вручную – 2,5 ккал/мин.

Кроме того, при учете суммарных затрат энергии живого труда включали еще начисления для отпусков, госсоцстрахование, труд инженерно-технических работников и других обслуживающих групп. На основании полученных данных, зная время необходимое для выполнения той или иной операции и количество обслуживающего персонала, определяли количество человеко-часов и умножали на энергетический эквивалент работника в соответствии с категорией.

Энергетический эквивалент для трактористов-машинистов 60,8 МДж/чел., шоферов – 60,3 МДж/чел.-час, электромонтера-оператора 61,3 МДж/чел.-час, для полевых работ (ручной труд) – 33,9 МДж/чел.-час [1].

Культура арбуза обладает большими возможностями урожая. За период проведения опытов 2009...2012 гг. он составил у сорта Продюсер 48,3 т/га (табл. 1).

Установлено, что совокупной энергии, на производство продукции, включая уборку затрачено 12632 МДж/чел.-час, на производство одной тонны – 261,5 МДж/чел.-час.

Таблица 1 – Энергозатраты на производство, хранение и переработку плодов арбузов (среднее 2009...2012 гг.)

Показатели	Затраты на орудия труда, МДж/га	Затраты на горючее, МДж/га	Затраты труда, МДж/га	Затраты электроэнергии, МДж/га	Затраты совокупной энергии, МДж/га
Выращивание и уборка	2156	8309	1581	586	12632
Хранение	657	440	377	128	1602
Переработка	122,6	1150	823	1386	3482
Итого	2935,6	9899	2781	2100	17716

Из-за высокой стоимости горючего основные затраты – это затраты на горючее, что составило 65,7 % от общих затрат. Меньше всего составили затраты на электроэнергию, которая использовалась для подачи воды на полив. На уборку, прополку потрачено 1581 МДж/чел.-час. Распределение затрат совокупной энергии на выращивание арбузов представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение затрат совокупной энергии на выращивание арбузов (среднее 2009...2012 гг.)

Виды энергии	МДж/га	%
Затраты на орудия труда	2156	17,1
Затраты на горючее	8309	65,7
Затраты на электроэнергию	586	4,7
Затраты живого труда	1581	12,5
Совокупная энергия	12632	100,0

Так как плоды арбуза перерабатывались не сразу, проводилось их кратковременное хранение в естественных условиях хранилища, затраты при этом не превышали 1602 МДж/т, из которых основные затраты приходились на орудия труда 41,0 %, а энергия живого труда составила 23,5 %. Количество энергии, затраченной на сортировку, укладку плодов на хранение, представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Энергозатраты на кратковременное хранение плодов арбузов

Виды энергии	МДж/га	%
Затраты на орудия труда	657	41,0
Затраты на горючее	440	27,5
Затраты на электроэнергию	128	8,0
Затраты живого труда	377	23,5
Совокупная энергия	1602	100,0

Энергозатраты на производство консервированных арбузов состояли из доставки плодов с поля или хранилища, сортировки, мойки, очистки от коры, резке, подготовке маринада, специй, стоимости стеклотары, укупорочных крышек, укладки сырья в банки, консервирования, укупоривания банок, охлаждения и доставки готовой продукции к месту хранения.

У сорта Продюсер выход мякоти с 1000 кг сырья составил 650 кг. Из этого количества было получено 1030 штук однолитровых банок готовой продукции. На одну банку было потрачено совокупной энергии 10,2 МДж. В таблице 4 приведены затраты совокупной энергии на переработку плодов арбуза.

Таблица 4 – Затраты совокупной энергии на переработку плодов арбузов

Виды затрат энергии на:	МДж/га	%
Орудия труда	1226	11,6
Горючее	1150	10,8
Электроэнергию	2386	22,5
Живой труд	5823	55,0
Совокупную энергию	10585	100,0

С энергетической точки зрения технология возделывания и переработки, не реализованной в срок продукции считалась эффективной, если коэффициент энергетической эффективности равен единице или больше ее. В проведенных нами исследованиях коэффициент энергетической эффективности составлял при выращивании арбузов 9,1, а при переработке – 1,46.

Таким образом, выращивание арбузов с дальнейшим консервированием не реализованных в срок плодов является энергетически эффективным и обеспечивает полное использование производимой продукции, и, как следствие, обеспечение населения в течение года экологически чистым продуктом питания.

Библиографический список

1. Гуцалюк, Т.Г. Бахчеводство Казахстана [Текст]/Т.Г. Гуцалюк. – НИИКОХ, 2006. – 227 с.
2. Луценко, В.П. Широкорядные посевы арбуза [Текст]/ В.П. Луценко, В.П. Тощев // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 26-27.
3. Соколов, Ю.В. Ранние арбузы должны быть высококачественными [Текст]/ Ю.В. Соколов, И.М. Соколова, Е.С. Таранова // Картофель и овощи. – 2012. – № 2.– С. 28-29.
4. Таранова, Е.С. Основы интенсификации производства бахчевых культур в условиях Нижнего Поволжья [Текст]/ Н.В. Тютюма, Е.С. Таранова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2012. – №1.– С. 28-32.

E-mail: elct@rambler.ru

УДК 637.047

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КОМПОЗИЦИИ
ФИТОЭКСТРАКТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДА
МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ**

Ю.А. Колосов, доктор сельскохозяйственных наук

М.А. Леонова, аспирант

А.Ю. Колосов, кандидат сельскохозяйственных наук

Донской государственный аграрный университет

На основе проведенных исследований сформулированы методические подходы к оптимизации химического состава смеси солодовых экстрактов ячменя, пшеницы и кукурузы, используемых в качестве биологически активной добавки в кисломолочном продукте функционального назначения.

Ключевые слова: солодовый экстракт ячменя, пшеницы, кукурузы, проектирование состава, многокритериальная оптимизация, целевая функция.

В современной литературе все чаще фигурирует понятие «проектирование пищевых продуктов». Это сравнительно новое научное направление исследований, позволяющее разрабатывать состав многокомпонентных продуктов с заданным комплексом качественных показателей.

В соответствии с современными представлениями понятие «проектирование состава» означает разработку моделей, регламентирующих этапы создания композиций заданного качества и представляющих собой систему уравнений, отражающих все изменения одного или нескольких ключевых параметров, на основе которых они разрабатываются. Наличие упомянутой системы уравнений позволяет достаточно корректно описывать изменение состава разрабатываемых композиций в зависимости от соотношения и квоты используемых сырьевых компонентов, что дает возможность заменить дальнейшее исследование процесса формирования состава композиций анализом его математической модели для получения решения поставленных конкретных задач [1, 4].

Многочисленными исследованиями установлено, что растительное сырье является богатым источником минеральных веществ, пищевых волокон, аминокислот, витаминов, поэтому использование растительных компонентов в качестве добавок при производстве кисломолочных продуктов позволит значительно повысить их пищевую и биологическую ценность [1].

При проектировании состава продуктов следует учитывать, что применение растительного сырья, обладающего повышенной биологической ценностью, позволяет получать композиции, характеризующиеся улучшенным витаминным, минеральным, аминокислотным составом, по сравнению с отдельно взятыми компонентами.

Целью наших исследований является разработка кисломолочного продукта с добавлением растительных компонентов, в качестве которых используется смесь ячменного, пшеничного и кукурузного солодовых экстрактов. Одной из задач исследований является оптимизация структурной композиции смеси фитоэкстрактов. В качестве критерия оптимальности выступает максимальная сбалансированность химического состава по содержанию веществ, представленных в таблице 1.

Применение указанных фитоэкстрактов в качестве функционального ингредиента обусловлено их богатым химическим составом. При этом каждый из них обладает своей спецификой. Пшеничный солод, по сравнению с солодом других злаков (ячменя, кукурузы), содержит большое количество белка, в том числе незаменимые аминокисло-

ты (свыше 30 % от общего содержания белка), которые являются регуляторами обменных процессов в организме. Однако белок пшеницы и кукурузы содержит лишь около 59 % лизина, по сравнению с идеальным белком [3].

В кукурузном солоде содержится значительное количество высокомолекулярных продуктов гидролиза крахмала (декстрин, мальтотетроза, мальтотриаза) и сравнительно немного глюкозы. В пшеничном солоде почти не содержится высокомолекулярных углеводов, но сахаров в 1,5 раза больше, чем в кукурузном солоде.

Зерно пшеницы характеризуется высоким содержанием витаминов; при прорашивании зерна активность такого важного, витамина как Е увеличивается в несколько раз, а витамин С синтезируется в процессе ферментативного гидролиза.

Витаминная активность кукурузного солода намного выше, чем в других зерновых. Особенно важно, что солод кукурузы содержит высокое количество витаминов группы В, а также витамина Е.

Ячменный солод по содержанию макро- и микроэлементов занимает первое место среди злаковых культур.

Наличие амилолитических растительных ферментов в солоде пшеницы позволяет добавлять его в композиции солов злаковых, особенно кукурузы. Это способствует повышению биологических свойств продукта, обеспечивает его высокие амилолитические свойства, способствуя более полному осахариванию крахмала, улучшается его пищевая переносимость.

Солод кукурузы содержит весь набор растительных ферментов, важнейшим из которых является протеолитические (ответственные за гидролиз белка), амилолитические (ответственные за осахаривание). Однако недостатком кукурузного солода является низкая активность амилолитических ферментов. Отличительной чертой солода кукурузы является высокое содержание факторов, влияющих на деление клеток (ауксинов), а также растительных андрогенов и эстрогенов, что обеспечивает высокие биологические свойства продукта [2, 3].

Цель проектирования состава композиций смеси соловых экстрактов состоит в подборе компонентов таким образом, чтобы данная композиция удовлетворяла потребность человека в веществах, наиболее дефицитных в пищевых продуктах (витамины, углеводы, незаменимые аминокислоты, макро- и микроэлементы). Обоснованность применения соловых экстрактов ячменя, пшеницы и кукурузы обусловлена тем, что их оптимальная композиция позволит улучшить усвояемость каждого, благодаря различным ферментам, содержащимся в каждом экстракте, и наиболее полно использовать их питательные свойства. Поэтому целесообразно рассчитать наиболее рациональное соотношение смеси соловых экстрактов, вносимых в кисломолочный продукт.

Рассматриваемая нами задача оптимизации структуры смеси фитоэкстрактов относится к классу многокритериальных. Для ее решения используем принцип приближения по всем локальным критериям к идеальному решению. Согласно этому принципу, сначала формируется вектор значений всех критериев, по которым проводится оптимизация, соответствующий некоторому идеальному решению. Для определения этого вектора выполняется оптимизация по каждому критерию отдельно. Найденные оптимальные решения подставляются в соответствующие целевые функции, и полученные значения образуют искомый вектор. Таким образом, набор целевых функций для каждого критерия и вектор значений, соответствующих идеальному решению, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Вектор значений идеального решения

№	Название критерия	Целевая функция критерия	Идеальное значение
1	Валин, мг	$677 \cdot X_1 + 636 \cdot X_2 + 617,1 \cdot X_3 \rightarrow \max$	677
2	Изолейцин, мг	$738,1 \cdot X_1 + 708 \cdot X_2 + 738,1 \cdot X_3 \rightarrow \max$	738,1
3	Лейцин, мг	$387,2 \cdot X_1 + 396 \cdot X_2 + 375,1 \cdot X_3 \rightarrow \max$	396
4	Лизин, мг	$689,7 \cdot X_1 + 696 \cdot X_2 + 592,9 \cdot X_3 \rightarrow \max$	696
5	Метионин, мг	$169,4 \cdot X_1 + 180 \cdot X_2 + 157,2 \cdot X_3 \rightarrow \max$	180
6	Треонин, мг	$544,3 \cdot X_1 + 453 \cdot X_2 + 496,1 \cdot X_3 \rightarrow \max$	544,3
7	Триптофан, мг	$169,4 \cdot X_1 + 156 \cdot X_2 + 193,6 \cdot X_3 \rightarrow \max$	193,6
8	Фенилаланин, мг	$338,6 \cdot X_1 + 370,4 \cdot X_2 + 362,7 \cdot X_3 \rightarrow \max$	370,4
9	Аспарагиновая к-та, мг	$980,1 \cdot X_1 + 960 \cdot X_2 + 956 \cdot X_3 \rightarrow \max$	980,1
10	Глутаминовая к-та, мг	$1173,7 \cdot X_1 + 1140,2 \cdot X_2 + 1161,6 \cdot X_3 \rightarrow \max$	1173,7
11	Глицин, мг	$605,1 \cdot X_1 + 588 \cdot X_2 + 617,1 \cdot X_3 \rightarrow \max$	617,1
12	Тиамин (B1), мг	$0,730 \cdot X_1 + 0,861 \cdot X_2 + 0,640 \cdot X_3 \rightarrow \max$	0,861
13	Рибофлавин (B2), мг	$0,040 \cdot X_1 + 0,050 \cdot X_2 + 0,040 \cdot X_3 \rightarrow \max$	0,05
14	Пантотенат (B3), мг	$1,0 \cdot X_1 + 1,100 \cdot X_2 + 1,100 \cdot X_3 \rightarrow \max$	1,1
15	Фолиевая кислота, мкг	$0,920 \cdot X_1 + 1,140 \cdot X_2 + 0,860 \cdot X_3 \rightarrow \max$	1,14
16	Аскорбиновая к-та, мкг	$100,0 \cdot X_1 + 121,0 \cdot X_2 + 143,0 \cdot X_3 \rightarrow \max$	143
17	Биотин, мкг	$3,810 \cdot X_1 + 5,440 \cdot X_2 + 2,960 \cdot X_3 \rightarrow \max$	5,44
18	Пиридоксин (B6), мг	$0,290 \cdot X_1 + 0,350 \cdot X_2 + 0,420 \cdot X_3 \rightarrow \max$	0,42
19	Никотиновая к-та, мкг	$1,040 \cdot X_1 + 1,240 \cdot X_2 + 1,130 \cdot X_3 \rightarrow \max$	1,24
20	Галактоза, г	$5,13 \cdot X_1 + 6,02 \cdot X_2 + 6,02 \cdot X_3 \rightarrow \max$	6,02
21	Глюкоза, г	$4,21 \cdot X_1 + 2,2 \cdot X_2 + 3,06 \cdot X_3 \rightarrow \max$	4,21
22	Фруктоза, г	$0,50 \cdot X_1 + 0,38 \cdot X_2 + 0,07 \cdot X_3 \rightarrow \max$	0,5
23	Лактоза, г	$0,05 \cdot X_3 \rightarrow \max$	0,05
24	Мальтоза, г	$14,2 \cdot X_1 + 11,8 \cdot X_2 + 16,2 \cdot X_3 \rightarrow \max$	16,2
25	Гемицеллюлоза, г	$0,2 \cdot X_1 + 0,7 \cdot X_2 + 0,3 \cdot X_3 \rightarrow \max$	0,7
26	Пектин, г	$2,0 \cdot X_2 + 0,5 \cdot X_3 \rightarrow \max$	2
27	Калий, мг	$325 \cdot X_1 + 453 \cdot X_2 + 340 \cdot X_3 \rightarrow \max$	453
28	Кальций, мг	$62 \cdot X_1 + 93 \cdot X_2 + 34 \cdot X_3 \rightarrow \max$	93
29	Фосфор, мг	$368 \cdot X_1 + 353 \cdot X_2 + 301 \cdot X_3 \rightarrow \max$	368
30	Сера, мг	$100 \cdot X_1 + 88 \cdot X_2 + 114 \cdot X_3 \rightarrow \max$	114
31	Магний, мг	$114 \cdot X_1 + 150 \cdot X_2 + 104 \cdot X_3 \rightarrow \max$	150
32	Йод, мкг	$11 \cdot X_1 + 8,9 \cdot X_2 + 5,2 \cdot X_3 \rightarrow \max$	11
33	Селен, мкг	$22,1 \cdot X_2 + 30,6 \cdot X_3 \rightarrow \max$	30,6
34	Цинк, мкг	$2810 \cdot X_1 + 2710 \cdot X_2 + 1730 \cdot X_3 \rightarrow \max$	2810
35	Железо, мкг	$5260 \cdot X_1 + 7400 \cdot X_2 + 3700 \cdot X_3 \rightarrow \max$	7400

Указанный вектор задает в некотором 35-мерном пространстве точку идеального решения. Данная точка недостижима в силу ограничений исходной задачи. В связи с этим, задача сводится к тому, чтобы среди множества достижимых точек найти наиболее близкую к идеальной. В качестве меры расстояния будем использовать квадрат евклидова расстояния. Таким образом, задача многокритериальной оптимизации сведена к однокритериальной:

переменные: X_1 – доля ячменного экстракта, X_2 – доля пшеничного экстракта, X_3 – доля кукурузного экстракта;

ограничения: $X_1 + X_2 + X_3 = 1$; $X_1, X_2, X_3 \geq 0$;

целевая функция:

$$R(X_1, X_2, X_3) = \sum_{i=1}^{35} (K_{ij}X_1 + K_{i2}X_2 + K_{i3}X_3 - V_i)^2 \rightarrow \min, \quad (1)$$

где K_{ij} – коэффициент X_j в i -й целевой функции исходной задачи ($j=1,3$); V_i – значение i -го критерия в идеальном решении.

Подставив имеющиеся значения в формулу (1), раскрыв скобки и приведя подобные, получим целевую функцию (2) в следующем виде:

$$\begin{aligned} R(x_1, x_2, x_3) = & 986,37x_1^2 + 1070,68x_2^2 + 800,99x_3^2 + 1980,33x_1x_2 + 1683,27x_1x_3 - 2142,58x_1 \\ & + 1741,86x_2x_3 - 2257,61x_2 - 1912,21x_3 + 1238,92 \end{aligned} \quad (2)$$

Исследуя полученную целевую функцию (2) на минимум как функцию трех переменных, получим критические значения переменных X_1, X_2, X_3 и оптимальное значение целевой функции $R(x_1, x_2, x_3)$:

$$\begin{aligned} X_1 = 0,22 \text{ (22 \%)} \quad X_2 = 0,66 \text{ (66 \%)} \quad X_3 = 0,12 \text{ (12 \%)} \\ R(x_1, x_2, x_3) = 43,66. \end{aligned}$$

С учетом принятого в пищевой промышленности способа выражения количества компонентов в целых частях, наиболее близким к данному решению является следующая пропорция 2-5-1 (25 %-62,5 %-12,5 %). Назовем это соотношение точкой 1. Значение целевой функции $R(x_1, x_2, x_3) = 43,75$.

В таблице 2 приведен сравнительный анализ содержания питательных (химических) элементов в смеси фитоэкстрактов при различном количественном сочетании компонентов. Наряду с полученным оптимальным решением, рассмотрим 2 ближайшие точки: 3-4-1 (37,5 %-50 %-12,5 %) (точка 2) и 1-2-1 (25 %-50 %-25 %) (точка 3).

При этом значение целевой функции для точек 2 и 3 составляет 45,6 и 46,3 соответственно. Учитывая, что в качестве меры расстояния используется квадрат евклидова расстояния, можно сказать, что точки 2 и 3 расположены почти на том же расстоянии от идеальной точки, как и точка 1.

В связи с равнозначностью трех полученных решений, с точки зрения сбалансированного химического состава, мы выбираем соотношение компонентов 1 : 2 : 1 (ячмень, пшеница, кукуруза), так как оно является наиболее доступным в плане практической реализации.

Таким образом, смесь солодовых экстрактов в соотношении 1 : 2 : 1 является эффективной функциональной добавкой позволяющей обогатить кисломолочный продукт, приблизив его состав к формуле сбалансированного питания.

Таблица 2 – Сравнительный анализ трех оптимальных вариантов сочетания компонентов смеси фитоэкстрактов

Элементы	Точка 1 2-5-1	Точка 2 3-4-1	Точка 3 1-2-1	Эталон
Валин, мг	643,89	649,0125	641,525	677
Изолейцин, мг	719,29	723,05	723,05	738,1
Лейцин, мг	391,19	390,0875	388,575	396
Лизин, мг	681,54	680,75	668,65	696
Метионин, мг	174,50	173,175	171,65	180
Треонин, мг	481,21	492,625	486,6	544,3
Триптофан, мг	164,05	165,725	168,75	193,6
Фенилаланин, мг	361,49	357,5125	360,525	370,4
Аспарагиновая к-та, мг	964,53	967,0375	964,025	980,1
Глутаминовая к-та, мг	1151,25	1155,438	1153,925	1173,7
Глицин, мг	595,91	598,05	599,55	617,1
Тиамин (B_1), мг	0,80300	0,787375	0,77625	0,861
Рибофлавин (B_2), мг	0,04975	0,049125	0,04875	0,052
Пантотенат (B_3), мг	1,12063	1,128875	1,12075	1,17
Фолиевая кислота, мкг	0,00106	0,001031	0,001022	0,001141
Аскорбиновая кислота, мкг	0,12180	0,118588	0,124225	0,1452
Биотин, мкг	0,00473	0,004525	0,004419	0,005447
Пиридоксин (B_6), мг	0,34963	0,342625	0,35825	0,424
Никотиновая к-та, мкг	0,00118	0,001155	0,001166	0,001241
Галактоза, г	5,80	5,68625	5,7975	6,02
Глюкоза, г	2,81	3,06125	2,9175	4,21
Фруктоза, г	0,37	0,38625	0,3325	0,5
Лактоза, г	0,01	0,00625	0,0125	0,05
Мальтоза, г	12,95	13,25	13,5	16,2
Гемицеллюлоза, г	0,53	0,4625	0,475	0,7
Пектин, г	1,31	1,0625	1,125	2
Калий, мг	406,88	390,875	392,75	453
Кальций, мг	77,88	74	70,5	93
Фосфор, мг	350,25	352,125	343,75	368
Сера, мг	94,25	95,75	97,5	114
Магний, мг	135,25	130,75	129,5	150
Йод, мкг	8,96	9,225	8,5	11
Селен, мкг	17,64	14,875	18,7	30,6
Цинк, мкг	2612,50	2625	2490	2810
Железо, мкг	6402,50	6135	5940	7400

Библиографический список:

1. Автоматизированное проектирование сложных многокомпонентных продуктов питания [Текст]: учебное пособие / Е.И. Муратова, С.Г. Толстых, С.И. Дворецкий, О.В. Зюзина, Д.В. Леонов. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. – 80 с.
2. Ковалевский, К.А. Технология бродильных производств [Текст] : учебное пособие / К.А. Ковалевский. – Киев: Фирма «ИНКОС», 2010. – 340 с.
3. Леонова, М.А. Разработка технологии обогащенного сывороточного кисломолочного напитка с функциональными свойствами [Текст]/ М.А. Леонова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 1. – С. 191-195.
4. Мелькумова, Е.М. Один из подходов к решению задачи многокритериальной оптимизации [Текст]/ Е.М. Мелькумова // Вестник ВГУ. Серия: системный анализ и информационные технологии. – 2010. – № 2. – С. 39-42.

E-mail: m.leonovaa@mail.ru

УДК 637.524.2.04

**РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕБИОТИКОВ И РАСТИТЕЛЬНЫХ
КОМПОНЕНТОВ РЕГИОНАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ**

В.Н. Храмова^{1,4}, доктор биологических наук, профессор

И.Ф. Горлов^{1,3,4}, академик РАСХН, профессор

В.А. Долгова¹, аспирант

Я.И. Храмова², студентка

¹*Волгоградский государственный технический университет*

²*Волгоградский государственный медицинский университет*

³*Волгоградский государственный аграрный университет*

⁴*Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН*

Статья посвящена вопросу разработки функциональных продуктов питания с использованием пробиотиков и растительных компонентов регионального происхождения. Рассматривается возможность введения в рецептуру изделий колбасных вареных биологически активных добавок на основе лактулозы, а также эмульсии нутовой муки.

Ключевые слова: функциональные продукты, лактулоза, пробиотик, бифидус-фактор, здоровое питание, нут, молочная сыворотка.

В настоящее время очевиден тот факт, что продукты питания служат не только для удовлетворения потребностей человека в белках, жирах, углеводах, микро- и макроэлементах, но и реализуют другие цели: повышают иммунитет, улучшают работу кишечника, сердца, способствуют снижению или повышению массы тела, регулируют многочисленные функции и реакции организма.

Функциональные продукты питания – это продукты специального назначения естественного происхождения, которые предназначены для систематического употребления и направлены на восполнение недостатка в организме энергетических, пластических или регуляторных пищевых субстанций. Подобные продукты поддерживают здоровье и снижают риск возникновения заболеваний [7].

Чаще других в состав функциональных продуктов питания включают определенные представители нормальной кишечной микрофлоры, пищевые волокна, аминокислоты, пептиды, минералы, витамины, ненасыщенные жирные кислоты, холины и др.

Наиболее мощным, по современным воззрениям, пребиотиком сахаролитической микрофлоры является лактулоза. Её бифидогенная активность и актуальность использования в технологии функциональных продуктов доказана ведущими учеными отрасли [1].

Вместе с тем у подавляющей части населения России выявляются нарушения питания, обусловленные недостаточным потреблением витаминов, минеральных веществ, полноценных белков и нерациональным их соотношением. Поэтому другим перспективным направлением разработки продуктов питания функциональной направленности является разработка рецептур, включающих в себя, наряду с белками животного происхождения, белки растительные.

Проблему обеспечения населения белком можно решить, используя в качестве растительного компонента мясных продуктов бобовые культуры регионального происхождения.

В засушливом Поволжском регионе большую популярность среди бобовых культур завоевал нут. Он характеризуется самой высокой питательной ценностью среди всех зернобобовых культур, большим количеством витаминов и других биологически ценных веществ.

Введение в рецептуру, наряду с мясным сырьем, нута позволяет не только получать продукты питания с высокой пищевой ценностью, повышенными качественными показателями, особыми вкусовыми качествами, но и позволяет экономить мясное сырье, а значит снижает себестоимость готового продукта и делает его более доступным для среднего класса потребителей.

В связи с этим, нами была поставлена цель разработать рецептуры и технологию производства вареных колбасных изделий с использованием лактулозы и семян нута, с успехом решающих задачу выпуска функциональных продуктов питания, доступных для широкого круга потребителей.

Продукты, обогащенные лактулозой, обладают рядом полезных эффектов: подавляют образование токсичных метаболитов и вредных ферментов, способствуют абсорбции минеральных веществ и укреплению костей, нормализуют процесс образования и выведения фекальных масс, ингибируют образование вторичных жирных кислот, проявляют антиканцерогенный эффект. Установлено, что при ежедневном употреблении взрослыми людьми 3 г лактулозы относительное содержание бифидобактерий повышается с 8,3 % до 47,7 % [6].

Широкое применение в производстве мясных продуктов получила БАД к пище, выпускаемая Поволжским научно-исследовательским институтом производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии «Кумелакт» на основе концентрата лактулозы и медового экстракта пророщенных семян тыквы.

Нут – ценная однолетняя зернобобовая культура. Обогащению нутом, прежде всего, целесообразно подвергать продукты массового потребления, доступные всем группам населения и регулярно используемые в повседневном питании. К ним относятся и мясные продукты, в особенности вареные колбасные изделия, занимающие по праву огромную нишу ассортимента [4].

Использование нута при производстве мясных продуктов позволяет обогатить последние функциональными ингредиентами, повысить усвояемость, приблизить эти продукты к физиологическим нормам питания [8].

Помимо этого, нут обладает высоким содержанием диетических волокон, которые являются здоровым источником углеводов, способствуют снижению уровня вредного холестерина в крови, очищению кишечника от шлаков и токсинов, предотвращая развитие гнилостных процессов и размножение вредоносных бактерий, обеспечивают легкое опорожнение кишечника, уменьшают риск развития рака толстой кишки [2].

Нут отличается благоприятным для организма человека соотношением кальция и фосфора (1 : 1,5). Он занимает первое место среди зернобобовых культур по содержанию селена, который участвует в регулировании проницаемости и стабильности клеточных мембран путем включения в клеточные структуры [5]. Повышению антиканцерогенной активности селена способствуют токоферолы, каротиноиды, аминокислоты, содержание которых в нутовой муке находится на очень высоком уровне в соответствии с эталоном ФАО/ВОЗ, а по некоторым аминокислотам и вовсе превышает его. Содержание белка в семенах нута варьируется от 20,1 до 32,4 % [9].

За основу рецептур для экспериментальных образцов вареных колбасных изделий нами были выбраны сосиски «Молочные» ГОСТ 52196-2003 с внесенными корректировками [10]. «Контрольный» образец выпускался без биологически активной добавки и без растительных компонентов. В рецептуру «Вкус здоровья» было принято решение ввести БАД «Кумелакт» на основе лактулозы. А в рецептуру «Здоровье нации», наряду с «Кумелакт», эмульсию нутовой муки в молочной сыворотке.

Для определения оптимальной дозы внесения добавок в рецептуры вареных колбасных изделий нами был проведен ряд исследований экспериментальных образцов с разным процентным содержанием добавок [11].

Количество внесенной БАД «Кумелакт» составило 3 %. Это обусловлено оптимальными органолептическими показателями образца, в отличие от экспериментальных образцов с добавлением 5 и 7 % добавки от общего объема основного сырья. Так же этого количества достаточно для образования бифидус-фактора [12].

Таблица 1 – Определение функционально-технологических свойств фаршей и качественных характеристик готовой продукции

Полученное значение	Исследуемые образцы		
	Контрольный	«Вкус здоровья»	«Здоровье нации»
Эмульгирующая способность	0,4	0,43	0,48
Балл органолептической оценки	4,2	4,4	4,6
Влагоудерживающая способность, %	72	78	76
Массовая доля влаги, %	68,5	70,2	70,0
Массовая доля белка, %	11,6	11,6	14,0
Массовая доля углеводов, %	2,07	3,47	4,12
Массовая доля жира, %	14,6	12,5	11,1
Массовая доля золы, %	1,54	1,64	1,72
Массовая доля нитрита натрия, %	0,00213	0,0022	0,0022
Массовая доля нитрозопигментов, от общего количества пигментов %	68,32	70,67	72,15
Выход готового продукта, %	114	118	124

Был проведен анализ экономической целесообразности использования различных количеств вносимой БАД. Расчет себестоимости сосисок, произведенных по указанным рецептурам, показал, что сосиски «Вкус здоровья» отличаются от контрольного образца увеличением себестоимости на 10 рублей. В то же время себестоимость сосисок «Здоровье нации» всего на 1 рубль выше, чем у контрольного, и на 9 рублей ниже, чем у сосисок «Вкус здоровья» [13].

Нами была определена оптимальная дозировка введения эмульсии нутовой муки в молочной сыворотке, которая составила 7 % от массы основного сырья. Эмульсия вводится взамен говядины, входящей в рецептуру. При этом соотношение компонентов эмульсии «нутовая мука : молочная сыворотка» составляет «1 : 1». Подготовка эмульсии нутовой муки заключается в нагревании нутовой муки в молочной сыворотке до температуры 75 °C.

Нами была проанализирована технология выработки сосисок на производстве в заводских условиях, а также была проведена адаптация данного способа к условиям КЦ УНЦ «Технолог» ВолгГТУ.

Таким образом, нами научно обоснована и практически доказана возможность использования БАД на основе лактулозы «Кумелакт» и эмульсии нутовой муки в молочной сыворотке в производстве варенных колбасных изделий, что позволяет расширить ассортимент мясных продуктов питания функционального назначения. Применение добавок в рецептуре варенных колбасных изделий позволяет обогатить продукты питания белками растительного происхождения, углеводами, а также снизить себестоимость продукта, придать ему функциональную направленность. Отмечаются улучшения функционально-технологических свойств фарша колбасных изделий, а также повышение качества готового продукта и рост его потребительских свойств.

Решена задача не только выпуска продукта питания функционального назначения, но и одновременного снижения себестоимости по отношению к аналогичной рецептуре без добавления нутовой муки. Таким образом, нами был получен функциональный продукт более доступный для среднего класса потребителей.

Библиографический список

1. Акулова, А.В. Лактулоза в функциональных продуктах питания [Текст]/А.В. Акулова // Пищевая промышленность. – 2001. – № 8. – С. 54.
2. Горлов, И.Ф. Влияние селенсодержащих препаратов на молоко коров [Текст]/И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.И. Сивков // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – № 4. – С. 94.
3. Долгова, В.А. Эффективность введения лактулозосодержащих БАД в рецептуры изделий колбасных варенных [Текст] / В.А. Долгова, В.Н. Храмова, И.С. Чмулев // Современные научноемкие технологии. – 2012. – № 3. – С. 53-54.
4. Лукьянченко, Н.П. Разработка технологий колбасных изделий с использованием нуты и продуктов его модификации [Текст] : автореф. дисс. канд. техн. наук /Н.П. Лукьянченко. – Ставрополь, 2003. – 25 с.
5. Способ выращивания и откорма бычков [Текст] : пат. 2295252 РФ , МПК A 23 K 1/00. / Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Чиликин А.М., Осадченко И.М., Храмова В.Н., Бушueva И.С.; ГУ ВНИТИ ММС и ППЖ РАСХН, 2007.
6. Физико-химические свойства, биологическая ценность и медицинское применение лактулозы [Текст]/ А.Г. Храмцов, Б.М. Синельников, И.А. Евдокимов, С.А. Рябцева, А.В. Серов // Вестник СевКавГТУ. Серия «Продовольствие». – 2003. – № 1 (6).– С. 8.

7. Храмова, В.Н. Инновационные технологии - основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции [Текст]// Материалы Международной научно-практической конференции, г. Волгоград, 5-7 июля 2011 г. / М-во образования и науки Российской Федерации, Волгоградский гос. технический ун-т, ГНУ Поволжский науч.-исслед. ин-т пр-ва и перераб. мясомолочной продукции Российской акад. с.-х. наук ; [редкол.: В. Н. Храмова, А. Б. Лисицын, И. Ф. Горлов]. – Волгоград, 2011.
8. Храмова, В.Н. Разработка методов интенсификации производства молока и улучшения его пищевой ценности за счет использования селенорганических препаратов [Текст] : дисс. ... д-р биол. наук/ В.Н. Храмова. – Волгоград, 2006.
9. Храмова, В.Н.Этиология, диагностика и лечебно-профилактические меры при гипопластической анемии у телят [Текст] : дисс. ... канд. вет. наук /В.Н. Храмова. – п. Персиановский, 2000. – С.
- 10.Храмова, В.Н. Разработка мясных продуктов функционального назначения с использованием пребиотиков [Текст]/ В.Н. Храмова, В.А. Долгова, О.Ю. Проскурина// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2013. –№ 2 (30). – С. 168-171.
- 11.Храмова, В.Н., Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья [Текст]/ В.Н. Храмова, О.Ю. Проскурина, В.А. Долгова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. –2013. – № 2 (30). – С. 164-168.
- 12.Храмова, В.Н. Технологические расчеты мясной отрасли [Текст] : учебное пособие / В.Н. Храмова [и др.]; М-во образования и науки РФ, Волгоградский гос. технический ун-т. – Волгоград, 2011.

E-mail: Viktor4313@yandex.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 621.869

ОЦЕНКА МАССОВЫХ ХАРАКТЕРИСТИК МАНИПУЛЯТОРА С ПРОСТРАНСТВЕННЫМ МЕХАНИЗМОМ

В.М. Герасун¹, *доктор технических наук*

И.А. Несмиянов¹, *кандидат технических наук*

В.В. Дяшгин-Титов¹, *аспирант*

В.А. Серов², *кандидат технических наук*

¹*Волгоградский государственный аграрный университет*

²*ЦКБ «Титан»*

Получена зависимость, позволяющая на стадии технического задания определить массу разрабатываемого манипулятора, задавшись его кинематическими и конструктивными параметрами с учетом материала стрелы, типа гидроцилиндра и требований к манипулятору.

Ключевые слова: манипулятор, пространственный механизм.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 13-08-00387

Металлоемкость манипулятора, агрегатируемого с мобильными энергетическими средствами, является важным эксплуатационным параметром, определяющим технический уровень машины. В общем случае на массу манипулятора существенно влияют: физико-механические характеристики используемого конструкционного материала; распределение силового потока, действующего на элементы агрегата; основные параметры (грузоподъемность, зона обслуживания, скорость выполнения технологических операций). Для различных конструктивных схем влияние этих факторов неоднозначно, однако их рациональное сочетание дает возможность создания манипуляторов, обладающих пониженной металлоемкостью, что снижает затраты на их изготовление.

Существующие конструкции погрузочных манипуляторов можно разделить на две группы: а) с традиционными опорно-поворотными устройствами; б) с пространственными исполнительными механизмами. Для гидравлических кранов, имеющих опорно-поворотное устройство, которое устанавливается на грузовые автомобили грузоподъемностью 1,5...20 т получена эмпирическая зависимость [6], связывающая массу кранового оборудования с грузоподъемностью и максимальным вылетом стрелы.

$$m_k = \mu F_G L \sqrt{\frac{L}{F_G}} \quad (1)$$

где F_G – грузоподъемность автокрана; L – наибольший вылет стрелы автокрана; μ – массовый коэффициент, составляющий 0,14...0,142 для выпускаемых автокранов, 0,13...0,132 – для перспективных.

При этом отмечается [6], что доля узлов, образующих опорно-поворотное устройство может составлять до 40 % от общей металлоемкости крана-манипулятора. Поэтому поиск технических решений, позволяющих снизить массу манипулятора является актуальной задачей.

Одним из решений этой задачи можно считать использование пространственных механизмов, с помощью которых обеспечивается перемещение грузонесущего устройства [1, 2, 7, 5]. Известно, что основные принципиальные варианты, определяющие облик машины, принимаются на ранних стадиях ее создания в условиях неполной информации [4].

Для манипуляторов с пространственными исполнительными механизмами, имеющими существенное отличие кинематических схем от традиционных, известные методы предпроектной оценки не позволяют достоверно оценить их металлоемкость, причем зависимость (1) не учитывает влияния геометрических параметров механизма и типоразмерный ряд гидроцилиндров.

Поэтому представляет интерес получить зависимость массовых характеристик пространственного механизма от различных внешних и внутренних (конструктивных) факторов.

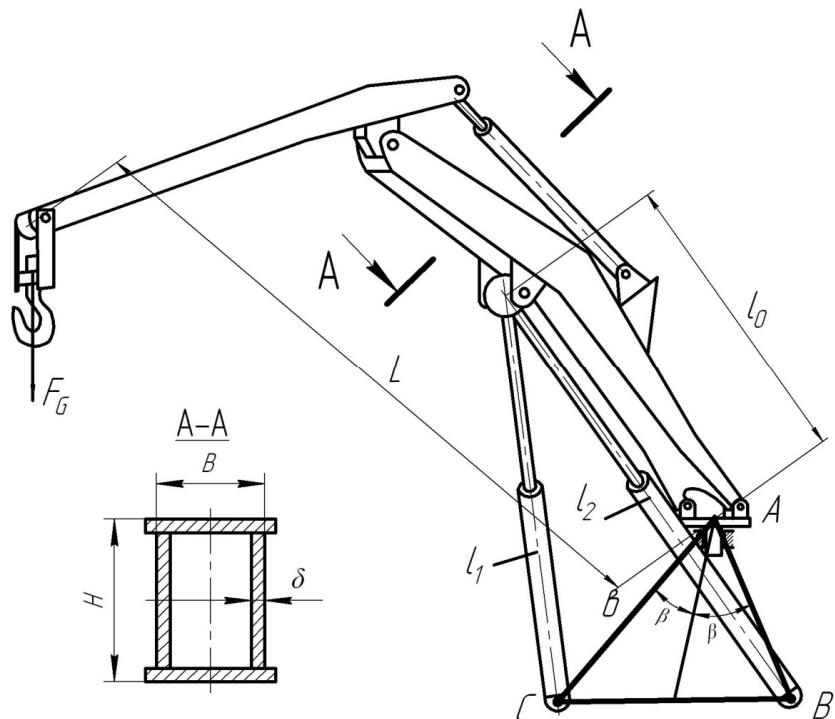


Рисунок 1 – Расчетная схема манипулятора

В соответствии с расчетной схемой манипулятора (рис. 1) примем следующие допущения.

1. Сечение стрелы прямоугольное, коробчатое и тонкостенное. Отношение сечения ширины к высоте составляет

$$\frac{B}{H} = \mu_1. \quad (2)$$

Отношение толщины стенки к высоте

$$\frac{\delta}{H} = \mu_2. \quad (3)$$

2. Масса стрелы пропорциональна ее длине и площади сечения в месте действия наибольшего изгибающего момента.

$$m_c = \mu_3 \rho F L, \quad (4)$$

где ρ – плотность; F – площадь сечения; L – длина стрелы; μ_3 – конструктивный коэффициент.

3. Масса несущего основания пропорциональна расстоянию между точками крепления шарнирных узлов и переменной массе применяемых гидроцилиндров, а коэффициент пропорциональности – μ_4 .

Тогда момент сопротивления сечения стрелы в опасном сечении составит:

$$W = \frac{SH^2}{3} \left(3 \frac{B}{H} + 1 \right) = \mu_2 \left(\mu_1 + \frac{1}{3} \right) H^3. \quad (5)$$

Максимальный изгибающий момент определится

$$M = F_G (L - l_0), \quad (6)$$

где F_G – приложенная на конце стрелы внешняя нагрузка; L – полная длина стрелы; l_0 – расстояние между шарнирами крепления стрелы и гидроцилиндров для ее подъема и поворота.

Принимая допускаемые напряжения изгиба, с учетом динамичности и нормативных запасов, получим

$$[\sigma_u] = \frac{M}{W} = \frac{F_G (L - l_0)}{\mu_2 \left(\mu_1 + \frac{1}{3} \right) H^3}, \quad (7)$$

$$\text{откуда } H = \sqrt{\frac{F_G (L - l_0)}{\mu_2 \left(\mu_1 + \frac{1}{3} \right) [\sigma_u]}}. \quad (8)$$

Тогда масса стрелы

$$m_c = \mu_3 \rho F L = 2 \mu_3 \rho \delta (H + B) L. \quad (9)$$

С учетом принятых ранее обозначений для элементов пространственного исполнительного механизма, после преобразования получим

$$m_c = t (1 - p l_{10})^{\frac{2}{3}}, \quad (10)$$

$$t = 2 (\mu_1 + 1) \mu_2^{\frac{1}{3}} \mu_3 \rho L^{\frac{5}{3}} \left[\frac{F_G}{[\sigma_u] (\mu_1 + \frac{1}{3})} \right]^{\frac{2}{3}}, \quad (11)$$

$$p = \frac{k}{k_1 L}; \quad k = \frac{l_0}{\epsilon}; \quad k_1 = \frac{l_{10}}{\epsilon} = \frac{l_{20}}{\epsilon}, \quad (12)$$

где l_{10} , l_{20} – первоначальные длины гидроцилиндров.

Длина используемых гидроцилиндров не является произвольной, а определяется существующими типоразмерными рядами гидроцилиндров.

Для определения зависимости массы гидроцилиндра от его размеров, проанализируем типичный типоразмерный ряд для гидроцилиндров, например [3].

Определенный тип j цилиндра характеризуется одинаковыми диаметрами поршня, переменными являются ход и начальная длина, определяемые его номером i , причем

$$l_{ij0} = S_{ij} + a_j, \quad (13)$$

где l_{ij0} – начальная длина цилиндра типа j с номером i ; S_{ij} – ход штока цилиндра типа j с номером i ; a_j – константа для всех цилиндров типа j .

Масса гидроцилиндров составляет

$$m_j = m_{0j} + m_j l_{ij0}, \quad (14)$$

где m_{0j} – константа для всех цилиндров типа j ; m_j – удельная масса, постоянная для всех цилиндров типа j .

С учетом практической линейности (14), для определения постоянных можно использовать следующие формулы:

$$m_j = \frac{m_j - m_{i-1,j0}}{l_{ij0} - l_{i-1,j0}}; \quad (15)$$

$$m_{0j} = m_j - m_j l_{ij0}. \quad (16)$$

С учетом допущения 3 и, считая, что нагруженность всех граней пространственного исполнительного механизма примерно одинакова, масса несущего основания составит

$$m_0 = \mu_4 m_j P, \quad (17)$$

где μ_4 – коэффициент, определяемый конструкцией основания; P – периметр опорного треугольника ABC (рис. 1).

С учетом параметра β пространственного исполнительного механизма, масса основания составит:

$$m_0 = 2\mu_4 m_j \beta (1 + \sin \beta). \quad (18)$$

Суммарная масса механизма равна сумме масс стрелы, гидроцилиндров и основания. С учетом (10), (14) и (18) получим:

$$m = t(1 - pl_{ij0})^{\frac{2}{3}} + ql_{ij0} + 2m_{0j}, \quad (19)$$

$$q = 2m_j \left[1 + \frac{\mu_4 (1 + \sin \beta)}{k_1} \right]. \quad (20)$$

На рис. 2 представлен график этой функции.

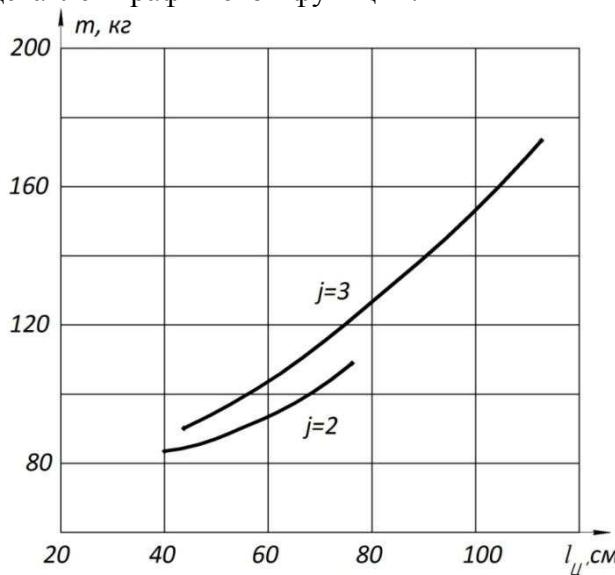


Рисунок 2 – Зависимость общей массы конструкции от начальной длины гидроцилиндров

Полученная зависимость позволяет на стадии технического задания определить массу разрабатываемого манипулятора, задавшись его кинематическими ($k_1, k_2, \sin\beta$) и конструктивными (μ_i) параметрами с учетом материала стрелы ($[\sigma_u], \rho$), типа гидроцилиндра j и требований к манипулятору (F_G, L), а также оценить влияние каждого из этих параметров.

Кроме того, по критерию минимума массы можно подобрать наиболее рациональный вариант кинематической схемы манипулятора с различными типами гидроцилиндров j или длинами их ходов i .

Библиографический список

1. Герасун, В.М. Пути снижения металлоемкости навесных погрузчиков с поворотной стрелой [Текст]// В.М. Герасун, А.П. Потемкин // Тракторы и сельхозмашин. – 1985. – № 7. – С. 33-34.
2. Герасун, В.М. Опыт использования пространственных механизмов в кинематических цепях манипуляторов [Текст]// В.М. Герасун, А.Ф. Рогачев, И.А. Несмиянов //Экстремальная робототехника: труды XXI международной научно-технической конференции.– Санкт–Петербург: Изд–во «Политехника–сервис»; 2010. – 494 с.
3. ГОСТ 6440-68. Гидроцилиндры и пневмоцилиндры. Ряды основных параметров.
4. Егер, С.М. Основы автоматизированного проектирования самолетов [Текст] : учеб. пособие для студентов авиационных специальностей вузов/ С.М. Егер, Н.К. Лисейцев, О.С. Самойлович. – М.: Машиностроение, 1986. – 232 с., ил.
5. Исследование оптимальных конфигураций манипулятора-трипода с поворотным основанием [Текст]// В.М. Герасун, В.В. Жога, И.А. Несмиянов, Н.С. Воробьев, В.В. Дяшкин-Титов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2013. – № 6. – С. 21-26.
6. Рось, Я.В. Автокраны с объемным гидроприводом [Текст] / Я.В. Рось. – Киев: Техника, 1978. – 128 с.
7. Экстремальная робототехника [Текст] / В.М. Герасун, В.В. Жога, И.А. Несмиянов, В.А. Шурыгин// Сборник докладов Всероссийской научно-технической конференции. – Санкт–Петербург: Изд–во «Политехника–сервис», 2012. – С. 77-81.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 629.3.014.2:621.3

ЭКСПРЕСС-МЕТОД ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАКТОРОВ С КОЛЕСНОЙ ФОРМУЛОЙ 4К2

**Н.Г. Кузнецов, доктор технических наук, профессор
Д.С. Гапич, кандидат технических наук, доцент
Е.В. Ширяева, соискатель**

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье представлена методика аналитического расчета эксплуатационных показателей колесного трактора, позволяющая сократить трудоемкость проведения натурных тяговых испытаний опытных тракторов.

Ключевые слова: тяговая характеристика трактора, кривая буксования, буксование, крюковое усилие, касательное усилие.

Выбор рациональных режимов агрегатирования почвообрабатывающих агрегатов на базе современных колесных тракторов, согласно классической теории трактора, основывается на использовании теоретической тяговой характеристики, определяющим

компонентом которой, с точки зрения соответствия трактора своему функциональному назначению, является кривая буксования, описывающая его тягово-цепные свойства с учетом физико-механических свойств почвы, свойств и геометрии шин, неустановившегося характера нагружения трактора крюковым усилием и свойств элементов силовой передачи.

Получение таких кривых для тракторов различных тяговых классов осуществляется при проведении тяговых испытаний по ГОСТ 30745-2001 на машиноиспытательных станциях (МИС) с применением соответствующего современного оборудования и измерительных приборов. Следует отметить, что на сегодняшний день государственные испытания сельскохозяйственной техники, поставляемой на российский рынок, для производителей необязательны, а информация, полученная в ходе различных испытаний и исследований на МИС за государственный счет, становится коммерческой. Поэтому зарубежные производители сельскохозяйственных тракторов избегают проведения таких независимых испытаний. Как правильно раскрыть эксплуатационные показатели таких тракторов, да еще с учетом зональных особенностей эксплуатации – вопрос очень актуальный. Решение этого вопроса видится в разработке математических моделей, позволяющих с большой точностью и за короткий промежуток времени получать все требуемые тяговые характеристики.

В этом направлении сотрудниками Волгоградского ГАУ проделана большая работа [1, 2, 5, 4]. Получены математические модели, описывающие количественные характеристики тяговых возможностей тракторов с колесной формулой 4K2 в составе МТА с учетом режима его работы и характеристик шины и почвы. И этот математический аппарат сегодня актуален для прогнозирования эксплуатационных показателей трактора. Получаемые при этом тяговые характеристики представляют собой зависимости коэффициента буксования от полного горизонтального усилия, реализуемого крутящим моментом ведущего колеса, $\delta = f(P_k)$, поэтому для дальнейшего использования таких зависимостей требуется корректировка тягового расчета трактора.

С учетом аппроксимации кривой крутящего момента двигателя дробно-рациональной функцией, предложенной в работе [3], алгоритм построения тяговой характеристики будет выглядеть следующим образом.

Расчет показателей тяговой характеристики проводим дискретно по точкам момента нагружения двигателя:

$$\Delta M_D = M_{D_{\max}} / N,$$

где $M_{D_{\max}}$ – максимальный момент двигателя, Н·м; N – число точек деления.

Начальную точку расчета определяем числом оборотов коленчатого вала при холостом ходе $n = n_x$, ей соответствует максимальная угловая скорость коленчатого вала $\omega = \omega_{\max}$, момент двигателя равный нулю $M_D = 0$, нулевое касательное усилие $P_k = 0$.

Далее в каждой точке дискретизации i последовательно вычисляем значения следующих взаимосвязанных величин:

1) Вертикальной нагрузки и деформации шины в зависимости от участка кривой буксования:

$$\text{если } P_{kp_{i-1}} \leq 0, \text{ то } e_i = e_c, Q_i = Q_c,$$

где Q_c – статическая нагрузка на ведущее колесо трактора, Н; e_c – деформация шины ведущего колеса под действием статической вертикальной нагрузки, м;

$$\text{если } P_{kp_{i-1}} > 0, \text{ то } Q_i = Q_c + \frac{P_{kp_{i-1}} + \frac{1}{2}cB(k_{\Pi}e_c)^2}{L}, \quad e_i = 1,043\sqrt{\frac{Q_i^2 r_0}{C_r(\sqrt{k+1}+1)}},$$

где c – коэффициент объемного смятия почвы (жесткость почвы), Н/м³; B – ширина шины, м; k_{Π} – приведенный коэффициент относительной жесткости шины; L – продольная база трактора, м; r_0 – свободный радиус ведущего колеса, м; k – коэффициент относительной жёсткости шины.

2) Крутящий и загрузочный моменты двигателя:

$$M_{D_i} = i M_{D_{\max}} / N, \quad m_{D_i} = i / N.$$

3) Крутящий момент ведущего колеса:

$$M_{k_i} = i M_{D_{\max}} i_{mp} \eta_{mp} / N,$$

где i_{mp} – передаточное число трансмиссии, η_{mp} – к.п.д. трансмиссии.

4) Касательная сила и относительное касательное усилие на колесе:

$$P_{k_i} = M_{k_i} / (r_0 - e_i), \quad p_i = P_{k_i} / P_{k_{\max}},$$

где $P_{k_{\max}}$ – максимальное касательное усилие, Н.

5) Коэффициент буксования ведущего колеса:

$$\delta_i = \frac{k_{\delta} p_i}{1 - (1 - k_{\delta}) p_i^3}, \text{ если } \delta_i > \delta_{cp} \text{ то } \delta_i = \delta_{cp},$$

где k_{δ} – коэффициент пропорциональности дробно-рациональной аппроксимации кривой буксования $\delta = f(P_k)$; δ_{cp} – коэффициент буксования при полном сдвиге всех «почвенных кирпичей» пятна контакта шины с почвой.

6) Сопротивление движению в случае движения ведущих колес по колее ведомых:

$$P_{fB_i(pacu)} = \frac{2}{1 - \mu_k Q_i r_b} \left\{ \left[\frac{cBk_{\Pi}^2}{(1 - \delta_i)^2} + \frac{\alpha C_r}{r_0 - e_i} \right] \frac{e_i^2}{2} + \mu_k \frac{M_{k_i} Q_i r_b}{r_0 - e_i} \right\} - cB(k_{\Pi} e_i)^2,$$

где μ_k – коэффициент круговой эластичности шины, рад/(Н·м); r_b – радиус барабана колеса, м; α – коэффициент гистерезисных потерь шин; C_r – радиальная жесткость единичного сектора шины, Н/(м·рад).

7) Крюковое усилие ведущего колеса:

$$P_{kp_i} = P_{k_i} - P_{fB_i(pacu)}.$$

8) Коэффициент, характеризующий снижение угловой скорости коленвала двигателя при его загрузке:

$$\delta_{\omega_i} = \frac{k_{\omega} m_{D_i}}{1 - (1 - k_{\omega}) m_{D_i}^3},$$

где k_{ω} – коэффициент пропорциональности функции $\delta_{\omega} = f(m_D)$.

9) Частота вращения двигателя:

$$\omega_i = \omega_{\max} - \delta_{\omega_i} (\omega_{\max} - \omega_M),$$

где ω_M – угловая скорость коленвала на режиме максимального момента двигателя, рад/с.

10) Действительная скорость движения трактора:

$$V_i = \omega_i (r_0 - e_i) (I - \delta_i) / i_{mp}.$$

11) Полезная мощность на крюке:

$$N_{kp_i} = P_{kp_i} V_i.$$

12) Часовой расход топлива по полиномиальной аппроксимационной зависимости данных стендовых испытаний:

$$G_{T_i} = -5 \cdot 10^{-14} n_i^5 + 3,8 \cdot 10^{-10} n_i^4 - 1,2 \cdot 10^{-6} n_i^3 + 1,7 \cdot 10^{-3} n_i^2 - 12,6 n_i + 375,4.$$

13) Удельный расход топлива:

$$g_{kp_i} = G_{T_i} / N_{kp_i}.$$

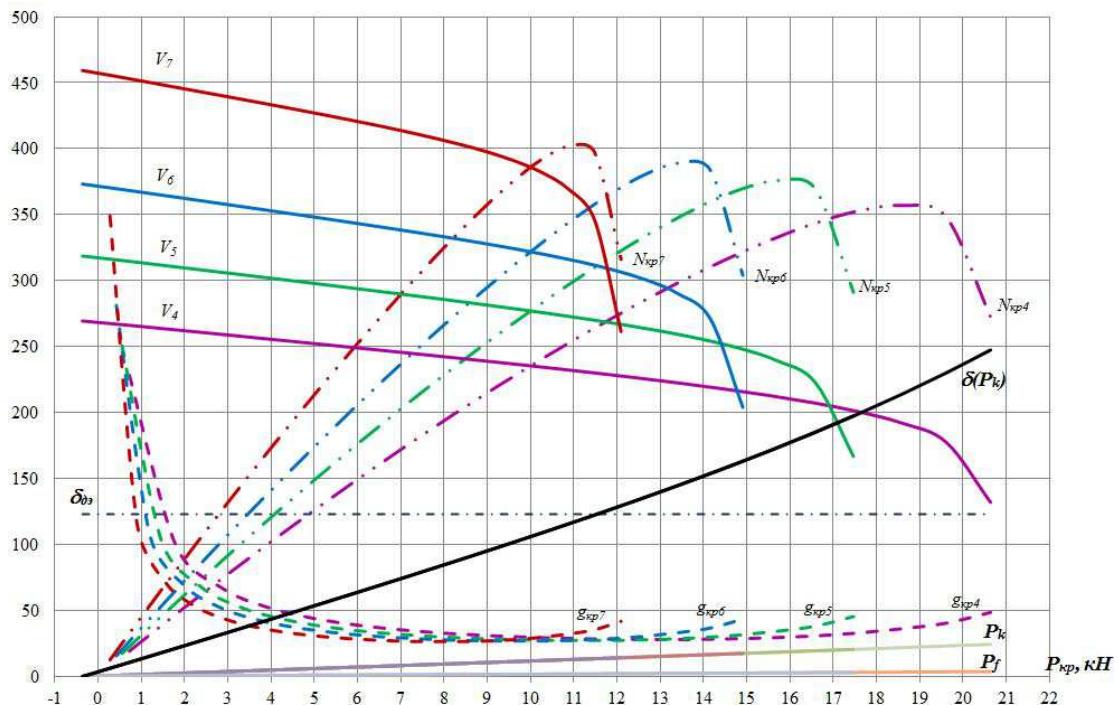


Рисунок 1 – Тяговая характеристика трактора МТЗ-80Л для 4, 5, 6, 7 передач, $c=4 \text{ МН/м}^3$

Реализация этого алгоритма в компьютерной среде Mathcad позволила создать вычислительный комплекс, позволяющий с большой точностью и за короткий период времени получать теоретические тяговые характеристики тракторов с колесной формулой

лой 4К2 (рисунок 1), что позволяет сократить трудоемкость проведения натурных тяговых испытаний опытных тракторов, цена которых на сегодняшний день по данным ряда МИС составляет около 2300 рублей на 1 л.с. мощности двигателя трактора.

В целом, данный вычислительный комплекс также может быть использован для решения следующих задач:

- сравнительной оценки тяговых свойств колесных тракторов, относящихся к одному тяговому классу;
- оценки приспособленности колесных тракторов к местным условиям эксплуатации и режимам их нагружения в составе МТА;
- оценки соответствия проектируемых колесных тракторов техническому заданию;
- установления допускаемых режимов нагружения трактора в составе МТА;
- принятия решения о целесообразности приобретения данного колесного трактора к имеющемуся парку почвообрабатывающих машин.

Библиографический список

1. Гапич, Д.С. Теоретическая оценка тягово-цепенных характеристик колесных тракторов [Текст] / Д.С. Гапич, И.А. Несмиянов, Е.В. Ширяева // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 7. – С. 19-22.
2. Кузнецов, Н.Г. Динамика процесса буксования колесного трактора кл. 1, 4 [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.С. Гапич, Е.В. Ширяева // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – № 12. – С. 23-25.
3. Кузнецов, Н.Г. Теория тягового баланса энергонасыщенных колесных тракторов при работе на тяжелых почвах засушливых зон [Текст]: учебное пособие / Н.Г. Кузнецов. – Волгоград: Волгогр. гос. с.-х. академ., 2004. –140с.
4. Фомин, С.Д. Моделирование динамики взаимодействия масс подсистемы «трактор – прицеп» для неустановившегося криволинейного движения [Текст] / С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 202-207.
5. Фомин, С.Д. Устойчивость управляемого движения МТА с различным типом кинематической связи ведущих колес [Текст] / С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 243-249.

E-mail: el.shirjaeva@gmail.com

УДК 628.3

ОБОСНОВАНИЕ ФЕРМЕНТНО-КАВИТАЦИОННОГО МЕТОДА ПЕРЕРАБОТКИ ХОЗЯЙСТВЕННО-БЫТОВЫХ СТОКОВ С ПОЛУЧЕНИЕМ УДОБРЕНИЙ-МЕЛИОРАНТОВ

В.И. Пындак, доктор технических наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Ю.А. Степкина, кандидат технических наук

А.А. Степкин, инженер

Компания по защите природы «Экотор»

Дано обоснование нового ферментно-кавитационного метода очистки стоков с обработкой образующегося илового осадка. Достигается глубокая переработка органики в осадке, содержание которой составляет 15-16 % при влажности 35 %.

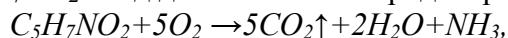
Изложены особенности метода с использованием кавитации низкой интенсивности и стимулировании действия микроорганизмов, в частности ферментов. В осадке содержатся общие формы азота, фосфора, калия, а также подвижная сера и микроэлементы. Показаны био-процессы при реализации метода и эффекта в почве при внесении осадка как уникального удобрения-мелиоранта.

Ключевые слова: сточные воды, иловый осадок, кавитация, ферменты, органика, микроорганизмы, удобрения, мелиоранты.

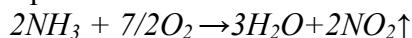
В городах и крупных населенных пунктах имеются станции очистки хозяйственно-бытовых (канализационных) сточных вод. Современные методы переработки стоков основаны на различных технологиях биологического воздействия на поступающий субстрат. Основными «продуктами» обработки является условно чистая вода, сбрасываемая в водоемы и иловый осадок.

Известные специалисты, в том числе С.В. Яковлев, разъясняют [12, 13], что биотехнологии основаны на естественных процессах жизнедеятельности гетеротрофных микроорганизмов. Наиболее полным является процесс аэробного окисления, его продукты H_2O , CO_2 и др. не способны к дальнейшему разложению.

Органические вещества, поступающие со стоками, в обобщенном виде представляют в виде символа $C_5H_7NO_2$. Под действием кислорода органика разлагается:



где NH_3 – аммиак, который также разлагается:



Практика показывает, что при обработке осадка (в процессе очистки стоков) разложение органики реализуется лишь частично. После завершения цикла обработки иловый осадок – это гелеобразная, длительно не высыхающая масса влажностью 98-99 %, с содержанием непереработанной (некондиционной) органики 40-60 %, иногда больше. В случае его внесения в качестве удобрения отмечается органическое загрязнение почвы. Положение усугубляется тем, что осадок может содержать ионы тяжелых металлов (cadmий, цинк, никель и др.), это следствие несанкционированного сброса в канализацию промышленных стоков. В таком осадке зачастую присутствует патогенная флора.

Для реализации процессов окисления органики в традиционных очистных комплексах предусматривается принудительная подача огромных объемов воздуха (иногда перегретого пара) посредствам энергоемкого компрессорного хозяйства. Предлагаемый и реализованный в промышленных масштабах ферментно-кавитационный метод переработки стоков обеспечивает «бесплатную» подачу воздуха в любых разумных количествах посредством самодействующих эжекторов. Как известно, эжекторы – это простейшие струйные аппараты, не имеющие подвижных деталей и «забирающие» (в нашем случае) воздух из атмосферы за счет возрастания скоростей движения жидкой среды.

Это вытекает из следствия уравнения неразрывности потока несжимаемых жидкостей:

$$V_1/V_2 = A_2/A_1.$$

Здесь V_1 , V_2 – средние скорости потока в эжекторе и после него; A_1 , A_2 – соответствующие им площади живого сечения. Кинетическая энергия потока зависит от квадратов скоростей движения жидкости; следовательно, возрастание энергии потока характеризуется соотношением V_1^2/V_2^2 , которое в новых станциях очистки равно ≈ 160 .

Только за счет этого удельный расход электроэнергии в процессе переработки уменьшается (по расчетам) в 6,2 раза – при увеличении объема поступающего кислорода в 8-10 раз. Любые реальные потоки воздуха (а следовательно и кислорода) не обеспечивают полное разложение органики; необходимо ее предварительное дробление. Для этого перерабатываемый субстрат непрерывно насыщается кавернами (пузырьками) кавитации. Известно, что кавитация – это вредное явление, но в нашем случае насосы генерируют *кавитацию низкой интенсивности* с аномально низким числом кавитации $K_\delta \leq 0,05$ (в обычных насосах $K_\delta = 4-6$). Число K_δ определяется известной зависимостью [2]:

$$K_\delta = 2g(p_0 - p_\delta)/(\gamma \cdot V_0^2),$$

где p_0, p_δ – давление соответственно за пределами ядер и в каверне; γ – удельный вес жидкости; V_0 – скорость невозмущенного потока жидкости; величина K_δ предопределяется незначительной разностью давлений ($p_0 - p_\delta$).

Конструктивно генератор кавитации выполнен в виде установленного перед насосом всасывающего патрубка с винтообразными углублениями. Поток жидкой среды «закручивается», оставаясь таковым и после насоса, что способствует генерации макрокаверн. Каверны формируются вокруг частиц органики, относительно крупной патогенной флоры (в основном яйца и личинки гельминтов) и ионов тяжелых металлов. Каверны, схлопываясь, разрушают органику и флору, а ионы тяжелых металлов изолируют, превращая в комплексоны.

Весьма мелкие, видимые только после огромного увеличения, микроорганизмы, в том числе ферменты, неподвержены кавитации низкой интенсивности. Более того, микропузырьковая среда является благоприятной для микроорганизмов [13]. После макроразрушения органики (посредством кавитации и кислорода), дальнейшую ее «переработку» осуществляют ферменты, реагируя с молекулами органики, окисляя и обеспечивая ее деструкцию. После этого сами ферменты восстанавливаются по известной и дополненной нами схеме:



где E – фермент, S – частица (молекула) S_n – образовавшиеся «обломки» (наночастицы); P – продукт микрореакции.

Автоматизированный комплекс по обработке и обезвоживанию осадков (его принципиальная схема показана на рисунке 1) – это автономный малогабаритный блок в составе станции очистки хозяйственно-бытовых стоков производительностью до 10 тыс. м³/сутки. Основные составляющие комплекса: ферментно-кавитационные реакторы; насосы с генераторами кавитации; эжекторы, система трубопроводов. Рабочей средой комплекса является субстрат (неньютоновская жидкость), включающий сырой осадок и избыточный активный ил. Одним из элементов новизны станции является вертикальное башенное исполнение реакторов – высотой до 10-12 м, благодаря чему, площадь станции очистки снижается в 4-5 раз. Другие особенности технологий и станций очистки изложены в [1, 3, 7, 9].

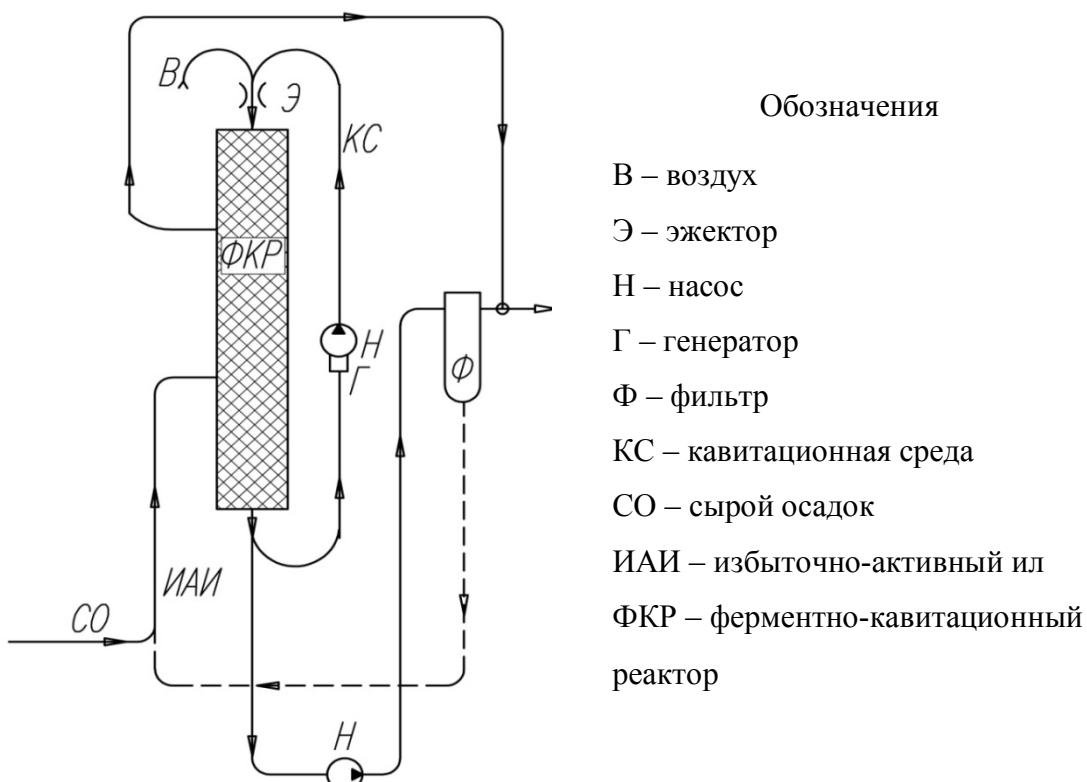


Рисунок 1 – Принципиальная схема реализации ферментно-кавитационного метода

В процессе экспериментальных исследований ставилась задача: подобрать давление перед эжектором, при котором процесс обработки осадка (по критерию ХПК) занимал бы минимум времени. Установлено: при давлении 0,30-0,35 МПа время выхода на постоянное значение ХПК ($\approx 16\%$) составляет 8-10 часов. После выгрузки осадка продолжается затухающий процесс обработки осадка, вследствие чего значение ХПК и содержание в осадке глубоко переработанной органики сравниваются [8]:

$$ХПК \approx \text{органика} \approx 15\%.$$

Это и есть критерий качественной обработки осадка и, как будет показано ниже, высокие агрофизические свойства получаемого по новому методу осадка. С другой стороны, 15-16 % органики это не только обоснованный минимум органики в осадке, но и доказательство того, что органика является «подлинной» (наноструктурированной), легко доступной почвенной микрофлоре и корням растений. Наряду с этим, установлено [4, 8] и подтверждено государственными органами сертификации, что в глубоко переработанном осадке содержатся общие, также легкодоступные формы азота (до 2,5 %), фосфора (до 4,2 %), калия (до 1,25 %), а также сера подвижная (до 2-х г/кг) – при влажности осадка до 35 %; осадок содержит «набор» биогенных микроэлементов, патогенная флора отсутствует. Непосредственно после выгрузки обезвоженный осадок имеет влажность 74 %.

Полагаем, что система обработки осадка как самоорганизующаяся биота находится в состоянии динамического равновесия. Тогда, интерпретируя теорию распределения молекул Максвелла, можно представить вероятность ΔW нахождения абсолютно-го значения скорости частиц субстрата в интервале $V \dots V + \Delta V$ следующим образом:

$$\Delta W(V) = 4\pi (m/2\pi kT)^{3/2} \times \exp(-mV^2/2kT) V^2 \cdot \Delta V, \quad (\text{A})$$

где m – масса частицы; T – абсолютная температура; K – постоянная Гольцмана.

Выражение $(-mV^2/2)$ – это отрицательная кинетическая энергия частицы, т.е. энергия торможения, без которой невозможно протекание процесса. Но выражение (A) в целом можно трактовать как уравнение нарастания во времени скорости движения частиц (молекул). Вероятность, что скорость V_0 достигает максимума записывается в виде:

$$V_0 = \sqrt{2(kT)/m}.$$

Эта скорость называется наиболее вероятной, и чем выше температура T среды, тем большее число молекул имеют скорости, близкие к V_0 . Известно [12, 13], что для очистки сточных вод оптимальным является мезофильный процесс, который протекает в диапазоне температур $10\text{--}42^\circ\text{C}$ или $283\text{--}315^\circ\text{K}$. Считая, что величины k и m являются постоянными, скорость молекул можно представить как функцию температуры:

$$V_0 = q_m \sqrt{T}.$$

Выражение $q_m = \sqrt{2k/m}$ можно трактовать как масштаб при температуре T . Исследования показывают: в названном диапазоне температур скорость V_0 возрастает на 5,5 %, при этом кинетическая энергия молекул (а, следовательно, и субстрата) возрастает примерно на 11 %. Это означает, что начиная с температуры $T = 283^\circ\text{K}$ происходит *саморазогрев* обрабатываемого субстрата.

Согласно [10], при температурах $T \leq 0^\circ\text{C}$ и $\geq 80^\circ\text{C}$ ферменты не проявляют признаков жизнедеятельности. Температурный диапазон «работы» ферментов реально находится в интервале $5\text{--}75^\circ\text{C}$, а их максимальная активность фиксируется при $T \approx 40^\circ\text{C}$ (рис.2, а), т.е. находится в диапазоне температур мезофильного процесса. Измерения показали, что в умеренных климатических широтах температура в реакторах автоматически поддерживается в диапазоне $35\text{--}45^\circ\text{C}$ (после выхода системы на заданный режим). Таким образом, оптимальную и наиболее эффективную температуру технологического процесса создает ферментно-кавитационная среда, обеспечивающая себе условия максимальной активности.

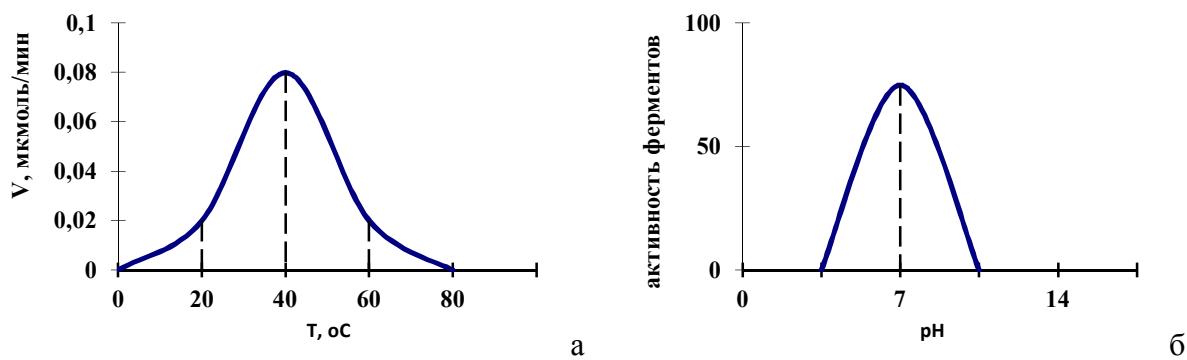


Рисунок 2 – Активность ферментов в зависимости от температуры (а) и рН среды (б)

Ферменты весьма чувствительны к кислотности жидкой среды, которая определяется показателем рН; максимум активности ферментов фиксируется при рН=7 (это нейтральная среда – рис. 2 б; [10]). В глубоко переработанных осадках рН варьируется в пределах 6,8-7,2; это означает, что по этому показателю ферменты находятся вблизи наиболее активной зоны. После выгрузки осадка микроорганизмы не прекращают свою «работу», но рН и активность ферментов несколько снижаются.

Имеется большое количество научных работ, обобщающий опыт использования в качестве удобрений «серийных» иловых осадков с повышенным содержанием непереработанной органики. В числе этих работ обстоятельная монография [11] – на примере использования сравнительно «чистых» осадков Подмосковья, при возделывании преимущественно кормовых и технических культур. Получены положительные, но скромные результаты. Разработаны рекомендации по внесению осадка – 1 раз в 3-4 года.

Наряду с этим, установлено [4, 5, 8], что глубоко переработанный иловый осадок обладает особыми свойствами. Известно [8, 13], что активный ил – это скопление микроорганизмов – их суммарная поверхность достигает 100 м² на 1 грамм сухого вещества ила (!); это объясняет огромную сорбционную способность ила. Выявлено, что в случае внесения в почву переработанного осадка (на основе активного ила) происходит аккумулирование воздуха и влаги из атмосферы в верхний слой почвы; это явление названо нами как эффект микромелиорации.

Осадок целесообразно размещать на поверхности поля поле основной обработке почвы в виде мульчирующего слоя.

В острозасушливых условиях Волгоградской области на светло-каштановой почве на (мелких делянках) получены высокие урожаи сначала озимой пшеницы, затем ярового ячменя. Осадок вносили один раз в три года после глубокой чизельно-отвальной обработке почвы и после мелкой обработки посредством БДТ.

Таким образом, биоинженерный ферментно-кавитационный метод переработки хозяйственно-бытовых стоков обеспечивает получение уникального «продукта», обладающего свойствами высокоэффективного удобрения-мелиоранта. Весьма важно, что при этом используются элементы нанотехнологий и решаются проблемы отходов и плодородия деградированных земель [6].

Библиографический список

1. Неженская, М.М. Экологически чистые технологии очистки сточных вод и утилизации илового осадка [Текст] / М.М. Неженская, Ю.А. Степкина, Г.К. Лобачева // Альманах-2009. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2009. – С. 23-31.
2. Пирсол, И. Кавитация [Текст] : пер. с англ. / И. Пирсол; под ред., с предисл. и дополн. Л.А. Эпштейна. – М.: Мир, 1975. – 95 с.
3. Пындак, В.И. Новое высокоэффективное и экологическое поколение станций очистки бытовых сточных вод [Текст] / В.И. Пындак, Ю.А. Степкина // Экологические системы и приборы. – 2005. – №10. – С. 26-28.
4. Пындак, В.И. Эффект микромелиорации и гумификации при использовании в качестве удобрения илового осадка [Текст] / В.И. Пындак, Ю.А. Степкина // Международный с.-х. журнал. – 2008. – № 3. – С. 56-57.
5. Пындак, В.И. Высокоэффективные технологии возделывания зерновых колосовых культур в засушливых условиях Нижнего Поволжья [Текст] / В.И. Пындак, Ю.А. Степкина, А.Е. Новиков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4 (28). – С. 188-191.

6. Пындак, В.И. Решение проблем отходов и плодородия деградированных земель (на примере Нижнего Поволжья) [Текст] / В.И. Пындак, А.Е. Новиков, Ю.А. Степкина // Научное обозрение. – 2013. – №4. – С.85-89.

7. Создание не имеющих аналогов станций очистки бытовых сточных вод получение осадка как уникального удобрения для любых почв [Текст] / В.И. Пындак, Ю.А. Степкина, Е.Ф. Помогаев, А.А. Степкин // Достижения науки в Волгоградской области. 2004-2009. – Волгоград: Панорама, 2010. – С. 321-323.

8. Степкина, Ю.А. Совершенствование технологий и систем обработки осадка при очистке сточных вод, получение и апробация комплексного удобрения [Текст]: автореф. дис. к.т.н. /Ю.А. Степкина. – Волгоград, 2009. – 23 с.

9. Степкин, А.А. Комплексный подход к решению проблем очистки сточных вод [Текст] / А.А. Степкин // Водоподготовка и очистка сточных вод населенных мест в XXI веке: сб. докладов Международной Водной Ассоциации – М., 2010. – С.320.

10. Филиппович, Ю.Б. Биологическая химия [Текст] : учебное пособие / Ю.Б. Филиппович, Н.И. Ковалевская и др. / Под. ред. Н.И. Ковалевской. – 3-е изд., испр. – М.: Академия, 2009. – 256 с.

11. Шуравлин, А.В., Эффективное использование сточных вод и их осадков для орошения и удобрения сельскохозяйственных культур [Текст]: монография /А.В. Шуравлин, А.С. Овчинников, В.В. Бородычев и др. – Волгоград: ИПК «Нива», 2009. – 636 с.

12. Яковлев, С.В. Водоотведение и очистка сточных вод [Текст] / С.В. Яковлев, Ю.В. Воронов. – Изд. 3-е, доп. и перераб. – М.: Изд-во АСВ, 2004. – 701 с.

13. Яковлев, С.В. Биологические процессы в очистке сточных вод [Текст] / С.В. Яковлев, Т.А. Карюхина. – М.: Стройиздат, 1981. – 200 с.

E-mail: jstep@rambler.ru

УДК 631.361.2:633.174

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СХЕМЫ КОМБАЙНОВ ДЛЯ УБОРКИ ВЕНИЧНОГО СОРГО НА КОРНЮ С МСУ ИНЕРЦИОННО-ОЧЕСНОГО ТИПА

А.И. Ряднов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Р.В. Шарипов, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Дано описание разработанных авторами технологических схем соргоуборочных приспособлений, навесных, одно- и многомодульных комбайнов, оборудованных молотильно-сепарирующими устройствами инерционно-очесного типа.

Ключевые слова: комбайн, технологическая схема, уборка растений на корню, сорго веничное, молотильно-сепарирующее устройство, инерционно-очесный способ обмолота.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РФФИ по проекту «Разработка и исследование инерционно-очесного способа обмолота зерновых колосовых и метелочных культур на корню и технологии для его реализации», договор № НК 13-08-01085\13.

Для разработки технологической схемы комбайна с молотильно-сепарирующим устройством (МСУ) инерционно-очесного типа, обеспечивающего обмолот веничного сорго на корню, рассмотрим возможные технологические операции, которые должны выполняться комбайном.

Первой технологической операцией принята операция по обмолоту метелок прямоточной выносной молотильной камерой (ПВМК) и сбор обмолоченного зерна в бункер. После осуществляется скашивание растений на определенной высоте. Затем – транспортировка срезанных растений в транспортное средство.

Разработанное нами МСУ инерционно-очесного типа, оборудованное обмолачивающими щелевыми битерами с транспортирующими пластинами [6] с оптимизированными геометрическими и кинематическими параметрами [4], как показали экспериментальные исследования, способно обмолачивать растения в широком диапазоне их влажности, потребляя при этом небольшую мощность. В целях реализации этих преимуществ, по сравнению с другими типами МСУ, необходимо рассмотреть возможные способы подачи растений в молотильный зазор. Инерционный принцип обмолота накладывает на подачу растений в МСУ два ограничения: лопасти вальцов проглашают метелку от ее основания к вершине; комель растения должен быть закреплен. Первое ограничение, безусловно, подразумевает однозначную направленность растений метелками в одну сторону, что согласуется с их расположением на поле. Второе ограничение выполняется в стационарных молотилках для семеноводства и селекции и сорговеничных молотилках удержанием пучка растений в руках, а при комбайновом обмолоте – приемными прижимными вальцами или естественным закреплением растений в почве.

В результате исследований нами выделены следующие способы подачи растений на обмолот:

1. Растения подаются в молотильный зазор сверху вниз вершиной метелки вперед, затем обмолоченное растение вынимают из молотильной камеры.
2. Растения опускаются по каналу вниз, вводятся в молотильный зазор снизу вверх, подаются основанием вперед.
3. Растения опускаются в молотильный зазор сверху вниз со скоростью, равной окружной скорости вальцов (9...10 м/с), затем подаются на обмолот со скоростью подачи 0,5...1,5 м/с снизу вверх основанием вперед.
4. Вальцы МСУ расположены горизонтально вдоль ряда растений, внизу – протягивающий ролик. Растения закреплены в почве. Метелки подаются в молотильный зазор основанием вперед при движении комбайна посредством протягивающего ролика.
5. Используется ПВМК. Плоскость осей вращения вальцов наклонена вперед примерно на 30°. Подача растений основанием метелок вперед осуществляется движением комбайна. Растения закреплены корнями в почве.
6. Используется ПВМК. Вальцы наклонены назад примерно на 30°. Растения закреплены корнями в почве, подача растений вершиной метелок вперед осуществляется движением комбайна.
7. МСУ базируется на зерноуборочном комбайне. Транспортер подает растения метелкой вперед в приемные вальцы, которые, прижимая растения к транспортеру, направляют их по столу в молотильный зазор. Расстояние между подающими и обмолачивающими вальцами регулируется.
8. Используется ПВМК. У верхнего вальца больше лопастей, чем у нижнего, например, 5 и 3. Вальцы расположены перпендикулярно направлению движения комбайна – т.е. фронтально.

Первые три способа подачи реализуются на стационарных молотилках. С четвертого по шестой – при уборке комбайнами растений, посевных с междурядьями 0,7 м. Остальные – комбайном при посеве растений с междурядьями 0,15 и 0,3 м.

Способ 1 применяется на селекционном обмолоте. Недостаток этого способа – часть зерен отражается назад, вверх. Способы 2 и 3 дают меньшую производительность, потому что необмолоченная часть метелки оказывает сопротивление протягиванию растений и обмолоченным зернам. Преимущество – все зерно попадает в зерносборник. Недостаток способа 4 – сгребивание метелок в задней части молотильного зазора и непременное повреждение стеблей и части листьев при перегибе через ролик. Преимуществами способа 5 являются меньшие потери зерна, по сравнению со способом 6, и наличие готового устройства для протяжки растений. Недостаток – сгребивание растений в задней части зазора и заклинивание метелок с увеличением подачи, вследствие чего, производительность невысока. Преимуществом способа 6 является высокая производительность, поскольку вымолоченные зерна, в основном, не встречают препятствий на своем пути, малое усилие протяжки растений, хорошее распределение растений по длине вальцов. Недостатком является отражение зерен в обратную сторону. Способ 7 отличается от всех остальных тем, что через молотильный зазор проходит не только плодонесущая часть растений, но и стебель с листьями. Листостебельная часть не повреждается инерционными МСУ, она подвержена вынужденным резонансным колебаниям. Вальцы по способу 8 разные не только по количеству лопастей, но и по транспортирующим пластинам. Здесь могут быть варианты. Один из вариантов такой: транспортирующие пластины движутся параллельно самим себе. Второй вариант: оба вальца за счет особого расположения транспортирующих пластин направляют зерно в сторону оси вращения нижнего вальца. Третий вариант: выступ нижнего вальца выполняется в форме цилиндра на подшипниках или из материала с малым коэффициентом трения.

До настоящего времени промышленность не выпускает машин для уборки веничного сорго. Применяемые для этой цели машины осуществляют отдельные операции: скашивание, укладка в снопы, укладка массы в прицеп, в валок, но не выполняют операцию обмолота. Наиболее близкой, отвечающей основным параметрам растений веничного сорго, является соргоуборочная машина СМ-2,6. Она выполняет операции: скашивание необмолоченных метелок на необходимой высоте, укладку их на транспортер, транспортировку в прицеп. Эта машина громоздкая и установка дополнительно обмолачивающего устройства потребует значительных изменений конструкции. Кроме того, расположенную сзади трактора машину сложно контролировать.

Нами предложена технологическая схема прицепного комбайна для уборки сорго [1] (рис. 1), в которой использован лучший, с точки зрения качества обмолота растений, способ подачи их в МСУ.

Комбайн выполняет обмолот метелок веничного сорго на корню, подачу обмолоченного зерна по зернопроводу в зерновой бункер, скашивание растений на определенной высоте, связывание обмолоченных растений сорго в небольшие снопы сноповязалкой, транспортировку срезанных и связанных в снопы растений в тракторную тележку.

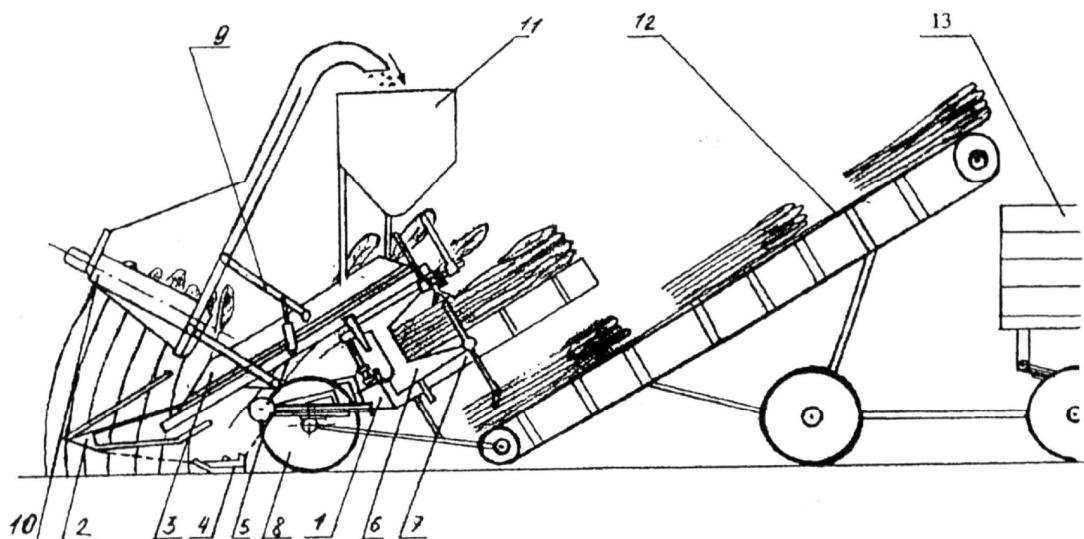


Рисунок 1 – Схема прицепного комбайна для уборки веничного сорго:

- 1 – рама;
- 2 – делитель;
- 3 – секционный транспортер;
- 4 – режущий аппарат;
- 5 – травоотделитель;
- 6 – вязальный аппарат;
- 7 – игольчатый транспортер;
- 8 – ходовая часть;
- 9 – параллелограммная гидравлическая навеска;
- 10 – прямоточная выносная молотильная камера;
- 11 – бункер;
- 12 – транспортер снопов;
- 13 – тракторная тележка

Применение прицепного соргоуборочного комбайна имело существенные преимущества, по сравнению с обмолотом на стационаре. В частности, до 10 раз увеличилась производительность обмолота.

Следующий этап – разработка навесного соргоуборочного комбайна. Нами предложена схема однорядкового навесного сорговеничного комбайна, рис. 2 [5].

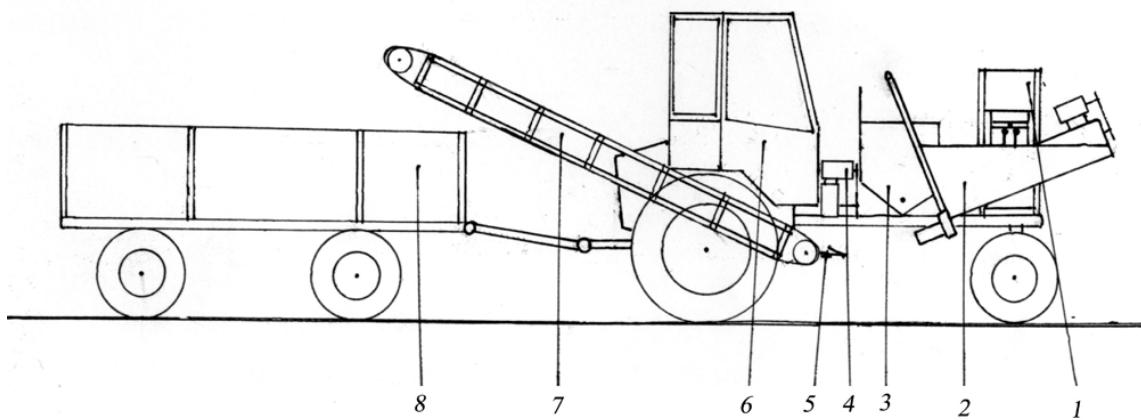


Рисунок 2 – Схема однорядкового навесного сорговеничного комбайна:
1 – гидравлическое навесное устройство; 2 – ПВМК; 3 – бункер; 4 – генератор;
5 – жатка; 6 – трактор; 7 – транспортер; 8 – прицеп

Комбайн (рис. 2) монтируется на тракторном самоходном шасси Т-16МГ и состоит из следующих узлов: прямоточная выносная молотильная камера (ПВМК) с пневмотранспортером, гидравлическое параллелограммное навесное устройство для ПВМК, зерновой бункер, косилка, станина с электростанцией, ленточный транспортер с навеской, тяговое сцепное устройство для тележки и сама тележка.

ПВМК этого комбайна оборудовано щелевыми битерами с транспортирующими пластинами.

Гидравлическое параллелограммное навесное устройство обеспечивает установку ПВМК на высоту обмолота в пределах от 0,6 до 2,5 м. Бункер объемом 1 м³ размещен за навесным устройством, что обеспечивает подачу зерна из ПВМК по зернопроводу в него напрямую. В бункере предусмотрен выгрузной шнек. За бункером, под рамой шасси навешивается станина со смонтированными на ней электростанцией и косилкой, приводимыми от переднего независимого ВОМ шасси. Косилка устанавливается на высоту среза в диапазоне от 0,1 до 0,9 м с шагом 0,05 м. Ширина захвата косилки 0,7 м. Электростанция питает электродвигатели привода обмолачивающих вальцов, пневмомотора, транспортера и выгрузного шнека. Непосредственно за косилкой прицеплен транспортер длиной 5,7 м и шириной 0,4 м. Он выгружает скошенные растения в прицепную тележку. Разработанный сорговеничный комбайн прошел хозяйственное испытания. Преимущество данного комбайна, по сравнению с прицепным, лучшая маневренность.

С целью снижения потерь обмолоченных растений, нами предложена схема навесного соргоуборочного комбайна [2]. Данный комбайн отличается от предыдущего тем, что непосредственно за ПВМК устанавливается промежуточный цепочно-планчатый транспортер, расположенный выше режущего аппарата жатки и параллельно транспортеру растений, имеющий привод ведущей звездочки от ведущего колеса самоходного шасси через синхронизирующую передачу. Промежуточный цепочно-планчатый транспортер позволяет принудительно подавать обмолоченные растения на срез к режущему аппарату жатки и далее на транспортер растений для погрузки в транспортное средство. Комбайн оборудован также устройством направления подачи растений.

С целью повышения качества обмолота, нами предложена еще одна схема навесного соргоуборочного комбайна [3], отличающегося от предыдущего тем, что комбайн снабжен нормализатором, который направляет растения на обмолот перпендикулярно к осям вальцов ПВМК.

Чтобы повысить производительность уборки веничного сорго, нами предложена схема многомодульного комбайна (положительное решение на выдачу патента РФ на изобретение по заявке №2012103615\13(005382 от 02.02.2012). Данная схема отличается от схем комбайна предыдущих моделей тем, что на самоходное шасси закрепляется рама, на которую через гидравлическую навеску монтируются два и более модулей, с возможностью регулировки расстояния между ними, каждый модуль включает ПВМК, нормализатор, промежуточный транспортер и синхронизирующую передачу. Кроме того, возможны два варианта выполнения гидравлической навески: она может быть общей для всех модулей или индивидуальной для каждого.

Таким образом, предложено несколько вариантов технологических схем комбайнов, оборудованных молотильно-сепарирующими устройствами инерционно-очесного типа, для уборки веничного сорго на корню.

Библиографический список

1. Комбайн для уборки сорго веничного [Текст] : пат. 2220531 РФ А01Д37/00, А01Д41/08, А01Д45/00/ Ряднов А.И., Скворцов А.К., Иленева С.В., Шарипов Р.В.; заявитель и патентообладатель - ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА – №2002107188; опубл. 10.01.2004. Бюл. №1.
2. Комбайн для уборки технических культур [Текст] : пат.2421974 РФ А01Д 41/08. / Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Семченко А.В.; заявитель и патентообладатель - ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА – №2010100341/21; заявл. 11.01.10; опубл. 27.06.11, Бюл. №18.
3. Комбайн для уборки технических культур [Текст] : пат.2447642 Р Ф А01Д 41/08. / Ряднов А.И., Шарипов Р.В., Семченко А.В., Матвеева К.А.; заявитель и патентообладатель - ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА – №2010148509/13; заявл. 26.11.10; опубл. 20.04.12, Бюл.№11
4. Ряднов А.И. Оптимизация конструктивно-технологических показателей молотильно-сепарирующего устройства инерционно-очесного типа / А.И. Ряднов, Р.В. Шарипов, О.А. Федорова // Политеаматический сетевой электронный научный журнал Кубанского ГАУ (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – №06(090). – IDA [article ID]: 0901306032. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2013/06/pdf/32.pdf>.
5. Ряднов, А.И. Универсальный агрегат для уборки сорго [Текст] / А.И. Ряднов, Р.В. Шарипов, А.В. Семченко // Сельский механизатор. – 2010. – № 4. – С. 6.
6. Щелевой битер с транспортирующей пластиной [Текст] : пат. 2199203 РФ А01Д 41/08/ Ряднов А.И., Скворцов А.К., Шарипов Р.В., Иленева С.В.;; заявитель и патентообладатель - ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА – №2000128584; заявл. 15.11.2000; опубл. 27.02.03, Бюл. №6.

E-mail: alex.rjadnov@mail.ru

УДК 621.357:541.13:577.3

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫХ РАСТВОРОВ ПРИ ВОЗДЕЛЬЗВАНИИ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

С.Я. Семененко², доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.Г. Абезин¹, доктор технических наук, профессор
О.Н. Беспалова¹, аспирант

1 Волгоградский государственный аграрный университет

2 Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий

Разработаны технологические процессы использования электроактивированных растворов при подготовке семян бахчевых культур к посеву, при посеве и уходе за посевами. Разработанные технологические процессы защищены патентами на изобретения 2301513, 2307493, 2312480, 2330399, 2332825, 2367154 и прошли апробацию при возделывании бахчевых культур в Волгоградской и Астраханской областях в 2007 ... 2012 годах.

Ключевые слова: электроактивация, католит, анолит, биологическая активность, замачивание, проращивание, посев, опрыскивание, всхожесть, рост, развитие растений, урожайность.

В процессе электроактивации воды происходит её разделение на две фракции. В анодной зоне (кислотная фракция) через некоторое время образуется хлорноватистая кислота, гипохлорид, хлорат и перихлорит натрия, перекись водорода [6].

Данный раствор обладает антисептическими и бактерицидными свойствами.

В катодной зоне происходит выделение газообразного водорода и образование щёлочи. При этом в католите образуется избыточное количество гидроксилинов, которые являются стимуляторами роста и развития растений.

В технологии возделывания бахчевых культур данные свойства анонита и католита использовались при подготовке семян к посеву и уходе за посевами [3, 5]. Семена, выделенные из плодов бахчевых культур, должны быть подготовлены к посеву, чтобы обеспечить необходимую полевую всхожесть. Подготовка семян арбузов к посеву выполняется следующим способом [4].

Плоды, предназначенные для выделения семян моются в моечной машине и подаются транспортёром в семявыделяющую машину, в которой производится разрушение плодов на элементы, способствующие выделению семян. В семявыделяющей машине семена отделяются от корки, мякоти и сока и подаются в ёмкость с водой, оборудованной установкой для барботирования. При перемешивании семян в воде происходит их разделение на доброкачественные и легковесные – не пригодные для посева. Температура воды в ёмкости в пределах +20...+30 °C. Доброкачественные семена опускаются на дно ёмкости, а легковесные всплывают на поверхность и удаляются из ёмкости сетчатым черпаком. Время перемешивания 20...30 мин. Полновесные доброкачественные семена со дна ёмкости рассыпаются тонким слоем 1,5...2,0 см на решётчатую ёмкость и подсушиваются до полного удаления плёнки воды с наружной поверхности семян. Подсушенные семена погружаются в раствор анонита – электроактивированной воды с потенциалом +500 ... 600 мВ на 0,2...0,5 часа. Обработанные анонитом семена пересыпаются в решётчатую ёмкость, высушиваются при периодическом перемешивании до кондиционной влажности 13...14 % и затариваются в хлопчатобумажные мешки для зимнего хранения. За три дня до посева семена замачиваются в аноните – электроактивированной воде с потенциалом +500 ... +600 мВ в течение 0,25...0,5 часа при температуре 15...20 °C. После подсушки при активном вентилировании в течение 1 часа при температуре +15...+20 °C семена замачиваются в католите с потенциалом -600 ... -700 мВ, укладываются на брезент, смоченный католитом для проращивания. Высев семян производится при появлении ростков длиной 1...2 мм. Проращенные семена погружаются в раствор католита с потенциалом -600 ... -700 мВ и высеваются вместе с католитом высевающим аппаратом, исключающим повреждение ростков.

При подготовке семян к посеву выполняются следующие технологические операции.

При барботировании в ёмкости с водой семена очищаются от плёнки и насыщаются воздухом, что обеспечивает в дальнейшем при проращивании более быстрое набухание семян и активизирует ферментные системы. Обработкой семян анонитом – электроактивированной водой с потенциалом +500 ... +600 мВ в течение 0,25...0,5 часа – обеспечивается уничтожение болезнетворных микробов и личинок вредителей, что позволяет в дальнейшем получать здоровые, полноценные всходы растений.

Замачивание семян перед посевом в аноните – электроактивированной воде с потенциалом +500 ... +600 мВ 0,25...0,5 часа за 3 дня до посева – производится вместо пропаривания, что позволяет уничтожить болезнетворные микробы и личинки вредителей, появившиеся при зимнем хранении семян. При этом технологический процесс экологически безопасен и имеет низкую себестоимость.

Для обработки семян электроактивированной водой разработана установка (рис. 1) [5].

Установка содержит питающий транспортёр 1, сопряжённый с рабочей камерой 2 в виде неподвижного корпуса со шнеком. Рабочая камера 2 соединена трубопроводом 3 для подвода анолита, имеющим регулировочный вентиль 4 с электроактиватором 5. Подвод отрицательного и положительного электропотенциалов выполнен по токопроводам 6 и 7. Трубопровод 3 для подвода анолита соединён с баком 8 для исходного раствора трубопроводом 9, имеющим регулировочный вентиль 10. Катодные камеры электроактиватора 5 соединены с рабочей камерой 2 посредством трубопровода 11 для подвода католита с регулировочным вентилем 12. Трубопровод 11 соединён с баком 8 для исходного раствора трубопроводом 13 с регулировочным вентилем 14. Трубопроводы 13 и 9 в баке 8 имеют гидромешалки 15 и 16. Насос 17 в баке 8 имеет водозаборник 18 с сетчатым фильтром.

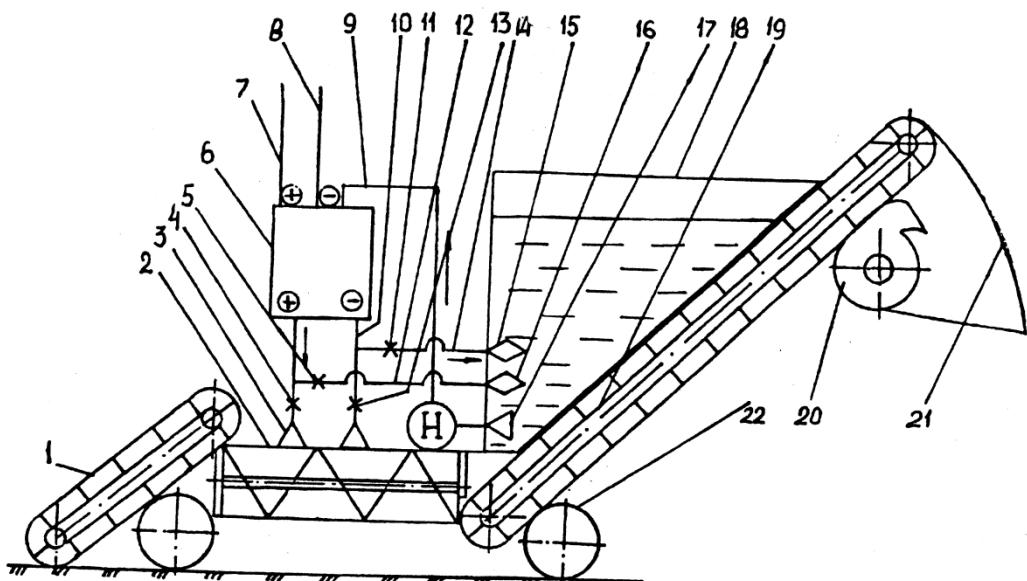


Рисунок 1 – Установка для обработки семян электроактивированной водой

Для подачи исходного раствора из бака 8 в электроактиватор 5 насос 17 оборудован напорным трубопроводом 19. Рабочая камера 2 имеет герметичное соединение с выгрузным транспортёром 20, который в верхней части имеет отбойный щиток 21. Перед отбойным щитком 21 установлен вентилятор 22. Привод шнека рабочей камеры 2 выполнен от гидромотора 23, а привод перемещения тележки 24 осуществлён от дополнительного мотор-редуктора 25. Герметичное соединение рабочей камеры 2 с выгрузным транспортёром 20 предназначено для передачи обработанных семян из рабочей камеры 2 на транспортёр 20 без потерь воды.

Установка для обработки семян сельскохозяйственных культур работает следующим образом.

Перед началом работы бак 8 заполняют водой. С помощью привода перемещения тележка 24 подводится к вороху семян, подлежащих обработке. Затем включают в работу насос 17 и подводят электроэнергию по токопроводам 6 и 7 к электроактиватору 5. Поток воды, подаваемый насосом 17, обрабатывается электрическим током и, проходя через анодные и катодные камеры электроактиватора, разделяется на анолит (раствор с зарядом, имеющим положительный потенциал) с окислительно-восстановительным потенциалом ОВП +500 ... +600 мВ и католит (с окислительно-

восстановительным потенциалом ОВП -600 ... -700 мВ). При необходимости дезинфекции семян рабочую камеру 2 соединяют с анодной камерой трубопроводом 3. С помощью вентиля 4, которым регулируется заданный расход жидкости таким образом, чтобы уровень рабочего раствора в рабочей камере 2 находился выше вала шнека в камере 2. В этом положении вентиль 12 трубопровода 14 подачи католита закрывается, а вентиль 14 открывается. При этом катодная камера электроактиватора 5 соединяется трубопроводом 13 с баком 8 для перелива исходного раствора через гидромешалку 15. Она производит перемещение исходного раствора. Гидромотор 23 вращает шнек рабочей камеры 2 и производит перемешивание семян, которые при этом смачиваются анолитом, раствором, уничтожающим болезнетворные микробы, бактерии и личинки с.-х. вредителей. Обработанные семена подаются шнеком на выгрузной транспортёр 20, который направляет их к отражательному щитку 21, а герметичное соединение рабочей камеры 2 с транспортёром 20 предотвращает потери воды. Вентилятор 22 созданным потоком воздуха воздействует на поток поступающих с выгрузного транспортёра 20 семян и обеспечивает их просушку, удаляя избыток влаги. По мере обработки вороха, периодически включаются мотор-редуктор 25, а установка перемещается на колёсах в новое рабочее положение. При необходимости повышения биологической активности семян перед посевом, они обрабатываются на этой же установке католитом. Для этого закрывается вентиль 4 подачи анолита в рабочую камеру 2 и открывается вентиль 10 на трубопроводе 9, по которому анолит направляется в бак 8 для исходного материала через гидромешалку 16. В то же время вентиль 12 на трубопроводе 14 открывается и католит подаётся в рабочую камеру 2. Вентиль 14 при этом должен быть закрыт. Таким образом, описанная установка производит обработку семян анолитом и католитом.

Использование анолита и католита для обработки семян сельскохозяйственных культур позволяет повысить урожайность с.-х. культур на 30 ... 40 %.

Получение ранней и высококачественной продукции бахчевых культур обеспечивается при использовании электроактивированных растворов и соблюдении следующей технологии [1, 2].

Посев семян, обработанных электроактивированной водой, производят в подготовленную традиционным способом почву на глубину 4 ... 8 см в зависимости от влажности почвы и её температуры.

Высевающий аппарат подаёт в бороздку, образованную сошником, пророщенные семена вместе с раствором католита, где они укладываются на уплотнённое дно и сверху укрываются влажным слоем почвы.

Обеспечение необходимого контакта семян с почвой осуществляется прикатыванием.

Через четыре-шесть суток после появления, всходов в фазе шатрика – 2 ... 3 настоящих листа – производят обработку всходов католитом с редокс-потенциалом -150 ... -200 мВ малообъёмным опрыскиванием для повышения биологической активности роста и развития растений. Опрыскивание католитом совмещают с рыхлением почвы и подрезанием сорняков в междурядьях. Защита растений от болезней и вредителей до начала плетеобразования обеспечивается опрыскиванием посевов анолитом с редокс-потенциалом +600 ... +1000 мВ. Во время массового цветения женских цветков – начало плодообразования – производят обработку посевов католитом с редокс-потенциалом -150 ... -200 мВ с целью повышения биологической активности растений при закладке будущего урожая.

Повышение урожайности и качества плодов обеспечивается заключительным опрыскиванием католитом с редокс-потенциалом -150 ... -200 мВ, которое совмещается с рыхлением междуурядий и подрезанием сорняков между корнями бахчевых культур при укладке-раскладке плетей.

Проведёнными полевыми исследованиями установлено, что использование электроактивированной воды повышает всхожесть семян изученных сортов до 30 %, а применение активированной воды при обработке посевов повышает урожайность сортов «Астраханский», «Холодок» и «Землянин» до 40 %.

Библиографический список

1. Абезин В.Г. Совершенствование технологии посева проращенных семян бахчевых культур пунктирно-гнездовым способом [Текст] / В.Г. Абезин, О.Н. Беспалова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27). – С. 179-183.
2. Беспалова О.Н. Исследование влияния обработки семян арбузов электроактивированной водой на физико-механические и биологические свойства [Текст] / О.Н. Беспалова, В.Г. Абезин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 215 – 221.
3. Способ возделывания бахчевых культур [Текст] : патент 2301513 С1 Российская Федерация. А 01 В 79/02. / В.Г. Абезин, В.В. Карпунин, Е.М. Шапрова, А.Н. Цепляев, Д.А. Абезин, М.Н. Шапров, А.М. Салдаев // Заявл. 30.12.2005, Опубл. 27.06.2007, Бюл. № 18 – 3 с.
4. Способ предпосевной обработки семян зерновых полосовых культур [Текст] : патент 2312480 С1 Российская Федерация. А 01 С 1/00. / И.П. Свинцов, К.Н. Кулик, М.Н. Белицкая, В.В. Карпунин, В.Г. Абезин, В.В. Карпунин // Заявл. 15.03.2006, Опубл. 20.12.2007, Бюл. № 35.
5. Установка для обработки семян сельскохозяйственных культур преимущественно электроактивированной водой [Текст] : патент 2307493 С1 Российская Федерация. А 01 С 1/00. / В.Г. Абезин, В.В. Карпунин, А.С. Овчинников, В.В. Карпунин, А.Н. Лагутин, А.М. Салдаев, Н.Н. Елатонцев // Заявл. 05.04.2006, Опубл. 10.10.2007, Бюл. № 28 – 6 с.
6. Электрохимическая активация: история, состояние, перспектива. Академия медико-технических наук Российской Федерации. [Текст] / Под ред. В.М. Бахира. – М.: ВНИИМТ, 1999. – 256 с.: ил.

E-mail: mshaprof@bk.ru

УДК 635.05:574

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НИЖНЕВОЛЖСКОГО РЕГИОНА

А.Н. Бондаренко, кандидат географических наук

ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия РАСХН

В обзорной статье автором рассмотрены проблемы по современному экологическому состоянию Саратовской, Волгоградской, Астраханской областей и республики Калмыкия.

Проанализировано воздействие техногенной нагрузки на природную среду, приводящее к нарушениям ландшафтов, деградации почв и пастбищ, активным процессам эрозии, химическому загрязнению и общему засолению почв.

Ключевые слова: экологическая ситуация, районирование, загрязнение, деградация почв, степень напряженности.

Обеспечение экологической безопасности регионов основывается на проведении мониторинга состояния окружающей среды и осуществлении оценки ее качества. Любая деятельность, связанная с природопользованием, должна планироваться и происходить с учетом сложившейся экологической обстановки.

Достоверные данные о комплексе экологических проблем, характерных для данной территории, необходимы для обоснования стратегии рационального использования природных условий и ресурсов с выбором экологически безопасных технологий; определения предельно допустимых нагрузок; выявления зон повышенного экологического риска; оценки эффективности природоохранных мероприятий и программ; формирования системы особо охраняемых природных территорий и рекреационных зон [1, 5, 3].

Экологическая ситуация рассматривается как территориальное сочетание различных, в том числе негативных и позитивных, с точки зрения проживания и состояния здоровья населения, природных условий и факторов, создающих на территории определенную экологическую обстановку разной степени благополучия и неблагополучия.

В научной литературе обсуждаются различные подходы к выработке критериев оценки экологической обстановки территорий, районированию и зонированию экологических ситуаций различной степени напряженности. Районирование экологических ситуаций должно предусматривать ряд последовательных действий в создании и анализе системы картматериалов, обеспечивающих целенаправленную характеристику состояния природы, хозяйства, населения.

Экологические проблемы и ситуации имеют, как правило, сложный и многоаспектный характер развития, поэтому для оценки их напряженности необходимо выявить экологически значимые природные условия и природно-ландшафтные различия территорий, которые определяют специфичность и вариативность сочетания экологических проблем, образование, направленность и динамику экологических ситуаций.

Согласно существующей схеме экологического районирования территории России, Нижневолжский регион характеризуется **очень высокой экологической напряженностью (VII ранг)**. В экорегионе, протянувшемся через несколько природных зон, имеющем развитую промышленность (от добывающих отраслей до автомобилестроения и точного машиностроения) и характеризующемся преобладанием зернового, в том числе на орошаемой пашне, хозяйства, сменяющегося на юге пастбищным овцеводством, сформировался сложный пространственный комплекс экологических проблем, связанных в единое целое речной системой Волги.

Для крупных промышленных агломераций, расположенных на берегах Волги, характерны очень острые экологические ситуации, связанные с истощением и загрязнением вод, суши, загрязнением атмосферного воздуха, комплексным нарушением земель. Для сельскохозяйственных территорий с распашкой до 60 % характерны проблемы ускоренной эрозии почвы, дефляции, вторичного засоления почв и их химического загрязнения. На юге региона особенно актуальна проблема деградации естественных кормовых угодий.

Острыми проблемами являются: нарушение экологического баланса земель, загрязнение нефтью и нефтепродуктами части акватории Каспийского моря и прибрежной зоны, загрязнение акватории бытовыми стоками и др. Экологическая обстановка усугубляется разрушениями в результате затопления свалок животноводческих ферм, очистных сооружений, что приводит к загрязнению земель и поверхностных вод, а также подтоплению территории [5].

Главной проблемой для всего региона следует считать нарушение гидрологического режима реки Волги за счет создания каскада водохранилищ и, следовательно, утрату ценных рыбных ресурсов.

Специализация Саратовско-Энгельсского промышленного узла - химическая, нефтехимическая, машиностроительная и производство стройматериалов.

Ухудшение состояния земельных ресурсов Саратовской области играет отрицательную роль в развитии экономики. Снижение плодородия почв проявляется в уменьшении содержания в почвах гумуса и основных элементов питания (азота, фосфора и калия).

Увеличиваются площади кислых почв и солонцов, в последнее время заметно активизировались процессы эрозии и опустынивания земель. Загрязнение почв вокруг промышленных центров области происходит в основном под воздействием выбросов вредных химических соединений промышленными предприятиями и транспортом. Интенсивным источником загрязнения почв являются несанкционированные свалки промышленных и бытовых отходов.

Ежегодно в Саратовской области увеличивается общее количество образующихся промышленных и бытовых отходов, что обусловлено ростом промышленного производства на предприятиях и изменением структуры и состава твердых бытовых отходов (ТБО).

В последние годы на основе обобщения обширного фактического материала о региональных природных, природно-техногенных и техногенных условиях и ресурсах для Волгоградской области составлен ряд карт экологического содержания в графической и электронной версиях в ходе создания областного эколого-географического и медико-экологического атласов [6, 2].

Площадному, линейному и локальному проявлению техногенных воздействий способствуют природные региональные особенности территории Волгоградской области: повышенная экологическая ранимость сухостепных и полупустынных ландшафтов, высокая эрозионная способность рельефообразующих пород, контрастность рельефа со склонами различной крутизны, наличие геохимических аномалий в приповерхностных отложениях, состав минеральносырьевой базы полезных ископаемых, недостаток увлажнения, континентальность климата, преобладание антициклональной циркуляции, неравномерность распределения поверхностного стока, сложные и неоднородные условия почвообразования, малая лесистость территории.

Техногенная нагрузка на природную среду осуществляется мощным производственным потенциалом индустриально-аграрного комплекса Волгоградской области, включающего весь спектр загрязняющих производств. Территориальная структура хозяйства во многом определяет расположение и наиболее неблагополучных и потенциально опасных в экологическом отношении объектов.

Волгоградско-Волжский промышленный узел расположен в 400 км ниже по течению р. Волги. Он является крупнейшим подрайоном. Здесь сосредоточены нефтеперерабатывающие и химические производства, цветная и черная (передельная) металлургия, машиностроительные заводы, предприятия легкой и пищевой промышленности. В промзонах нижневолжских городов сосредоточены крупные запасы высокотоксичных, горючих и взрывоопасных веществ.

Особняком в Нижнем Поволжье стоят некрупные, но быстро развивающиеся **Астраханский и Элистинский промузлы**. Они расположены за пределами активной переходной геодинамической зоны, в пределах Скифской плиты (г. Элиста) и Прикаспийской синеклизы (г. Астрахань). Однако открытие в Прикаспии и Калмыкии газовых и газоконденсатных месторождений дало мощный толчок их развитию. Современная экологическая ситуация на территории Астраханской области достаточно сложна и неоднородна. Наиболее острые экологические ситуации складываются в нижней части Волго-Ахтубинской поймы и к дельте Волги. Кроме того, северная, приграничная территория области испытывает загрязняющее влияние промзоны Волгоград – Волжский [3].

Можно выделить несколько ведущих факторов, связанных с видами землепользования на территории Астраханской области, которые определяют основные особенности антропогенной трансформации ландшафтов – это застройка территории (сели-тебная, транспортная), добыча полезных ископаемых, транспорт, сенокошение, выпас скота, пирогенный фактор, орошаемое земледелие, рекреационная нагрузка, загрязнение среды. Эти факторы определяют развитие наиболее характерных экологических проблем, формирующих общий критический фон экологической обстановки в Астраханской области, а именно техногенное нарушение ландшафтов, деградация почв и пастбищ, активные процессы эрозии, химическое загрязнение, общее засоление почв, нарушение гидрологического и гидрохимического режима поверхностных вод, опустынивание территории, истощение рыбных запасов.

Республика Калмыкия является одним из наиболее экстремальных для проживания и ведения хозяйственной деятельности регионов России. Эта экстремальность обуславливается, прежде всего, географическим положением республики в аридной и северо-западной зонах северо-западного Прикаспия. Для нее характерны плоские формы рельефа, почти полное отсутствие естественной гидрографической сети и повышенная минерализация почв, поверхностных и подземных вод, обусловленная колебаниями уровня Каспийского моря, которое в относительно недавнем прошлом неоднократно покрывало своими водами большую часть нынешней территории республики.

Согласно последним данным почвенного и геоботанического обследования территории республики Калмыкия, все ее земли в различной степени подвержены процессам деградации и опустынивания [4].

Следует отметить также, что одной из экологических проблем, которая в ближайшем будущем станет для Калмыкии актуальной, будет связана с разведкой и разработкой нефтяных и газовых месторождений на шельфе Каспия в непосредственной близости от калмыцкого побережья. Мировой опыт проведения работ по изысканию и освоению нефтегазовых месторождений свидетельствует о том, что даже при соблюдении всех установленных норм и правил, морские промыслы являются источниками хронического загрязнения среды нефтепродуктами, эмульгаторами, поверхностно-активными веществами и смазочными маслами.

Проблемы обеспечения экологической безопасности, эффективного природопользования являются приоритетными направлениями государственной политики. Учитывая, что техногенная нагрузка на экологические системы постоянно увеличивается, развитие экономики должно обеспечиваться комплексом мер по сохранению природной среды, состояние которой определяет экологическую безопасность и состояние здоровья населения региона.

Библиографический список

1. Анисимов, Л.А. Экологические проблемы Нижней Волги [Текст] /Л.А. Анисимов, И.В. Пролеткин/ //Экологические проблемы Волги: материалы научной конференции. – Саратов, 1989. – С. 5-8.
2. География и экология Волгоградской области [Текст]/ Под. общ. ред. проф. В.А. Брылева. – Волгоград: Перемена, 2005. – 264 с.
3. Кочуров, Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие [Текст] : учебное пособие /Б.И. Кочуров. – Москва-Смоленск: Маджента, 2003 – 384 с.
4. Курепина, Н.Л. Проблемы эколого-экономической безопасности аридных территорий юга России [Текст] /Н.Л. Курепина, М.В. Курепина//Вестник ЮРГТУ (НПИ). – 2012. – № 2. – С. 162-165.

5. Лобачева, Е.Н. Продуктивность полевых севооборотов зерновой специализации в зависимости от их биологизации и минимализации основной обработки на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья [Текст] : автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01 /Лобачева Елена Николаевна. – Волгоград, 2007. – 24 с.

6. Поляников, Л.Я. О критериях оценки экологической обстановки в Волгоградской области [Текст]/ Л.Я. Поляников, В.М. Шишкунов, Ю.Л. Беляева // Известия вузов. Северо-Кавказский регион. Естественные науки. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 2002. – С. 14-16.

E-mail: pniiaz@mail.ru

УДК 631.333.5

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ

Д.В. Скрипкин, кандидат технических наук, доцент

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Разработана технология внесения гранулированных и порошкообразных удобрений с одновременной их заделкой в почву. Технология используется при основном внесении удобрений.

Выполнение разработанной технологии обеспечивается агрегатом для внесения в почву минеральных удобрений, производящим равномерное распределение удобрений по поверхности почвы и их заделку на глубину корнеобитаемого слоя.

Ключевые слова: предпосевной способ, удобрения, мелиоранты, дозирующий, рыхлительный, щетинки, игольчатые зубья, инек, высевные отверстия.

Среди мероприятий по внедрению интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур решающее значение имеет повышение плодородия почв за счет внесения удобрений и химических мелиорантов [7]. По срокам внесения удобрений различают предпосевное (основное), припосевное и послепосевное (подкормочное) внесение удобрений. При предпосевном способе вносится основная масса туков, мелиорантов и органических удобрений. Существующая технология предпосевного внесения удобрений предусматривает равномерное разбрасывание (рассеивание) по полю, а затем при вспашке или предпосевной культивации заделку их в почву на глубину 10...20 см [1].

Уровень почвенного плодородия, гарантирующий заданную урожайность сельскохозяйственных культур на всю ротацию или звено севооборота, позволяет создать арохимическое окультуривание полей [3].

Существующая технология предпосевного внесения удобрений не обеспечивает возможности агрономического окультуривания полей по следующим причинам:

- после разбрасывания удобрений по полю проходит определенное время до их заделки в почву. При этом удобрения сдуваются ветром с возвышенных мест поля и накапливаются в понижениях, что приводит к нарушению равномерности распределения удобрений и значительному ухудшению возможности их использования растениями.

Оптимальным вариантом технологии является равномерное распределение удобрений по поверхности поля с одновременной их заделкой в почву [2]. Лабораторией механизации овощеводства и бахчеводства Волгоградского ГАУ разработана конструкция агрегата, обеспечивающего выполнение перечисленных операций, который применяется при ос-

новном внесении удобрений. Агрегат для внесения в почву минеральных удобрений представлен на рис. 1 и содержит бункер 1 для удобрений или мелиорантов, на днище которого смонтирован подающий транспортёр 2. На задней части бункера 1 сопряжённо с подающим транспортёром смонтирован дозирующий рабочий орган 3, установленный в кожухе 4. Под дозирующим рабочим органом установлен рыхлительный барабан 5, шарнирно соединённый с рамой бункера 1 с помощью поводков 6. Кожух 4 дозирующего рабочего органа сопряжён рыхлительным барабаном 5 направляющим щитом 7. Для дозирования удобрений из бункера 1 на его задней стене установлена заслонка 8. Упорные планки 9 служат для заглубления рыхлительного барабана 5 с помощью пружин 10.

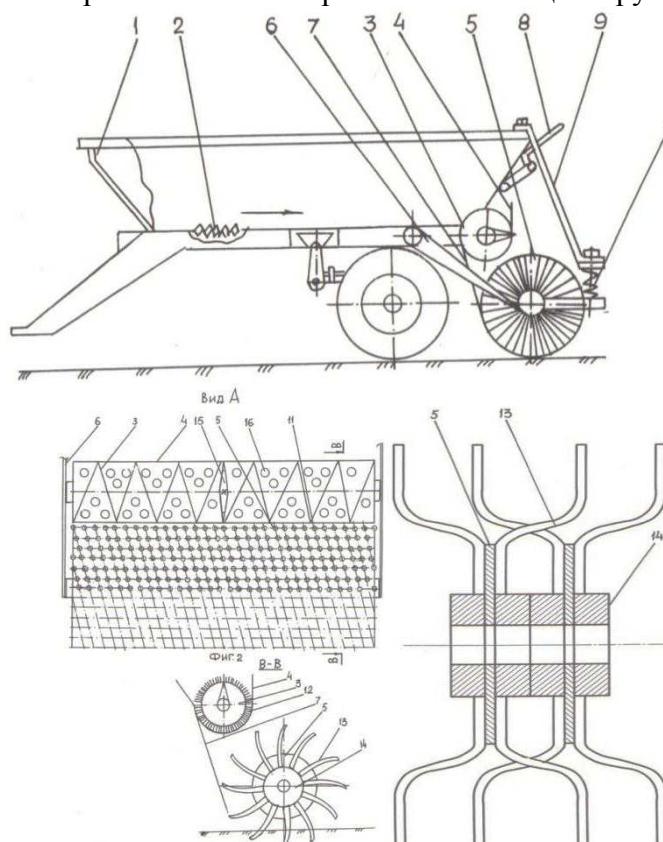


Рисунок 1 – Агрегат для внесения в почву минеральных удобрений:

- 1 – бункер для удобрений или мелиорантов; 2 – подающий транспортер;
- 3 – дозирующий рабочий орган; 4 – кожух; 5 – рыхлительный барабан; 6 – поводки;
- 7 – направляющий щит; 8 – заслонка; 9 – упорные планки; 10 – пружины;
- 1 – вал шнека; 12 – щётки; 13 – зубья рыхлительных дисков; 14 – центральный диск;
- 15 – звёздочка приводная; 16 – высевные отверстия

Дозирующий рабочий орган 3 представляет собой шнек, установленный на валу 11 и имеющий правостороннюю и левостороннюю навивку витков, на наружной кромке которых закреплены щётки 12 с высотой щетинок, превышающей максимальный размер удобрений в 1,5...2 раза. Рыхлительный барабан 5 состоит из игольчатых дисков, при этом зубья 13 закреплены с двух сторон к центральному диску 14 и отогнуты в разные стороны от центрального диска. При установке на ось барабана зубья 13 одного диска располагаются между зубьями рядом стоящего диска. Ось барабана выполнена шестигранной, что обеспечивает возможность фиксации зубьев барабана в заданном положении представлен на рис. 1.

Привод дозирующего органа выполнен через звёздочку 15 от вала подающего транспортёра в кожухе 4 дозирующего рабочего органа 3 выполнены высевные отверстия 16, размещённые в дне и боковинах кожуха 4 в шахматном порядке размеры отверстий превышает размеры частиц минеральных удобрений в 2...3 раза. Привод рабочих органов агрегата выполнен от гидромоторов гидросистемы трактора через коробку перемены передач. Агрегат для внесения в почву минеральных удобрений работает следующим образом. В бункер 1 загружают удобрения или мелиорант, и агрегат выезжает в поле. В начале работы включается гидромотор привода подающего транспортёра 2 и удобрения поступают к дозирующему рабочему органу. При вращении шнека дозирующего рабочего органа 3 удобрения захватываются витками шнека и перемещаются по кожуху. Через отверстия 16 кожуха 4 удобрения равномерно направляются направляющим щитом 7 на рыхлительный барабан 5. Зубья 13 рыхлительного барабана 5 захватывают удобрения и перемешивают их с разрыхлённым слоем почвы. Пружины 10 воздействуют на рыхлительный барабан 5, обеспечивают заглубление зубьев 13 в почву и перемешивание удобрений с почвой. Использование щёток на витках шнека предотвращает забивание высевных отверстий 16. Таким образом, обеспечивается внесение удобрений в почву без дополнительной обработки почвы. Внесение в почву минеральных удобрений разработанной конструкцией агрегата значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Передача энергии к бесприводному рыхлительному барабану 5 от трактора осуществляется через прицепное устройство и поводки 6. Эта энергия передается и расходуется по двум направлениям: на вращение рыхлительного барабана 5 и его поступательное перемещение. Оба направления являются дополнительными звенями преобразования энергии трактора, которая направляется на деформацию почвы. Отсутствие одного из направлений преобразования энергии меняет технологический процесс взаимодействия рыхлительного барабана 5 с почвой. При отсутствии вращения происходит чистое рыхление или чистое качение без рыхления. То есть степень подвижности рыхлительного барабана равна двум [8]. Траектория движения зуба 13 рыхлительных дисков зависит от показателя кинематического режима [6]

$$\lambda = u/v,$$

где u – окружная скорость точки зуба, v – поступательная скорость рыхлительного барабана 5.

Для нашего случая $\lambda < 1$ и траектория движения наружной точки зуба будет гипоциклоидой.

Горизонтальная сила тяги P , необходимая для перемещения рыхлительного барабана зависит от его диаметра и глубины проникновения зубьев 13.

Эта сила может быть определена по формуле: Грандвuanе-Горячкина:

$$P = 0,86 \sqrt[3]{G^4 / (q \pi \alpha^2)}, \text{Н,}$$

где G – вес рыхлительного барабана с учетом силы давления пружин 10,
 q – коэффициент объемного смятия почвы,
 α – ширина рыхлительного барабана,
 d – диаметр рыхлительного барабана.

На практике пользуются упрощенной формулой $P=\mu G$,
где μ – коэффициент перекатывания.

$$\text{Отсюда } \mu = \frac{P}{G}.$$

Заглубление зубьев 13 рыхлительного барабана 5 может быть определено по формуле [6]:

$$h = 1,31 \sqrt[3]{G^2 / \sigma^2 q^2 \alpha}.$$

Величина заглубления может быть отрегулирована с помощью пружин сжатия 10, путем их установки различной степени жесткости.

Длину H_o пружин сжатия рекомендуется принимать $H_o \leq (D-d)$ [4],
где D – наружный диаметр пружин, мм; d – диаметр проволоки, мм.

Нагрузка P_1 при рабочем напряжении $[\tau]_1$

$$P_1 = \frac{0,893 \cdot d^3 [\tau]_1}{K(D-d)} \text{ кг.}$$

Необходима нагрузка P_1 при рабочем напряжении устанавливается с помощью твердомера.

Разработанная конструкция агрегата обеспечивает равномерное распределение удобрений по поверхности поля и их заделку на глубину 10...12 см. Применение разработанной технологии внесения минеральных удобрений обеспечивает возможность максимального использования удобрений растениями и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Библиографический список

1. Абезин В.Г. Ресурсосберегающая почвозащитная технология механизированного возделывания и уборки бахчевых культур [Текст] : уч. пособие / В.Г. Абезин. – Калм. гост. ун-т.; Элиста, 1993. – 120 с.
2. Абезин, В.Г. Механизация возделывания бахчевых культур на основе ресурсосберегающих почвозащитных технологий [Текст]: дис. до-ра техн. наук: 05.20.01 / Абезин Валентин Германович. – Волгоград, 2003. – 478 с.
3. Агрономическая тетрадь для механизаторов. Возделывание зерновых культур и рапса по интенсивным технологиям [Текст]/ Б.П. Мартынов, И.С. Шатилов, А.С. Семин и др.; Под общ. ред. Б.П. Мартынова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 255 с.: ил.
4. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя в трёх томах [Текст] / В.И. Анурьев. – М. : Изд-во «Машиностроение», 2001. – 912 с.
5. Горячkin В.П. Собрание сочинений в трёх томах [Текст] / В.П. Горячkin. – М.: Изд-во «Колос», 1965. – Том 2. – 459 с.
6. Клёнин, И.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст] / И.И. Клёнин, В.А. Сакун. – М.: Колос, 1994. – 751 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
7. Цепляев, А.Н. Агрономические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии [Текст]: дис. д. с.-х. наук / А.Н. Цепляев. – Волгоград, 1988. – 357 с., ил.
8. Чаткин, М.Н. Кинематика и динамика ротационных почвообрабатывающих рабочих органов с винтовыми элементами [Текст]/ М.Н. Чаткин; науч. ред. В.И. Медведев, П.П. Лизин. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 316 с.

E-mail: umka525@mail.ru

УДК 621.3.02:621.311.13

УПРОЩЕННАЯ МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ СИММЕТРИЧНЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НЕСИММЕТРИЧНЫХ СИСТЕМ ТОКОВ ИЛИ НАПРЯЖЕНИЙ

А.И. Сергиенко, инженер

Волгоградский государственный аграрный университет

Предложена инженерная методика, позволяющая ответить на весь комплекс вопросов, связанных с определением СС (симметричные составляющие - модули U_1 , U_2 и U_0 ; аргументы φ_1 , φ_2 и φ_0). Методика основана на применении «метода трех вольтметров».

Ключевые слова: метод симметричных составляющих, коэффициент несимметрии по напряжению (току) обратной последовательности, параметры качества электроэнергии, метод трёх вольтметров.

На основании графической модели [3], в работе решаются следующие задачи по алгебраизации и упрощению вычислений СС:

1. Разработать математическую модель, позволяющую исследовать закономерности изменения СС на окружности в 360° . Модель должна давать адекватные результаты во всех режимах работы электрических сетей: от КЗ (двуухфазного без земли) до обрыва фазы, включая полнофазные несимметричные режимы, а также симметричный.

2. Решить задачу повышения точности вычисления всех составляющих несимметрии при значительном снижении сложности используемых формул и алгоритмов.

Математическая модель должна давать результаты в любом интересующем виде (алгебраическом, показательном, тригонометрическом), в зависимости от целей исследования при непременном условии простоты используемых формул как основы инженерной методики расчета СС.

В работе [3] описана графическая модель, положенная в основу вывода аналитических выражений для \dot{U}_1 , \dot{U}_2 и \dot{U}_0 . Автором предложен упрощенный способ определения СС относительно стягивающей (\bar{F}) стороны Δ_Δ (равнобедренный треугольник) (рис. 1).

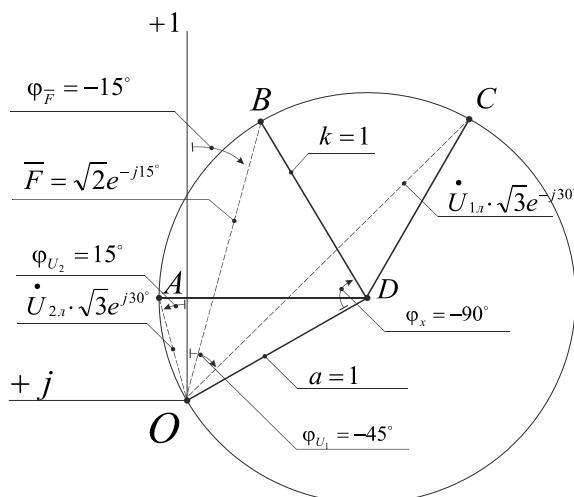


Рисунок 1 – Упрощенный графический способ определения прямой

$$\dot{U}_{1n} = \frac{\overline{OC}}{\sqrt{3}} e^{j30^\circ} \text{ и обратной } \dot{U}_{2n} = \frac{\overline{OA}}{\sqrt{3}} e^{-j30^\circ} \text{ последовательностей } \Delta_\Delta \text{ OBD}$$

Алгоритм нахождения $\dot{U}_{1,\Delta}$ и $\dot{U}_{2,\Delta}$ [4] сводится к следующему.

Если вектор \bar{F} несимметричного Δ ОВД равен $\bar{F} = 1 + a^2 + ae^{-j\varphi_x}$, (1)

то линейные векторы прямой $\dot{U}_{1,\Delta(B)}$ и обратной $\dot{U}_{2,\Delta(B)}$ последовательностей:

$$\dot{U}_{1,\Delta(B)} = \frac{\overline{OC}}{\sqrt{3}} e^{j30^\circ} = \frac{[1+a^2+ae^{-j(\varphi_x+60^\circ)}]}{\sqrt{3}} e^{j30^\circ}, \quad (2) \quad \dot{U}_{2,\Delta(B)} = \frac{\overline{OA}}{\sqrt{3}} e^{-j30^\circ} = \frac{[1+a^2+ae^{-j(\varphi_x-60^\circ)}]}{\sqrt{3}} e^{-j30^\circ}, \quad (3)$$

Таким образом,

$$\frac{(\overline{OA}e^{-j30^\circ} + \overline{OC}e^{j30^\circ})}{\sqrt{3}} = \overline{OB} = \bar{F}. \quad (4)$$

То есть стягивающая сторона исходного несимметричного Δ (\bar{F}) равна геометрической сумме двух стягивающих векторов, один из которых (\overline{OC}) получен поворотом подвижного вектора $k=1$ на угол (-60°), а \overline{OA} - на угол ($+60^\circ$), разделенных на $\sqrt{3}$ и повернутых соответственно на e^{-j30° (для определения $\dot{U}_{2,\Delta}$) и e^{j30° (для определения $\dot{U}_{1,\Delta}$).

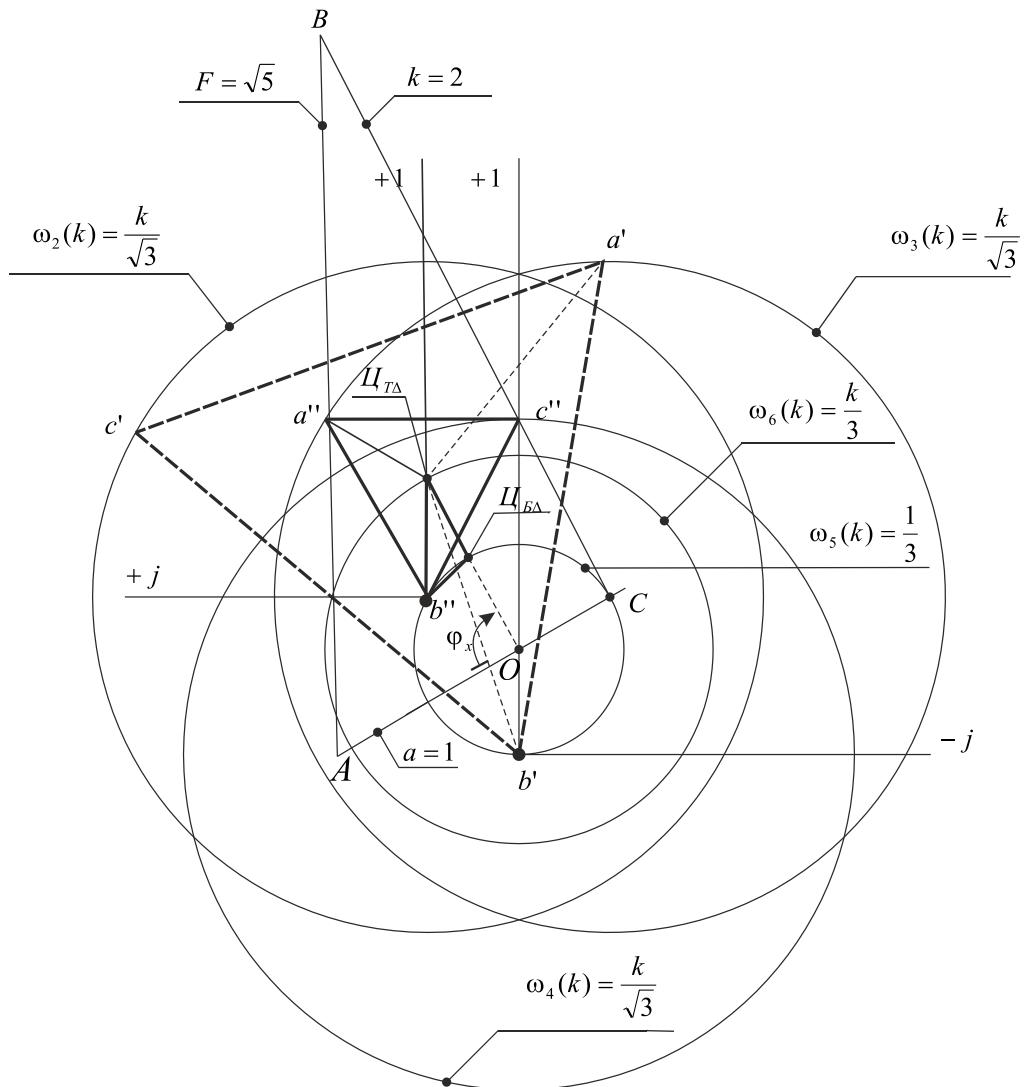


Рисунок 2 – Определение $\dot{U}_{1,\Delta(T\Delta)}$ и $\dot{U}_{2,\Delta(T\Delta)}$ ТΔ

В рамках предлагаемого метода несимметричный ТОП (треугольник общего положения, у которого, в общем случае, все стороны различны по модулю, далее T_Δ), рассматривается как сумма B_Δ , плюс некоторое искажающее приращение, зависящее как от длины подвижного вектора «к», так и от угла φ_x между «к» и неподвижным вектором $a=1$ (о.е.). Для того чтобы определить фазные составляющие T_Δ , вначале необходимо определить положение нового центра тяжести (ЦТ) трех треугольников ($\dot{U}_{1,n(T\Delta)}, \dot{U}_{2,n(T\Delta)}$ и ΔABC) на окружности $\omega_6 = \frac{k}{3}$ (рис. 2).

Исследования показали, что ЦТ T_Δ перемещается относительно ЦТ B_Δ в направлении, параллельном вектору «к» на величину пропорциональную $\frac{k-1}{3}e^{j(120^\circ-\varphi_x)}$. Уравнение фазного вектора $T\Delta$:

$$\dot{U}_{2\phi(T\Delta)} = \overline{U_{B_\Delta} b'} + \overline{U_{T\Delta} U_{B_\Delta}} = \dot{U}_{2\phi(B\Delta)} + \frac{k-1}{3}e^{j(120^\circ-\varphi_x)} = \frac{e^{-j60^\circ}}{3}(1+a^2+ae^{-j(\varphi_x-60^\circ)}) + \frac{k-1}{3}e^{j(120^\circ-\varphi_x)}, \quad (5)$$

где $k = |U_{cp(n)}|/|U_{min(n)}|$, $\varphi_x = \arccos \frac{1+k^2-m^2}{2k}$, $m = |U_{max(n)}|/|U_{min(n)}|$,

$$\overline{U_{B_\Delta} b'} = \frac{\dot{U}_{2\phi(B\Delta)} e^{-j30^\circ}}{\sqrt{3}} = \frac{[1+a^2+ae^{-j(\varphi_x-60^\circ)}] \cdot e^{-j30^\circ} \cdot e^{-j30^\circ}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{3}} = e^{-j60^\circ} \frac{[1+a^2+ae^{-j(\varphi_x-60^\circ)}]}{3} = \dot{U}_{2\phi(B\Delta)}. \quad (6)$$

$$\text{Из рис. 2 следует, что векторная разность } \dot{U}_{2\phi(T\Delta)} - \frac{\sqrt{3}}{3}e^{-j150^\circ} = \dot{U}_{1\phi(T\Delta)}, \quad (7)$$

где $\frac{\sqrt{3}}{3}e^{-j150^\circ}$ – неподвижный вектор, соединяющий точки b'' и b' .

Определившись с обратными фазными векторами СС T_Δ , переходим к истинным линейным векторам СС по формулам:

$$\dot{U}_{2,n(T\Delta)} = \dot{U}_{2\phi(T\Delta)} \sqrt{3}e^{j30^\circ}, \quad (8)$$

$$\dot{U}_{1,n(T\Delta)} = \dot{U}_{1\phi(T\Delta)} \sqrt{3}e^{-j30^\circ}. \quad (9)$$

В развернутом виде формулы (8) и (9) примут вид:

$$\dot{U}_{2,n(T\Delta)} = \left[\frac{e^{-j60^\circ}}{3}(1+a^2+ae^{-j(\varphi_x-60^\circ)}) + \frac{k-1}{3}e^{j(120^\circ-\varphi_x)} \right] \sqrt{3}e^{j30^\circ}, \quad (8')$$

$$\dot{U}_{1,n(T\Delta)} = \left[\frac{e^{-j60^\circ}}{3}(1+a^2+ae^{-j(\varphi_x-60^\circ)}) + \frac{k-1}{3}e^{j(120^\circ-\varphi_x)} - \frac{\sqrt{3}}{3}e^{-j150^\circ} \right] \sqrt{3}e^{-j30^\circ}, \quad (9')$$

Из формул (8') и (9') получаем сокращенные выражения в показательном виде:

$$\dot{U}_{2,n(T\Delta)} = \frac{e^{-j90^\circ}}{\sqrt{3}} [ke^{-j(\varphi_x+120^\circ)} + 1] = \frac{-j}{\sqrt{3}} [ke^{-j(\varphi_x+120^\circ)} + 1], \quad (10)$$

$$\dot{U}_{1,n(T\Delta)} = \frac{e^{-j30^\circ}}{\sqrt{3}} [ke^{-j(\varphi_x-120^\circ)} + 1] = \frac{ja^2}{\sqrt{3}} [ke^{-j(\varphi_x-120^\circ)} + 1]. \quad (11)$$

После применения тригонометрических формул для суммы и разности углов [1], получаем алгебраический вид сокращенных выражений (10) и (11) в о.е.

$$\dot{U}_{1,\alpha(T\Delta)} = \left(\frac{k \sin \varphi_x}{\sqrt{3}} + \frac{1}{2} \right) + j \left(\frac{k \cos \varphi_x}{\sqrt{3}} - \frac{1}{2\sqrt{3}} \right), \quad (10')$$

$$\dot{U}_{2,\alpha(T\Delta)} = \left(\frac{k \sin \varphi_x}{2\sqrt{3}} - \frac{k}{2} \cos \varphi_x \right) + j \left(\frac{k}{2\sqrt{3}} \sin \varphi_x - \frac{k}{2} \sin \varphi_x - \frac{1}{\sqrt{3}} \right). \quad (11')$$

Для модуля $|U_{1,\alpha(T\Delta)}|$ вывод формулы приведем полностью, а для $|U_{2,\alpha(T\Delta)}|$ записем без вывода:

$$\begin{aligned} |U_{1,\alpha(T\Delta)}| &= \left[\frac{k^2 \sin^2 \varphi_x}{3} + \frac{2k \sin \varphi_x}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{k^2 \cos^2 \varphi_x}{3} + \frac{2k \cos \varphi_x}{\sqrt{3}} \cdot \frac{1}{2\sqrt{3}} + \frac{1}{12} \right]^{\frac{1}{2}} = \\ &= \frac{1}{\sqrt{3}} \left[1 + k^2 + k(\sqrt{3} \sin \varphi_x - \cos \varphi_x) \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[1 + k^2 + 2k \cos(\varphi_x - 120^\circ) \right]^{\frac{1}{2}}, \end{aligned} \quad (12)$$

$$|U_{2,\alpha(T\Delta)}| = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[1 + k^2 - k(\sqrt{3} \sin \varphi_x + \cos \varphi_x) \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \left[1 + k^2 + 2k \cos(\varphi_x + 120^\circ) \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (13)$$

Для определения модулей СС в именованных единицах, выражения (12) и (13) необходимо умножить на модуль минимального линейного напряжения из трёх измеренных - $|U_{\min}|$.

Из формул (10') и (11') получаем выражения для аргументов СС:

$$\varphi_{1,\alpha} = \operatorname{arctg} \left(\frac{2k \cos \varphi_x - 1}{2k \sin \varphi_x + \sqrt{3}} \right). \quad (14) \quad \varphi_{2,\alpha} = \operatorname{arctg} \frac{k(\cos \varphi_x + \sqrt{3} \sin \varphi_x) - 2}{k(\sin \varphi_x - \sqrt{3} \cos \varphi_x)}. \quad (15)$$

Определение комплекса \dot{U}_0 .

Из рис. 2 следует, что $\dot{U}_0 = -\dot{U}_{2\phi(T\Delta)}$. Теперь:

$$\dot{U}_0 = -\frac{a}{3}(1+a^2+kae^{-j(\varphi_x-60^\circ)}) = -\frac{a}{3}(-a-k\cos\varphi_x+jk\sin\varphi_x) = -\frac{a}{3} \left[\left(\frac{1}{2} - k \cos \varphi_x \right) - j \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - k \sin \varphi_x \right) \right], \quad (16)$$

где $kae^{-j(\varphi_x-60^\circ)} = ke^{j(180^\circ-\varphi_x)} = k \cos 180^\circ \cdot \cos \varphi_x + k \sin 180^\circ \cdot \sin \varphi_x + j \sin 180^\circ \cdot \cos \varphi_x - j \cdot \cos 180^\circ \cdot \sin \varphi_x = (-k \cos \varphi_x + kj \sin \varphi_x)$, $1+a^2=-a$, $-a=e^{-j60^\circ}$.

$$\begin{aligned} \text{Модуль } |U_0|: \quad |U_0| &= \frac{1}{3} \left[\left(\frac{1}{2} - k \cos \varphi_x \right)^2 + \left(\frac{\sqrt{3}}{2} - k \sin \varphi_x \right)^2 \right]^{\frac{1}{2}} = \\ &= \frac{1}{3} \left[1 + k^2 - k(\cos \varphi_x + \sqrt{3} \sin \varphi_x) \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{1}{3} \sqrt{1 + k^2 + 2k \cos(\varphi_x + 120^\circ)} = \frac{1}{3} \sqrt{1 + k^2 - 2k \cos(\varphi_x - 60^\circ)}. \end{aligned} \quad (17)$$

$$\text{Аргумент } \varphi_0: \quad \varphi_0 = e^{-j60^\circ} e^{j \operatorname{arctg} \frac{-\left(\frac{\sqrt{3}}{2} - k \sin \varphi_x \right)}{\left(\frac{1}{2} - k \cos \varphi_x \right)}}, \quad (18)$$

Окончательно комплекс \dot{U}_0 :

$$\dot{U}_0 = \frac{1}{3} \sqrt{1+k^2 + 2k \cos(\varphi_x + 120^\circ)} \cdot e^{-j60^\circ} e^{j \begin{bmatrix} -\frac{\sqrt{3}}{2} - k \sin \varphi_x \\ \operatorname{arctg} \frac{(\frac{1}{2} - k \cos \varphi_x)}{\frac{1}{2} + k \sin \varphi_x} \end{bmatrix}}, \quad (19)$$

Аргумент φ_0 с учетом e^{-j60° :

$$\varphi_0 = \operatorname{arctg} \frac{\frac{k}{2} (\sqrt{3} \cos \varphi_x + \sin \varphi_x) - \frac{\sqrt{3}}{2}}{\frac{k}{2} (\sqrt{3} \sin \varphi_x - \cos \varphi_x) - \frac{1}{2}}, \quad (20)$$

Очевидно, определение φ_0 по (18) менее затратно по времени, чем по (20).

Примеры использования полученных выражений.

Коэффициент несимметрии по напряжению обратной последовательности, в соответствии с [2]:

$$K_{2U} = \frac{U_2}{U_1} \cdot 100\% = \left[\frac{1+k^2 + 2k \cos(\varphi_x + 120^\circ)}{1+k^2 + 2k \cos(\varphi_x - 120^\circ)} \right]^{\frac{1}{2}} \cdot 100\%, \quad (21)$$

Комплексный коэффициент несимметрии по напряжению обратной последовательности:

$$\dot{K}_{2U} = \frac{\dot{U}_2}{\dot{U}_1} \cdot 100\% = -a \left[\frac{ke^{-j(\varphi_x+120^\circ)} + 1}{ke^{-j(\varphi_x-120^\circ)} + 1} \right] \cdot 100\%, \quad (22)$$

Выводы: предложенная методика позволяет определять СС в полном виде (модули и аргументы) на окружности 360° алгебраическим способом, доступными вычислительными средствами, без применения вспомогательных таблиц, номограмм и сложных алгоритмов.

Библиографический список

1. Выгодский, М.Я. Справочник по элементарной математике [Текст]/ М. Я. Выгодский. – М.: Наука, 1978 – 335 с.
2. ГОСТ 13109-97 Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
3. Сергиенко, А.И. Алгебраизация способов нахождения модулей симметричных составляющих неполных несимметричных треугольников токов или напряжений [Текст]/ А.И. Сергиенко//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №1 (29). – С. 199-204.
4. Сергиенко, А.И. Разработка и исследование инженерной методики по определению симметричных составляющих систем токов и напряжений [Текст] : монография /А.И. Сергиенко. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – 144 с.

E-mail: anatsergienk@gmail.com

УДК 631.543.3:635.61

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ АППАРАТА
ДЛЯ ВЫСЕВА ПРОРАЩЕННЫХ СЕМЯН АРБУЗОВ
ПУНКТИРНО-ГНЕЗДОВЫМ СПОСОБОМ**

О.Н. Беспалова, аспирант

А.Л. Сальников, доктор биологических наук, профессор

Астраханский государственный университет

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

С.В. Тронев, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Проведено экспериментальное обоснование параметров высевающего аппарата для пунктирно-гнездового посева проросших семян арбузов сорта «Астраханский». Определены длина, ширина ячейки, толщина высевающего диска и угол наклона его к горизонту.

Ключевые слова: арбуз, высевающий аппарат, пунктирно-гнездовой, ячейки, ячеистый диск, щёточный отражатель, жесткость.

Основной задачей при посеве пророщенных семян арбуза является формирование гнезд с взаимным удалением семян друг от друга на расстояние 3...5 мм и обеспечение точности высева не менее 95 % без травмирования проростков. Результатом проведения такой технологии посева будет экономия дорогостоящего семенного материала, обеспечение возможности прореживания растений без повреждения гнезда.

Минимальное повреждение ростков семян можно достичь за счет применения разработанной нами конструкции высевающего аппарата (рис. 1). С увеличением всхожести и снижением повреждения ростков увеличивается вероятность появления гнезд с числом растений, равным числу семян, высеваемых в гнездо. Из практики известно, что полевая всхожесть семян бахчевых культур на 20-30 % ниже, чем лабораторная. Для обеспечения требования однозернового заполнения проросших семян в ячейку важны её параметры длины, ширины и форма, – которая должна соответствовать форме семени [1], а также толщина высевающего диска.

При западании проросшего семени в ячейку продолговатой формы необходимо выполнение условий [3]:

$$b_{\alpha} = b + \Delta b, \quad l_{\alpha} = l_c + l_p + \Delta l,$$

где b_{α} , l_{α} – ширина и длина ячейки, мм; l_c – длина семени, мм; l_p – длина ростка, мм; Δb , Δl , мм – зазоры между проросшим семенем и ячейкой, обеспечивающие прохождение семени в ячейку, мм.

При точном высеве распределение растений в гнездах в зависимости от полевой всхожести семян следует биноминальному закону, т.е. при посеве точно заданного количества семян в гнездо и полевой всхожести не равной 100 %, число растений может колебаться от 0 до n . Посев бахчевых культур следует проводить без пропусков, так как пропуск одного гнезда оставляет незасеянной площадь более 4 м^2 для схемы посева 2,1 x 2,1 м [1]. Вероятность невсхожести семян – V_0 , вероятность всхожести семян – V_1 . Сумма вероятностей определяется зависимостью: $V_0 + V_1 = 1$.

Применяя теорию умножения вероятностей, так как события независимые, получим закономерность распределения растений в гнездах:

$$(V_o + V_I)^n = V_o + V_I + V_2 + V_3 + \dots + V_n,$$

где $V_o, V_I, V_2, V_3, \dots, V_n$ – вероятности появления в гнездах соответственно по 0, 1, 2, 3...n растений. Эти вероятности представляют собой соответствующие члены разложения бинома Ньютона. Вероятность появления гнезд с k растениями можно определить по формуле:

$$V_k = C_n^k V_o^{n-k} V_I^k v_n,$$

где v_n – коэффициент, учитывающий число поврежденных ростков при высеве проросших семян ($v_n = 0,97$).

Вероятность появления гнезд с двумя растениями:

$$V_2 = C_n^2 V_o^{n-2} V_I^2 v_n.$$

Наиболее вероятное число растений в гнезде определяется по формуле:

$$k = (n V_I + V_I) v_n.$$

Поскольку k может быть только целым числом, то при получении дробного значения округляем до целого числа. В нашем случае при $n = 3$ и полевой всхожести $V_I = 0,7$ с учетом повреждения проростков семян до $v_n = 0,97$ получим: $k = (3 \cdot 0,7 + 0,7) \cdot 0,97 = 2,7$. В нашем случае получим наиболее вероятное число растений в гнезде $k = 3$.

Исследования процесса заполнения ячеек наклонного высевающего диска проводились на лабораторной установке, представленной на рисунке 1.

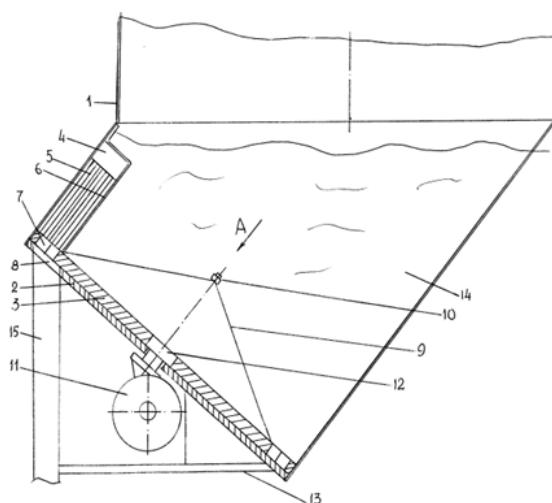


Рисунок 1 – Принципиальная схема установки:

1 – семенной ящик; 2 – днище; 3 – высевающий диск; 4 – щеточный отражатель; 5 – эластичные щетинки; 6 – кожух; 7 – ячейки; 8 – высевающее окно; 9 – конический направитель; 10 – болт; 11 – коническая передача; 12 – приводной вал; 13 – кронштейн; 14 – семена; 15 – семяпровод

По результатам лабораторных исследований процесса заполнения ячеек, получены зависимости длины, ширины ячейки и толщины высеивающего диска от точности высева, представленные на рисунках 2, 3, 4, обеспечивающие максимальную точность высева. Точность высева – это отношение числа ячеек, заполненных одним семенем, к числу всех ячеек, производящих высев в процентах.

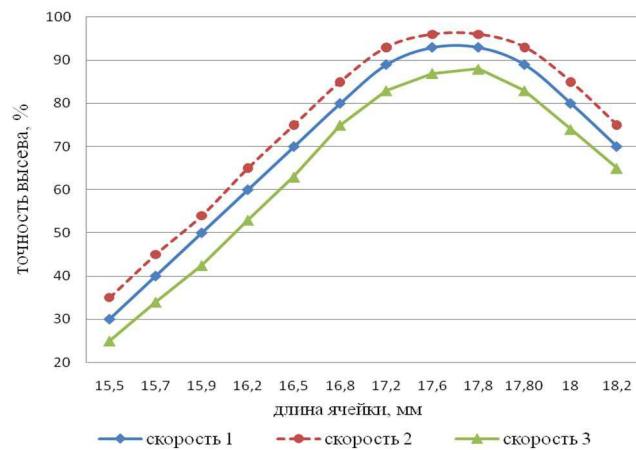


Рисунок 2 – Зависимости точности высева семян арбуза сорта «Астраханский» от длины ячейки. Скорость 1 – 1 м/с; скорость 2 – 1,3 м/с; скорость 3 – 2 м/с

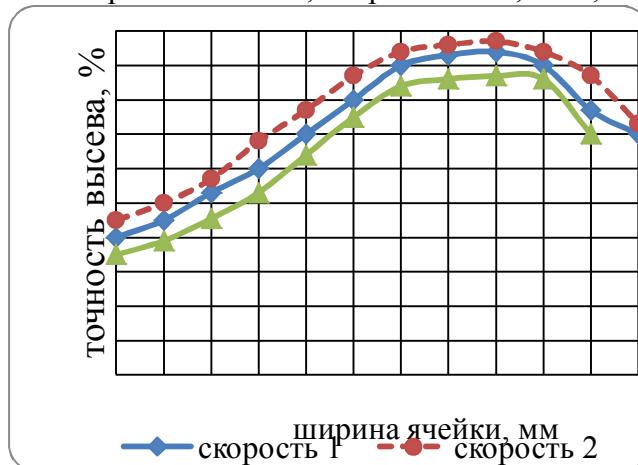


Рисунок 3 – Зависимости точности высева семян арбуза сорта «Астраханский» от ширины ячейки. Скорость 1 – 1 м/с; скорость 2 – 1,3 м/с; скорость 3 – 2 м/с

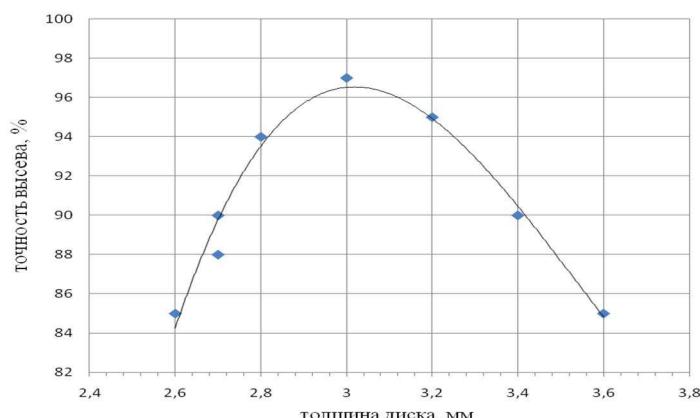


Рисунок 4 – Зависимость точности высева от толщины высеивающего диска

Значения длины, ширины и толщины определяются зависимостями:

$$l_{\text{я}} = l_{\text{ср}} + \Delta l; \text{мм}; \quad b_{\text{я}} = b_{\text{ср}} + \Delta b; \text{мм}; \quad \delta_{\text{я}} = \delta_{\text{ср}} + \Delta \delta, \text{мм};$$

где $l_{\text{ср}}$, $b_{\text{ср}}$, $\delta_{\text{ср}}$ – средние значения размерных характеристик проросших семян.

Из рисунков 2, 3, 4 следует, что оптимальное значение длины ячейки равно $l_{\text{я}}=16+1,8=17,8$ мм, ширина ячейки $b_{\text{я}}=8,6+1,2=9,8$ мм и необходимая толщина высевающего диска равна $\delta_{\text{я}}=2,8+0,2=3$ мм.

Нами изучалось влияние жесткости щетинок щеточного отражателя, предусмотренного в конструкции высевающего аппарата на травмирование ростков проросших семян арбуза. Жёсткость – способность конструктивных элементов деформироваться при внешнем воздействии без существенного изменения геометрических размеров. Основной характеристикой жёсткости является коэффициент жёсткости, равный силе, вызывающей единичное перемещение в точке приложения силы. Материалом для ворса щеточного отражателя может служить натуральная (конский, коровий и барсучий волос) и искусственная (полипропилен, полиамид-6 (ПА), сэтрон, вайлон) щетина [5]. Основными физическими свойствами, определяющими качество щетинок, являются жесткость, упругость, твердость, толщина и длина.

В наших исследованиях применялся щеточный отражатель с синтетической щетиной из полиамида-6 (капрон). Жесткость щетинок зависит от диаметра применяемой синтетической щетины и количества рядов щетинок, данные приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика жесткости щетинок отражателя из капрона

Класс жесткости	Марка волокна	Диаметр синтетического волокна, мм	Количество рядов щетинок	Показатель жесткости в относительных единицах
Мягкие	ПА6.12 (С)	0,16; 0,18; 0,20	3	45-70
Средние	ПА6.10 ПА6.12 (С)	0,16	3	70-80
		0,18	4	
		0,20	3	
Жесткие	ПА6.12 (С); ПА6.10	0,20	4	80 и выше

Жесткость щетинок определялась согласно ГОСТ 6388-91 Щетки зубные. Общие технические условия. Вычисляется среднее значение степени жесткости G , выраженное в относительных единицах (сантиニュтон, отнесённый к квадратному миллиметру) по уравнению:

$$G = F/A, \text{ сН/мм}^2$$

где F – силы сопротивления, cH ; A – площадь рабочей части, мм^2 .

В конструкции аппарата для высева пророщенных семян арбуза класс жесткости щеточного отражателя выбран средний [4], данные измерений по определению оптимального значения жесткости щетинок представлены на рисунке 5. Средний размер ростков семян арбуза при изучении жесткости равен 2 мм.

Представленные в таблице 1 и на рисунке 5 данные позволяют получить интервал варьирования значений жёсткости от $G_{\min}=0,01176 \text{ сН/мм}^2$ до $G_{\max}=0,015288 \text{ сН/мм}^2$. Оптимальное значение жесткости щёточного отражателя будет приближённо равно значению минимальной жёсткости, обеспечивающей наименьший уровень травмирования проростка семени.

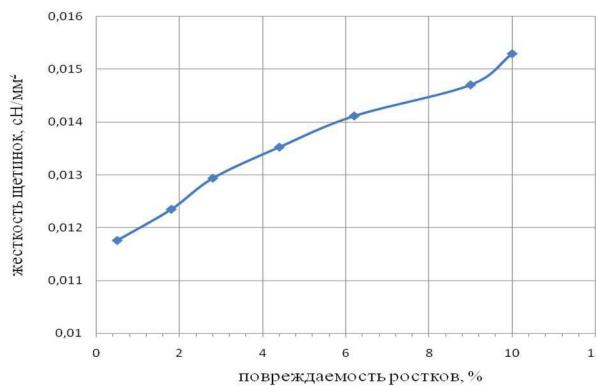


Рисунок 5 – Зависимость жесткости щетинки отражателя от повреждаемости ростков

Угол наклона диска α оказывает существенное влияние на работу высевающего аппарата. При его малом значении возможен захват и попадание в ячейку нескольких семян, а при большом значении возможно выпадение семян из ячейки и просев, что приведет к изреженности посевов. Наиболее важным является случай, когда семя выпадает из ячейки. Выпадение семени из ячейки происходит за счет опрокидывания семени, когда ячейка оказывается в верхней точке. Схема сил и моментов, действующих на семя в момент отрыва, показана на рисунке 6.

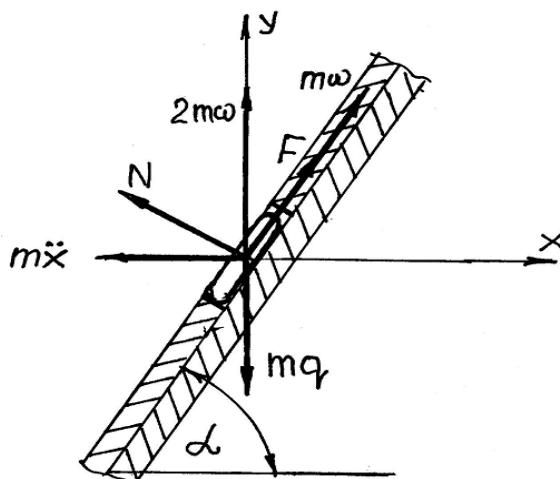


Рисунок 6 – Силы, действующие на семя при его выпадении из ячейки

Семя при относительном перемещении проходит над ячейкой длинной осью и перемещается в ячейку только в случае, если его центр тяжести окажет на торцевой кромке ячейки [1].

$$\begin{aligned} \sum X &= 0; \quad m\omega^2 R \cdot \cos \alpha + fN \cos \alpha - N \sin \alpha - m\ddot{x} = 0; \\ \sum Y &= 0; \quad m\omega^2 R \cdot \sin \alpha + N \cos \alpha + fN \sin \alpha + 2m\omega \dot{x} - mg = 0; \\ \sum M_o &= 0; \quad m\ddot{x} \cos \alpha \cdot \frac{l_c}{2} + N \cdot \frac{l_c}{2} + 2m\omega \dot{x} \cdot \frac{l_c}{2} + m\omega^2 R \cdot \frac{\delta_c}{2} + fN \cdot \delta_c - mg \cdot \frac{l_c}{2} = 0. \end{aligned}$$

В момент отрыва семени от плоскости диска нормальная сила, действующая со стороны этого диска, будет равна 0 и тогда уравнение движения будет иметь вид:

$$m\omega^2 R \cos \alpha - m\ddot{x} = 0.$$

Из полученного уравнения величина центробежной силы равна $m\omega^2 R = \frac{m\ddot{x}}{\cos \alpha}$, тогда имеем $m\ddot{x} \cdot \operatorname{tg} \alpha + 2\alpha \dot{x} - mg = 0$.

Для решения полученного уравнения исключаем m и принимаем условие, которое гарантирует начало перемещения семени. Величина угла наклона α должна быть не менее 45° , а, согласно проведённым исследованиям, оптимальное значение угла наклона высевающего диска $\alpha=50^\circ$ (рисунок 7) и может колебаться в допустимых пределах $45^\circ-55^\circ$. Вектор силы тяжести направлен от центра семени через точку, находящуюся в середине толщины диска, тогда $\operatorname{tg} \alpha=1,2$ и уравнение имеет вид:

$$1,2\ddot{x} + 2\alpha \dot{x} - g = 0.$$

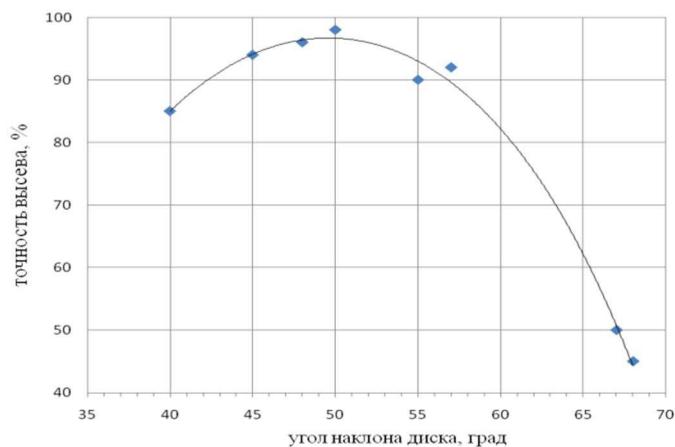


Рисунок 7 – Зависимость точности высева от угла наклона диска

Использование ячеистого диска, с определенными выше параметрами, предотвращает травмирование семян и ростков при высеве, позволяет экономить семенной материал, значительно повышает урожайность, а получение продукции плодов арбуза обеспечивается на две недели раньше [2]. Пунктирное расположение семян в гнезде обеспечивает оптимальные условия всхожести растений и предотвращает повреждение всходов при прореживании.

Библиографический список

1. Абезин, Д.А. Разработка технологии и технических средств посева проросших семян бахчевых культур [Текст] : дисс. канд. техн. наук / Д.А. Абезин. – Волгоград, 2007. – 158 с.
2. Абезин, В.Г. Совершенствование технологии посева проращенных семян бахчевых культур пунктирно-гнездовым способом [Текст] / В.Г. Абезин, О.Н. Беспалова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3 (27). – С. 179-183.
3. Беспалова, О.Н. Исследование влияния обработки семян арбузов электроактивированной водой на физико-механические и биологические свойства [Текст] / О.Н. Беспалова, В.Г. Абезин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 215-221.
4. ГОСТ 6388-91. Щетки зубные. Общие технические условия [Электронный ресурс] / Кодекс/Техэксперт – 2012.
5. Товароведение. Разложи всё по полочкам. Щеточные изделия [Электронный ресурс]. – 2013. URL: <http://www.znaytovar.ru>

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.361.72

КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ МАШИНЫ ДЛЯ УДАЛЕНИЯ КОРЫ С ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ

А.В. Кузнецов, аспирант

Д.В. Сёмин, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Наиболее сложной операцией первичной переработки бахчевых является удаление коры с плодов, которая в настоящее время выполняется вручную. С целью решения данной проблемы разработана машина для удаления коры с плодов бахчевых культур и проведены ее испытания, по результатам которых получены оптимальные значения факторов для полноты очистки и потерь съедобной мякоти.

Ключевые слова: фрезерный барабан, удаление коры, бахчевые культуры.

В настоящее время на процесс первичной переработки плодов бахчевых культур на цукаты, в частности такие операции, как резанье на куски, выделение семян, удаление коры, резание на куски правильной формы приходится около 80 % ручного труда. При этом необходимо отметить, что наиболее механизированная операция – это выделение семян. Остальные вышеперечисленные операции не механизированы.

Для решения данной проблемы в Волгоградском ГАУ сотрудниками лаборатории «Механизация бахчеводства» разработано устройство для удаления коры с плодов бахчевых культур (рисунок 1), в основу работы которой положен механический способ удаления коры с использованием фрезерного барабана [1].

Машина для удаления коры с плодов бахчевых культур (рисунок 1) содержит раму 1, установленные на ней питающий лоток 2, опорный валец 3, игольчатый валец 4, фрезерный барабан 5, прижимной валец 6, транспортер очищенных кусков 7 и транспортер отделенной коры 8.

Поверхности опорного 3 и прижимного 6 валцов выполнены обрезиненными. Поверхность игольчатого валца 4 – обрезиненной и игольчатой.

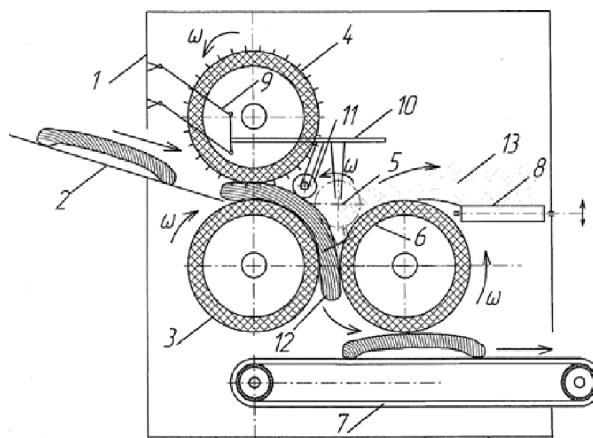


Рисунок 1 – Общее устройство и технологический процесс машины для удаления коры с поверхности плодов бахчевых культур:

1 – рама; 2 – лоток питающий; 3 – валец опорный; 4 – валец игольчатый; 5 – барабан фрезерный; 6 – валец прижимной; 7 – транспортер очищенных кусков; 8 – транспортер отделенной коры; 9 – параллелограммный механизм; 10 – держатель; 11 – колесо копирующее; 12 – кусок плода; 13 – кора

Фрезерный барабан 5 установлен на раме машины с помощью держателя 10 и четырёхзвёного параллелограммного механизма 9 с регулируемым копирующим колесом 11, который позволяет сохранять постоянный угол резания при копировании поверхности куска. Оси вращения опорного вальца 3, игольчатого вальца 4, фрезерного барабана 5, прижимного вальца 6 и регулируемого копирующего колеса 11 выполнены параллельными.

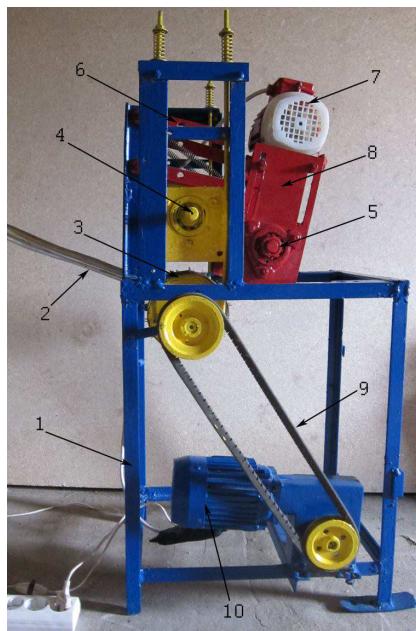


Рисунок 2 – Опытный образец машины для удаления коры с плодов бахчевых культур:

- 1 – рама; 2 – лоток питающий; 3 – валец опорный; 4 – прижимной валец;
- 5 – фрезерный барабан; 6 – параллелограммный механизм; 7 – мотор; 8 – держатель;
- 9 – ременная передача; 10 – мотор-редуктор

С целью определения основных кинематических и конструктивных параметров, был изготовлен опытный образец машины для удаления коры с плодов бахчевых культур (рисунок 2).

В конструкции этой машины предусмотрена возможность изменения ряда параметров. В частности для изменения окружной скорости $v_{окр}$ фрезерного барабана 5 нами производилась замена шкивов в ременной передаче привода фрезы. Для изменения кинематического параметра λ мы переустанавливали шкивы в ременной передаче 8. При регулировке угла γ установки ножей на фрезерном барабане мы пользовались регулировочными винтами. Настройка машины на необходимый режим работы осуществлялась в соответствии с принятой методикой проведения эксперимента.

Для исследования области оптимума был реализован план Рехтшафнера для 3-х факторного эксперимента.

На основании полученных экспериментальных данных на ПЭВМ были рассчитаны коэффициенты регрессии. Значимость этих коэффициентов оценивалась по критерию Стьюдента. Все коэффициенты оказались значимыми. В результате расчётов были получены уравнения регрессии в кодированном виде для плодов арбуза сорта Дисхим:

a) по полноте очистки от коры

$$y_o^a = 92,42 + 10,73x_1 + 7,65x_2 + 0,2x_3 + 0,98x_1x_2 + 1,6x_1x_3 + 0,88x_2x_3 - 10,55x_1^2 - 7,87x_2^2 - 9,5x_3^2$$

б) по потерям съедобной мякоти

$$y_n^a = 2,89 + 0,38x_1 + 3,35x_2 + 0,28x_3 + 0,43x_1x_2 + 0,65x_1x_3 + 0,63x_2x_3 + 4,63x_1^2 + 3,35x_2^2 + 2,33x_3^2$$

Адекватность полученных математических моделей проверялась по критерию Фишера. Получено, что во всех случаях исследования очистки плодов $F_p \leq F_{tab}$ (здесь $F_{tab} = 2,6$ – табличное значение критерия Фишера при уровне значимости 5 %). Таким образом, математическая модель адекватна результатам эксперимента.

По полученным уравнениям нами были построены объемные поверхности отклика (рисунок 3).

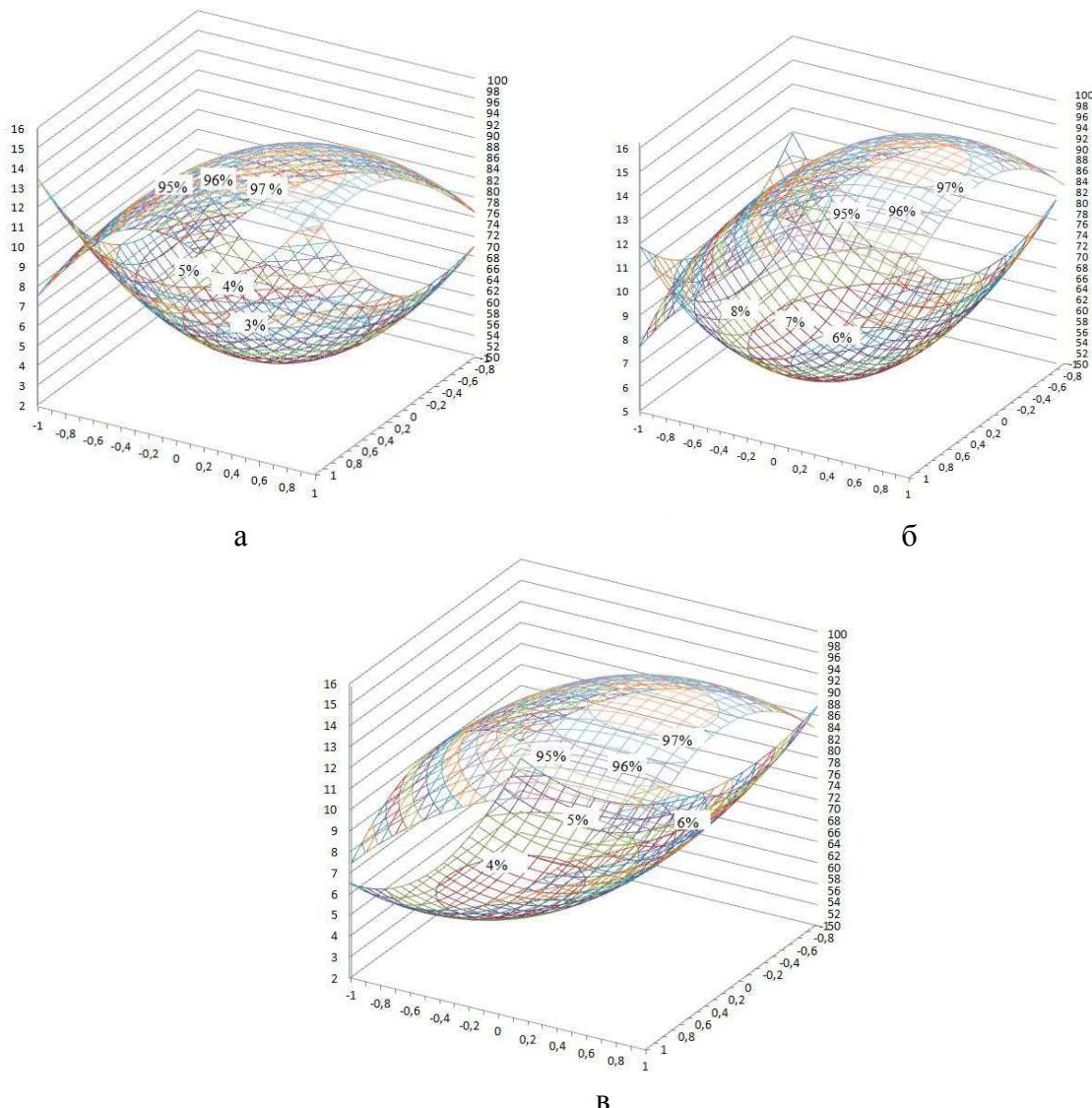


Рисунок 3 – Объемные поверхности откликов для изучения влияния факторов на полноту очистки и потери съедобной мякоти:

- а) x_1 и x_2 при $x_3 = 0,08$ по полноте очистки и $x_3 = 0,01$ по потерям съедобной мякоти;
 б) x_1 и x_3 при $x_2 = 0,52$ по полноте очистки и $x_2 = -0,5$ по потерям съедобной мякоти;
 в) x_2 и x_3 при $x_1 = 0,54$ по полноте очистки и $x_1 = -0,02$ по потерям съедобной мякоти

Проанализировав данные поверхности, мы получили координаты центров оптимальных значений точек по двум критериям оптимизации. В частности полнота очистки составила $Y_o^a = 97,3\%$ при $X_1 = 0,54$; $X_2 = 0,52$; $X_3 = 0,08$; потери съедобной мякоти $Y_n^a = 2,06\%$ при $X_1 = -0,02$; $X_2 = -0,5$; $X_3 = 0,01$.

После раскодирования натуральные значения факторов по первому критерию оптимизации равны: угол установки ножа $\gamma = 65^\circ$, окружная скорость лезвия барабана $v_{окр} = 115 \text{ м/с}$, значение кинематического параметра $\lambda = 6,15$.

Компромиссную задачу решили графическим методом наложения поверхностей откликов с учетом двух критериев оптимизации, которые, согласно техническим условиям, должны быть $Y_o^a \geq 95\%$, а $Y_n^a \leq 5\%$ [2]. Задавшись данными требованиями, получили оптимальные значения факторов в кодированном виде, которые попадают в интервал $X_1 = 0,06 \dots 0,27$; $X_2 = -0,01 \dots 0,15$; $X_3 = -0,3 \dots 0,25$. Раскодировав, мы получаем натуральные интервалы факторов: угол установки ножа $\gamma = 60^\circ \dots 65^\circ$, окружная скорость лезвия барабана $v_{окр} = 110 \dots 115 \text{ м/с}$, значение кинематического параметра $\lambda = 5,5 \dots 6,5$.

Полученные решения компромиссной задачи позволяют более точно осуществлять настройку машины в зависимости от индивидуальных свойств каждой отдельно взятой партии плодов [3].

Библиографический список

1. Машина для удаления коры с плодов бахчевых культур [Текст] : пат. №2389417 Российской Федерации, МПК A 23N 15/00 / М.Н. Шапров, Д.В. Сёмин, А.В. Кузнецов. – опубл. 20. 05. 2010, Бюл. № 14. – 8 с.
2. Формирование технологического потока при переработке плодов бахчевых культур [Текст] / М.Н. Шапров, Д.В. Сёмин, М.А. Садовников, А.В. Кузнецов // Известия Нижневолжского агронженерного комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 140-146.
3. Шапров, М.Н. Устройство для удаления коры с плодов бахчевых культур [Текст] / М.Н. Шапров, А.В. Кузнецов // Материалы IV Международной научно-практической конференции молодых исследователей /ВГСХА. – Волгоград, 2010. – Часть 1. – С. 183-184.

E-mail: kisa.k_84@mail.ru

УДК 631.53.011:631.331

НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРУДНОСЫПУЧИХ СЕМЯН ТЕРЕСКЕНА И ПРУТНЯКА

C.С. Полторынкин, аспирант

А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведен материал исследовательской работы по определению некоторых физико-механических свойств семян терескена и прутняка.

Ключевые слова: терескен, прутняк, трудносыпучие, физико-механические свойства, связанные группы, рабочий орган.

Технологический процесс посева трудносыпучих семян, образующих связанные группы, с использованием пневмомеханического высевающего аппарата с семяпроводом пневматического типа, связан с тесным взаимодействием рабочих органов с посевным материалом. Следовательно, нужно знать физико-механические свойства используемых семян, так как от них зависят конструктивные параметры рабочих органов и качество выполнения технологического процесса посева [3, 4]. В нашем случае для посева используются семена терескена и прутняка для выращивания на пастбищах в аридных районах [2]. Эти культуры не распространены, и данные по их физико-механическим свойствам семян изучены мало. Нами определялись следующие показатели: коэффициенты трения покоя и движения семян, а также критическая скорость витания – парусность семян. В качестве фрикционных поверхностей при проведении опытов выбирали резину и сталь, т. к. высевающий аппарат изготовлен с применением деталей из данных материалов.

Опыты проводили в пятикратной повторности, после определяли среднеарифметические значения (1) и среднеквадратические отклонения (2) по формулам [1]:

$$\bar{X} = \frac{x_1 n_1 + x_2 n_2 + \dots + x_m n_m}{n_1 + n_2 + \dots + n_m} = \frac{\sum_{i=1}^m x_i n_i}{n}, \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{X}^2}{n-1}}. \quad (2)$$

Результаты, полученные при обработке экспериментальных данных, представлены в таблицах 1-5.

Таблица 1 – Значения коэффициентов трения покоя трудносыпучих семян, материал – резина

Культура	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	\bar{f}_i	$\sigma_{\bar{n}}$
Терескен	0,36	0,35	0,36	0,36	0,36	0,36	$\pm 0,01$
Терескен (без оболочки)	0,42	0,42	0,42	0,43	0,43	0,43	$\pm 0,01$
Прутняк	0,47	0,48	0,47	0,47	0,48	0,48	$\pm 0,01$

Таблица 2 – Значения коэффициентов трения покоя трудносыпучих семян, материал – сталь

Культура	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	\bar{f}_i	$\sigma_{\bar{n}}$
Терескен	0,22	0,23	0,24	0,22	0,22	0,23	$\pm 0,02$
Терескен (без оболочки)	0,35	0,35	0,34	0,34	0,34	0,34	$\pm 0,01$
Прутняк	0,30	0,31	0,31	0,30	0,30	0,31	$\pm 0,01$

Таблица 3 – Значения коэффициентов трения движения трудносыпучих семян, материал – резина

Культура	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	$\bar{f}_{\tilde{n}}$	$\sigma_{\tilde{n}}$
Терескен	0,24	0,25	0,24	0,25	0,25	0,25	$\pm 0,01$
Терескен (без оболочки)	0,32	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	$\pm 0,01$
Прутняк	0,35	0,33	0,34	0,35	0,33	0,34	$\pm 0,02$

Таблица 4 – Значения коэффициентов трения движения трудносыпучих семян, материал – сталь

Культура	f_1	f_2	f_3	f_4	f_5	$\bar{f}_{\tilde{n}}$	$\sigma_{\tilde{n}}$
Терескен	0,14	0,16	0,15	0,14	0,15	0,15	$\pm 0,02$
Терескен (без оболочки)	0,26	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	$\pm 0,01$
Прутняк	0,27	0,26	0,26	0,26	0,26	0,26	$\pm 0,02$

Таблица 5 – Значение критической скорости витания v_{kp} трудносыпучих семян (м/с)

Культура	v_1	v_2	v_3	v_4	v_5	v_c	$\sigma_{\tilde{n}}$
Терескен	0,46	0,46	0,46	0,45	0,45	0,46	$\pm 0,01$
Терескен (без оболочки)	0,84	0,84	0,84	0,84	0,83	0,84	$\pm 0,01$
Прутняк	0,83	0,84	0,84	0,83	0,83	0,83	$\pm 0,01$

При определении коэффициента трения покоя был использован специальный прибор (рис. 1).

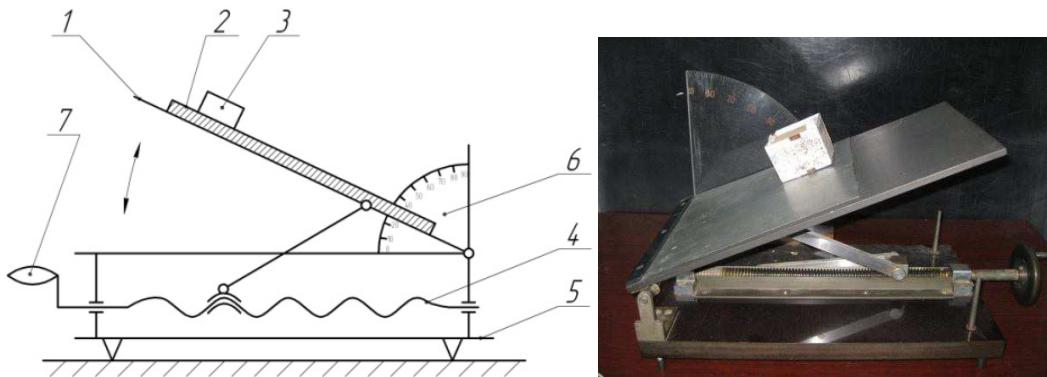


Рисунок 1 – Прибор для определения коэффициента трения покоя:
1 – подвижная наклонная плита; 2 – поверхность трения; 3 – испытуемый материал;
4 – винт; 5 – горизонтальная плита; 6 – шкала

Коэффициент трения покоя (3) определяли по значению угла α поворотной пли-ты (рис. 2):

$$f_n = \operatorname{tg} \varphi_n = \operatorname{tg} \alpha . \quad (3)$$

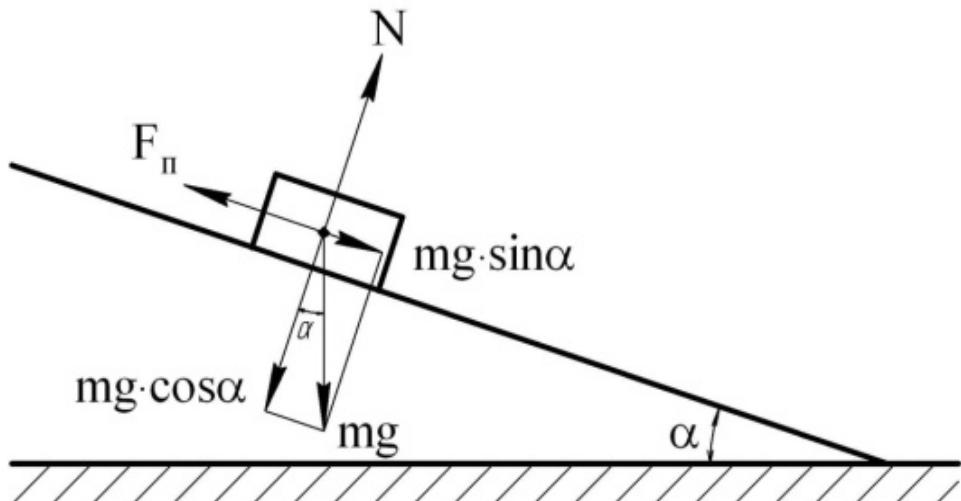


Рисунок 2 – Схема сил, действующих на испытуемый материал

При определении коэффициента трения движения использовался прибор академика В.А. Желиговского (рис. 3).

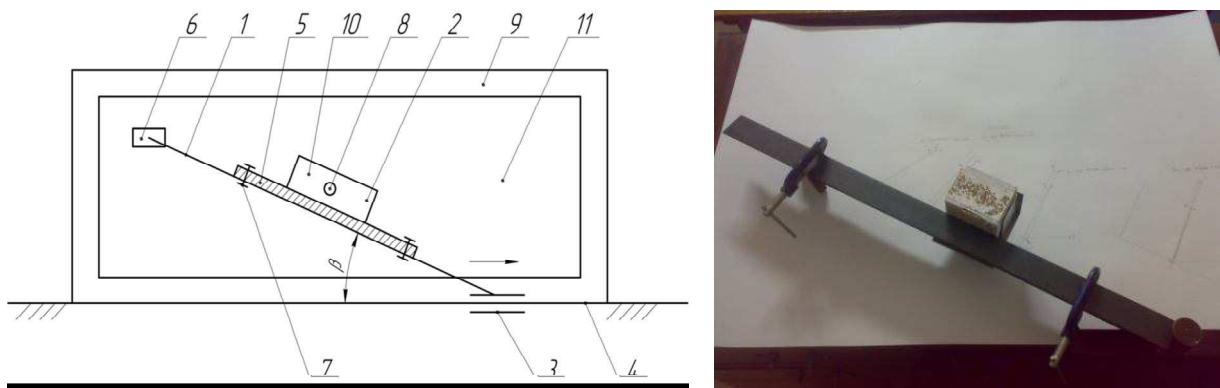


Рисунок 3 – Прибор для определения коэффициента трения движения:
 1 – линейка; 2 – каретка с испытуемым материалом; 3 – ползун; 4 – направляющая;
 5 – поверхность трения; 6 – полозок опорный; 7 – струбцины;
 8 – записывающий карандаш; 9 – горизонтальная поверхность;
 10 – испытуемый материал; 11 – бумага чертёжная

Так как треугольники СМК и CNR_c подобны (рис. 4), а угол трения φ равен углу МСК, то коэффициент трения движения f_c получим из формулы (4):

$$f_c = \operatorname{tg} \varphi_c = \frac{MK}{100} . \quad (4)$$

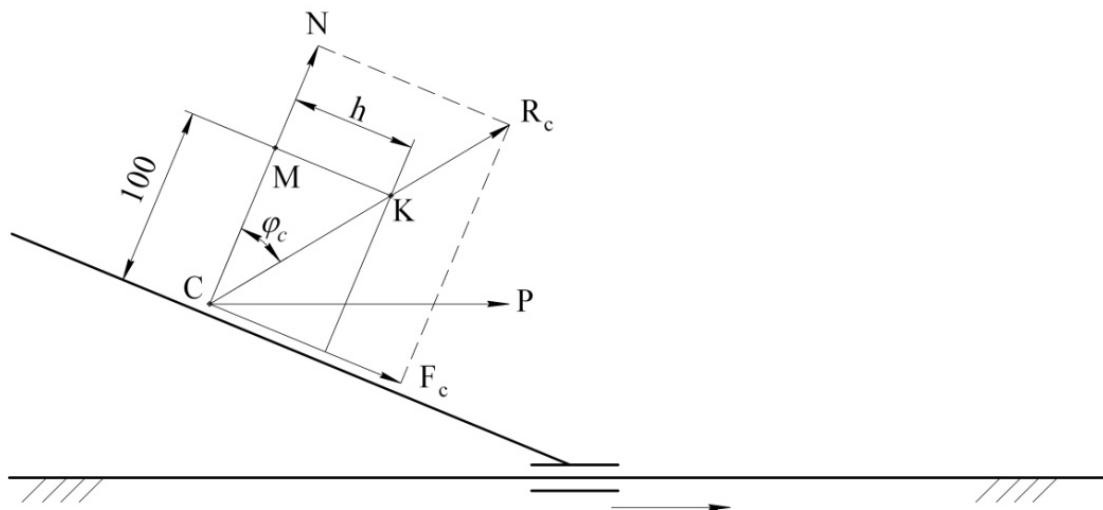


Рисунок 4 – Схема сил, действующих на испытуемый материал

При определении показателя критической скорости витания использовался парусный классификатор [6] (рис. 4).

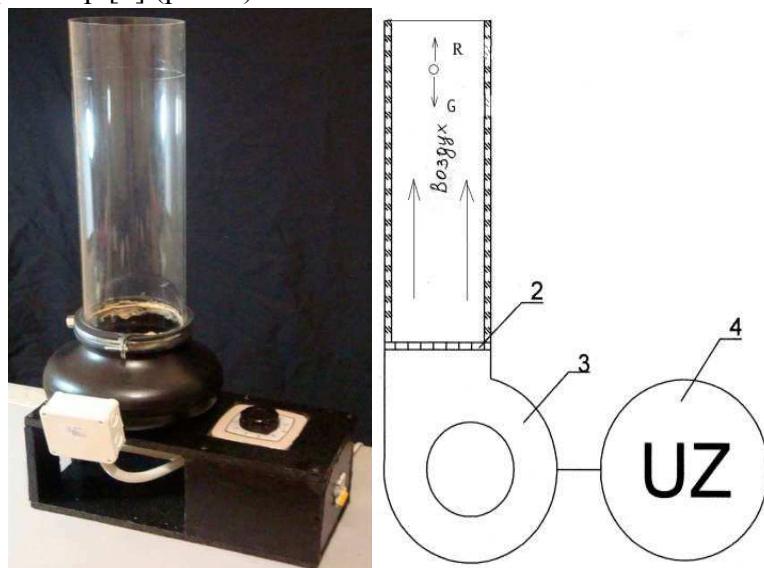


Рисунок 4 – Парусный классификатор:
1 – воздушный канал цилиндрического сечения; 2 – сетчатая перегородка; 3 – патрубок вентилятора; 4 – частотный преобразователь

Испытуемое семя помещали в полость аэродинамической трубы непосредственно во входящий воздушный поток. В этот момент на частицу действуют две силы: сила давления воздушного потока R и сила тяжести G . Если $R > G$, семя движется вверх. При $R < G$, семя движется вниз. Когда $R = G$, семя находится во взвешенном состоянии, а скорость воздушного потока в данный момент будет являться критической скоростью для испытуемого семени. Изменяя напряжение, подводимое к статору двигателя, добивались условия $R = G$, а затем по показаниям лабораторного автотрансформатора определяли критическую скорость витания семени [7].

Особенность строения семян терескена создает определенные трудности при их высеве и распределении по площади питания. Они покрыты пушиками, что способствует к образованию связанных групп, делает их трудносыпучими. Из полученных нами данных видно, что терескен, благодаря своему строению семени, имеет низкий коэффициент трения. Следовательно, можно использовать конструкторские материалы с большим коэффициентом трения, не повреждая семян и обеспечивая необходимые условия для технологического процесса. Полученные данные по парусности семян позволяют определить необходимую скорость потока воздуха для транспортировки семян через семяпровод пневматического типа [5].

Библиографический список

1. Веденяпин, Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных [Текст] / Г.В. Веденяпин. – М.: Колос, 1973. – 196 с.
2. Матвеев, Н.А. Терескен [Текст] / Н.А. Матвеев. – М.: Колос, 1992. – 188 с.
3. Методика изучения физико-механических свойств сельскохозяйственных растений [Текст] / ВИСХОМ. – М.: Колос, 1970. – 277 с.
4. Физико-механические свойства растений, почв и удобрений (методы исследования, приборы, характеристики) [Текст] / ВИСХОМ. – М.: Колос, 1970. – 423 с.
5. Цепляев, А.Н. Оптимизация конструктивных параметров пневматического сошника для посева пророщенных семян бахчевых культур [Текст] / А.Н. Цепляев, Е.Т. Русеева, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 183-187.
6. Цепляев, А.Н. Парусный классификатор для определения критической скорости частиц зернового вороха [Текст] / А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №3 (23). – С. 203-205.
7. Цепляев, А.Н. Разработка и исследование парусного классификатора для определения критической скорости частиц зернового вороха [Текст] / А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин, В.В. Цыганов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2 (26). – С. 174-178.

E-mail: dedakam@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.4 ББК 65.290

СРЕДНЕЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО – НЕОТЪЕМЛЕМЫЙ ЭЛЕМЕНТ СИСТЕМЫ ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Р.Н. Муртазаева, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.С. Синеговский, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье проанализированы особенности формирования и развития предпринимательства, представлены статистические данные в отношении среднего предпринимательства в Волгоградской области за последний год, в сравнении с предыдущими периодами, и сформулирован вывод о значительной роли среднего бизнеса в экономической жизни региона.

Ключевые слова: среднее предпринимательство, конкурентоспособность, этапы, направления, эффективность, оздоровление экономики.

Необходимость усиления позиций России в мировом экономическом пространстве определяет проблему активизации предпринимательской деятельности повышения конкурентоспособности предприятий на основе совершенствования системы управления.

Конкурентоспособность предприятия в решающей мере определяется его способностью адекватно реагировать на изменения внешней и внутренней среды, на сигналы рынка.

Это, в особенности, касается субъектов среднего предпринимательства, что свидетельствует о возрастании его значения в обеспечении динамики и решении социально-экономических проблем современной России [3].

Текущий экономический кризис показал, что российская экономика сохраняет сырьевую ориентацию, развивается на базе ресурсной модели, где основную роль играют нефтяной и газовый комплексы, которые приносят основные доходы в бюджет страны. Учитывая указанные особенности экономического устройства России, сектор среднего предпринимательства (далее СП) на сегодня является тем необходимым элементом социально-экономической системы страны, который в значительной степени обеспечивает устойчивость ее развития.

В условиях кризисных тенденций экономики и структурной перестройки хозяйственных отношений устойчивое функционирование СП является приоритетной задачей как на региональном уровне, так и на уровне всей страны в целом.

К сожалению, российская рыночная среда на сегодня не в состоянии обеспечить условия, благоприятствующие нормальному функционированию и развитию СП. В связи с этим, становится необходимой разработка направлений повышения эффективности деятельности отечественных предприятий среднего бизнеса.

Оценка эффективности субъектов среднего предпринимательства должна носить комплексный характер и включать: анализ динамики экономических показателей и выявление тенденций их повышения; оценку роли государственной поддержки в повышении инновационной активности организаций; банк информации об изменениях нормативно-правовой и технологической состояний организаций; оценку социальных эффектов от поддержки среднего бизнеса.

Таким образом, повышение эффективности деятельности предпринимательских структур России, на наш взгляд, должно проводиться посредством реализации следующих этапов:

- повышение инновационной активности предпринимательской структуры;
- оптимизация использования ресурсов;
- оптимизация коммерческих рисков.

В процессе повышения эффективности деятельности организации сферы СП приоритетное внимание должно быть уделено их развитию на основе внедрения инноваций и рациональных отечественных разработок в производственном процессе и маркетинге [3]. Это реальная необходимость выживания, сохранения конкурентоспособности и обеспечения дальнейшего высокого уровня развития современных организаций.

На данном этапе развития сложилась ситуация, когда все имеющиеся на среднем предприятии резервы развития и повышения эффективности его деятельности взаимосвязаны и взаимообусловлены, т.е составляют систему развития СП. Она зависит от характеристик, особенностей как внутренней, так и внешней среды и как правило, их форма определяется тем, какой актив, доступный той или иной организации, наиболее ликвиден и какова предельная отдача от него [1].

Коренное отличие резервов развития СП в современных условиях – это переориентация резервов с производственных на маркетинговые, что предполагает подчинение механизма их управления стратегии развития, разработанной на основе прогноза объема и структуры запросов платежеспособных клиентов, определения ниши рынка, набора товаров и услуг, для производства которых СП имеет или может создать конкурентные преимущества.

По нашему исследованию, на современном этапе экономического развития СП идет по трем основным направлениям:

- за счет внедрения новых прогрессивных технологий, в частности, применения вычислительной техники;
- в результате перехода к новым рыночным моделям хозяйствования;
- в ходе реализации инвестиционной деятельности.

Принципы формирования развития среднего предпринимательства можно разделить на общие и частные. Общие принципы заключают в себе системность, обоснованность, комплексность, динамичность, непрерывность, плавность, а частные, в свою очередь: согласованность, альтернативность, сценарность, осторожность, учет долгосрочной перспективы.

Общие принципы являются базовыми и относятся в целом ко всему процессу управления стратегией развития, в то время как частные реализуются непосредственно на этапе подготовки и принятия управленческих решений.

Средний бизнес – главный резерв экономического роста страны и является связующим звеном между малыми предприятиями и частными предпринимателями, с одной стороны, и крупными агрохолдингами – с другой. Тем не менее, сегмент среднего бизнеса играет сегодня важнейшую роль в мировой экономике – около одной пятой всех средних предприятий обрабатывающей промышленности стран-членов ОЭСР получают от 10 до 40 % всех доходов от экспорта. На МСБ приходится от 25 до 35 % мирового экспорта обрабатывающей промышленности, около 20 % прямых иностранных инвестиций.

В соответствии с Федеральным законом от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации», экономическая роль СП заключается в том, что СП могут обеспечить формирование конкурентной среды, обеспечение занятости и повышение благосостояния населения, принять на себя часть не свойственных функций крупного бизнеса, стать «лабораториями» для разработки и апробации инноваций, а значит, позитивно экономически и социально изменить жизнь в регионах России [3]. В этой связи исследования в сфере повышения эффективности деятельности среднего бизнеса являются практически востребованными.

Волгоградская область не является собой исключение из мировых тенденций, и систематически предпринимает меры по развитию среднего предпринимательства, что само собой оставляет отпечаток на основных показателях экономического развития.

Рассмотрим развитие среднего предпринимательства в Волгоградской области по видам экономической деятельности с 2010 по 2012 годы (табл. 1).

Таблица 1 – Развитие среднего предпринимательства в Волгоградской области по видам экономической деятельности за годы

Показатель	Состав и структура		Оборот СП по годам, млн руб.		
	Ед.	%	2012 г.	2011 г.	2010 г.
Всего организаций с основным видом деятельности:	267	100	51316,0	45292	38944
в т. ч. сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	72	26,9	7192,9	5328	5133
обрабатывающие производства, добыча полезных ископаемых	48	17,9	10993,3	11275	9670
производство и распределение электроэнергии, газа и воды	5	1,9	470,0	724	1058
строительство	25	9,2	5452,3	5668	5766
оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств,	70	26,2	22664,0	18871	15013
транспорт и связь	8	3,0	632,2	581	485
операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг	39	15,3	3347,2	237	2191

Количество предприятий области, которые по своим характеристикам попадают в разряд средних, за предшествующий год составило 267 ед.

Оборот средних организаций в 2012 г. составил 51,3 млрд рублей и превысил уровень 2011 г. на 13,3 %. В его структуре наибольший удельный вес приходится на организации оптовой и розничной торговли; ремонта автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования – 44,2 % и обрабатывающих производств – 21,4 %.

Организации и предприниматели, осуществляющие свою деятельность в области сельского хозяйства, составляют 27 % от общего числа среднего предпринимательства, занимая при этом по количеству первое место. За предыдущий год в Волгоградской области выросло производство овощей открытого грунта, однако при этом резко сократился объем валового сбора подсолнечника и озимой ржи, что свидетельствует о том, что, ставя перед собой цели на производство продукции или выращивание культуры, нельзя при этом снижать контроль над другими видами деятельности.

Приведем данные по производству продукции растениеводства в регионе по годам (табл. 2).

Таблица 2 – Производство продукции растениеводства по годам

Сельскохозяйственная культура	Средние сельскохозяйственные организации					
	валовой сбор зерна, тыс. т			Урожайность, ц/га		
	2012 г.	2011 г.	2010 г.	2012 г.	2011 г.	2010 г.
Зерновые и зернобобовые культуры (в весе после доработки)	560,9	752	410	18,3	19	15
в т. ч.:						
пшеница озимая	428	482	353	21,0	20	17
пшеница яровая	14,2	27	20	13,3	14	13
ржь озимая	4,3	22	3,55	8,0	13	11
Подсолнечник	112	223	127	12,1	15	9
Картофель	2,6	2	0,36	220,8	218	261
Овощи открытого грунта	41,8	33	15,7	430,3	326	283

Данные табл. 2 свидетельствуют о том, что валовой сбор зерновых и зернобобовых культур (в весе после доработки) составил 560,9 тыс. тонн (74,6 % к уровню 2011 г.), масличных культур – 121,1 тыс. тонн (47,9 %).

Средним бизнесом области использовано инвестиций в основной капитал 2883,7 млн руб. В структуре инвестиций в основной капитал наибольший удельный вес приходится на машины, оборудование, транспортные средства (46,5 %).

Число замещенных рабочих мест в 2012 г. средних организациях составило 26,9 тыс. ед., что выше уровня 2011 г. на 2,1 %. Среднемесячная заработная плата работников средних организаций в 2012 г. составила 17,3 тыс. руб., превысив уровень на 15,6 %.

Учитывая значимость сферы среди предпринимательства в национальной экономике, Правительство Российской Федерации включило развитие СП в основные направления деятельности на период до 2020 года и поставило задачу повышения его роли в экономической жизни страны.

Все большее внимание вопросам развития предпринимательства уделяют региональные и муниципальные органы власти. Во всех субъектах Федерации принятые программы развития малого и среднего предпринимательства. Но как показывает анализ, уровень его развития в России пока еще не достиг уровня цивилизованных стран, где доля малого и среднего предпринимательства в ВВП составляет 50 % и выше, в то время как в России этот показатель немногим превышает 20 %.

Развитие среднего предпринимательства в Волгоградской области, по нашему анализу, динамично. Оно укрепляет свои позиции в экономическом пространстве между малым и крупным бизнесом и постепенно превращается в неотъемлемый элемент системы хозяйствования современного общества.

По результатам наших исследований для активизации среднего предпринимательства, используя мировой опыт и инновационные подходы других регионов, считаем необходимым, осуществление ряда направлений повышения его роли и эффективности на основе:

- совершенствования системы менеджмента качества в управлении;
- формирования эффективной нормативно-правовой базы предпринимательской деятельности и государственной политики информационной открытости;
- развития механизмов гражданско-правовой ответственности субъектов предпринимательской деятельности;
- равного доступа к материальным, финансовым, трудовым, информационным и природным ресурсам;
- защиты предпринимательской деятельности на внутренних и внешних рынках, создание условий для её международной конкурентоспособности.

Таким образом, осуществление названных направлений выявленных в исследовании среднего предпринимательства Волгоградской области как неотъемлемого элемента системы хозяйствования современного общества, приведет к оздоровлению экономики в целом и, следовательно, к формированию современной аграрной политики региона.

Библиографический список

1. Долгосрочная муниципальная целевая программа «Поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в Волгограде» на 2011-2013 годы (утв. постановлением администрации Волгограда от 8 сентября 2011г. N 2640) (с изменениями от 9 ноября 2011 г.)
2. Субъекты среднего предпринимательства Волгоградской области в 2012 г.: стат. обзор / Терр. орган Фед. службы гос. статистики по Волгоград. обл. – Волгоград : Волгоградстат, 2013. – 46 с.
3. Федеральный закон от 24.07.2007 г. № 209-ФЗ «О развитии малого и среднего предпринимательства в Российской Федерации»

E-mail: vgsha@vgsha.ru

УДК 338.43

ФОРМИРОВАНИЕ КОНКУРЕНТНЫХ ПРЕИМУЩЕСТВ В АГРОБИЗНЕСЕ

А.В. Немченко, кандидат экономических наук

О.Л. Шепитко, ассистент

Волгоградский государственный аграрный университет

Предложен методический подход к формированию конкурентных преимуществ в сельскохозяйственном производстве в границах управления бизнес-процессом, обоснованы инструменты (технико-технологические, экономические, качественные), механизм и алгоритм реализации. Предложенный подход ориентирует товаропроизводителей на рыночную оценку бизнес-процесса.

Ключевые слова: конкурентные преимущества, хозяйствующий субъект, сельскохозяйственное производство, бизнес-процесс, инструменты, механизм, алгоритм, социально-экономическое партнерство.

Адаптация сельского хозяйства России в условиях ВТО предполагает оптимальное сочетание государственных регуляторов и инструментов внутрисистемного характера на уровне хозяйствующего субъекта. Только их комплексное использование обеспечит переход к инновационному типу воспроизводства в отрасли как условию формирования конкурентных преимуществ отечественной продукции.

В настоящее время такие инструменты на микроуровне реализуются через составляющие экономического механизма функционирования агропредприятий. Если подходить к его раскрытию в историческом ракурсе, то он развивался в границах внутрихозяйственного расчета [1]. С переходом на рыночные отношения и изменением институциональной среды агробизнеса экономический механизм хозяйствующих субъектов стал проявляться в форме коммерческого и предпринимательского расчета. Изменилась и идеология экономических отношений. Теперь они направлены на реализацию конечной цели производства – создание конкурентоспособной продукции. И весь технологический процесс, использование всех ресурсов подчинено этой цели.

В основе достижения данной цели лежат факторы и условия управления бизнес-процессом на уровне субъекта хозяйствования. При этом следует иметь в виду, что в бизнес-процессе участвуют собственники, менеджеры и наемные работники, отношения которых основаны на теории интересов. Интересы собственников состоят в получении прибыли и достижении уровня рентабельности, необходимых для обеспечения инновационного типа воспроизведения. На конкурентном рынке этого можно достичь только за счет конкурентных преимуществ производимой продукции. Интересы менеджеров совпадают с интересами собственников, если они, т.е. интересы, обеспечены материально и социально и поставлены в зависимость от конечной цели. Интересы наемных работников заключаются в получении дохода, достаточного для воспроизведения рабочей силы, содержания семьи и развития как личности. Увязать интересы всех социальных групп и нацелить их на реализацию конечной цели бизнес-процесса и есть задача механизма формирования конкурентных преимуществ. Основными принципами, на которых он должен строиться, являются инновационность, системность, технологичность, эргономичность, конкурентоспособность, гармонизация интересов участников бизнес-процесса, разделение рисков между ними, увязка материального вознаграждения с результатами предпринимательской деятельности, социально-экономическое партнерство.

Бизнес-процесс – это процесс по производству и продвижению продукции (товара) на рынок, поэтому он изначально нацелен на производство конкурентоспособной продукции. Его основными этапами на уровне хозяйствующего субъекта являются: производство – логистика – рынок, а этапами, где непосредственно формируются конкурентные преимущества, – производство и логистика. Именно на стадии технологического процесса закладываются такие составляющие конкурентоспособности, как трудоемкость, землеемкость, материалоемкость, фондоемкость, проявляющиеся на поверхности хозяйственной деятельности в форме издержек производства, производительности труда и энергоемкости производимой продукции. Логистика как процесс управления материальными запасами на уровне предприятия применительно к исследуемой проблеме рассматривается нами с позиций управления затратами, которое само по себе является элементом системы управления технологическим процессом в части обеспечения его материальными ресурсами и их оптимизации [2].

Таким образом, исследование механизма формирования конкурентных преимуществ сельскохозяйственного производства в границах бизнес-процесса позволяет трактовать его как систему взаимосвязанных, взаимозависимых методов, способов, рычагов, регламентов, условий, правил, действующих на процесс производства сельскохозяйственной продукции.

Данное определение дефиниции «механизм формирования конкурентных преимуществ» значительно шире понятий «экономический механизм внутрихозяйственных отношений» за счет включения в него в качестве элементов технических и техно-

логических регламентов, стандартов качества производимой продукции, правовых норм и организационных мер и «хозяйственный механизм» за счет технических, технологических регламентов, стандартов качества продукции (рис. 1).

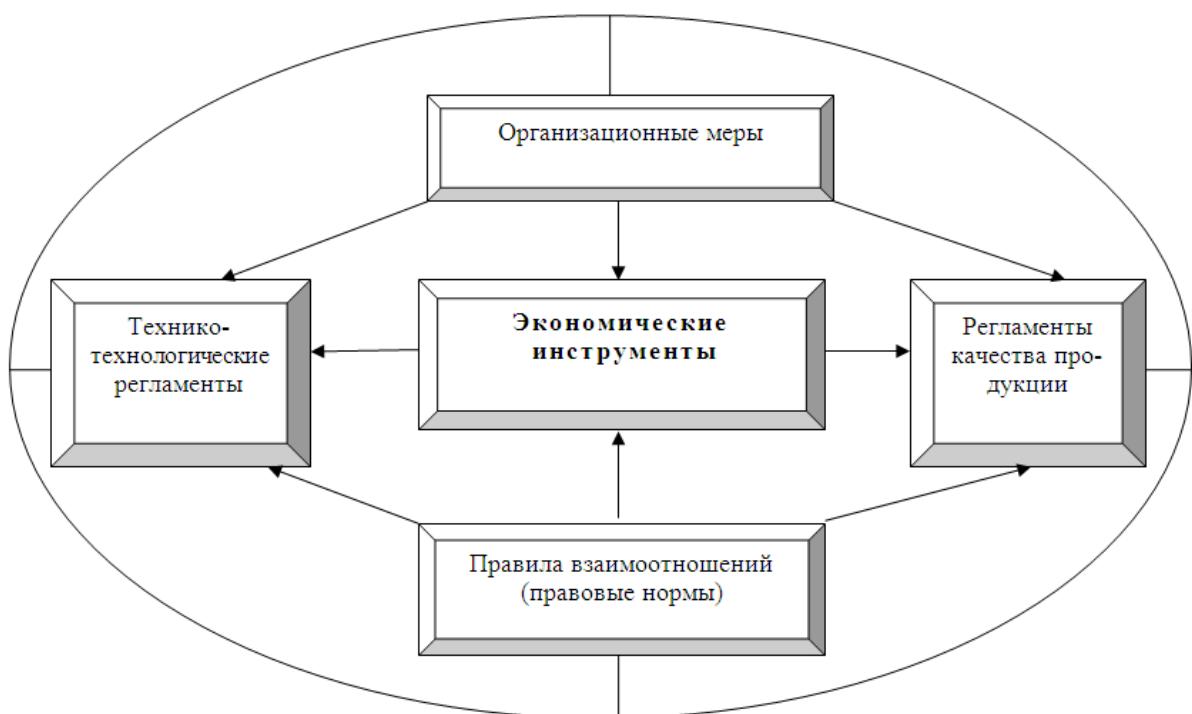


Рисунок 1 – Сегменты механизма формирования конкурентных преимуществ

Экономические инструменты в системе механизма формирования конкурентных преимуществ выполняют стимулирующую функцию, обеспечивают реализацию интересов всех участников бизнес-процесса и их ответственность посредством соответствующих экономических отношений. Они являются экономическим базисом, определяющим порядок функционирования механизма конкурентных преимуществ в сельскохозяйственном производстве.

Каждый сегмент механизма формирования конкурентных преимуществ на уровне субъекта хозяйствования представлен совокупностью инструментов:

- экономический – планирование, контроль и анализ, учетная политика, внутренний аудит, цена, информационное обеспечение, экономические нормы и нормативы, экономические стимулы, экономические санкции, управление издержками, условия оплаты труда и другие;
- технико-технологический – система машин, качественные параметры технологических приемов возделывания сельскохозяйственных культур и ухода за животными (нормы высева, качество используемых ресурсов, нормы полива, кормления животных, глубина обработки почвы, нормы удобрений и др.), сроки проведения технологических приемов, периодичность, технологическая схема, сорт (порода), продуктивность земли и животных, севообороты;
- качество продукции – внешний вид, влажность, сорность, стекловидность, содержание белка, клейковины, сахаристость, жирность, кислотность, маслянистость и другие;

- правовые нормы (правила взаимоотношений) – содержание контрактов, условия и порядок из заключения, правила распределения полученного дохода (выручки, прибыли), взаиморасчетов, регулирования установленных экономических и технико-технологических норм и нормативов, качественных параметров производимой продукции, ответственности и другие;
- организационный – выделение подразделений в соответствии с организационно-производственной структурой, выявление лидеров подразделений, открытие лицевых счетов, обоснование производственной программы, обоснование ресурсного обеспечения, выбор модели оплаты труда, распределительных отношений, обоснование трансфертных цен на продукцию и услуги внутреннего оборота, разработка методики определения, распределения его между работниками.

Суть данного подхода состоит в том, что бизнес-процесс производства сельскохозяйственной продукции разбивается на отдельные элементы: стадии, приемы, операции, которые управляются как самостоятельные объекты. При этом работа по анализу и оценке технических, технологических и других альтернатив признается одной из стадий этого процесса. Например, бизнес-процесс в растениеводстве можно представить как оценку альтернативных материальных ресурсов, технических средств, технологических приемов, рынков сбыта, ценовой конъюнктуры; непосредственно технологический процесс производства продукции; реализация. На каждой стадии используются соответствующие инструменты. Алгоритм реализации механизма формирования конкурентных преимуществ на уровне хозяйствующего субъекта в границах бизнес-процесса представлен рисунком 2.

Такой подход позволяет оценку эффективности бизнес-процесса осуществлять с позиций рынка. Действительно, на рынке покупатель оценивает конкурентные преимущества товара через качественные и ценовые предпочтения, что выражается в росте объема продаж, выручки и прибыли. Однако наиболее полно конкурентные преимущества проявляются через прибыль. Прибыль улавливает расширение продаж в силу производства высококачественной продукции, снижение издержек производства и как следствие, лидерство в ценовой конкуренции. Это даёт основание в качестве распределемого дохода на уровне хозяйствующего субъекта принять чистую прибыль и распределительные отношения строить исходя из ее величины. Именно через прибыль реализуются такие выделенные автором принципы, как социально-экономическое партнерство, гармонизация интересов участников бизнес-процесса, разделение рисков между всеми его участниками, устранение противоречий на всех стадиях бизнес-процесса, увязка материального вознаграждения с результатами предпринимательской деятельности.

Прибыль является обобщающим критерием эффективности бизнес-процесса и деятельности сельхозпроизводителя в целом. Основная ее часть направляется на расширение производства, использование достижений научно-технического прогресса. За счет прибыли формируется резерв, обслуживающий форс-мажорные обстоятельства, фонды социального развития и материального стимулирования, обеспечивается выплата дивидендов. Размеры отчислений по соответствующим направлениям могут быть самыми разными исходя из состояния материально-технической базы, уровня ее модернизации, социальных гарантий, других факторов и ежегодно уточняться.



Рисунок 2 – Алгоритм формирования конкурентных преимуществ на уровне хозяйствующего субъекта

При таком подходе оплата труда делится на базовую и стимулирующую. Базовая оплата труда обеспечивает воспроизводственные условия рабочей силы и зависит от качества и количества затраченного труда (нормы выработки, расхода ресурсов, качество выполненных работ в установленные технологическим процессом сроки и других нормативов и регламентов).

Стимулирующая часть оплаты труда зависит от конечного результата – прибыли от реализации продукции – за счет отчислений, от которой она формируется. Данный подход к управлению бизнес-процессом был реализован в ООО «Быково-Агротранс» Быковского района Волгоградской области. Средняя оплата труда механизатора составила около 20 тыс. руб. в месяц при соотношении базовой и стимулирующей части 49 : 51. При этом возросла производительность труда на 12 %, а издержки снизились на 16 % за счет прироста урожайности и экономии ресурсов.

Ориентация стимулирующей части оплаты труда на прибыль меняет саму идеологию управления трудом и бизнес-процессом в целом, так как изначально направлена на конечную цель – производство конкурентоспособной продукции и увеличение на этой основе прибыли.

Важным в реализации социального партнерства и формирования психологического климата при осуществлении бизнес-процесса является обеспечение оптимальных соотношений в уровне доходов всех его участников. При этом важно выявить центральную «фигуру» (единицу), от деятельности которой зависят конечные результаты бизнес-процесса. Такой единицей может стать механизатор или оператор животноводства, а оплата труда всех других работников (специалистов, руководителей, обслуживающего персонала) устанавливаться по коэффициентам от уровня дохода механизато-

ра (оператора). Например, в ОАО «Колос» Еланского района Волгоградской области это соотношение колеблется от 55 % (водитель) до 150 % (начальник производственного участка) оплаты механизатора.

Оплата труда генерального директора и его заместителя поставлена в зависимость от оплаты труда начальника производственного участка, а главных специалистов – в процентах от уровня генерального директора, поэтому важно обосновать оплату труда центральной «фигуры», которая является «внутренним эквивалентом» оценки труда всех других работников,

Подводя итог вышеизложенному, следует заключить: на уровне хозяйствующего субъекта повышение конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции целесообразно осуществлять в границах управления бизнес-процессом посредством соответствующих инструментов. В данных целях предлагается реализовать механизм формирования конкурентных преимуществ, элементами которого являются: технико-технологические регламенты, регламенты качества продукции, экономические инструменты, организационные меры и правовые нормы (правила взаимоотношений).

Библиографический список

1. Гриценко, Г. Генезис категории «механизм внутрихозяйственных отношений на сельхозпредприятиях» [Текст]// Г. Гриценко, И. Щербаков // АПК: экономика, управление. – 2011. – №1. – С. 48-53.
2. Немченко, А.В. Формирование системы управления затратами на предприятии [Текст]// А.В. Немченко // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2009. – №8. – С. 109-112.
3. Ушачев, И.Г. Конкурентоспособность сельскохозяйственной продукции и продовольствия России в условиях присоединения к ВТО [Текст] / И.Г. Ушачев, А.Серков, С. Сиптиц и др. // Аграрная политика России: проблемы и решения. – М.: ВНИИЭСХ, 2013. – С. 480-496.

E-mail: volgsnemchenko@mail.ru

УДК 338.43:332.1

УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ СЕЛЬСКИХ ТЕРРИТОРИЙ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ: ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РЕШЕНИЯ

С.А. Попова, кандидат экономических наук, доцент

Т.А. Рудкова, кандидат экономических наук доцент

А.С. Горбачева, кандидат экономических наук доцент

Е.А. Колпакова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Выявлены особенности и проблемы развития сельских территорий Волгоградской области, основными из которых являются: зависимость от природных и экономических факторов ведения хозяйства; монофункциональность сельских территорий; низкая обустроенностъ поселений; специфичность сельской демографической структуры и др. На основе проведенных исследований обосновывается необходимость применения программно-целевого подхода в разработке региональной программы «Устойчивое развитие сельских территорий Волгоградской области на 2014-2020 гг.».

Ключевые слова: устойчивость сельских территорий, демография, миграция, уровень занятости, государственная поддержка, социальная инфраструктура, занятость населения.

Эффективное функционирование агропромышленного комплекса является важнейшим условием устойчивого развития сельских территорий, укрепления продовольственной безопасности, повышения уровня занятости и доходов сельского населения, решения социальных проблем сельских жителей.

Однако, современная социально-экономическая ситуация на селе характеризуется комплексом накопившихся проблем, препятствующих его устойчивому развитию (рис. 1).



Рисунок 1 – Основные проблемы развития сельских территорий

Основные показатели сельского хозяйства Волгоградской области за последние годы убедительно доказывают, что аграрный бизнес становится одним из важнейших институтов в развитии сельских территорий. В последние пять лет сельское хозяйство области развивалось темпами, несколько опережающими средние темпы по России. За указанный период объем сельскохозяйственного производства увеличился на 26,3 % (по России – на 23 %). Вместе с этим, развитие аграрной отрасли в немалой степени зависит от сложившейся демографической ситуации, уровня материального обеспечения сельского населения, состояния инженерной и социальной инфраструктуры.

Демографическая ситуация в Волгоградской области остается сложной и характеризуется продолжающимся сокращением числа жителей. Наблюдается превышение общего уровня смертности над рождаемостью, вследствие чего показатель естественного прироста населения, в т.ч. сельского имеет отрицательное значение.

Для сельских районов, как и для области в целом, миграционный процесс характеризуется как отрицательный и составляет 6,3 на 1000 чел. населения, что значительно превышает соответствующий показатель горожан. Среди сельских районов области с положительным сальдо миграции лидируют: Котельниковский, Среднеахтубинский, Городищенский и Ленинский районы.

Уровень официальной безработицы на начало 2013 г. составил 1,89 % экономически активного населения, что на 26 % ниже уровня предыдущего года. Максимальное и минимальное значение уровня безработицы варьируются от 3,58 % (Нехаевский район) до 0,38 % (Городищенский район).

Коэффициент напряженности на регистрируемом рынке труда на начало 2013 года в сельской местности Волгоградской области составил 4,03 человек, в это же время данный показатель в Городищенском районе составил 0,07, в Николаевском районе – 25,44.

В структуре занятого населения по видам экономической деятельности аграрный сектор занимает значительную долю, но его удельный вес продолжает снижаться (с 17 % в 2007 г. до 14 % в 2012 г.). Отраслевая структура занятости сельского населения устойчиво трансформируется в пользу несельскохозяйственных видов деятельности.

Среднемесячная заработка работников сельского хозяйства в 2012 г. составила 12 547 руб., что на 35 % меньше среднеотраслевого уровня в регионе. Вместе с тем, сохраняется высокая дифференциация в уровне оплаты труда на сельскохозяйственных предприятиях по районам Волгоградской области. Наибольший и наименьший уровень среднемесячной заработной платы в сельском хозяйстве различается более чем в 3 раза (максимальный показатель отмечается в Иловлинском районе, минимальный – в Ольховском).

Диспропорции в оплате труда приводят к дефициту специалистов и квалифицированных работников сельского хозяйства, создают препятствия для развития сельских территорий Волгоградской области.

Изменить сложившееся положение возможно с помощью мер демографической политики, а также структурных преобразований в АПК. Меры по расширению занятости сельского населения должны осуществляться одновременно с повышением территориальной и профессиональной мобильности рабочей силы, обеспечением сбалансированности профессионально-квалификационной подготовки работников и спроса на труд и устойчивым развитием сельских территорий [2].

Важнейшими факторами качества жизни, которые формируют предпочтения для проживания в той или иной местности, являются обеспеченность и благоустройство жилищного фонда, наличие инженерных коммуникаций, транспортная доступность, а также развитие объектов социальной сферы.

Несмотря на то, что уровень благоустройства сельского жилищного фонда, построенного в последние годы индивидуальными застройщиками, вырос, темпы его роста остаются низкими. Одна из основных причин сокращения сельского населения заключается в отсутствии перспектив решения жилищной проблемы населения репродуктивного возраста. Отсутствие жилья для молодой семьи является главной причиной их миграции в город, разводов, снижения рождаемости [1].

В настоящее время обеспечение населения качественной питьевой водой выступает одной из приоритетных проблем государственной политики, направленной на сохранение здоровья и улучшение условий проживания жителей Волгоградской области. В 2012 г. питьевой водой, отвечающей требованиям безопасности, было обеспечено 482 населенных пункта (36,0 %), в которых проживает 59,3 % от сельского населения. Наиболее острая проблема стоит в Урюпинском, Нехаевском, Клетском, Калачевском, Котельниковском и районах Заволжья.

На современном этапе сложилась проблемная ситуация и в сфере образования. В период с 1995 по 2005 год в условиях демографического спада и сокращения контингента воспитанников 255 зданий дошкольных образовательных учреждений Волгоградской области были выведены из системы образования, а также произошло сокращение сельских школ на 28 %. Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса в сельских школах области остаются недостаточными. Назрела необходимость в расширении действующей системы дошкольного образования, так как темпы роста рождаемости превышают увеличение количества мест в дошкольных образовательных учреждениях.

Актуальным остается и вопрос повышения уровня удовлетворенности социальных и духовных потребностей сельского населения, роста уровня и качества услуг, предоставляемых учреждениями культуры и искусства, обеспечение их доступности для широких масс населения. В период с 2006 по 2012 гг. произошло массовое сокращение учреждений культурно-досугового типа во всех муниципальных районах области в среднем на 42 %.

Таким образом, неблагополучие в состоянии социальной среды обитания, наряду с низкой, по сравнению с другими отраслями экономики заработной платой в сельском хозяйстве, не способствует повышению позитивной активности, работоспособности и результатов деятельности сельских тружеников, и в итоге – укреплению престижности сельскохозяйственного труда и повышению привлекательности сельской местности Волгоградской области [3].

Вопрос устойчивого развития сельских территорий Волгоградской области должен носить комплексный характер, и его решение может быть достигнуто с применением программно-целевого подхода, без использования которого село не сможет выполнять задачи, поставленные в Доктрине продовольственной безопасности РФ и другие общерегиональные функции.

Основные направления поддержки сельских территорий должны получить свое развитие в соответствующей долгосрочной областной целевой программе: «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2020 гг.». Ее целью должно являться повышение уровня и качества жизни населения, проживающего в сельской местности, на основе стимулирования инвестиционной активности в АПК, формирования благоприятных инфраструктурных условий и активизации участия граждан, проживающих в сельской местности.

Основными стратегическими направлениями поддержки сельских территорий Волгоградской области должны стать:

1) улучшение жилищных условий жителей, проживающих в сельской местности, в том числе молодых семей и молодых специалистов;

2) развитие социальной и инженерной инфраструктуры и поддержка проектов комплексного обустройства площадок под компактную жилищную застройку в сельских поселениях, участвующих в реализации проектов, направленных на стимулирование развития сельскохозяйственной деятельности Волгоградской области;

3) грантовая поддержка инициатив сельских сообществ Волгоградской области в целях улучшения благоустройства сельских поселений области, оздоровления социальной среды, трудового, нравственного и патриотического воспитания сельской молодежи, поддержки молодых семей, создания и благоустройства зон отдыха, развития рекреационного и сельского туризма в Волгоградской области, поддержки национальных культурных традиций ее жителей;

4) поощрение и популяризация достижений в сфере развития сельских территорий Волгоградской области в целях: повышения уровня миграционной привлекательности сельских поселений области, повышение привлекательности сельских территорий для инвестирования и создания дополнительных рабочих мест, формирования среди жителей Волгоградской области уважительного отношения к сельскохозяйственному труду и сельским жителям [4].

Проведенные исследования показали, что системный подход в развитии сельских территорий позволит обеспечить достижение социальной и экономической стабильности в регионе, повысить эффективность производственной деятельности хозяйствующих субъектов, доходов и качество жизни сельского населения, рационально использовать природные ресурсы. Реализация предложенных мероприятий будет способствовать увеличению темпов комплексного развития сельских поселений Волгоградской области согласно прогнозируемому росту потребности в создании комфортных условий проживания в сельской местности, с учетом инвестиционной привлекательности региона.

Библиографический список

1. Попова, С.А. Мониторинг качества жизни как один из факторов устойчивого развития сельских территорий [Текст] / С.А. Попова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №4 (20). – С. 200-204.
2. Попова, С.А. Особенности государственной поддержки сельскохозяйственных товаропроизводителей Волгоградской области [Текст] / С.А. Попова, Т.А. Рудкова // Научный вестник Луганского национального аграрного университета. – 2010. – № 4. – С. 213-218.
3. Попова, С.А. Проблемы социально-трудовой сферы села Волгоградской области [Текст] / С.А. Попова, Т.А. Рудкова, Е.А. Карпенко // Региональные проблемы устойчивого развития сельской местности: сборник статей VIII Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза. РИО ПГСХА, 2011. – С. 150-153.
4. Федеральная целевая программа «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014 - 2017 годы и на период до 2020 года». Утверждена постановлением правительства Российской Федерации 15 июля 2013 г. – №598.

E-mail:rudkovata@yandex.ru

УДК 338.439.5:633.1/.3

ОЦЕНКА КОНЬЮНКТУРЫ И ИНФРАСТРУКТУРЫ РЫНКА ЗЕРНОВЫХ И ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

Н.В. Егоров, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Осуществлен анализ состояния конъюнктуры рынка зерновых и зернобобовых культур на международном, национальном и региональном уровнях в целях рационализации инфраструктурного обеспечения рыночного развития отрасли, наращивания объемов производства зернобобовых культур для межрегионального товарооборота и экспорта.

Ключевые слова: рынок зерновых и зернобобовых, рыночная конъюнктура, инфраструктура рынка, экспорт, импорт, Всемирная торговая организация, Таможенный союз.

Для волгоградского рынка зерновых и зернобобовых культур, являющегося составной частью мирового и национального рынка, характерны общемировые тенденции и закономерности, включая усиление процесса глобализации, возрастающее влияние на него мировых экономических циклов и международного разделения труда, изменчивость рыночной конъюнктуры.

Современный рынок зернобобовых культур России характеризуется, с одной стороны, достаточной насыщенностью, соответствующей относительно низкому платежеспособному спросу населения, относительно высоким уровнем физической доступности продовольственных товаров, с другой стороны – неразвитой рыночной инфраструктурой, существенными ценовыми диспропорциями, высоким уровнем монополизации, значительным удельным весом импортного продовольствия.

В качестве основной цели регулирования агропродовольственного рынка в условиях членства ВТО Государственной и региональной программами на ближайшую перспективу предусмотрены: увеличение доли отечественной сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на внутреннем рынке; сглаживание сезонных колебаний цен на сельскохозяйственную продукцию, сырье и продовольствие; создание условий для увеличения экспорта сельскохозяйственной продукции; развитие товаро-производящей инфраструктуры внутреннего рынка.

Реализация этих целей и задач на рынке зернобобовых культур в 2012-2013 гг. проходила под влиянием следующих факторов:

- 1) неблагоприятные погодные условия, сложившиеся в ряде регионов страны и Волгоградской области, повлекшие за собой недобор урожая зерновых;
- 2) присоединение России к ВТО и вступление в силу новых условий таможенно-тарифного регулирования с 23 августа 2012 года, способствующие росту импорта отдельных видов зернобобовой продукции;
- 3) значительное удорожание материально-технических ресурсов для ведения сельскохозяйственного производства, ограничившее возможности его модернизации и повышения конкурентоспособности продукции.

В этих условиях розничный товарооборот пищевых продуктов России составил 9922,2 млрд рублей, среднегодовой темп роста его физического объема был несколько ниже уровня предыдущего года – 103,0 % (против 103,2 % в 2011 г.) на фоне ускорения среднегодовых темпов роста реальных располагаемых денежных доходов населения до 104,2 % (против 100,4 % в 2011 г.). Индекс потребительских цен на продовольственные товары без алкогольных напитков в 2012 году составил 106,7 % (против 103,2 % в 2011 г.) и был на уровне общей инфляции в стране (106,6 %). Это объясняется главным образом ростом цен как на сельскохозяйственную продукцию из-за снижения ее валового производства в связи с засухой, так и на продукцию пищевой и перерабатывающей промышленности. Индекс производителей сельскохозяйственной продукции в 2012 году составил 110,8 % против 94,9 % в 2011 году, в том числе по зерновой и зернобобовой продукции 122,7 % (85,3 %).

Среднемесячные колебания индексов цен сельскохозяйственных товаропроизводителей в 2012 году незначительно повысились, по сравнению с показателем 2011 года, и составили 13,3 п.п. (против 12,6 п.п. в 2011 г.), продукцию растениеводства в целом – 23,1 п.п., на зерно – 31,8 п.п. Наряду с внутренними факторами, относительно высокий рост цен на основные виды зернобобовых на национальном и региональных рынках в 2012 году поддерживался за счет их высокого уровня на мировом рынке.

Уровень цен на зерновые и зернобобовые, по данным Росстата в течение 2012 года имел тенденцию роста. И если в первом полугодии удорожание было незначительным, то из-за недобора зерна нового урожая темпы роста цен на зерно у сельскохозяйственных товаропроизводителей возросли со 104,5 % в июне до 131,9 % в декабре. Отсутствие ограничений на вывоз зерна, как это было после засухи 2010 года, способствовало сближению цен на внутреннем и мировом рынках [5].

Из-за сложившихся неблагоприятных погодных условий в период перезимовки и весенней засухи 2012 года, в период вегетации зерновых культур в ряде регионов, в том числе и Волгоградской области, валовой сбор зерна в массе после доработки составил 70,9 млн тонн, что на 24,7 % меньше уровня предыдущего года. За счет переходящих запасов объем реализации зерновых и зернобобовых хозяйствами всех категорий в 2012 году составил 55,2 млн тонн, что на 4,6 % ниже уровня 2011 года и планового значения целевого показателя Госпрограммы 2012 года на 1,4 %. На долю сельскохозяйственных организаций приходилось 81,3 % реализованного зерна [6].

По оперативным данным ФТС России, в целом импорт сельскохозяйственной продукции и продовольствия в 2012 году составил 40,2 млрд долл. США, что на 5,5 % меньше, чем в 2011 году. Экспорт продовольственных товаров России в 2012 году достиг рекордного уровня – 16,6 млрд долл. США, что на 24,5 % больше уровня 2011 года. Физические объемы зерновых и зернобобовых культур увеличились на 5,5 % относительно 2011 года [7].

В 2012 году отмечалось значительное межрегиональное перемещение зернобобовых. Вывоз зерновых и зернобобовых культур из субъектов Российской Федерации достиг 36,6 млн тонн, в том числе на экспорт – 22,4 млн тонн, ввоз импортного зерна – 0,97 млн тонн (рис. 1).

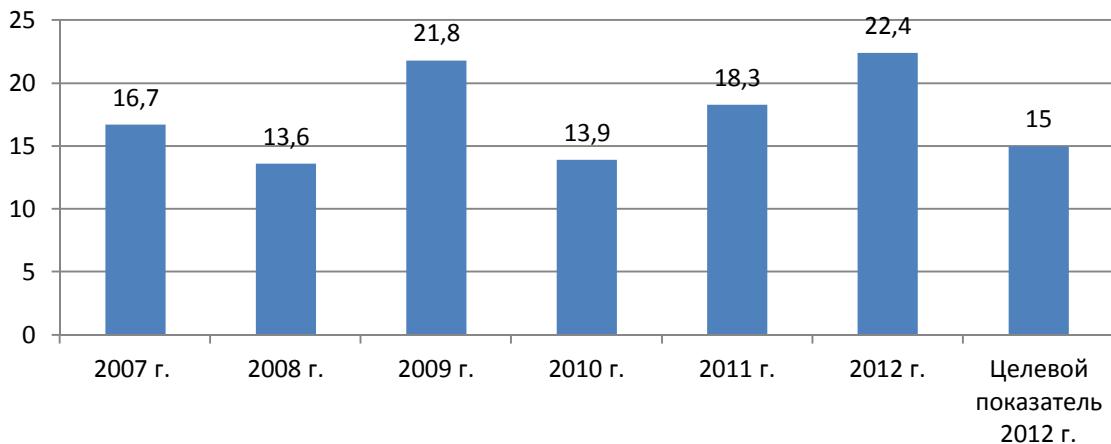


Рисунок 1 – Экспорт зерновых и зернобобовых культур Российской Федерации в 2007-2012 гг., млн тонн

С учетом переходящих запасов на начало 2012 года и собранного урожая зерновых и зернобобовых культур были полностью обеспечены потребности внутреннего рынка и направлено на экспорт 22,4 млн тонн, что стало максимальным значением за все предшествующие годы. В целом по стране движение зернобобовых достигло почти 29 % от общих ресурсов. На 16 зернопроизводящих регионов приходилось почти 87 % всего вывозимого зерна, на 9 субъектов Российской Федерации, преимущественно животноводческого направления – 43 % общего объема его ввоза.

В связи с обязательствами Российской Федерации в рамках присоединения к ВТО, с 23 августа 2012 года введена в действие новая редакция Единого таможенного тарифа Таможенного союза Республики Беларусь, Республики Казахстан и Российской Федерации, утвержденная решением Совета Евразийской экономической комиссии от 16 июля 2012 года № 54 «Об утверждении единой Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности Таможенного союза и Единого таможенного тарифа Таможенного союза».

После присоединения к ВТО в области таможенно-тарифного регулирования в целом сохранился приемлемый уровень защиты рынка. Снижение ставок ввозных таможенных пошлин от текущего уровня составило примерно 2,2 процентных пункта.

С целью адаптации отрасли к условиям членства России в ВТО и обеспечения конкурентоспособности отечественного АПК федеральными органами исполнительной власти совместно с депутатами Государственной Думы Федерального собрания Российской Федерации и Деловым сообществом проводилась активная работа по выработке дополнительных мер поддержки аграрного сектора. Итогом совместной работы стала разработка Плана действий Правительства Российской Федерации, направленных на минимизацию рисков, связанных с присоединением Российской Федерации к ВТО [3].

Минсельхоз России утвердил «дорожную карту» по таможенно-тарифному и нетарифному регулированию импорта сельскохозяйственной продукции, в которой предусматриваются ежеквартальный мониторинг объемов и стоимостных показателей производства и импорта сельскохозяйственной продукции и продовольствия на единую территорию Таможенного союза, особенно по чувствительным категориям товаров, и принятие на его основе мер по защите внутреннего рынка.

В 2012 году происходило дальнейшее совершенствование инфраструктуры и каналов реализации сельскохозяйственного сырья и продовольствия на отечественном рынке. Увеличилась доля розничных торговых сетей в формировании оборота розничной торговли продовольствием – с 23,3 % в декабре 2011 года до 23,8 % в декабре 2012 года.

Одновременно существенно уменьшилось количество розничных рынков. На начало 2013 года их действовало 2162 (на 31,6 % меньше, чем в 2011 году), из них универсальных 1455, сельскохозяйственных – 300, сельскохозяйственных кооперативных – 24 против 15 на 1 января 2012 года. На фоне сохраняющейся тенденции сокращения числа универсальных рынков ускорился прирост числа специализированных сельскохозяйственных и сельскохозяйственных кооперативных рынков.

С принятием в декабре 2006 года Федерального закона «О розничных рынках и о внесении изменений в Трудовой кодекс Российской Федерации» основной тенденцией, характерной для большинства российских региональных и муниципальных оптово-продовольственных рынков, явилось значительное улучшение качества реализуемой продукции и предоставление более цивилизованных условий для сбыта [2].

Так, например, Правительством Волгоградской области совместно с органами местного самоуправления проводится работа по организации сельскохозяйственных кооперативных потребительских рынков, а также по организации деятельности рынков и сельскохозяйственных продовольственных ярмарок. По оперативной информации регионального Министерства сельского хозяйства на начало 2013 года на территории Волгоградской области осуществляют деятельность 64 розничных рынка, в том числе действуют 23 сельскохозяйственных рынка. Одновременно с замещением розничных рынков и ярмарок более организованными формами торговли, включая сетевые, в качестве тен-

денции следует отметить повышение доли торговли пищевыми продуктами через Интернет. Только за последние два года количество покупателей в «Интернет-магазинах» области возросло на 44 %. Покупателей привлекают как удобство получения информации, так и соотношение «цена – качество», разнообразие выбора.

При этом оптово-продовольственные и розничные рынки по-прежнему остаются удобным и доступным каналом реализации целого ряда зернобобовой продукции, особенно в районных центрах и сельской местности, что позволяет малым формам хозяйствования (крестьянским (фермерским) хозяйствам, сельскохозяйственным потребительским кооперативам, личным подсобным хозяйствам) наращивать объемы продаж произведенной продукции.

Несмотря на снижение валового сбора зернобобовых, последовавший в результате этого рост цен на рынке положительно сказался на экономике производителей зерна. По данным бухгалтерской отчетности Минсельхоза России, среднегодовая цена реализации зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях в 2012 году возросла, по сравнению с ее уровнем в 2011 году, на 30 % при росте себестоимости за аналогичный период на 24,9 %, в результате уровень рентабельности реализованного зерна повысился до 26,4 % (табл. 1).

Таблица 1 – Экономические показатели реализации зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях РФ в 2007-2012 гг.

Показатели	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Себестоимость 1 т, руб.	3044	3336	3362	3990	4139	5171
Цена реализации 1 т, руб.	4462	4515	3676	4394	5026	6536
Прибыль от реализации (без учета субсидий), млрд. руб.	55,4	52,6	16,6	16,3	40,7	48,4
Уровень рентабельности (без учета субсидий), %	46,6	35,4	9,3	10,1	21,4	26,4

В 2012 году производство зерна было рентабельным в 66 субъектах Российской Федерации. Волгоградская область (35,2 %), наряду с 16 регионами-производителями, вошла в группу с высоким уровнем рентабельности от 30,1 до 60 %. Уровень рентабельности зернобобовых от 20,1 до 30 % составил в 17 регионах, в 21 регионе колебался в пределах от 10,1 до 20 %, менее 10 % рентабельности имели сельскохозяйственные организации в 12 регионах, а в 7 регионах реализация зерна в 2012 году была убыточной (табл. 2).

В целях стимулирования реализации зерновых и зернобобовых культур путем обеспечения возможности их поставок в удаленные от мест производства регионы Федеральной службой по тарифам, по поручению Правительства Российской Федерации был установлен льготный исключительный тариф в виде понижающего коэффициента 0,5 за расстояние перевозки, превышающее 1100 километров, к тарифам раздела 2 Прейскуранта № 10-01«Тарифы на перевозку грузов и услуги инфраструктуры, выполняемые российскими железными дорогами» на перевозки железнодорожным транспортом.

Таблица 2 – Группировка субъектов РФ по рентабельности продаж зерновых и зернобобовых культур в сельскохозяйственных организациях в 2012 году (без бюджетных субсидий)

Рентабельность (убыточность), %	Число субъектов	Субъект Российской Федерации
<i>Рентабельные</i>	66	<i>Республики:</i> Башкортостан, Марий Эл <i>Край:</i> Пермский <i>Области:</i> Амурская, Архангельская, Вологодская, Кемеровская, Новгородская, Новосибирская, Свердловская, Тверская, Ярославская
До 10	12	
10,1-20	21	<i>Республики:</i> Дагестан, Калмыкия, Карачаево-Черкесская, Мордовия, Северная Осетия-Алания, Татарстан, Удмуртская <i>Области:</i> Иркутская, Калининградская, Кировская, Курганская, Липецкая, Нижегородская, Омская, Оренбургская, Пензенская, Рязанская, Саратовская, Тюменская, Ульяновская, Челябинская
20,1-30	17	<i>Республики:</i> Адыгея, Ингушетия, Кабардино-Балкарская, Коми, Хакасия, Чувашская <i>Края:</i> Алтайский, Красноярский, Ставропольский, Приморский, Хабаровский <i>Области:</i> Владимирская, Костромская, Московская, Смоленская, Тамбовская, Тульская
30,1-60	16	<i>Республика:</i> Бурятия <i>Края:</i> Забайкальский, Краснодарский <i>Области:</i> Астраханская, Белгородская, Брянская, Волгоградская, Воронежская, Ивановская, Калужская, Курская, Ленинградская, Орловская, Ростовская, Самарская
<i>Убыточные</i>	7	
До 10	4	<i>Республики:</i> Алтай, Чеченская <i>Области:</i> Псковская, Томская
Свыше 10	3	<i>Республики:</i> Карелия, Саха (Якутия), Тыва

В 2012 г. продолжилась модернизация инфраструктуры зернового и зернобобового рынка в рамках реализации целевой программы ведомства «Развитие инфраструктуры и логистического обеспечения агропродовольственного рынка, предусматривающее расширение возможностей по хранению и сбыту сельскохозяйственной продукции, в том числе с использованием потенциала открытого акционерного общества «Объединенная зерновая компания».

ОАО «ОЗК» в рамках выполнения мероприятий по развитию инфраструктуры зернового и зернобобового рынка были реализованы следующие инвестиционные проекты: увеличена производительность по перевалке зерна на морские суда с 350 до 450 тыс. т в месяц за счет проведения реконструкции производственных мощностей ОАО «Новороссийский комбинат хлебопродуктов»; восстановлены мощности по хранению зерна в общем объеме 38 тыс. т; выполнены подготовительные работы и начат монтаж зерновых складов общей емкостью единовременного хранения 12 тыс. тонн. Кроме того, в 2012 г. в рамках реализации намеченных

мероприятий по развитию инфраструктуры зернового и зернобобового рынка Минсельхоз России одобрил 54 инвестиционных проекта по строительству новых и модернизации существующих мощностей по подработке и хранению зерновых. Объем выданных кредитов сельскохозяйственным организациям, в том числе малым формам хозяйствования, равнялся 5611,6 млн рублей. Субсидии из федерального бюджета на эти цели в 2012 году составили 201,1 млн рублей. Мощности единовременного хранения зерна увеличены на 644,9 тыс. тонн.

Минсельхоз России ежегодно проводит мониторинг информации о товарных и потребительских свойствах зерна нового урожая, осуществляет работу по техническому регулированию рынка зерна. Решением Комиссии Таможенного союза принят технический регламент Таможенного союза «О безопасности зерна» (ТР ТС 015/2011 Евразийской экономической комиссии от 09.12.2012 № 874).

Таким образом, оценка конъюнктуры и инфраструктуры регионального и национального рынков зернобобовых свидетельствует, что в целом ситуация на нем в 2012-2013 гг. складывалась адекватно сокращению предложения и конъюнктуре мирового рынка, цены на зерновые и зернобобовые культуры нового урожая существенно повысились, что положительно отразилось на экономике зернопродуктового подкомплекса и потребовало проведения государственных товарных интервенций для обеспечения сравнительно низкой динамики цен на потребительском рынке.

Библиографический список

1. Балашова, Н.Н. Интегративный рост аграрного производства на основе возделывания высокобелковых культур [Текст] : монография / Н.Н. Балашова. – Волгоград, Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2004. – 188 с.
2. Балашова, Н.Н. Состояние рынка зернобобовой продукции Волгоградской области [Текст] / Н.Н. Балашова, А.К. Морозов // Экономика и управление. – 2004. – № 4. – С. 27-29.
3. Иванова, Н.В. Адаптация управления маркетингом АПК Волгоградской области к условиям членства России в ВТО [Текст] / Н.В. Иванова, А.Н. Цепляев, Е.Ф. Абрамова // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 3. – С. 32-37.
4. Иванова, Н.В. Совершенствование маркетингового управления аграрной сферой региона в условиях ВТО [Текст] / Н.В. Иванова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 1. – С. 140-142.
5. Материалы Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]// Официальный портал Федеральной службы государственной статистики: [сайт]. URL: - <http://www.gks.ru>.
6. Материалы Министерства сельского хозяйства Волгоградской области [Электронный ресурс]// Официальный портал Губернатора и Правительства Волгоградской области: [сайт]. URL: - <http://www.volganet.ru>.
7. Материалы Департамента торговых переговоров Министерства экономического развития Российской Федерации [Электронный ресурс]// Интернет-портал Минэкономразвития РФ: [сайт]. URL: - http://www.economy.gov.ru/minec/about/structure/deptorg/doc20120822_03.

E-mail: nive@land.ru

РЕФЕРАТЫ/SUMMARY

с. 24

Современные проблемы и перспективы функционирования адаптивной системы озеленения

К.Н. Кулик, А.В. Семенютина, М.Н. Белицкая, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

И.Ю. Подковыров, Волгоградский государственный аграрный университет

Adaptive landscaping system functioning modern problems and prospects

Kulik, K.N., Semenyutina, A.V., Belitskaya, M.N., Podkovyrov, I.Yu.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

Ключевые слова: система озеленения, урбоэкосистемы, ассортимент древесных растений, нормативы озеленения, состояние насаждений.

Key words: landscaping system, urban ecosystems, woody plants assortment, landscaping standards, stand conditions.

Реферат. В статье приведен анализ современных проблем озеленения населённых пунктов малолесных регионов. Установлено, что зеленый фонд региона представлен насаждениями, созданными в 60-70-х годах XX века. Отражено изменение условий функционирования древесной растительности в урбанизированных экосистемах в связи со значительной антропогенной нагрузкой, погодными аномалиями. Выявлено, что для зеленых насаждений характерны III...IV стадии (городские парки), V стадия (уличные насаждения) рекреационной дигressии. Отмечено, что отсутствие единой системы озеленения, несоблюдение агротехнических требований при создании и содержании зеленых насаждений, ошибки в подборе ассортимента деревьев и кустарников, отставание в создании зеленых зон вокруг городов и санитарно-защитных зон вокруг промышленных предприятий привели к тому, что в Волгоградской области более 20 тыс. га озеленительных насаждений требуют оптимизации. Разработаны первоочередные мероприятия по проведению поэтапного обновления и формирования озелененных территорий с учетом ассортимента, фактора времени, динамики роста растений, декоративности, с учётом целевого назначения для улучшения состояния, повышения рекреационного потенциала, устойчивости и долговечности зеленых насаждений. Обосновано преимущества применения адаптированных декоративных кустарников в озеленении сухостепного региона. Предложена научно обоснованная концепция функционирования адаптивной системы озеленения. Она включает принципы, направления, механизм реализации и мероприятия, которые базируются на анализе прежнего опыта озеленения и предложений по обновлению, реконструкции зеленого фонда, адаптации его функционирования к современным условиям и нормативным требованиям.

Summary. The article gives the analysis of contemporary issues landscaping regions of sparsely populated areas. It was found that the Green Fund in the region represented plantations established in the 60- 70s of the twentieth century. The woody vegetation conditions change in urban ecosystems due to significant anthropogenic pressures, weather anomalies are reflected here. It was revealed that green spaces are characterized III ... IV stages (city parks), V stage (street trees) recreational digression. It is noted that the lack of a unified system of gardening, failure farming requirements for the establishment and maintenance of green spaces, the error in the selection of the assortment of trees and shrubs, the lag in the creation of green zones around towns and buffer zones around industrial enterprises have led to the fact that more than 20,000 hectares of greenery plants need to be optimized in the Volgograd region. Priority activities developed for the phased

renovation and the formation of green areas in view of the range, the time factor , the dynamics of the plants growth, decorative, taking into account the purpose for improving, enhancing the recreational potential, sustainability and durability of greenery. The adapted decorative shrubs application advantages in landscaping of dry steppe region were substantiated. We propose the concept of evidence-based adaptive functioning system of gardening. It includes the principles, directions, and the mechanism for implementing the activities that are based on an analysis of past experience of gardening and suggestions for renewal, reconstruction of the green fund, adapting its operations to current conditions and regulatory requirements.

* * *

с. 29

Оценка биоэкологического потенциала *Zizyphus jujuba* в Нижнем Поволжье

И.П. Свинцов, Российская академия сельскохозяйственных наук

В.А. Семенютина, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

Assessment of zizyphus jujuba biological potential in Nizhneje Povolzhje region

Svintsov, I.P., Semenyutina, V.A.

E-mail: vnalmi@yandex.ru

Ключевые слова: биоэкологический потенциал, рост, развитие, адаптация, *Zizyphus jujuba*, многофункциональные лесонасаждения.

Key words: bioecological potential, growth, development, adaptation, *Zizyphus jujuba*, multi-functional forest plantations.

Реферат. В статье представлены материалы по росту, развитию, цветению и плодоношению, отношению к факторам среды 6 сортов унаби (*Zizyphus jujuba* Mill.) в засушливых условиях Нижнего Поволжья. Оценка биоэкологического потенциала морозостойких сортов унаби проводилась на базе ФГУП «Волгоградское» ВНИАЛМИ в лабораторных условиях и в полевых, где главным действующим фактором являлись погодные условия, а также эколого-биологические особенности растений. Установлено, что мелкоплодные (Сочинский, Темрюкский) и средноплодные (Дружба, Финик) сорта заканчивают вегетацию на 10 дней раньше. У крупноплодных сортов (Та-ян-цзао, Южанин) унаби есть опасность повреждения осенними заморозками из-за более длительного периода вегетации. Отмечено, что максимальный прирост побегов у растений приходится на июль (50,8-58,2 % от общего прироста). В благоприятные в гидрологическом отношении годы и на орошении он составил: у крупноплодных сортов – 79,7, средноплодных – 73,4, мелкоплодных – 62,4 см. Выявлено, что уровень адаптации растений к низким температурам повышался с увеличением возраста. Все сорта унаби обладали высокой засухоустойчивостью и способностью регулировать свой водный обмен в засушливое время года. Приведены результаты изучения особенностей цветения и плодоношения, химического состава плодов *Zizyphus jujuba* в условиях интродукции. В сухой степи, при хорошем световом и тепловом режимах, у всех сортов отмечено ежегодное обильное плодоношение. Установлено, что для высокой продуктивности унаби требуется сумма активных температур в период от цветения до созревания плодов в зависимости от сорта от 2200° до 2500 °C. Оценка биоэкологического потенциала позволила выявить перспективные растения *Zizyphus jujuba* для многофункциональных лесонасаждений Нижнего Поволжья.

Summary. The article presents information on the growth, development, flowering and fruiting, with respect to environmental factors of 6 varieties of jujube (*Zizyphus jujuba* Mill.) in the arid conditions of the Nizhneje Povolzhje region. The estimation of bioecological poten-

tial jujube frost-resistant varieties was carried out on the basis of Federal State Unitary Enterprise "Volgograd" scientific-research institute of agrosilviculture in the laboratory and in the field conditions, where the main factor was the weather, as well as ecological and biological characteristics of plants. It was found that the small-fruited (Sochinsky, Temryuksky) and middle-fruited (Druzhba, Finik) grades finish the growing season in 10 days earlier. In large-fruited cultivars (Ta-yang-zao, Yuzhanin) jujube is a risk of damage by autumn frosts due to a longer growing season. It was noted that the maximum growth of shoots of plants is in July (50,8-58,2 % of the total increase). In good hydrological years and during the irrigation it was: in large-fruited varieties - 79.7, middle-fruited - 73.4, small-fruited - 62.4 cm. It was found that the level of adaptation of plants to low temperatures increased with increasing age. All varieties of jujube had high drought tolerance and the ability to regulate their water exchange in the dry season. The results of studying the characteristics of flowering and fruiting, the chemical composition of the fruits of *Zizyphus jujuba* in introductions are given here. In the desert, in a good light and thermal regimes, all grades indicated annual abundant fruiting. It was found that for high productivity jujube required amount of active temperatures during the period from flowering to fruit maturity, depending on the grade from 2200 ° to 2500 ° C. Bio-ecological assessment identified the potential long-term plant *Zizyphus jujuba* for multifunction forests of the Nizhneje Povolzhje region.

* * *

с. 74

Обоснование ассортимента шиповников для обогащения лесомелиоративных комплексов в засушливых условиях

А.В. Семенютина, А.С. Соломенцева, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

Rationale for range of the dog roses for agroforestry complexes enrichment in dry conditions

Semenutina, A.V. Solomentseva, A.S.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

Ключевые слова: шиповник, ассортимент, интродуцированные виды, рост, развитие, адаптация, многоцелевое использование.

Key words: dog rose, assortment, introduced species, growth, development, adaptation, multi-purpose use.

Реферат. Подбор шиповников для агролесомелиоративных целей по степени их зимостойкости и морозоустойчивости обеспечивает высокую сохранность лесонасаждений. В статье приведен анализ роста и развития 8 интродуцированных видов рода шиповник разного географического происхождения в засушливых условиях. Было установлено, что в новых условиях шиповники изменяют ритм развития и роста, что влияет на формирование их габитуса. Изученные виды разделились по классам роста: I – от 2 до 3 м (*R. cinnamomea*, *R. beggeriana*, *R. canina* и *R. pomifera*), II – от 1 до 2 м (*R. acicularis*), III – до 1 м (*R. rugosa*, *R. spinosissima* и *R. ecae*). Использование метода распределения плотности вероятностей фенодат внутрисезонного и многолетнего фенологического развития и анализа сопряженности их с системой фенофаз выявило закономерности между представителями разных групп и определило, что к наиболее адаптированным видам относятся образцы растений первой группы (*R. beggeriana*, *R. ecae*, *R. canina* и *R.*

spinosissima). С возрастом происходит адаптация растений к экологическим условиям произрастания. Исследования по засухоустойчивости интродуцентов показали, что в острозасушливые годы у видов 2 группы (*R. acicularis*, *R. pomifera*, *R. cinnamomea*, *R. rugosa*) имело место снижение тургора и колебания водного дефицита достигали 22 %. По результатам комплексной оценки по группе признаков (биоэкологические, биоценотические, биохимические, биосоциальные) обоснован ассортимент шиповников для обогащения лесомелиоративных комплексов.

Summary. Selection of wild dog roses for agroforestry purposes according to their hardiness and frost resistance ensures high safety of afforestation. The article is an analysis of the growth and development of the 8 species of wild dog rose introduced different geographical origin in dry conditions. It was found that the new conditions change the Rosehip rhythm of development and growth, which affects the formation of their habitus. The studied species were divided into classes of growth: I - 2 to 3 m (*R. cinnamomea*, *R. beggeriana*, *R. canina* and *R. pomifera*), II - 1 to 2 m (*R. acicularis*), III - up to 1 m (*R. rugosa*, *R. spinosissima* and *R. ecae*). The use of the probability density phenodate intraseasonal and long-term phenological development and analysis of their conjugation with the phenological stages revealed patterns among different groups and determined that the most adapted species are the first group of samples of plants (*R. beggeriana*, *R. ecae*, *R. canina* and *R. spinosissima*). With age, there is an adaptation of plants to environmental growing conditions. Researches on drought resistance of exotic species showed that in highly dry years in species of group 2 (*R. acicularis*, *R. pomifera*, *R. cinnamomea*, *R. rugosa*) was a decrease of turgor and fluctuating water deficit reached 22%. According to the results of a comprehensive evaluation by a group of characteristics (bio-ecological, biocoenotic, biochemical, biosocial) assortment of wild dog roses for the enrichment of forest reclamation systems was substantiated

* * *

с. 79

Интродукция видов рода *Amelanchier* Medik. и перспективы их использования в многофункциональных лесонасаждениях

А.В. Семенютина, Е.П. Шилов, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Российской академии сельскохозяйственных наук

Introduction of *amelanchier medik.* Species and their use in multifunctional afforestations pro-spects

Semenyutina, A.V. Shilov, E.P.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

Ключевые слова: ирга, интродукция, рост, защитное лесоразведение, озеленительные посадки, засушливые условия.

Key words: serviceberry, adaptation, growth, protective afforestation, landscaping planting, drought conditions.

Реферат. Приведены материалы по интродукции 7 видов рода *Amelanchier* (гладкая – *Amelanchier laevis* Wieg, канадская – *A. canadensis* (L.) Medik., колосистая – *A. spicata* (Lam.) C. Koch, малоплодная – *A. oligocarpa* Roem., обильноцветущая – *A. florida* Lindl., ольхолистная – *A. anifolia* Nutt., овальная – *A. ovalis* Medik.). Выявлено, что в сухой степи и полупустыне представители рода *Amelanchier* проходят полный цикл развития,

а продолжительность вегетационного периода варьирует от 194 до 215 дней. В условиях светло-каштановых почв все изученные виды цветут ежегодно ранней весной. Наибольший урожай плодов с куста в возрасте 10 лет наблюдался у *A. spicata* (2,77 кг), отмечена высокая доброкачественность семян (от 74 до 99 %). Изученные виды относятся к экологически пластичным растениям, хорошо адаптируются к стрессовым ситуациям, отличаются декоративностью в течение вегетационного периода, обладают хозяйственно-ценными признаками. На основе оценки роста, развития и адаптации по зимо- и засухоустойчивости видов различного географического происхождения выявлена перспективность их применения в многофункциональных лесонасаждениях деградированных агроландшафтов. С учетом экологических свойств и декоративных качеств виды рода *Amelanchier* (гладкая, канадская, колосистая, малоплодная, обильноцветущая, ольхолистная, овальная) рекомендованы для озеленения населенных пунктов и расширения разнообразия типов посадок – солитеров, групп, опушек, а *Amelanchier canadensis* и *A. spicata* – для неформированных живых изгородей.

Summary. The article presents the introduction of seven species of the genus *Amelanchier* (Smooth - *Amelanchier laevis* Wieg, Canadian - *A. canadensis* (L.) Medik., Spiked - *A. spicata* (Lam.) C. Koch, oligocarpous - *A. oligocarpa* Roem., large-flowering - *A. florida* Lindl., alder leafy - *A. alnifolia* Nutt., oval - *A. ovalis* Medik.). It was revealed that in the desert and semi-desert the genus *Amelanchier* undergo a complete life cycle, and the length of the growing season ranges from 194 to 215 days. In a light-brown soils all studied species bloom in early spring each year. The highest yield of fruit from the bush at the age of 10 years was observed in *A. spicata* (2.77 kg), there was a high goodness of seeds (from 74 to 99%). Studied species are ecologically plastic plants that are well adapted to stressful situations, different decorative effect during the growing season, have economically valuable traits. Based on the assessment of growth, development and adaptation for winter hardiness and drought resistance of different types of geographical origin the prospect of their use in multi- forest stands of degraded agricultural lands was revealed. Given the environmental characteristics and decorative qualities of the genus *Amelanchier* (smooth, Canadian, spiked, oligocarpous, flowering, alder leafy, oval) are recommended for planting settlements and expand the diversity of types of landings - solitaires, groups, forest edges, and *Amelanchier canadensis* and *A. spicata* are for unshaped hedges.

* * *

с. 98

Применение шиповников для повышения декоративности и долговечности озеленительных посадок

И.Ю. Подковыров, Волгоградский государственный аграрный университет

А.С. Соломенцева, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

Wild dog rose application for improving decorative and landscaping plantings durability

Podkovyrov, I.Yu., Solomentseva, A.S.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

Ключевые слова: шиповники, декоративность, долговечность, цветение, озеленительные посадки.

Key words: dog rose, decorative, durability, flowering, landscaping plantings.

Реферат. В статье показаны перспективы использования представителей родового комплекса шиповник (*Rosa L.*) как красивоцветущих и адаптированных кустарников, которые позволяют значительно повысить декоративность и долговечность озеленительных посадок в засушливом регионе. Проведено изучение декоративности шиповников в условиях светло-каштановых почв с использованием общепринятых в декоративной дендрологии и озеленении методик. В результате исследований получены материалы по долговечности и длительности проявления декоративных качеств различных видов шиповников. Установлено, что сроки и продолжительность цветения зависят от географического происхождения вида и от погодных условий вегетационного периода. Окраска цветов у шиповников определяется видовыми особенностями и варьирует от белого (*R. beggeriana*), лимонно-желтого (*R. ecae*) и кремового (*R. spinosissima*) до розового и пурпурного цвета (*R. canina*, *R. acicularis*, *R. cinnamomea*, *R. pomifera*, *R. rugosa*). По результатам оценки биоэкологического потенциала, декоративных достоинств и учета особенностей роста шиповников разработаны рекомендации по применению шиповников в озеленительных посадках, а также оптимальный состав декоративных древесных групп. Низкорослые виды шиповников (*R. ecae*, *R. rugosa*, *R. spinosissima*) целесообразно использовать в садово-парковых группах и миксбордерах, окаймляющих площадки, газоны, дорожки, цветники. Среднерослые шиповники (*R. pomifera*, *R. acicularis*) рекомендуются для групповых посадок и в живые цветущие изгороди для выполнения декоративной и ограждающей функций, для ремизных насаждений. Виды *R. canina* и *R. beggeriana* можно использовать в качестве солитера, как акцент ландшафтной композиции, садово-парковых групп, массивов и свободно растущих живых изгородей, также они оптимальны для аллей по обеим сторонам пешеходных дорог.

Summary. The article shows the perspectives of the tribal complex wild rose representatives (*Rosa L.*), as adapted and flowering shrubs, which will significantly increase the durability and decorative greenery planted in the arid region. The study of decorative wild dog roses in a light-brown soils conditions with use of conventional dendrology in decorative and landscaping techniques. As a result, researches provided materials for durability and long term manifestations of wild dog roses different kinds decorative qualities. It was found that the timing and duration of flowering depends on the geographical origin of the species and the weather growing season. Flower color is determined by species of wild dog roses in features and varies from white (*R. beggeriana*), lemon yellow (*R. ecae*) and cream (*R. spinosissima*) to pink and purple (*R. canina*, *R. acicularis*, *R. cinnamomea*, *R. pomifera*, *R. rugosa*). The recommendations on the use of wild dog roses in greening landings, as well as the optimal composition of decorative woody groups, based on the evaluation of dog roses bioecological potential advantages and decorative features of the growth, were worked out. Low-growing species of wild dog roses (*R. ecae*, *R. rugosa*, *R. spinosissima*) should be used in landscape gardening groups and mixborders fringing fields, lawns, paths, flower beds. Middle-growing dog-roses (*R. pomifera*, *R. acicularis*) are recommended for group plantings and flowering hedges for live performance and decorative fencing functions for heald plantations. Types of *R. canina* and *R. beggeriana* can be used as a tapeworm, as the focus of landscape composition, landscape gardening groups, arrays, and free -growing hedges, as they are optimal for the alleys on both sides of the footpaths.

с. 106

Оптимизация лесомелиоративных насаждений засушливого региона видами родовых комплексов *Corylus* и *Juglans*

А.Ш. Хужахметова, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии
С.С. Таран, Новочеркасская государственная мелиоративная академия

Optimization of forest improvement plantings in arid region of the species genus complexes *Corylus* and *Juglans*

Huzhahmetova, A.Sh., Taran, S.S.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

Ключевые слова: оптимизация, засушливые условия, виды *Corylus L.* и *Juglans L.*, рост, развитие, лесомелиоративные насаждения.

Key words: optimization, dry conditions, types of *Corylus L.* and *Juglans L.*, growth, development, forest improvement plantings.

Реферат. В статье приведены анализ опыта интродукции, а также результаты изучения роста, развития и оценки родовых комплексов *Corylus L.* (лещина обыкновенная, американская, понтийская) и *Juglans L.* (грецкий, айлантолистный, маньчжурский, серый, чёрный, скальный) к лимитирующим факторам среды. С целью прогнозирования эффективности привлечения видов и сортов орехоплодных растений для оптимизации дендрофлоры деградированных ландшафтов применялся кластерный анализ, который выявил перспективность видов *Juglans L.* североамериканского происхождения (орех черный, орех серый). В экстремальные зимы у ореха грецкого и айлантолистного отмечено подмерзание побегов. Выявлены перспективные виды для оптимизации лесомелиоративных насаждений в засушливых условиях. Многолетний опыт выращивания ореха черного в лесничествах Ростовской области показал, что в смешанных групповых посадках лучшими сопутствующими видами являются липа мелколистная и лещина обыкновенная. В смеси с дубом черешчатым, ясенем ланцентным и кленом татарским орех черный не сформировал устойчивых насаждений. На основе комплексной оценки экологического потенциала *Juglans* и *Corylus* рекомендован ассортимент перспективных видов и сортов для создания многофункциональных насаждений в засушливых районах.

Summary. The article presents the analysis of the introduction experience and the research results of the growth, development and evaluation of complex generic *Corylus L.* (hazel pine, American, broom) and *Juglans L.* (walnut, Ailanthus - sheeted, Manchurian, gray, black, rock) to the limiting factors of the environment. In order to predict the effectiveness of attracting species and varieties of nut plants to optimize dendroflora of degraded landscapes cluster analysis, which revealed promising species *Juglans L.* of North American origin (black walnut, butternut) was used. In extreme winters the freezing of shoots in walnut and ailanthus-leaves nuts was noted. Promising species for optimizing agroforestry plantations in dry conditions were identified. Many years of experience in growing black walnut in the forest areas of Rostov region showed that the mixed group plantings best associated species are small-leaved lime and hazel. When mixed with English oak, ash and maple Tatar lance black walnut did not form sustainable plantations. Based on a comprehensive assessment of environmental and economic potential of *Juglans* and *Corylus* the range of promising species and varieties for creating rich plantations in arid areas was recommended.

с. 115

Продуктивность масличных культур в зависимости от приемов агротехники в условиях Волгоградской области

Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Е.С. Семенова, Волгоградский государственный аграрный университет

Oil crops productivity depending on agrotechnics methods in volgograd area conditions

Medvedev, G.A. Mikhalkov, D.E. Semenova, E.S.

E-mail: kati.semenova@mail.ru

Ключевые слова: биологически активные вещества, рапс яровой, горчица, рыжик, урожайность семян.

Key words: biologically active substances, rape, mustard, saffron, seeds productivity.

Реферат. Опыты по возделыванию горчицы в условиях каштановых и светло-каштановых почвах Волгоградской области проводятся с 1997 года. За это время были изучены основные приемы ее агротехники. Но современный рынок со своим широким, постоянно обновляющимся ассортиментом агрохимической продукции дает нам возможность искать новые пути повышения семенной продуктивности, этой важной для нашего региона культуры. Так, в настоящее время проводятся исследования по влиянию обработки семян и растений горчицы, рапса и ряжика по вегетации различными биологически активными веществами. Рассматривается их воздействие на прорастание семян, рост, развитие, устойчивость культур к вредителям, неблагоприятным факторам внешней среды и конечную урожайность культуры. В опыты были включены такие препараты, как Эпин и Гумат + 7 йод. Для выявления наиболее действенного способа обработки семян перед посевом часть из них были замочены в данных растворах, а часть подвергалась опрыскиванию. Параллельно проводятся опыты по возделыванию другой перспективной маличной культуры семейства капустные – рапс яровой. Для успешной реализации потенциала его продуктивности первостепенное значение имеет определение наиболее важных элементов технологии его возделывания. Поскольку основные приемы агротехники ярового рапса в нашем регионе ранее не изучались, нами проведены исследования по влиянию сроков посева и норм высева на урожайность сортов ярового рапса на светло-каштановых почвах Волгоградской области. В результате проведенных исследований был выявлен наиболее эффективный вариант обработки БАВ, определены оптимальный срок посева и норма высева, получен наибольший урожай.

Summary. Experiments on the cultivation of mustard on the chestnut and light chestnut soils of the Volgograd region are being held since 1997. During this time, the basic techniques of its farming were studied. But the modern market with its broad, constantly updated range of agrochemical products gives us an opportunity to look for new ways to increase seed production of this important to our region's culture. Thus, nowadays research on the mustard seeds and plants treatment, rape and saffron influence on vegetation by various biologically active substances are carried out. Their impact on seed germination, growth, development, crops resistance to pests, environmental factors, and the final crop yields are studied. Such preparations as Epin and Humate + 7 iodine were included in the experiments. In order to identify the most effective way to seed treatment before sowing the part of them was soaked in these solutions, and another part was subjected to spraying. In parallel, the experiments on the cultivation of other promising oil crops of cabbage family - spring rape are carried out. To success-

fully potential realization of its productivity the identification its cultivation technology most important elements have primary significance. As the spring rape farming basic techniques in our region were not previously studied, we carried out researches on the sowing period and seeding rate influence on the spring rape varieties yield on light chestnut soils of the Volgograd region. The studies revealed a more efficient variant of biologically active substances treatment, defined the optimum sowing period and seeding rate, obtained the highest yield.

* * *

с. 143

Полиморфизм гена MUC4 и воспроизводительные качества свиней

Л.В. Гетманцева, Н.В. Михайлов, А.Ю. Колосов, А.В. Радюк, Донской государственный аграрный университет

Polymorphism of the gene muc4 and reproductive traits in pigs

Getmantseva, L. V. Mikhailov, N.V. Kolosov, A.Yu. Radyuk, A.V.

E-mail: ilonaluba@mail.ru

Ключевые слова: свиньи, гены, MUC4, воспроизводительные качества.

Keywords: pigs, genes, MUC4, reproductive traits.

Реферат. Применение молекулярно-генетических маркеров в генетическом мониторинге и селекционных программах позволяет проводить оценку животных на генетическом уровне. В качестве маркеров выступают гены, которые влияют на биохимические и физиологические процессы в организме и обладают полиморфизмом. В работе представлен ген MUC4, который является перспективным геном-маркером воспроизводительных качеств свиней. Целью работы было определить взаимосвязь полиморфизма гена MUC4 (DQ848681:g.8227C>G) с воспроизводительными качествами свиней породы ландрас канадский (ЛК). Определяли воспроизводительные качества: количество поросят при рождении (гол.), количество живых поросят при рождении (гол.) и массу гнезда при рождении (кг) у свиноматок ЛК ($n=84$). Молекулярно-генетический анализ проводился методом ПЦР-ПДРФ (полимеразная цепная реакция, полиморфизм длин рестрикционных фрагментов). После амплификации в ПЦР продукт добавляли эндонуклеазу XbaI. Рестрикционные фрагменты разделяли в 3%-ном агарозном геле. Визуализацию проводили на трансиллюминаторе в УФ свете, один фрагмент длиной 266 п.о. соответствовал генотипу CC, фрагмент длиной 140 и 126 п.о. (визуализируются в геле как один фрагмент) – генотипу GG, два фрагмента длиной 266 и 140+126 п.о. – генотипу CG. У свиноматок ЛК были определены все три генотипа (CC, GG, CG). Частота аллеля G составила 0,71, аллеля C – 0,29; генотипов CC, CG и GG – 14,3; 28,6; 57,1 %, соответственно. Установлено, что генотип CC связан с лучшими показателями по воспроизводительным качествам (больше количество поросят при рождении на 0,7 гол., количество живых поросят при рождении на 1,4 гол. и масса гнезда при рождении на 1,5 кг, по сравнению с генотипом GG). Полученные результаты показывают, что ген MUC4 можно использовать в селекционной работе для повышения воспроизводительных качеств у свиней ЛК.

Summary. The use of molecular - genetic markers in genetic monitoring and breeding programs can assess animals at the genetic level. Markers can be genes that influence on the biochemical and physiological processes and possess polymorphism. This work presents a gene

MUC4 that is a perspective marker of pigs reproductive trait. The aim of this research was to determine associations between polymorphism of the gene MUC4 (DQ848681:g.8227C>G) and reproductive traits in Canadian Landrace sows (LC) (n=84). Reproductive traits were: total number of born (TNB), number born alive (NBA) and litter weight at birth (LWB). The polymorphism was detected by using the polymerase chain reaction-restriction fragment-length polymorphism (PCR-RFLP) method. After amplification, the PCR product was digested with endonuclease XbaI. Restriction fragments were separated on 3% agarose gels and visualized on UV illumination. Fragment of 266 bp corresponded to genotype CC, a fragment of 140 bp and 126 (visualized in the gel as one fragment) - genotype GG, two fragments of length 266 and 140 +126 bp - genotype CG. Sows LC were of three genotypes (CC, GG, and CG). The frequency of allele G was 0.71, allele C - 0.29, genotypes CC, CG and GG were 14.3; 28.6; 57.1%, respectively. It was established that CC genotype is associated with best TNB, NBA and LWB on 0.7 and 1.4 piglets and 1.5 kg ($P<0,001$), respectively. Results showed the possibility of MUC4 utilization in breeding programs to increase reproductive traits of pigs LC.

* * *

с. 165

Проектирование химического состава композиции фитоэкстрактов с использованием метода многокритериальной оптимизации

Ю.А. Колосов, М.А. Леонова, А.Ю. Колосов, ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет»

Phytoextracts mix chemical composition designing with multi-criteria optimization method using

Kolosov Yu.A., Leonova M.A., Kolosov A.Yu.

E-mail: m.leonovaa@mail.ru

Ключевые слова: солодовый экстракт ячменя, пшеницы, кукурузы, проектирование состава, многокритериальная оптимизация, целевая функция.

Key words: barley malt extract, wheat, corn, designing of chemical composition, multi-criteria optimization, target function.

Реферат. Использование растительных компонентов в качестве добавок при производстве кисломолочных продуктов позволит значительно повысить их пищевую и биологическую ценность. С учетом этого был разработан кисломолочный продукт с добавлением композиции фитоэкстрактов. Обоснованность применения солодовых экстрактов ячменя, пшеницы и кукурузы обусловлена тем, что их оптимальное сочетание позволит улучшить усвояемость каждого благодаря различным ферментам, содержащимся в этих экстрактах в отдельности, и наиболее полно использовать их питательные свойства. Задача оптимизации структурного состава композиции фитоэкстрактов относится к классу многокритериальных. Для ее решения используется принцип одновременного приближения к идеалу по всем локальным критериям. В результате получены три наиболее оптимальных соотношения солодовых экстрактов в смеси, вносимой в кисломолочный продукт (ячмень, пшеница, кукуруза): 3-4-1 (37,5 %-50 %-12,5 %), 1-2-1(25 %-50 %-25 %), 2-5-1 (25 %-62,5 %-12,5 %). В связи с равнозначностью трех полученных решений с точки зрения сбалансированности химического состава, было выбрано соотношение компонентов 1:2:1, так как оно является наиболее удобным для практической реализации.

Summary. Using of a plant extracts as additions in production of a dairy products allows to improve significantly their nutritional and biological value. In these terms, the dairy drink with the mix of the phytoextracts was produced. The validity of using of barley malt extracts, corn and wheat due to the fact that their optimum combination allows to improve absorption of each through different enzymes which are contained in these extracts separately, and makes full use of their nutritional properties. The task of phytoextracts mix structure composition optimization is related to the class of multicriteria tasks. The principle of simultaneous approximation to the ideal in all local criteria was used to solve this task. The three most optimal ratios of malt extracts in the mix (barley, wheat, corn), which introduced into the dairy product, were obtained: 3-4-1 (37,5%-50%-12,5%), 1-2-1(25%-50%-25%), 2-5-1 (25%-62,5%-12,5%). Due to the equivalency of these solutions from the standpoint of balancing of the chemical composition, ratio of the components 1:2:1 was selected, since it is most convenient for the practical implementation

* * *

c. 235

Устойчивое развитие сельских территорий Волгоградской области: проблемы и пути решения

С.А. Попова, Т.А. Рудкова, А.С. Горбачева, Е.А. Колпакова, Волгоградский государственный аграрный университет

Sustainable development of the Volgograd region rural areas: problems and solutions

Popova S.A., Rudkova T.A., Gorbatcheva A.S., Kolpakova E.A.

E-mail: popova_s_a@mail.ru

Ключевые слова: устойчивость сельских территорий, демография, миграция, уровень занятости, государственная поддержка, социальная инфраструктура, занятость населения.

Key words: stability of rural areas, demography, migration, employment level, government support, social infrastructure, employment.

Реферат. Эффективное функционирование агропромышленного комплекса является важнейшим условием устойчивого развития сельских территорий, укрепления продовольственной безопасности России, повышения уровня занятости и доходов сельского населения. Вопрос устойчивого развития сельских территорий Волгоградской области должен носить комплексный характер, и его решение может быть достигнуто с применением программно-целевого подхода. Основные направления поддержки сельских территорий должны получить свое развитие в долгосрочной областной целевой программе (ДОЦП): «Устойчивое развитие сельских территорий на 2014-2020 гг.». Целями реализации ДОЦП являются повышение уровня и качества жизни сельского населения Волгоградской области, на основе стимулирования инвестиционной активности в АПК региона за счет формирования благоприятных инфраструктурных условий и активизации участия граждан, проживающих в сельской местности области, в решении вопросов местного значения. Задачами ДОЦП является удовлетворение потребностей сельского населения в благоустроенном жилье, в том числе молодых семей и молодых специалистов, востребованных для реализации инвестиционных проектов в агропромышленном комплексе; концентрация ресурсов, направляемых на комплексное обустройство объектами социальной и инженерной инфраструктуры сельских поселений, под-

держка инициатив граждан, проживающих в сельской местности, по улучшению условий жизнедеятельности; поощрение и популяризация достижений в сфере развития сельских территорий. Механизм реализации ДОЦП должен базироваться на принципах социального партнерства федеральных и областных органов исполнительной власти, органов местного самоуправления и хозяйствующих субъектов, самого сельского населения, а также на принципах четкого разграничения полномочий и ответственности всех его участников. Выполнение программных мероприятий будет способствовать созданию условий для устойчивого развития сельских территорий и обеспечит достижение соответствующих результатов, обеспечивающих социальную и экономическую эффективность.

Summary. Effective functioning of the agricultural sector is essential to the sustainable development of rural areas, strengthen food security in Russia, increasing employment and income for the rural population. The issue of sustainable development in rural areas of the Volgograd region must be comprehensive, and its solution can be achieved with the use of performance-oriented approach. The main areas of support for rural development should be promoted in the long-term regional target program: "Sustainable development of rural areas by 2014-2020". The objectives of the long-term regional target program are to improve the quality of life of the rural population of the Volgograd region, based on stimulating investment in agribusiness in the region due to the formation of favorable infrastructure conditions and participation of the citizens living in rural areas, in solving local issues. The long-term regional target program tasks are to meet the needs of the rural population in comfortable accommodation, including young families and young professionals in demand for investment projects in the agricultural sector and the concentration of resources devoted to the complex arrangement of rural communities social and engineering infrastructure objects o, supporting the initiatives of citizens living in rural areas, to improve the conditions of life, the promotion and popularization of achievements in the field of rural development. The long-term regional target program implementation mechanism should be based on the principles of social partnership of federal and regional executive authorities, local authorities and businesses, most of the rural population, as well as on the principles of clear lines of authority and responsibility of all its members. Implementation of program activities will help create the conditions for sustainable development of rural areas and ensure the achievement of the relevant results, providing social and economic efficiency.

СОДЕРЖАНИЕ

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА

Творческий путь Евгения Семеновича Павловского.....	3
АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО	
Дубенок Н.Н., Бородычев В.В., Дедова Э.Б. Технология повышения продуктивности деградированных сельскохозяйственных угодий Калмыкии средствами комплексной мелиорации.....	6
Зволинский В.П., Заплавнов Д.М., Кищенко А.А., Кошелев А.В. Влияние экологических факторов на состояние лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы Астраханской области.....	14
Зволинский В.П., Заплавнов Д.М., Кищенко А.А., Кошелев А.В. Роль лесных насаждений Волго-Ахтубинской поймы в формировании лесоаграрных ландшафтов и их рекреационное использование.....	20
Кулик К.Н., Семенютина А.В., Белицкая М.Н., Подковыров И.Ю. Современные проблемы и перспективы функционирования адаптивной системы озеленения.....	24
Свинцов И.П., Семенютина В.А. Оценка биоэкологического потенциала.....	29
Бородычев В.В., Дедова Э.Б., Кравченко Е.А., Даваев А.В. Совершенствование технологических приемов возделывания суданской травы на мелиорированных землях Калмыкии.....	34
Егорова Г.С., Несмиянова Е.А. Роль почвенных влагозапасов и атмосферных осадков в формировании урожая озимой тритикале на черноземах Волгоградской области	40
Егорова Г.С., Несмиянова Е.А. Влияние предшественников и способов основной обработки почвы на показатели структуры и урожайность озимой тритикале на черноземах Волгоградской области.....	44
Крюкова Е.А., Колмукиди С.В., Кузнецова Т.В., Скуратов И.В. Особенности патологий древесных пород в лесоразведении Нижнего и Среднего Поволжья.....	47
Мамин В.Ф. Проблема экологической устойчивости луговых лиманов.....	53
Манаенков А.С., Егорова Е.В. Лесообразование и пожарная опасность в монокультурах сосны на территории засушливых областей.....	56
Манаенков А.С., Егорова Е.В. Причины и погодные особенности формирования пожарной опасности в сосновых зонах.....	61
Петров Н.Ю., Буланова Ю.А. Влияние прищипки на величину урожая и товарность столовых сортов винограда.....	67
Семенютина А.В., Подковыров И.Ю., Подковырова Г.В. Формирование древесно-кустарниковых групп в ландшафтном озеленении агломераций Нижнего Поволжья с участием видов ильмовых.....	70
Семенютина А.В., Соломенцева А.С. Обоснование ассортимента шиповников для обогащения лесомелиоративных комплексов в засушливых условиях.....	74
Семенютина А.В., Шилов Е.П. Интродукция видов рода <i>amelanchier medik.</i> и перспективы их использования в многофункциональных лесонасаждениях.....	79
Чурзин В.Н., Дудникова Н.Н. Влияние способов основной обработки на микробиологическую активность почвы и урожайность подсолнечника на черноземах Волгоградской области.....	83
Вдовенко А.В., Власенко М.В., Турко С.Ю. Фитомелиоративное состояние кормовых угодий в Астраханской области.....	86
Мисюряев В.Ю., Плескачёв Ю.Н., Кандыбин С.С. Паровые звенья как основа оптимизации зерновых севооборотов в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области.....	91
Набойченко К.В., Молchanov В.Н., Малахова А.А. Сорта озимой пшеницы Волгоградской селекции в засушливых условиях Нижнего Поволжья.....	95

Подковыров И.Ю., Соломенцева А.С. Применение шиповников для повышения декоративности и долговечности озеленительных посадок.....	98
Таранова Е.С., Карпачева Е.А., Зволинский В.П., Петров Н.Ю. Создание условий для конвейерного поступления плодов арбуза на продовольственный рынок с целью расширения сроков потребления.....	103
Хужахметова А.Ш., Таран С.С. Оптимизация лесомелиоративных насаждений засушливого региона видами родовых комплексов <i>Corylus</i> и <i>Juglans</i>	106
Балашов А.В., Крючков Е.И., Малахова А.А. Влияние сроков посева и норм высева на качественные характеристики зерновой массы сортов озимой пшеницы.....	111
Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Семенова Е.С. Продуктивность масличных культур в зависимости от приемов агротехники в условиях Волгоградской области.....	115
Амоако О. А. Урожайность и технологические показатели зерна ярового ячменя в зависимости от приемов агротехники.....	119
ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ	
Злекин А.Ф., Злекин Д.А., Колобова Т.С. Влияние рыжикового жмыха на рост и развитие цыплят-бройлеров.....	124
Пенькова И.Н., Мишина О.Ю., Онистратенко Н.В. Макро- и микроэлементный состав мышечной ткани крупного рогатого скота при промышленном откорме.....	128
Чепрасова О.В. Мясная продуктивность свиней при использовании в рационах синтетических аминокислот и минеральных веществ.....	135
Баранников В.А., Животова Т.Ю., Горлов И.Ф., Николаев Д.В. Использование свиней разных генотипов при откорме до разных весовых кондиций и их влияние на мясную продуктивность.....	138
Гетманцева Л.В., Михайлов Н.В., Колосов А.Ю., Радюк А.В. Полиморфизм гена MUC4 и воспроизводительные качества свиней.....	143
Злекин Д.А., Ряднова Т.А. Выращивание свиней на мясо с использованием антистрессовых препаратов и ростостимулирующих средств.....	146
Коноблей Т.В., Толстопятов М.В. Влияние разного соотношения протеина растительного и животного происхождения в рационах цыплят-бройлеров на мясную продуктивность и сохранность.....	150
Коноблей Т.В. Влияние разных условий протеинового питания цыплят-бройлеров на мясную продуктивность и экономические показатели.....	154
Болдырева Ю.С., Ранделин А.В., Ковзалов Н.И., Николаев Д.В. Мясная продуктивность свиней различных генотипов.....	157
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ	
Зволинский В.П., Петров Н.Ю., Таранова Е.С. Арбузы и их энергетическая оценка выращивания, хранения и переработки.....	161
Колосов Ю.А., Леонова М.А., Колосов А.Ю. Проектирование химического состава композиции фитоэкстрактов с использованием метода многокритериальной оптимизации.....	165
Храмова В.Н., Горлов И.Ф., Храмова Я.И., Долгова В.А. Разработка мясных продуктов функционального назначения с использованием пребиотиков и растительных компонентов регионального происхождения.....	170
АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ	
Герасун В.М., Несмиянов И.А., Дяшкин-Титов В.В., Серов В.А. Оценка массовых характеристик манипулятора с пространственным механизмом.....	175
Кузнецов Н.Г., Гапич Д.С., Ширяева Е.В. Экспресс-метод прогнозирования эксплуатационных показателей тракторов с колесной формулой 4k2.....	179
Пындак В.И., Степкина Ю.А., Степкин А.А. Обоснование ферментно-кавитационного метода переработки хозяйствственно-бытовых стоков с получением удобрений-мелиорантов.....	183

Ряднов А.И., Шарипов Р.В. Технологические схемы комбайнов для уборки веничного сорго на корню с МСУ инерционно-очесного типа.....	189
Семененко С.Я., Абезин В.Г., Беспалова О.Н. Технология применения электроактивированных растворов при возделывании бахчевых культур.....	194
Бондаренко А.Н. Геоэкологическая характеристика Нижневолжского региона.....	198
Скрипкин Д.В., Абезин В.Г. Совершенствование технологии внесения минеральных удобрений.....	202
Сергиенко А.И. Упрощенная методика определения симметричных составляющих несимметричных систем токов или напряжений.....	206
Беспалова О.Н., Сальников А.Л., Абезин В.Г., Тронев С.В. Экспериментальное обоснование параметров аппарата для высева проращенных семян арбузов пунктирно-гнездовым способом.....	211
Кузнецов А.В., Сёмин Д.В. Качественные показатели работы машины для удаления коры с плодов бахчевых.....	217
Полторынкин С.С., Цепляев А.Н. Некоторые физико-механические свойства трудносыпучих семян терескена и прутняка.....	220

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Муртазаева Р.Н., Синеговский Н.С. Среднее предпринимательство – неотъемлемый элемент системы хозяйствования современного общества.....	226
Немченко А.В., Шепитко О.Л. Формирование конкурентных преимуществ в агробизнесе.....	230
Попова С.А., Рудкова Т.А., Горбачева А.С., Колпакова Е.А. Устойчивое развитие сельских территорий волгоградской области: проблемы и пути решения.....	235
Егоров Н.В. Оценка конъюнктуры и инфраструктуры рынка зерновых и зернобобовых культур.....	239
РЕФЕРАТЫ/SUMMARY	246
СОДЕРЖАНИЕ	258

ABSTRACTS

PORTRAITS OF THE EXPERTS OF THE AGRICULTURAL CRAFTS

Creative way Yevgeny Semenovich Pavlovsky	3
--	---

AGRONOMY AND FORESTRY

Dubenok N.N., Borodychev V.V., Dedova E.B. Degraded agricultural lands productivity increasing technology in Kalmykia by integrated agriculture resources.....	6
Zvolinskiy V.P., Zaplavnov D.M., Kishchenko A.A., Koshelev A. V. Ecological factors influence on the conditions of forest stands in volga-akhtuba floodplain of Astrakhan region.....	14
Zvolinskiy V.P., Zaplavnov D.M., Kishchenko A.A., Koshelev A. V. Forest plantations of Volga-Akhtuba floodplain role in agroforest landscapes formation and their recreational use.....	20
Kulik K.N., Semenyutina A.V., Belitskaya M.N., Podkovyrov I.Yu. Adaptive landscaping system functioning modern problems and prospects.....	24
Svintsov I.P., Semenyutina V.A. Assessment of <i>Ziziphus jujuba</i> biological potential in Nizhneje Povolzhje region.....	29
Borodychev V.V., Dedova E.B., Kravtchenko E.A., Davaev A.V. Sudan grass growing techniques improvement on meliorated lands of Kalmykia.....	34
Egorova G.S., Nesmiyanova E.A. Soil moisture reserves and precipitations role in winter triticale harvest formation on Chernozems of Volgograd area.....	40
Egorova G.S., Nesmiyanova E.A. Soil moisture reserves and precipitations role in winter triticale harvest formation on Chernozems of Volgograd area.....	44

Egorova G.S., Nesmyanova E.A. Soil moisture reserves and precipitations role in winter triticale harvest formation on Chernozems of Volgograd area.....	47
Mamin V.F. Meadow firths ecological resistance problem.....	53
Manaenkov A.S., Egorova E.V. Forest formation and forest fire danger in pine monocultures in dry areas.....	56
Manaenkov A.S., Egorova E.V. Fire danger in pine arid zones formation reasons and weather features.....	61
Petrov N.U., Bulanova U.A. Effect on value of crop nipping and marketability table grapes.....	67
Semenutina A.V., Podkopyrov I.Yu., Podkopyrova G.V. Wood-shrubby groups formation in Nizhneje Povolzhje region landscape gardening agglomeration with elm varieties participation.....	70
Semenutina A.V., Solomentseva A.S. Rationale for range of the dog roses for agroforestry complexes enrichment in dry conditions.....	74
Semenyutina A.V., Shilov E.P. Introduction of <i>Amelanchier</i> medik. Species and their use in multifunctional afforestations prospects.....	79
Churzin V.N., Dudnikova N.N. Primary soil cultivation methods influence on microbiological activity and sunflower yield on Chernozem soils in Volgograd area.....	83
Vdovenko A.V., Turko S.Yu., Vlasenko M.V. Forage lands phytomeliorative condition in Astrakhan region.....	86
Misyuryaev V.Yu., Peskachev Yu.N., Kandibin S.S. Steam components - as the basis of the optimization of the grain crop rotations in the Volgograd Region.....	91
Nabojtchenko K.V., Molchanov V.N., Malakhova A.A. Winter wheat sorts of Volgograd selection in arid conditions of Nizhneje Povolzhje.....	95
Podkopyrov I.Yu., Solomentseva A.S. Wild dog rose application for improving decorative and landscaping plantings durability.....	98
Taranova E.S., Karpatcheva E.A., Zvolinsky V.P., Petrov N.Yu. Watermelons conveyor income on food market conditions creation with the aim of consumption period expansion.....	103
Huzhahmetova A.Sh., Taran S.S. Optimization of forest improvement plantings in arid region of the species genus complexes <i>Corylus</i> and <i>Juglans</i>	106
Balashov A.V., Kryutchkov E.I., Malakhova A.A. Planting periods and seeding rates influence on the qualitative characteristics of the grain mass winter wheat variety.....	111
Medvedev G.A., Mikhalkov D.E., Semenova E.S. Oil crops productivity depending on agrotechnics methods in Volgograd area conditions.....	115
Amoako Ofelia Asirifi. Spring barley grain productivity and technology indicators depending on agrotechnical methods.....	119

ZOOTECHNY AND VETERINARY

Zlepkin A.F., Zlepkin D.A., Kolobova T.S. Camelina cakes influence on chicken-broilers growth and development.....	124
Penkova I.N., Mishina O.Yu., Onistratenko N.V. Cattle's muscle tissue macro and microelemental composition at industrial fattening.....	128
Tcheprasova O.V. Pigs blood morphological and biochemical composition at synthetic amino acids and minerals use in diets.....	135
Baranikov V.A., Zhivotova T.Ya., Gorlov I.F., Nikolaev D.V. Use of pigs of different genotypes at sagitation to different weight standards and their influence on meat efficiency.....	138
Getmantseva L., Mikhailov N., Kolosov A., Radyuk A. Polymorphism of the gene MUC4 and pig's reproductive traits.....	143
Zlepkin D.A., Ryadnova T.A. Growing pigs for meat using anti-stress preparations and growth-promoting means.....	146
Konobleev T.V., Tolstopiatov M.V. Vegetable and animal origin protein different proportions in chicken-broilers diets influence on meat productivity and preservation.....	150

Konobley T.V. Chicken-broilers different protein nutrition influence on meat productivity and economic indicators.....	154
Boldyreva Y.S., Randelin A.V., Nikolaev D.V. Meat efficiency of pigs of various genotypes.....	157
TECHNOLOGY OF FOODSTUFF	
Zvolinskiy V.P., Petrov N.Yu., Taranova E.S. Watermelons and their energetical evaluation of growing, storage and processing.....	161
Kolosov Yu.A., Leonova M.A., Kolosov A.Yu. Designing of phytoextracts mix chemical composition with multi-criteria optimization using.....	165
Khramova V.N., Gorlov I.F., Dolgova V.A., Khramova Ya.I. The development of functional food products with prebiotics and plant components of local origin.....	170
AGROINDUSTRIAL ENGINEERING	
Gerasun V.M., Nesmiyanov I.A., Dyashkin-Titov V.V., Serov V.A. Manipulator with the spatial mechanism mass characteristics assessment.....	175
Kuznetsov N.G., Gapitch D.S., Shiryaeva E.V. Tractors with axle configuration 4k2 performance indicators predicting express method.....	179
Pyndak V.I., Stepkina Yu.A., Stepin A.A. Enzyme-cavitation method for processing domestic waste water with fertilizers-meliorant production substantiation.....	183
Ryadnov A.I., Sharipov R.V. Combines for standing broom corn harvesting with threshing and separating unit of inertial-stripping type process charts.....	189
Semenenko S.Ya., Abezin V.G., Bespalova O.N. Electroactivated solutions application technology at melons and gourds cultivation.....	194
Bondarenko A.N. Geoecological characteristic of the lower Volga region.....	198
Skripkin D.V., Abezin V.G. Mineral fertilizers application technologies perfection.....	202
Sergienko A.I. Asymmetric currents systems or voltages symmetrical components determining simplified method.....	206
Bespalova O.N., Salnikov A.L., Abezin V.G., Tronev S.V. Unit for germinated watermelon seeds sowing by dotted-cluster method parameters experimental substantiation...	211
Kuznetsov A.V., Semin D.V. Machine for removing bark from melons and gourds fruits work quality indicators.....	217
Poltorykin S.S., Tseplyaev A.N. Some physical and mechanical properties of hard-running eurotia and prostrate summer cypress seeds.....	220
ECONOMIC SCIENCES	
Murtazaeva R.N., Sinegovskiy N.S. Medium business - essential element of management system in modern society.....	226
Nemtchenko A.V., Shepitko O.L. Competitive advantages formation in agrobusiness.....	230
Popova S.A., Rudkova T.A., Kolpakova E.A. Rural territories in the Volgograd region sustainable development: problems and solutions ways.....	235
Egorov N.V. Grain and legumes market conditions and infrastructure evaluation.....	239
SUMMARY	246
ABSTRACTS	258

ABSTRACTS, KEY WORDS

AGRONOMY AND FORESTRY

N.N. Dubenok, V.V. Borodychev, E.B. Dedova. Degraded agricultural lands productivity increasing technology in Kalmykia by integrated agriculture resources.

The article presents the results long-term researches on the development technologies to improve the productivity of degraded agricultural lands in the arid zones. The conceptual model, which reflects the mechanism of ameliorative effect on the degradation processes that occur on agricultural use under the influence of natural and anthropogenic factors, is proposed here. The recommendations on recovery technology of natural-resource potential resalinization of irrigated lands using non-traditional crops-ameliorants are given.

Degradation, resalinization, integrated reclamation, agrolandscape, phytomeliorants, rice crop rotation, productivity.

V.P. Zvolinskiy, D.M. Zaplavnov, A.A. Kishchenko, A. V. Koshelev. Ecological factors influence on the conditions of forest stands in Volga-Akhtuba floodplain of Astrakhan region.

The materials on the effect of environmental factors on the oak forests of the Volga-Akhtuba floodplain are given in the article. The reasons for the deterioration of the green plantations are identified and measures for their conservation and restoration are offered.

Floodplain, forest plantations, forest conditions, protected areas.

V.P. Zvolinskiy, D.M. Zaplavnov, A.A. Kishchenko, A. V. Koshelev. Forest plantations of Volga-Akhtuba floodplain role in agroforest landscapes formation and their recreational use.

The information on the recreational use of forest plantations of Volga-Akhtuba floodplain is given in the article. Assessment of human impact on agroforest landscape is produced and measures to reduce it are proposed.

Floodplain, recreation, forest plantations, agroforest landscape.

K.N. Kulik, A.V. Semenyutina, M.N. Belitskaya, I.Yu. Podkovyrov. Adaptive landscaping system functioning modern problems and prospects.

The article presents the analysis of landscaping regions sparsely populated areas modern problems. The change in the woody vegetation ecosystems functioning conditions due to significant human pressure and weather anomalies is shown here. We propose the concept of evidence-based adaptive landscaping system functioning with the aim to improve the quality, durability increase and realization of the multifunctional role.

Landscaping system, urban ecosystems, woody plants assortment, landscaping standards, stand conditions.

I.P. Svintsov, V.A. Semenyutina. Assessment of *Zizyphus jujuba* biological potential in Nizhneje Povolzhje region.

The characteristics of the biological potential for growth, development, flowering and fruiting with respect to the environmental factors of six varieties of *Zizyphus jujuba* Mill. in the Nizhneje Povolzhje region arid conditions in order to identify prospective plants for multi-functional forest plantations are given in the article.

Bioecological potential, growth, development, adaptation, Zizyphus jujuba, multi-functional forest plantations.

V.V. Borodychev, E.B. Dedova, E.A. Kravtchenko, A.V. Davaev. Sudan grass growing techniques improvement on meliorated lands of Kalmykia.

The article presents the experimental researches results on the improvement of Sudan grass for hay cultivation technological methods under irrigation in the arid conditions of Kalmykia, based on the nutrient and water regimes regulation and providing up to 15 ... 18 t / ha of hay.

Sudan grass, fertilizers, irrigation, photosynthetic potential, yield of hay.

G.S. Egorova, E.A. Nesmiyanova. Soil moisture reserves and precipitations role in winter triticale harvest formation on Chernozems of Volgograd area.

The influence of the main ways of tillage and predecessors on the components of total water consumption and grain crop capacity of the winter triticale varieties on the chernozem soils of the Volgograd region is considered in the article.

Soil moisture, total water consumption, crop capacity, predecessor.

G.S. Egorova, E.A. Nesmiyanova. Predecessors and basic soil cultivation methods influence on winter triticale structure and productivity indicators on Chernozem of Volgograd area.

The influence of the main soil cultivation methods and predecessors on the winter triticale Cornet and Ti-17 grain crop capacity on the chernozems of the Volgograd region is considered in the article.

Winter triticale, predecessor, crop capacity.

E.A. Kryukova, S.V. Kolmukhidi, I.V. Skuratov, T. V. Kuznetsova. Features of treespecies pathologies development in forestation in Nizhneje and Sredneje povolzhje region.

The materials on the study of the characteristics of pathologies common in the protective forest plantations and greening urban ecological systems are highlighted. The basic factors of woody species pathological condition deterioration are defined. The most common and harmful pathologies of the major tree species of the Nizhneje and Sredneje Povolzhje regions are determined. Comparative tolerance of systematic structure of the main forest-forming species to diseases is revealed.

Biodiversity, infectious desiccation, protective afforestation, gardening of settlements, pathological resistance, bacteria, fungi.

V.F. Mamin. Meadow firths ecological resistance problem.

The article describes the mechanism of degradation processes in phytocoenotic firths ecosystems component with different genetic characteristics.

Meadow firths, environmental sustainability, forms of degradation.

A.S. Manaenkov, E.V. Egorova. Forest formation and forest fire danger in pine monocultures in dry areas.

The article is devoted to the data on the mass age dynamics and fuel forest structure, conditions and forest fires development peculiarities in artificial pine forests in the steppe zone of European Russia.

Arid zone, pine monocultures, biomass stock and structure, forest fires.

A.S. Manaenkov, E.V. Egorova. Fire danger in pine arid zones formation reasons and weather features.

The data on the reasons, amount, types and areas of forest fires in pine cultures of the steppe zone is given in the article. The level of weather-related fire seasons is defined here, the influence on the dynamics of social and economic factors fires is given.

Steppe zone, pine cultures, forest fires, reasons, the weather conditions.

N.U. Petrov, U.A. Bulanova. Effect on value of crop nipping and marketability table grapes.

The article describes the materials on the effects of pinching on the size and marketability of the harvest of table grapes. Described nipping the vine, which influences the structure of the bunches of table grapes.

Nipping, marketability, quality, structure of clusters.

A.V. Semenutina, I.Yu. Podkopyrov, G.V. Podkopyrova. Wood-shrubby groups formation in Nizhneje Povolzhje region landscape gardening agglomeration with elm varieties participation.

The substantiation of group plantings for landscape gardening agglomerations in arid region based on the reconstruction of elm plantings taking into account soil and climatic conditions is given in the article. Resistance, decorativeness and trees and shrubs new types use to stabilize and increase the vegetation stability are determined. Pure and mixed group plantings original schemes for greening areas of general and restricted use are given here. Reconstruction stages in the formation of adaptive vegetation are substantiated.

Reconstruction, group plantings formation, elms plantings, agglomeration, landscape gardening.

A.V. Semenutina, A.S. Solomentseva. Rationale for range of the dog roses for agroforestry complexes enrichment in dry conditions.

The wild dog rose of different geographical origin introduced species growth and development in dry conditions analysis is given in the article. Their adaptability to extreme conditions of growth was studied. Dog roses introduction to enrich agroforestry systems was defined.

Dog rose, assortment, introduced species, growth, development, adaptation, multi-purpose use.

A.V. Semenyutina, E.P. Shilov. Introduction of *amelanchier medik.* Species and their use in multifunctional afforestations prospects.

The materials on the introduction of *Amelanchier* seven in the desert conditions are given in the article. Based on the assessment of growth, development and adaptation for winter hardiness and drought resistance of of geographical origin different types the prospect of their use in multifunctional afforestations of degraded agricultural land was revealed.

Serviceberry, adaptation, growth, protective afforestation, landscaping planting, drought conditions.

V.N. Churzin, N.N. Dudnikova. Primary soil cultivation methods influence on microbiological activity and sunflower yield on Chernozem soils in Volgograd area.

The primary soil cultivation methods influence on microbiological soil activity under sunflower and sunflower hybrids Runner, NK Rocky and variety Albatross yield is considered in the article. Experimental studies data revealed the relationship between yield and microbiological activity in the studied genotypes for all variants of soil cultivation.

Primary soil cultivation methods, indicators of microbiological activity, sunflower yield.

A.V. Vdovenko, S.Yu. Turko, M.V. Vlasenko. Forage lands phytomeliorative condition in Astrakhan region.

The regional and local forms peculiarities of arid zone lowland pastures degradation were studied. The forage lands in the Astrakhan region modern phytomeliorative condition estimation was made.

Forage lands, pasture ecosystems, degradation, desertification, arid territories.

V.Yu. Misuryaev, Yu.N. Peskachev, S.S.Kandibin. Steam components - as the basis of the optimization of the grain crop rotations in the Volgograd Region.

In the article are cited the data of studies on the optimization of grain crop rotations in the lower Volga Region. In connection with this is developed the structural design method, which allows with sufficient the high degree of probability to establish the output of grain from the unit of sevooborotnoy area in the dependence on the specific weight of clean vapors.

Agricultural production, agro-landscapes, grain crop rotations, clean vapors, steam components, sevooborotnaya area.

K.V. Nabojtchenko, V.N. Molchanov, A.A. Malakhova. Winter wheat sorts of volgograd selection in arid conditions of Nizhneje Povolzhje.

The results of crop variety testing of soft winter wheat promising sorts and varieties bred in Volgograd carried out in the Volgograd region light-brown sub-zone soils are given in this article.

Winter wheat, sort, selection, productivity.

I.Yu. Podkovyrov, A.S. Solomentseva. Wild dog rose application for improving decorative and landscaping plantings durability.

The article presents data on the decoration and durability qualities of wild dog roses in dry conditions. The possibilities of their use greening plantings of different types in combination with other trees and shrubs were substantiated here.

Dog rose, decorative, durability, flowering, landscaping plantings.

E.S. Taranova, E.A. Karpatcheva, V.P. Zvolinsky, N.Yu. Petrov. Watermelons conveyor income on food market conditions creation with the aim of consumption period expansion.

To extend the fresh watermelon fruits income on the markets of the country, producers need to consider not only the climate conditions, but also the melons and gourds sorts' features. Cultivation of watermelons maturation different periods allows to create a conveyor flow of sweet fruit on the food market in the country during six months.

Water-melons, hybrid, variety, Kholodok, Crimson Sweet, ripening period.

A.Sh. Huzhahmetova, S.S. Taran. Optimization of forest improvement plantings in arid region of the species genus complexes *Corylus* and *Juglans*.

Based on the study of the growth, development and evaluation of complexes *Corylus* L. and *Juglans* L. to limiting environmental factors perspective views for agroforestry plantings optimization in dry conditions were revealed.

*Optimization, dry conditions, types of *Corylus* L. and *Juglans* L., growth, development, forest improvement plantings.*

A.V. Balashov, E.I. Kryutchkov, A.A. Malakhova. Planting periods and seeding rates influence on the qualitative characteristics of the grain mass winter wheat variety

The different planting periods and seeding rates influence on the wet gluten amount and quality of different varieties of winter wheat: 93 Don, Don surprise and VGSKHA 10 in r hydrothermal conditions of light-brown soils of the Volgograd region subzone is given in the article.

Wheat, variety, quality, time of sowing, gluten.

G.A. Medvedev, D.E. Mikhalkov, E.S. Semenova. Oil crops productivity depending on agrotechnics methods in Volgograd area conditions.

The research results on biologically active substances, seeding rates and planting periods influence on the oilseed of the cabbage family crops yields are given in the article.

Rape, mustard, saffron, biologically active substances, germination, planting periods, seeding rates, crop productivity.

Amoako Ofelia Asirifi. Spring barley grain productivity and technology indicators depending on agrotechnical methods.

The preparations «Albit», «Mikroplant» and «HB-101»use efficiency on barley grain productivity and technological parameters on precursors and methods for primary soil cultivation is shown in the article.

Primary cultivation methods, predecessors, barley yields, barley grain technological parameters.

ZOOTECHNY AND VETERINARY

A.F. Zlepin, D.A. Zlepin, T.S. Kolobova. Camelina cakes influence on chicken-broilers growth and development.

The researches established that the application camelina cake in the fodder feeds instead of soybean ground oil-cake increases live weight gain, absolute, average daily gain and the chicken-broilers safety.

Ground oil-cake, cake, gain, safety, age, cross Cobb-500.

I.N. Penkova, O.Yu. Mishina, N.V. Onistratenko. Cattle's muscle tissue macro and micro-elemental composition at industrial fattening.

The article presents the results of six breeds bulls' comparative evaluation, zoned in the Nizhneje Povolzhje region on: the growth dynamics up to 18 months of age, morphological and biochemical composition of blood and slaughter qualities, chemical composition of average meat samples of and its macro- and microelemental characteristics. Calves of beef breeds (Kazakh white-head, Kalmyk) and combined ones (Simmental) outperform their herdmates (Red Steppe, Black variegated and Red variegated breeds), not only on the meat quality, but they also have optimal mineral composition and are better suited to an industrial fattening.

Cattle, cattle-breeding, breed, meat productivity, ecological safety, heavy metals.

O.V. Tcheprasova. Pigs blood morphological and biochemical composition at synthetic amino acids and minerals use in diets.

The article gives the researches results devoted to the amino acid lysine and bishofite use in the pigs' diets, and also pigs blood morphological and biochemical composition.

Mixed feed, critical amino acid, bishofite, piglets weaning.

V.A. Baranikov, T.Ya. Zhivotova, I.F. Gorlov, D.V. Nikolaev. Use of pigs of different genotypes at sagination to different weight standards and their influence on meat efficiency.

Materials are presented in article on influence of different genotypes of pigs on formation of meat efficiency of pigs at industrial technology of sagination to different weight standards.

Meat efficiency, average daily gain, length of ink and bacon half, muscular peephole lethal exit.

L. Getmantseva, N. Mikhailov, A. Kolosov, A. Radyuk. Polymorphism of the gene muc4 and pig's reproductive traits.

The aim of this study is to determine associations between polymorphism of the gene MUC4 (DQ848681:g.8227C>G) and reproductive traits in Canadian Landrace sows. The research resulted in sows was found that all three genotypes CC, CG and GG. The analysis of reproductive traits showed that sows CC genotype was significantly superior to analog GG genotype in this peculiar properties.

Pigs, genes, MUC4, reproductive traits.

D.A. Zlepin, T.A. Ryadnova. Growing pigs for meat using anti-stress preparations and growth-promoting means.

The article presents the research results which confirm positive effect of the preparations «Ligfol» and «Sat-Som», during their separate and joint application into pigs' organism; that improves meat productivity indices and meat quality.

Gilts, live weight, chemical composition, energy value, protein-quality indicator.

T.V. Konobley, M.V. Tolstopyatov. Vegetable and animal origin protein different proportions in chicken-broilers diets influence on meat productivity and preservation.

The article gives the research materials on vegetable and animal origin protein different ratio in chicken-broilers diets influence on meat productivity and safety.

Chicken-broilers, protein, feeding, diet, mass, growth, safety.

T.V. Konobley. Chicken-broilers different protein nutrition influence on meat productivity and economic indicators.

The article gives the research materials devoted to the chicken-broilers different protein nutrition conditions influence on meat productivity and cost efficiency.

Chicken-broilers, protein, feeding, growth.

Y.S. Boldyreva, A.V. Randelin, D.V. Nikolaev. Meat efficiency of pigs of various genotypes.

Materials are presented in article on influence of different genotypes of pigs on meat efficiency and lethal qualities of pigs.

Meat efficiency, average daily gain, steam room and cooled hulks, salted pork fat thickness.

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

V.P. Zvolinskiy, N.Yu. Petrov, E.S. Taranova. Watermelons and their energetical evaluation of growing, storage and processing.

The article gives the data on bioenergetical assessment of growing, short-term storage and preservation of watermelons. In the carried out work the growing watermelons energy efficiency ratio was 9.10, and it was 1.46 during the processing.

Water-melons, bioenergy assessment, storage, processing, energy consumption.

Yu.A. Kolosov, M.A. Leonova, A.Yu. Kolosov. Designing of phytoextracts mix chemical composition with multi-criteria optimization using.

On the carried out research basis the methodical approaches to the optimization of chemical composition of barley, wheat and corn malt extracts mixtures, used as biologically active additive to cultured milk foods, were defined.

Barley, wheat, corn malt extract, chemical composition designing, multi-criteria optimization, target function.

V.N. Khramova, I.F. Gorlov, V.A. Dolgova, Ya.I. Khramova. The development of functional food products with prebiotics and plant components of local origin.

The article deals with the problem of the functional food developing with prebiotics and plant components of local origin. The possibility of incorporation of based on lactulose nutritional supplement and gram flour emulsion to the sausage formula is also considered here.

Functional products, lactulose, prebiotic, bifidus factor, healthy diet, chick-pea, whey.

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

V.M. Gerasun, I.A. Nesmyianov, V.V. Dyashkin-Titov, V.A. Serov. Manipulator with the spatial mechanism mass characteristics assessment.

The dependence which allows to determine mass of the developed manipulator at a stage of the specification was received, having set it by kinematic and design data taking into account a material of the arrow, type of a hydraulic cylinder and requirements to the manipulator.

Manipulator, spatial mechanism.

N.G. Kuznetsov, D.S. Gapitch, E.V. Shiryaeva. Tractors with axle configuration 4k2 performance indicators predicting express method.

The article presents the method of wheeled tractor performance characteristics analytical calculation, which allows to reduce the complexity of experimental tractors full-scale traction tests.

Tractor traction characteristic, curve of slipping, slipping, hook force, tangential force.

V.I. Pyndak, Yu.A. Stepkina, A.A. Stepkin. Enzyme-cavitation method for processing domestic waste water with fertilizers-meliorant production substantiation.

The substantiation of a new enzyme-cavitation method of wastewater treatment with the forming slit deposits sludge treatment is given in the article. Deep processing of organic matter in the deposits, the content of which was 15-16% at humidity of 35% is reached. Features of the method using low intensity cavitation and stimulating action of microorganisms, in particular enzymes, are given here. General forms of nitrogen, phosphorus, potassium, moving elements of sulfur and microelements are contained in the deposit. Bioprocesses at the implementation of the method and effect in the soil during the deposit application as a unique fertilizer-improver are showed here.

Sewage, silt deposits, cavitation, enzymes, organic matter, micro-organisms, fertilizers, meliorants.

A.I. Ryadnov, R.V. Sharipov. Combines for standing broom corn harvesting with threshing and separating unit of inertial-stripping type process charts.

The description of developed by the authors process charts of sorghum harvesting trailed, mounted, single-and multi-modular combines equipped with threshing and separating units of inertial-stripping type is given in this article.

Combine, process chart, standing plants harvesting, broom corn, threshing and separating unit, inertial-stripping method of threshing.

S.Ya. Semenenko, V.G. Abezin, O.N. Bespalova. Electroactivated solutions application technology at melons and gourds cultivation.

Technological processes of using electroactivated solutions during the melons and gourds seeds preparation for sowing, at sowing and crop tending are worked out in the article. The developed technological processes are protected by patents of inventions 2301513, 2307493, 2312480, 2330399, 2332825, 2367154, and were tested in the cultivation of melons and gourds in the Volgograd and Astrakhan regions in 2007 ... 2012.

Electroactivation, catholyte, anolyte, biological activity, soaking, germination, sowing, spraying, germination, growth, plant development, productivity.

A.N. Bondarenko. Geoecological characteristic of the lower Volga region.

In a review the author considers problems on a modern ecological condition of the Saratov, Volgograd, Astrakhan areas and the republic of Kalmykia. The influence of technogenic loading on the environment, leading to infringements of landscapes, degradation of ground and pastures, active processes of erosion, chemical pollution and general soil salinization is analyzed here.

Ecological situation, regionalization, pollution, soils degradation, intensity degree.

D.V. Skripkin, V.G. Abezin. Mineral fertilizers application technologies perfection.

The technology of granular and powder fertilizers application with their simultaneous incorporation into the soil was developed. The technology is used at main fertilizers application. The implementation of the developed technology is provided by the unit for fertilizer application into soil, producing a uniform distribution of fertilizers on the soil surface and their placement on the root zone.

Pre-sowing method, fertilizers, meliorants, metering, loosening, bristles, needle teeth, auger, sowing holes.

A.I. Sergienko. Asymmetric currents systems or voltages symmetrical components determining simplified method.

An engineering technique which allows to answer the full range of issues related to the definition of the SC (symmetrical components - modules U_1 , U_2 and U_0 ; arguments φ_1 , φ_2 and φ_0) was supposed here. The technique is based on the application of the "method of the three voltmeters."

Method of symmetrical components, asymmetric coefficient on voltage (current) reverse sequence, power quality parameters, a method of three voltmeters.

O.N. Bespalova, A.L. Salnikov, V.G. Abezin, S.V. Tronev. Unit for germinated watermelon seeds sowing by dotted-cluster method parameters experimental substantiation.

Sowing unit for the watermelon «Astrakhansky» germinated seeds dotted-cluster seeding parameters experimental substantiation was carried out. The length, the cell width, the thickness of the sowing disc and its angle to the horizon were defined.

Watermelon, sowing unit, dotted-cluster, cells, cellular disc, brush reflector, rigidity.

A.V. Kuznetsov, D.V. Semin. Machine for removing bark from melons and gourds fruits work quality indicators.

The most difficult operation of melons and gourds primary processing is to remove the bark from the fruit, which is nowadays performed manually. To solve this problem, the machine for bark removing from the melons and gourds was designed and its tests were carried out; optimal values of the factors for the complete cleaning and edible flesh waste were obtained according to the results.

Cutter drum, bark removal, melons and gourds.

S.S. Poltorynkin, A.N. Tseplyaev. Some physical and mechanical properties of hard-running eurotia and prostrate summer cypress seeds.

The article is devoted to the research work material on the determination of some eurotia and prostrate summer cypress seeds physical and mechanical properties.

Eurotia, prostrate summer cypress, hard-running, physical and mechanical properties, connected groups, working body.

ECONOMIC SCIENCES

R.N. Murtazaeva, N.S. Sinegovskiy. Medium business - essential element of management system in modern society.

The article analyzes the characteristics of business formation and development, statistics data on medium-sized business in the Volgograd region in the past year compared with previous periods are given here, and conclusions on the significant role of medium-sized businesses in the economic life of the region were formulated.

Medium business, competitive ability, periods, directions, efficiency, economic recovery.

A.V. Nemtchenko, O.L. Shepitko. Competitive advantages formation in agrobusiness.

The methodical approach to the formation of competitive advantage in agricultural production within a business process management was proposed, tools (technical, technological, economic, qualitative), the mechanism and the algorithm implementation were substantiated. The proposed approach focuses on producers market assessments of business process.

Competitive advantages, business unit, agricultural production, business process, tools, mechanism, algorithm, socio-economic partnership.

S.A. Popova, T.A. Rudkova, E.A. Kolpakova. Rural territories in the Volgograd region sustainable development: problems and solutions ways.

The rural territories in the Volgograd region features and problems were developed in the article, the main ones are: the dependence on natural and economic factors of farming, mono-functional rural territories, low investment in this settlements, the specificity of rural demographic cubic structure, etc. On the basis of the carried out researches the necessity to use performance-oriented approach in the development of the regional program «Sustainable development of rural areas in the Volgograd region for 2014-2020» is substantiated.

Rural territories sustainability, demography, migration, employment level, government support, social infrastructure, population employment.

N.V. Egorov. Grain and legumes market conditions and infrastructure evaluation.

The analysis of the grain and leguminous crops market situation on the international, national and regional levels in order to ensure market infrastructure rationalization of the industry, increasing the volume of grain legumes production for inter-regional trade and exports was made.

Grain and leguminous market, market conditions, market infrastructure, export, import, the World Trade Organization, the Customs Union.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградский государственный аграрный университет предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, по следующим рубрикам:

- агрономия и лесное хозяйство;
- зоотехнические и ветеринарные специальности;
- технология продовольственных товаров;
- инженерно-агропромышленные специальности;
- экономические науки

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Оформление статьи должно соответствовать Межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации по издательскому делу.

Статья представляется в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows), полностью совпадающим с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК. Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29±3, знаков в строке – 65±3. Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы представляются в формате Corel Draw, фотографии в формате с разрешением не ниже 300 dpi (**сканировать таблицы, схемы, рисунки не допускается**).

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), который соответствует стандарту **ГОСТ 7.1 – 2003**. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

По тексту статьи расставляются ссылки на библиографический список в соответствии со стандартом **ГОСТ Р 7.0.5 – 2008**. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

В статье помещаются (на русском языке): название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова ученая степень, звание автора (ов). Перевод на английский язык осуществляется в редакции.

В конце работы ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактный телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения) по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

К статье прилагается ксерокопия абонемента на полугодовую подписку.

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) **ответственность несет автор (авторы)**.

Поступившие в редакцию материалы проходят обязательную экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии или несоответствия указанным выше стандартам статья отклоняется. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки. Принятые к публикации или отклоненные редакцией рукописи и дисковые носители авторам не возвращаются.

Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается (при наличии заверенной копии удостоверения).

* * *

Известия

Нижневолжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование № 3 (31) 2013

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *Ю.И. Кунгуровой*

Перевод *О.В. Поповой*

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС9-2014 выдано 06 июня 2007 г.
Нижневолжским управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением
законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия.
Издается с 2006 г. Выходит 4 раза в год.

Подписной индекс 31945

Адрес редакции: 400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26

Электронная почта izvestiya-vgsha@yandex.ru

Подписано в печать 23.09.2013. Формат 60x84^{1/8}

Усл. печ. л. 34,5 Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 324.

Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.