

ИЗВЕСТИЯ

***НИЖНЕВОЛЖСКОГО
АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА***

Наука и высшее профессиональное образование

Направления:

- *агрономия и лесное хозяйство*
- *зоотехнические и ветеринарные специальности*
- *инженерно-агропромышленные специальности*
- *экономические науки*

№ 4 (24)

2011

Волгоград
Волгоградская ГСХА
2011

ББК 4(2Рос–4Вог) И-33 УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия ISSN 2071-9485	ИЗВЕСТИЯ Нижеволжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование Выпуск № 4 (24) 2011 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 № 4 (24) Направления: - агрономия и лесное хозяйство - зоотехнические и ветеринарные специальности - инженерно-агропромышленные специальности - экономические науки	<i>А. С. Овчинников</i>, д. с.-х. н., профессор, член-корр. РАСХН, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградской ГСХА – главный редактор <i>А. Н. Цепляев</i>, д. с.-х. н., профессор, проректор по научной работе Волгоградской ГСХА – заместитель главного редактора РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА <i>К. Н. Кулик</i>, академик РАСХН директор ВНИАЛМИ <i>И. Ф. Горлов</i>, академик РАСХН директор ВНИИТ ММС и ППЖ <i>В. П. Зволинский</i>, академик РАСХН директор Прикаспийского НИИ аридного земледелия <i>В. В. Мелихов</i>, д. с.-х. н. директор ВНИИОЗ <i>А. М. Беляков</i>, д. с.-х. н. директор Нижеволжского НИИ сельского хозяйства <i>В. В. Бородычев</i>, д. с.-х. н., член-корр. РАСХН директор филиала ГНУ Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова <i>В. В. Карпунин</i>, к. т. н. директор Поволжского НИИ ЭМТ <i>Е. Н. Патрина</i>, к. п. н. директор Волгоградского ИПККА																
РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ: <table><tbody><tr><td><i>В. И. Баев</i>, д. т. н., профессор</td><td><i>Н. Г. Кузнецов</i>, д. т. н., профессор</td></tr><tr><td><i>А. Т. Барабанов</i>, д. с.-х. н., профессор</td><td><i>А. А. Пахомов</i>, к. т. н., доцент</td></tr><tr><td><i>И. Б. Борисенко</i>, д. т. н.</td><td><i>А. В. Ранделин</i>, д. с.-х. н., профессор</td></tr><tr><td><i>Ю. П. Даниленко</i>, д. с.-х. н.</td><td><i>В. И. Филин</i>, д. с.-х. н., профессор</td></tr><tr><td><i>Г. С. Егорова</i>, д. с.-х. н., профессор</td><td><i>Н. Г. Чамурлиев</i>, д. с.-х. н., профессор</td></tr><tr><td><i>В.И. Жилина</i>, д.э.н.</td><td><i>М. Н. Шапров</i>, д. т. н., профессор</td></tr><tr><td><i>А. Ф. Злепкин</i>, д. с.-х. н., профессор</td><td><i>Р.С. Шепитько</i>, д. э. н., профессор</td></tr><tr><td></td><td><i>А. Н. Шинкаренко</i>, д. в. н.</td></tr></tbody></table> © ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2011		<i>В. И. Баев</i> , д. т. н., профессор	<i>Н. Г. Кузнецов</i> , д. т. н., профессор	<i>А. Т. Барабанов</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>А. А. Пахомов</i> , к. т. н., доцент	<i>И. Б. Борисенко</i> , д. т. н.	<i>А. В. Ранделин</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>Ю. П. Даниленко</i> , д. с.-х. н.	<i>В. И. Филин</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>Г. С. Егорова</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>Н. Г. Чамурлиев</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>В.И. Жилина</i> , д.э.н.	<i>М. Н. Шапров</i> , д. т. н., профессор	<i>А. Ф. Злепкин</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>Р.С. Шепитько</i> , д. э. н., профессор		<i>А. Н. Шинкаренко</i> , д. в. н.
<i>В. И. Баев</i> , д. т. н., профессор	<i>Н. Г. Кузнецов</i> , д. т. н., профессор																
<i>А. Т. Барабанов</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>А. А. Пахомов</i> , к. т. н., доцент																
<i>И. Б. Борисенко</i> , д. т. н.	<i>А. В. Ранделин</i> , д. с.-х. н., профессор																
<i>Ю. П. Даниленко</i> , д. с.-х. н.	<i>В. И. Филин</i> , д. с.-х. н., профессор																
<i>Г. С. Егорова</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>Н. Г. Чамурлиев</i> , д. с.-х. н., профессор																
<i>В.И. Жилина</i> , д.э.н.	<i>М. Н. Шапров</i> , д. т. н., профессор																
<i>А. Ф. Злепкин</i> , д. с.-х. н., профессор	<i>Р.С. Шепитько</i> , д. э. н., профессор																
	<i>А. Н. Шинкаренко</i> , д. в. н.																

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630*116,64:631,587

ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ

Н.Н. Дубенок, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, академик РАСХН

Российская академия сельскохозяйственных наук

Показано всестороннее позитивное воздействие защитного лесоразведения на эффективность оросительных мелиораций.

Ключевые слова: оросительные мелиорации, защитные лесные насаждения, урожай, плодородие почв, экологическая безопасность.

Орошение как один из наиболее действенных видов мелиорации, несмотря на высокую капиталоемкость, получило в уходящем столетии широкое развитие в мировом и отечественном растениеводстве. Объясняется это все возрастающей в связи с интенсивным приростом народонаселения (так называемым демографическим взрывом) потребностью в продуктах питания, основным поставщиком которых является сельское хозяйство, а также размещением значительной части сельскохозяйственных угодий, в том числе и пашни, в аридной и семиаридной зонах.

Характерная природная особенность указанных зон – недостаточное количество и большая изменчивость выпадения атмосферных осадков по годам, что обуславливает серьезные ограничения в наборе и урожайности выращиваемых сельскохозяйственных культур. Поэтому орошение как способ погашения формирующегося дефицита почвенной влаги в рассматриваемых зонах считается базовым для повышения продуктивности растений.

Однако процессы, связанные с влиянием орошения на природную среду, не ограничиваются только повышением продуктивности сельскохозяйственных культур. Зачастую они чрезвычайно сложны и настолько разнообразны, что даже на современном уровне знаний не в полной мере поддаются прогнозированию для принятия нужных инженерных, агротехнических или организационно-хозяйственных решений с целью предупреждения деградационных процессов.

При грамотном научно обоснованном подходе к выбору места размещения и объема орошаемых земель, проектированию, строительству и эксплуатации орошаемых систем они могут служить долго, принося заметный вклад в увеличение объемов производства продовольствия, при этом не вызывая деградационных процессов и не оказывая негативного влияния на окружающую среду.

В настоящее время складывается неблагоприятная ситуация в орошаемом земледелии. Начиная с 1990 г., ежегодно наблюдается непрерывное уменьшение площади орошаемых земель. Так, к настоящему времени их площадь сократилась до 4,34 млн га (на 23 %), а в засушливых регионах юга России – с 3,9 до 2,0 млн га (на 40 %). Общая фактическая поливаемая площадь в стране в 2007 г. едва превышала 2 млн га. В Волгоградской области площадь орошаемых угодий уменьшилась до 222 тыс. га, а площадь полива – до 117 тыс. га, то есть на 67 % по отношению к 1990 г. Практически прекратилось строительство новых оросительных систем, а работы по реконструкции существующих выполняются в объемах не более 5-10 % от потребности и в основном за счет средств федерального бюджета (97,8 %). По данным мелиоративного кадастра на 01.01.2008 г., в категорию с неудовлетворительными эколого-мелиоративными показателями отнесены около 873,6 тыс. га орошаемых сельскохозяйственных угодий.

Прогрессирующая деградация орошаемых агроландшафтов требует эффективных методов мелиорации и ряда охранных мер [5].

В комплексе мер для предупреждения негативных процессов и для наиболее полного использования природно-экологического потенциала земель и получения стабильных урожаев необходимо подчеркнуть особую роль, принадлежащую лесным насаждениям на орошаемых землях [1].

Эффективность защитных лесных насаждений в условиях орошения оценивается влиянием на микроклимат, урожай сельскохозяйственных культур, гидрологию, борьбу с засухой, суховеями ветровой эрозией, повышением плодородия почвы, снижением испарения воды при дождевании.

Лесные полосы, созданные на орошаемых полях и вдоль каналов, снижают скорость ветра на 30-50 %; существенно повышают влажность воздуха; в летний период снижают температуру воздуха на поверхности почвы и испарение воды с водной струи при дождевании. Кроме того, лесные полосы обеспечивают дополнительное поступление воды за счет снегоотложения до 50-100 мм и понижают уровень грунтовых вод в степной зоне – до 30 см, сухой степи – до 100 см, увеличивают содержание гумуса в почве на 4-13 т/га и повышают урожай сельскохозяйственных культур на 20-40 %.

Орошаемые земли без лесных насаждений устраняют лишь почвенную засуху и не защищают полностью сельскохозяйственные культуры от гибели, вызываемой атмосферной засухой. Например, в степном Заволжье в Самарской области суховеи продолжительностью 30 часов снизили урожай пшеницы в фазе формирования зерна на 24 % [2].

При полной защищенности полей лесными полосами урожай сельскохозяйственных культур на орошаемых землях увеличивается в среднем на 16-17 %; себестоимость производства продукции снижается на 10-13 %, прибыль увеличивается на 50-70 %, а уровень рентабельности – на 13-23 %. Чистый доход на каждую тысячу рублей всех капиталовложений в ирригацию с защитным лесоразведением на 15 % выше, чем без защиты полей лесными полосами [3].

Урожайность сельскохозяйственных культур тесно связана с величиной ассимилирующей поверхности, которая под защитой лесных полос выше, чем без них: у ячменя в среднем на 34 %, у озимой пшеницы – на 32 %, у яровой пшеницы – на 19 %. Больше и фотосинтетический потенциал у пшеницы, ячменя и люцерны в среднем на 10 %. Это обеспечивает значительные (до 13-20 %) суточные приросты сухого вещества.

Лесные полосы обладают долговечностью, стабильностью влияния на окружающую среду и высокой экологической чистотой по сравнению с другими видами мелиорации. Для них характерна малая вкладываемость средств, но большая и долговременная отдача в виде прибавок урожая, воспроизводства и сохранения плодородия почвы. Создание биодренажных систем на 30 % площади орошаемых земель позволит сократить капиталовложения на 40 %, объем инженерного дренажа – на 20-60 % и объем дренажного сбора – до 60 %. Лесомелиоративный комплекс позволяет повысить КПД оросительной сети на 10 %, снизить оросительную норму на 10-20 %, в зависимости от урожайности сельскохозяйственных культур получить дополнительно 8-10 центнера кормовых единиц с гектара [4].

Лесные полосы на орошаемых землях должны создаваться в первую очередь в Нижнем и Среднем Поволжье, где они в комплексе с другими мероприятиями будут способствовать сохранению плодородия почвы, получению более высоких и устойчивых урожаев и изменять экологическую обстановку в целом. В России на орошаемых землях необходимо иметь 100 тыс. га лесных полос, вместо 7 тысяч гектаров имеющихся.

В условиях перехода к новым экономическим отношениям, когда наблюдается недостаток поливов, удобрений и химикатов, роль защитных лесонасаждений в улучшении мелиоративной обстановки на поле резко возрастает. Защитное лесоразведение ранее базировалось на общественной собственности на землю, осуществлялось в плановом порядке и имело бюджетное финансирование. В новых условиях, в связи с частным предпринимательством, требуется определить место и значение лесоразведения на орошаемых землях, обозначить роль в экономике

новых сельскохозяйственных образований и направлений хозяйственной деятельности, а также выявить источники и порядок финансирования лесомелиоративных работ.

Ведущим направлением дальнейшего развития земледелия является перевод территорий в систему экономически сбалансированных агролесоландшафтов. До настоящего времени в них, как правило, применяется та же агротехника возделывания сельхозкультур, что и на незащищенных полях, что ведет к недобору продукции и снижению ее качества. Требуется пересмотр всей системы севооборотов и обработки почвы, в том числе предпосевной, а также дифференцированный подход к применению удобрений, микроэлементов и средств защиты растений.

Таким образом, лесные мелиорации, являясь объектом многофункционального воздействия на окружающую среду, стабилизируют экологическую обстановку, образуют устойчивые, принципиально новые агроландшафты с высокой степенью саморегуляции. При этом их положительное воздействие тем лучше, чем большую территорию они охватывают.

Исходя из этого, защитное лесоразведение следует рассматривать как важный этап экологической стратегии для сохранения и приумножения природно-ресурсных богатств области, а весь комплекс мер по защитному лесоразведению должен осуществляться под знаком общественных интересов отдельных личных и коллективных хозяйств.

В лесонасаждениях крайне необходимы лесоводственные меры ухода. Требуется разработка технологических решений, направленных на воспроизводство, сохранение и повышение многофакторной значимости лесонасаждений.

В перспективе возможна научная реализация таких направлений, как изучение изменения теплового и гидрологического режимов больших территорий и формирования режима местной циркуляции атмосферы, вызванной системой полезащитных лесонасаждений, аккумуляирования и использования энергетического потенциала древостоев, особенно в районах активной ветровой деятельности. Важным в земледелии является вопрос коренной мелиорации засоленных и солонцеватых почв для повышения их лесопригодности и урожайности сельскохозяйственных культур и др.

К сожалению, конец XX века в России характеризовался глубоким и затяжным кризисом всего народного хозяйства, в том числе и лесомелиорации. Остается надеяться, что этот кризис будет преодолен и защитное лесоразведение на орошаемых землях, являющееся действительно национальным достоянием, поднимется до надлежащего уровня.

Библиографический список

1. Дубенок, Н.Н. Основные направления развития мелиорации [Текст] / Н.Н. Дубенок, И.П. Свинцов // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий / Рязанской ГАУ. – Рязань, 2010. – Вып. № 4. – С. 3.
2. Дубенок, Н.Н. Инновационные подходы к реализации развития программы мелиорации в Российской Федерации до 2020 года [Текст] / Н.Н. Дубенок // Мелиорация и водное хозяйство: материалы научно-практической конф. «Современное состояние и перспективы развития мелиоративно-водохозяйственного комплекса юга России». 23-24 сентября 2010 г., Новочеркасск. Вып. 8/ Новочерк. гос. мелиор. академия. – Новочеркасск : Лик, 2010. – Т. 2. – С. 43-47.
3. Кулик, К.Н. Методологические аспекты адаптивно-ландшафтного агролесомелиоративного обустройства сельскохозяйственных земель [Текст] / К.Н. Кулик, А.С. Рулев, А.Г. Мельников и др. // Проблемы опустынивания и защита биологического разнообразия природных комплексов аридных регионов России. – М.: Изд - во «Современные тетради», 2003. – С. 82-85.
4. Кулик, К.Н. Развитие защитного лесоразведения в Российской Федерации: концепция и стратегия на период до 2020 года [Текст] / К.Н. Кулик // Мелиорация и водное хозяйство: материалы научно-практической конф. «Современное состояние и перспективы развития мелиоративно-водохозяйственного комплекса юга России». 23-24 сентября 2010 г., Новочеркасск. Вып. 8/ Новочерк. гос. мелиор. академия. – Новочеркасск, Лик, 2010. – Т. 2. – С. 79-89.
5. Овчинников, А.С. Повышение эффективности орошаемого земледелия в засушливых условиях Юго-Востока России [Текст] / А.С. Овчинников, А.М. Гаврилов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (14). – С. 5-10.

E-mail: E419829@yandex.ru

УДК 634.8:631.67

РЕЖИМ ОРОШЕНИЯ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЗЕМЛЯНИКИ

А.С. Овчинников, *член-корреспондент РАСХН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

А.В. Шуравили, *доктор сельскохозяйственных наук
Российский университет дружбы народов*

В.В. Бородычев, *член-корреспондент РАСХН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор*

Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии

В статье приведены результаты исследований по капельному орошению земляники на дерново-подзолистых почвах. Установлено, что во влажные годы оросительная норма за 18-19 поливов составляет 916 м³ /га, а в острозасушливые – 3865 м³ /га за 66 поливов. При этом урожайность земляники в среднем за 2 года плодоношения составила 15,0 т/га, что на 70 % больше, чем при дождевании.

Ключевые слова: *дерново-подзолистая почва, земляника, параметры, водопотребление, режим орошения, поливной трубопровод, капельницы, глубина укладки, урожайность.*

При возделывании сельскохозяйственных культур во многих странах мира используются менее энергозатратные и экологически безопасные способы и технологии орошения, позволяющие существенно повысить продуктивность орошаемых земель и эффективность использования поливной воды. Одним из таких способов является капельное орошение. Оно позволяет подавать воду в необходимых количествах с одновременным внесением питательных веществ и средств защиты растений [5, 6, 7]. Особенно перспективно использование капельного способа орошения применительно к ягодным культурам в умеренной зоне с дефицитом увлажнения в засушливые периоды. Однако влияние капельного орошения на продуктивность земляники садовой в зависимости от режимов орошения недостаточно изучено [1, 2, 3, 4].

Целью исследований являлась разработка ресурсосберегающего режима капельного орошения и водопотребления земляники, возделываемой на дерново-подзолистых почвах Московской области.

Исследования проведены в 2008-2010 гг. в совхозе им. Ленина Московской области. Опытные участки 1 (полив дождеванием) и 2 (капельное орошение) по рельефным, почвенным, климатическим, гидрогеологическим и другим природным условиям являются типичными для зоны среднерусской возвышенности. Периоды вегетации (май-август) 2008-2009 гг. были теплыми и влажными, температура воздуха превышала среднемноголетнюю величину на 1-2,0 °С, а осадков выпало на 86-101 мм выше нормы (на 32,5-35 %). Вегетационный период 2010 г. был аномально засушливым. Температура воздуха превышала среднемноголетнюю величину на 6 °С, а осадков выпало на 117 мм (или на 44,2 %) меньше нормы. В период с 15 июня и по 25 августа осадки практически не выпадали, а температура воздуха превышала среднемноголетнюю величину на 8-12 °С.

Почва опытных участков дерново-подзолистая средне- и тяжело-суглинистая, типичная для района исследований. В пахотном горизонте плотность сложения составляла 1,28 г/см, а наименьшая влагоемкость (НВ) – 26,2-26,4 %. С глубиной в почвенных горизонтах плотность сложения возрастала, а НВ снижалась. На глубине 80-100 см отмечается увеличение плотности сложения до 1,4-1,43 г/см и снижение влагоемкости до 23,3-23,8 %. Пористость пахотного горизонта почвы находилась в оптимальных пределах (50,0-50,4 %), с глубиной она снижалась до 45,8-41,4 %. Почва слабоводопроницаемая, впитывание за 1-й час составляло 0,05 м/сут, а скорость фильтрации – 0,52 м/сут.

Содержание гумуса в пахотном горизонте составляет 2,05-2,20 %. Пахотный горизонт обеспечен гумусом, а подпахотный – умеренно обеспечен, в целом почва слабо гумусированная. Почва обеспечена подвижным фосфором, слабо обеспечена легкогидролизуемым азотом и средне обеспечена обменным калием. Реакция почвенного раствора – слабокислая ($\text{pH}_{\text{сол.}} - 5,8-5,9$) и по мере углубления кислотность увеличивается до 5,2-5,3 в иллювиальном горизонте. На начало исследований легкогидролизуемого азота содержалось 5,9-6,1 мг/100 г почвы, подвижного $\text{P}_2\text{O}_5 - 9,5-9,6$ мг на 100 г почвы, обменного $\text{K}_2\text{O} - 16,3-16,5$ мг на 100 г почвы; гидролитическая кислотность – 2,6 -2,8 мг.экв на 100 г почвы, сумма поглощенных оснований – 7,6-7,8 мг.экв/100 г почвы и степень насыщенности почв основаниями – 73-75 %.

В совхозе им. Ленина капельная оросительная система при возделывании земляники была впервые использована в 2008 г. После посадки земляники в мае установлена система поливных трубопроводов. Расстояния между рядами растений земляники принимались 100 см, а между растениями в рядах – 25 см. Возделывался высокоурожайный сорт Ред Гонтлет по зональной технологии.

Исследования проводились по двухфакторной схеме: фактор А – схема расположения поливных трубопроводов, фактор В – расстояние между капельницами.

В опыте изучались три схемы укладки поливных трубопроводов (на поверхности, на глубинах 5 и 15 см) и расстоянии между капельницами – 33 и 66 см с систематическим расположением вариантов. Контролем являлся полив дождеванием с использованием шланговой машины со среднеструйными насадками.

Закладка и проведение исследований осуществлялись в соответствии с требованиями методики опытного дела (Б.А. Доспехов, 1985). Основными методами исследований были полевые и лабораторные опыты. Опыты сопровождалась биометрическими учетами, анализами почвенных образцов, ежедневным определением испаряемости по эвапорометру, и влажности почвы по тензиометрам. Учет урожая проводился трижды за вегетацию.

В опыте использовалась израильская система капельного орошения GALLILEO со средним расходом капельниц 1,25 л/час, при автоматизированном назначении сроков полива с помощью тензиометров и эвапорометра. При капельном орошении формирование увлажняемой зоны определяется выбором расстояний между капельницами и схемой расположения сети. При расстоянии между капельницами 33 см, на рас-

смаатриваемых почвах создается зона сплошного увлажнения вдоль всего ряда с коэффициентом увлажнения более 95 %, которая наблюдается через 60-90 мин. При расстоянии между капельницами 66 см смыкание контуров увлажнения происходит только при продолжительности полива 120 мин.

Полученные данные показали, что при капельном поливе земляники целесообразно размещать капельницы через 33 см на трубопроводах, расположенных как на поверхности, так и на глубине 5 и 15 см от поверхности при продолжительности полива не менее 60 мин.

При капельном орошении и расстоянием между капельницами 33 см во все годы исследований обеспечивался необходимый режим орошения земляники. Число поливов, объем оросительной воды по месяцам вегетации и оросительная норма приведены в табл. 1. При расположении капельниц через 66 см в первые два года, характеризующиеся высокой естественной влагообеспеченностью, продолжительность полива не изменялась по сравнению с расстоянием между капельницами 33 см.

Таблица 1 – Распределение поливов при дождевании и капельном орошении по месяцам вегетации земляники за годы исследований

Год	Месяцы вегетации								Всего	
	Май		Июнь		Июль		Август			
	Число поливов	Объем оросительной воды, м³/га	Число поливов	Объем оросительной воды, м³/га	Число поливов	Объем оросительной воды, м³/га	Число поливов	Объем оросительной воды, м³/га	Число поливов	Оросительная норма, м³/га
Дождевание										
2008	1	330	3	670	2	400	2	380	10	1780
2009	1	180	3	600	1	200	2	380	7	1360
2010	1	180	6	1300	9	2220	2	1580	23	5280
Расстояние между капельницами 33 см										
2008	5	226	5	249	5	268	4	217	19	960
2009	3	145	6	306	5	248	4	173	18	872
2010	4	186	13	752	29	1757	20	1170	66	3865
Расстояние между капельницами 66 см										
2008	5	129	5	151	5	160	4	129	19	569
2009	3	89	6	179	5	150	4	103	18	521
2010	4	222	13	877	29	1895	20	1290	66	4284

Предполивная влажность почвы при шаге капельниц 66 см во влажные годы (2008-2009 гг.) оставалась ниже на 7-8 % НВ, чем при капельницах через 33 см, но благодаря высокой естественной влажности почвы поддерживалась на уровне 73-75 % НВ. В отдельные периоды предполивная влажность почвы опускалась до 70 % НВ.

В сухом 2010 г. поливы земляники при расположении капельниц на поливном трубопроводе на расстоянии 33 и 66 см проводились из расчета увлажнения корнеобитаемого слоя. В системах с капельницами через 33 см поливы проводились ежедневно или через 1-2 дня, не допуская снижения влажности корнеобитаемого слоя почвы ниже 78-80 % НВ. В варианте расположения капельниц через 66 см поливные нормы были заметно увеличены в связи с более низкой предполивной влажностью почвы. При этом продолжительность полива и оросительная норма заметно возросли.

При расположении капельниц через 33 см продолжительность полива во влажные годы изменялась в пределах 48-95 минут, а норма полива – от 30 до 60 м/га. В аномально засушливом 2010 г. поливные нормы увеличивались до 43-68 м/га, а продолжительность полива – до 68-108 минут. При этом за 1 час полива поливная норма в среднем составляла 37,9 м/га.

В схемах полива с расположением капельниц через 66 см во влажные годы (2008-2009 гг.) поливные нормы были небольшими (20-35 м/га), а продолжительность полива оставалась одинаковой с вариантами, в которых капельницы размещались через 33 см, что приводило к снижению влажности почвы. В острозасушливом 2010 г. при расположении капельниц на трубопроводе через 66 см поливные нормы увеличились до 44-90 м/га, а продолжительность полива – до 2-4 часов, что способствовало увлажнению всего корнеобитаемого слоя почвы до величины наименьшей влагоемкости.

Сравнительные данные по суммарному водопотреблению земляники при капельном орошении и дождевании показали, что применение капельного орошения заметно снижает суммарное водопотребление земляники на 14,6 % -21,6 %.

В среднем за два года плодоношения земляники садовой (2009-2010 гг.) урожайность земляники в варианте 2 была выше контроля на 6,75 т/га или на 79,5 %.

При укладке поливного трубопровода на глубину 5 см при расстоянии между капельницами 33 см также создается благоприятный водный режим. Потери урожая в этом варианте незначительные (не превы-

шают 7 %), однако улучшаются условия проведения технологических операций по ходу за культурой. В среднем за 2 года (2009-2010 гг.) урожайность земляники составила 14,58 т/га и была выше, чем при поливе дождеванием (контроль) на 4,51 т/га или на 71,7 %, но ниже максимальной урожайности, полученной в варианте 2, на 0,66 т/га (на 7,8 %).

Более глубокая укладка трубопроводов (вар. 6) требует проведения специальных работ по устройству сети и приводит к снижению урожайности земляники на 1,02-1,68 т/га или на 12,0-18,8 % по сравнению с вариантами 2 и 4, где поливные трубопроводы проложены по поверхности или на глубине 5 см от поверхности земли с капельницами через 33 см. Однако и при глубине заложения поливных трубопроводов на 15 см и расположении капельниц через 33 см отмечался достаточно высокий урожай, значительно больший, чем при расположении капельниц через 66 см. В среднем за два года плодоношения урожайность земляники при капельницах, расположенных через 66 см, и укладке поливных трубопроводов на поверхности, на глубинах 5 и 15 см соответственно была выше контроля на 53,7 %.

Наименьшая существенная разность (НСР) для главных эффектов по вариантам расстояний между капельницами $НСР_{05} \times 1,97$ т/га, по вариантам схемы расположения поливных трубопроводов $НСР_{05} = 0,94$ т/га и для взаимодействия факторов $НСР_{05} = 2,68$ т/га. В среднем за годы исследования выявлено существенное воздействие на формирование продуктивности земляники, схемы расположения поливных трубопроводов, расстояний между капельницами и сочетание этих факторов. При этом наилучшие условия водного и питательного режимов для формирования высокой урожайности земляники (14,6-15,24 т/га в среднем за два года плодоношения) создаются на системе капельного орошения, в которой поливные трубопроводы укладываются на поверхности или на глубине 5 см при расстояниях между капельницами 33 см.

Оптимальный режим капельного орошения земляники формируется при расстояниях между капельницами 33 см и укладке поливных трубопроводов по поверхности или на глубине 5 см от поверхности. При поддержании влажности на уровне 80 % НВ во влажные годы требуется проведение 18-19 поливов при оросительной норме 872-960 м/га, а в острозасушливом 20 Юг -66 поливов с оросительной нормой 3865 м/га. По сравнению с поливом дождеванием затраты оросительной воды при капельном орошении снижались на 70-80 %, а суммарное водопотребление земляники – на 12-15 %.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Инновационные технологии орошения сельскохозяйственных культур [Текст] / В.В. Бородычев // Экологическое состояние природной среды и научно-практические аспекты современных мелиоративных технологий / Под общей ред. Ю.А. Мажайского. – Рязань: Мещерский ф-л ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии, 2010. – Вып. 4. – С. 21-30.
2. Казбеков, А.Б. Влияние орошения на урожайность земляники в условиях Южного Дагестана [Текст] / А.Б. Казбеков // Садоводство и виноградарство. – 2011. – № 1. – С. 36-40.
3. Козлова, И.И. Технология программированного производства ягод перспективных сортов земляники [Текст] / И.И. Козлова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 8. – С. 30-32.
4. Козлова, И.И. Инновационные системы возделывания земляники садовой (Обзор различных технологий) [Текст] / И.И. Козлова // Плодоводство и яговодство России. – 2009. – Т. 22. – Ч. 2. – С. 111-116.
5. Овчинников, А.С. Капельное орошение огурца в сухостепной зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / А.С. Овчинников, М.А. Акулинина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 9-14.
6. Овчинников, А.С. Капельное орошение и удобрение огурца в открытом грунте [Текст] / А.С. Овчинников, М.А. Акулинина // Плодородие. – 2008. – № 6. – С. 35-36.
7. Ресурсосберегающая технология капельного орошения огурца [Текст] / А.С. Овчинников, М.А. Акулинина, В.В. Бородычев, Е.В. Шенцева // Картофель и овощи. – 2009. – № 3. – С. 23-25.

E-mail: ykovniigim@yandex.ru

УДК 631.675.2:635.64

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ
ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР**

А.С. Овчинников, *член-корреспондент РАСХН,*

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.С. Бочарников, *кандидат технических наук*

О.В. Бочарникова, *кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

М.П. Мещеряков, *кандидат технических наук*

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье приведены результаты исследований внутрипочвенного и капельного способов полива сладкого перца в условиях Волго-Ахтубинской поймы. Установлен оптимальный предполивной порог влажности, обеспечивающий наибольшую продуктивность растений перца.

Ключевые слова: *пойма, технологии, капельное орошение, внутрипочвенное орошение, коэффициент водопотребления, влажность.*

Перспективы развития орошаемого земледелия в Волго-Ахтубинской пойме напрямую связаны с применением передовых технологий [3, 7]. Нерациональное использование пойменных земель изменяет качество окружающей среды, уменьшает площадь используемой территории, концентрацию и объемы производства в продовольственном балансе.

В условиях Нижнего Поволжья главной задачей остается дальнейшее освоение и улучшение использования пойменных земель, в первую очередь, Волго-Ахтубинской поймы. Вся история развития земледелия свидетельствует о том, что основной задачей остается постоянное стремление получения максимального урожая выращиваемых культур и продуктивного использования земли. Это является одним из первостепенных вопросов и основой успешного решения продовольственной проблемы в стране.

Волго-Ахтубинская пойма относится к Северо-Западному Прикаспию России в пределах полупустынной степи и занимает территорию площадью около 8,5 млн га. Климат региона континентальный, остро засушливый и характеризуется ярко выраженным антициклоническим режимом погоды. Почвенный покров полупустынной зоны преимущественно состоит из светло-каштановых и бурых солонцеватых почв в комплексе с солонцами. Поверхностные воды, представленные рекой Волгой и системой пойменных протоков, пресными и солеными озерами, хотя и играют заметную роль в сельскохозяйственном производстве, но не являются определяющими в формировании агроклиматических условий. К тому же строительство в верховьях Волги гидроэлектростанций кардинально изменило характер водостока: произошло понижение уровня реки, и уменьшилась интенсивность паводков. Объем весеннего половодья уменьшился в полтора раза и сократился с 83 до 53 суток.

В настоящее время более половины всех орошаемых земель засолены, так как широкое развитие получило дождевание. Некоторые авторы отмечают, что на мелиоративных системах Нижнего Поволжья в течение последних десятилетий наблюдается ухудшение состояния орошаемых земель. Происходит подъем уровня грунтовых вод, засоление активного слоя почвы и т.п. Большая часть оросительных систем, построенных 20 и более лет назад, выработали свои ресурсы.

Вышеизложенное позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время наиболее перспективными являются капельное и внутрипочвенное орошение [2, 4]. При этих способах полива, в отличие от поверхностного и дождевания, воду можно подавать малыми поливными нормами, а также проводить поливы с любой частотой. В связи с этим, отпадает необходимость в восстановлении влагозапасов почвы от предполивного порога влажности до 100 % НВ, поскольку можно поддерживать уровень водообеспеченности с колебаниями 5-10 % НВ [1, 5, 6].

Опытно-производственный участок площадью 1 га располагается в северной части Волго-Ахтубинской поймы на правом берегу реки Ахтуба.

В производственных условиях нами проводились исследования по изучению работы систем внутрипочвенного (ВПО) и капельного (КО) орошения на посевах сладкого перца сорта «Белозерка». Схема размещения растений при ВПО – 50×25 (70,4 тыс. шт. на га), а при КО – $90 + 15 + 15 \times 25$ см (70,4 тыс. шт. на га).

Длина каждого трубопровода составляет 100 м.

Исследования водного режима почвы при внутрипочвенном и капельном орошении сладкого перца проводились с поддержанием предполивного порога влажности почвы на уровне 70 %, 80 % и 90 % НВ.

При капельном орошении принятые к исследованию поливные нормы составили $114 \text{ м}^3/\text{га}$, $253 \text{ м}^3/\text{га}$ и $343 \text{ м}^3/\text{га}$ при поддержании предполивного порога влажности на уровне 90 % НВ, 80 % НВ и 70 % НВ соответственно, а при внутрипочвенном поливе – 121, 269 и $363 \text{ м}^3/\text{га}$, соответствующие аналогичным предполивному порогами влажности.

На основании сравнения распределения различных поливных норм в почвенном профиле можно сделать вывод, что наилучшим образом оросительная вода распределяется при внутрипочвенном поливе нормой $269 \text{ м}^3/\text{га}$ и поддержании предполивной влажности не ниже 80 % НВ, а при капельном поливе – нормой $253 \text{ м}^3/\text{га}$ и поддержании предполивной влажности на уровне 80 % НВ (рис. 1, 2).

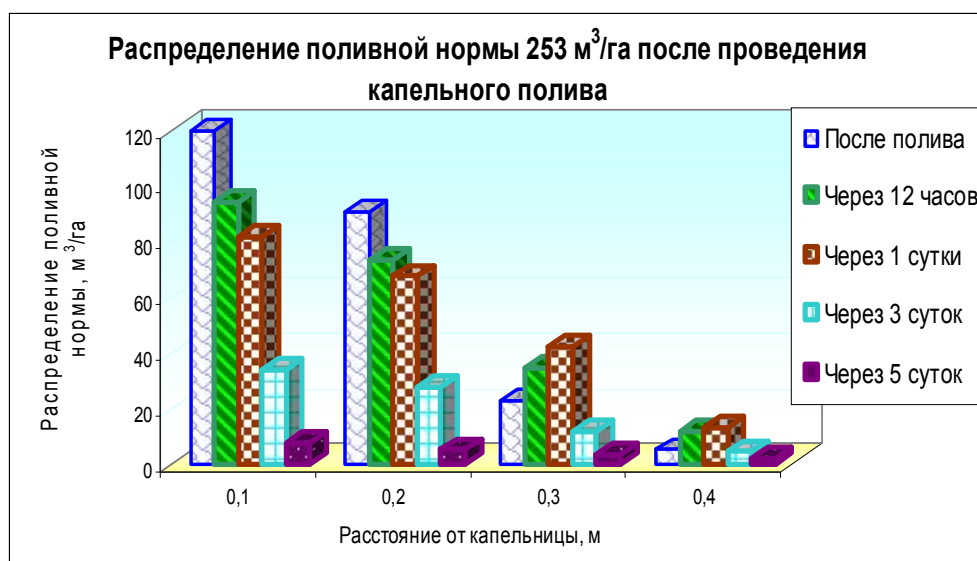


Рисунок 1

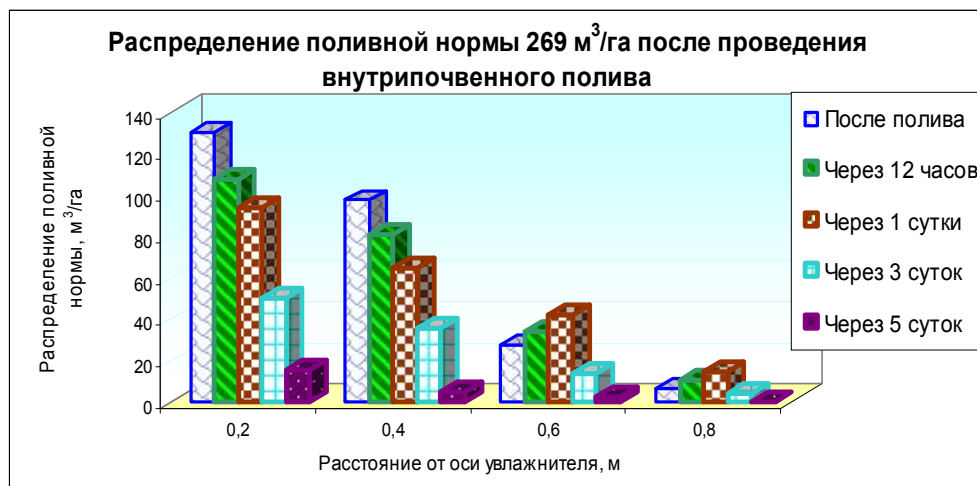


Рисунок 2

В наших опытах с режимом орошения 80 % НВ получен максимальный урожай перца: при внутрипочвенном поливе 59,1 т/га, а при капельном – 66,2 т/га.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что наиболее рациональное распределение поливной воды и максимальная продуктивность растений сладкого перца в условиях Волго-Ахтубинской поймы обеспечивается поддержанием предполивного порога влажности на уровне 80 % НВ при проведении внутрипочвенных поливов нормой 269 м³/га и капельных – нормой 253 м³/га.

Библиографический список

1. Овчинников, А.С. Конструктивные особенности систем капельного и внутрипочвенного орошения [Текст] / А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков, В.С. Бочарников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1 (5). – С. 54-56.
2. Овчинников, А.С. Эффективность применения и конструкции систем внутрипочвенного и капельного орошения при возделывании сладкого перца [Текст] / А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 5. – С. 74-78.
3. Овчинников, А.С. Применение ресурсосберегающих способов полива при возделывании сельскохозяйственных культур [Текст] / А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1 (5). – С. 46-49.
4. Овчинников, А.С. Оценка рентабельности производства овощей в Нижнем Поволжье [Текст] / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1 (5). – С. 49-53.
5. Овчинников, А.С. Изучение формирования контуров увлажнения при внутрипочвенном орошении в пленочных теплицах в зависимости от конструктивных особенностей трубчатых увлажнителей и величины пьезометрического напора [Текст] / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 1. – С. 43-44.

6. Овчинников, А.С. Особенности распространения влаги в контуре увлажнения при капельном орошении [Текст] / А.С. Овчинников, И.И. Азарьева // Плодородие. – 2010. – № 1. – С. 29-30.

7. Особенности технологии возделывания сладкого перца при капельном орошении в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников, Т.В. Пантюшина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 18-22.

E-mail: makc-sln@yandex.ru

УДК 631.675.2:634.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ СЛАДКОГО ПЕРЦА ПРИ КАПЕЛЬНОМ И ВНУТРИПОЧВЕННОМ ОРОШЕНИИ

А.С. Овчинников, *член-корреспондент РАСХН,*

доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.П. Мещеряков, *кандидат технических наук*

В.С. Бочарников, *кандидат технических наук*

О.В. Бочарникова, *кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

На основании экспериментальных данных установлено влияние водного режима на продуктивность сладкого перца при капельном и внутripочвенном орошении. Изучены особенности потребления влаги растениями сладкого перца на протяжении всего вегетационного периода.

Ключевые слова: *перец, капельное орошение, внутripочвенное орошение, водопотребление.*

Учитывая влаголюбивость перца, необходимо создавать оптимальный режим влажности почвы, обеспечивающий получение наиболее высокой урожайности. Качество плодов перца и продуктивность растений в основном зависят от плодородия почвы, метеорологических условий, водного режима почвы и т.д. [4, 7, 8].

В производственных условиях нами проводились исследования по изучению работы систем внутripочвенного (ВПО) и капельного (КО) орошения на посевах сладкого перца сорта «Белозерка». На участке ВПО были изучены два типа конструкций увлажнителей [1].

I тип – полиэтиленовая труба с наружным диаметром 40 мм и внутренним 36 мм, длиной 100 м, перфорация точечная с шагом 150 мм и диаметром отверстий 1,5 мм, выполненная в боковой стенке трубы в шахматном порядке, противofильтрационный экран снизу и предохраняющий от заиливания экран из полиэтиленовой пленки сверху увлажнителя шириной 0,4 м и 0,3 м соответственно.

II тип – полиэтиленовая труба с наружным диаметром 40 мм и внутренним 36 мм, длиной 100 м, перфорация точечная с шагом 150 мм и диаметром отверстий 1,5 мм, выполненная в боковой стенке трубы в шахматном порядке. Снизу установлен противофильтрационный экран из полиэтиленовой пленки шириной 0,4 м, а сверху увлажнитель оборудован выравнивателем потока воды в виде полиэтиленовой пленки шириной 0,3 м, армированный газонаполненным пластиком. Толщина слоя пластика 29-30 мм.

На участке КО был изучен один тип конструкции увлажнительной сети: от каждой гребенки отходят 11 поливных трубопроводов на расстоянии 1,2 м друг от друга, выполненных из полиэтиленовых труб диаметром 36 мм, с капельными водовыпусками.

В результате проведенных исследований установлено, что существенное влияние на массу плода оказывает водный режим почвы. При изменении порога влажности от 70 % НВ до 90 % НВ средняя масса одного плода изменяется от 0,117 кг до 0,133 кг при внутрипочвенном орошении (ВПО) и от 0,124 кг до 0,140 кг соответственно при капельном орошении (КО), что естественно, оказывает влияние на повышение продуктивности растений с единицы площади. Максимальное количество плодов на одном растении получено на оптимальном режиме орошения 80 % НВ (таблица 1).

Таблица 1 – Основные показатели продуктивности перца по вариантам опыта

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Количество плодов на одном растении, шт.		Масса плодов на одном растении, кг		Масса одного плода, кг	
	ВПО	КО	ВПО	КО	ВПО	КО
70	5,9	6,3	0,69	0,78	0,117	0,124
80	6,3	6,7	0,84	0,94	0,133	0,140
90	6,1	6,4	0,79	0,85	0,130	0,133

Рассмотрев полученные основные показатели продуктивности перца в зависимости от уровня предполивной влажности почвы, установлено, что количество плодов и масса плодов на одном растении, а также масса одного плода увеличивается при увлажнении активного слоя почвы до 80 % НВ.

Анализ полученных результатов дает возможность сделать вывод, что метеорологические условия, водный и пищевой режимы почвы являются основными факторами, определяющими рост и развитие растения.

Таблица 2 – Показатели продуктивности сладкого перца в зависимости от режима орошения и способов полива, т/га

Способы полива	Пред-поливная влажность почвы, % НВ	Густота стояния, тыс./га	Урожайность, т/га	Прибавка урожая от повышения влагообеспеченности	
				т/га	%
ВПО 1 констр	70	70,4	46,4	-	-
	80	70,4	57,3	10,8	23,3
	90	70,4	53,1	6,7	14,4
ВПО 2 констр	70	70,4	48,6	-	-
	80	70,4	59,1	10,5	21,6
	90	70,4	55,6	7,0	14,4
КО	70	70,4	54,9	-	-
	80	70,4	66,2	11,3	20,6
	90	70,4	59,8	4,9	8,9

Из таблицы 2 видно, что в наших опытах с режимом орошения 80 % НВ получен максимальный урожай перца. В среднем по годам исследований при ВПО 59,1 т/га и при КО 66,2 т/га, что на 10,5 т/га или 21,6 % при ВПО больше, чем на вариантах с предполивным порогом влажности 70 % НВ и на 11,3 т/га или 20,6 % при КО соответственно.

Рост и развитие растений и их отдельных органов сводится, в конечном счете, к поглощению воды. Вода оказывает непосредственное влияние на процессы, протекающие в растениях: фотосинтез, дыхание, обмен веществ и, в конечном итоге, формирование урожая [6]. Показатель водопотребления определенной культуры отличается относительным постоянством по сравнению с количеством и нормами поливов [3].

Анализ данных показал, что суммарное водопотребление сладкого перца при внутрпочвенном орошении возрастает с увеличением режима орошения, изменяется по годам исследования в пределах 4604...5413 м³/га при капельном орошении и от 4849 м³/га до 5647 м³/га при ВПО.

На варианте с режимом орошения 90 % НВ суммарное водопотребление было максимальным и изменялось за годы исследований 5413...5139 м³/га при КО, 5647...5383 м³/га при ВПО. Понижение порога влажности почвы до 80 % НВ ведет к снижению суммарного водопотребления как при КО до 4783...5182 м³/га, так и при ВПО до 5007...5373 м³/га. При поддержании предполивного порога влажности на уровне 70 % НВ среднее суммарное водопотребление за годы опыта составило 4712 м³/га и 4945,3 м³/га, соответственно при капельном и

внутрипочвенном орошении. Минимальное значение было получено на том же варианте при КО – 4604 м³/га и при ВПО – 4849 м³/га. Суммарное водопотребление сладкого перца в большей степени зависит от периода развития. Так, в период «посадка рассады – бутонизация» получены минимальные значения за весь период вегетации при 70 % НВ и составили КО – 662 м³/га и ВПО – 747 м³/га. Повышение порога влажности до 90 % НВ приводит к увеличению водопотребления при КО – 772 м³/га и ВПО – 905 м³/га.

В период «бутонизация – цветение» на варианте орошения 70 % НВ суммарное водопотребление составило – 711 м³/га и 837 м³/га, соответственно при КО и ВПО. На варианте с поддержанием предполивного порога влажности 90 % НВ при капельном орошении составило – 963 м³/га, а при внутрипочвенном орошении – 1207 м³/га.

В период «цветение – техническая спелость» необходимо большое количество воды для полного созревания плодов. На варианте с увлажнением активного слоя почвы на уровне не ниже 80 % НВ, суммарное водопотребление составило при КО от 1462 до 1668 м³/га и при ВПО от 1495 до 1591 м³/га. В последующий период «техническая спелость – биологическая спелость» также происходит незначительное увеличение количества воды, и соответственно суммарное водопотребление изменялось от 1674 м³/га до 2227 м³/га в зависимости от предполивной влажности почвы и блок-системы опыта.

Основная приходная часть водного баланса в наших опытах – это оросительная норма, составляет при КО от 63,5 % до 94,8 %, ВПО – от 59,9 м³/га до 94,3 м³/га.

При орошении необходимо учитывать особенности потребления влаги сладкого перца на протяжении всего вегетационного периода [2, 5].

Существенное влияние на величину среднесуточного водопотребления оказывает водный режим почвы. Анализ полученных данных свидетельствует, что суточное потребление воды зависит от возраста растений соответственно от динамики накопления вегетативной массы, а точнее с динамикой среднесуточных приростов сухой биомассы. В период от высадки рассады до бутонизации и начала цветения, растения сладкого перца расходуют влагу с минимальной за период вегетации интенсивностью. В фазу «цветение – техническая – биологическая спелость» расход воды на эвапотранспирацию в сутки принимает максимальные значения, резкие колебания и недостаток воды приводят к опаданию цветков, а в период «плодоношения» – растрескиванию плодов. В последующие периоды среднесуточное водопотребление снижается.

Библиографический список

1. Овчинников, А.С. Конструктивные особенности систем капельного и внутрипочвенного орошения [Текст] / А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков, В.С. Бочарников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1(5). – С. 54-56.
2. Овчинников, А.С. Эффективность применения и конструкции систем внутрипочвенного и капельного орошения при возделывании сладкого перца [Текст] / А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2007. – № 5. – С. 74-78.
3. Овчинников, А.С. Применение ресурсосберегающих способов полива при возделывании сельскохозяйственных культур [Текст] / А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1 (5). – С. 46-49.
4. Овчинников, А.С. Оценка рентабельности производства овощей в Нижнем Поволжье [Текст] / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1 (5). – С. 49-53.
5. Овчинников, А.С. Ресурсосберегающие способы и режим полива сладкого перца [Текст] / А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков // Картофель и овощи. – 2008. – № 6. – С. 27-28.
6. Овчинников, А.С. Изучение формирования контуров увлажнения при внутрипочвенном орошении в пленочных теплицах в зависимости от конструктивных особенностей трубчатых увлажнителей и величины пьезометрического напора [Текст] / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 1. – С. 43-44.
7. Овчинников, А.С. Особенности технологии возделывания сладкого перца при капельном орошении в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников, Т.В. Пантюшина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 18-22.
8. Урожайность сладкого перца при капельном орошении [Текст] / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, Т.В. Пантюшина, Е.В. Шенцева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2007. – № 2. – С. 45-49.

E-mail: makc-sln@yandex.ru

УДК: 631.3; 631.51

**АГРОТЕХНИЧЕСКИЙ СПОСОБ БОРЬБЫ
С КАРАНТИННЫМ СОРНЯКОМ ГОРЧАКОМ ПОЛЗУЧИМ**

И.Б. Борисенко, доктор технических наук

Ю.Н. Плескачев, доктор сельскохозяйственных наук

Т.В. Иванченко, кандидат сельскохозяйственных наук

М.П. Басакин, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены материалы, посвященные агротехническим способам борьбы с карантинным сорняком горчаком ползучим. Описаны механические способы борьбы с учетом биологических особенностей развития горчака.

Ключевые слова: карантинный сорняк, размножение, засоренность, глубокая обработка.

Горчак розовый – (*Ascroptilon repens*) карантинный исключительно злостный и устойчивый сорняк, борьба с которым обычно занимает большое количество времени и средств. Из 356,5 тыс. гектаров более половины площадей ареала его распространения приходится на Волгоградскую область. Засоряя посевы, он вызывает выпадение сельскохозяйственных культур, резко снижает их урожай и, в ряде случаев, приводит к полной гибели.

В последнее время часто происходит замена агротехнических способов уничтожения горчака на химические. Но применение химических способов борьбы вызывает противоречия не только с экологических позиций, но и социально-экономических, т.к. в данном случае, при одинаковой себестоимости технологий, «страховые взносы» оседают у химиков. Эффективность агротехнических способов борьбы может быть повышена при учете биологических особенностей развития горчака.

Для семенного возобновления горчака необходимо, чтобы его семянки находились в почве и достаточно долго сохранялись там. Всходы в оптимальных условиях появляются лишь с глубины 2-3,5 см. Проростки, образовавшиеся в более глубоких слоях пахотного горизонта, погибают.

Молодые растения, выросшие из семян, особенно их надземные части, в первое время растут и развиваются очень медленно. Для образования розетки из 5-7 настоящих листьев требуется около 1,5-2 месяцев. К этому времени, как показали наблюдения, происходит и укоренение горчака. В дальнейшем у него формируется мощная подземная система, в которой откладываются запасы питательных веществ. Способность к вегетативному возобновлению у семенных растений проявляется в возрасте двух-трех месяцев. К этому времени на любой части подземных органов, в том числе и гипокотиле, может заложиться почка и образоваться новый побег. Следовательно, уничтожение семенных растений горчака необходимо проводить до укоренения, лучше всего в период всходы – образование 1-2 настоящих листьев, когда сорняк не успевает хорошо укорениться. Поэтому в этот период наиболее эффективно использовать лемешные лушпильники на глубину обработки 10-15 см.

Горчак размножается и возобновляется не только семенным, но и вегетативным способом. Все эти функции выполняют его подземные органы, состоящие из системы вертикальных и горизонтальных корней, а также вертикальных корневищ.

Главный вертикальный корень уходит в почву на глубину трех и более метров. От него отходят боковые горизонтальные корни первого порядка. Основная масса горизонтальных корней располагается в почве

на глубине 25-65 см [3]. Боковые корни в верхнем слое почвы сначала растут горизонтально, обеспечивая вегетативное распространение, затем по направлению к поверхности почвы и, наконец, не доходя до нее, делают крутой поворот вниз и углубляются аналогично материнскому корню. На горизонтальных корнях, особенно у их изгибов, образуются почки. Подземные побеги несут редуцированные листья, в пазухах которых также заложены почки. С возрастом листочки отмирают, и в побегах откладываются запасные пластические вещества, в результате побег превращается в корневище, утолщается и образует свои придаточные горизонтальные корни. Последние располагаются в самом верхнем слое почвы, растут, как и боковые горизонтальные корни и, в свою очередь, образуют почки. Все корни, как и вертикальные корневища, несут на себе большое число мелких питающих корешков.

Вегетативное размножение горчака осуществляется при разделении его подземных органов на части, из которых затем вырастают самостоятельные растения. Это может происходить и естественным путем, при отмирании горизонтального участка корня между вертикальным материнским, и вертикальным дочерним, а также во время механической обработки почвы.

Опытным путем установлено, что в условиях Нижнего Поволжья от кусочков (отрезков 5, 10 и 25 см) подземных частей горчак не возобновляется [3]. Таким образом, отрезки корней и корневищ горчака, находящиеся в пахотном слое, не могут служить источником возобновления и размножения этого сорняка. Следовательно, они не могут причинить вреда посевам по зяби и пару.

Главной биологической особенностью, определяющей устойчивость горчака на полях, является его способность восстанавливать надземные органы за счет отрастания от корней, находящихся в подпахотном горизонте. Эти (вертикальные) корни могут жить длительное время (в течение года и более) без ассимилирующих частей за счет собственного запаса питательных веществ.

Горчак способен отрастать от корней из подпахотного слоя и возобновлять свои надземные органы с любой глубины, на которую можно производить обработку почвы современными орудиями.

При мелкой подрезке (на 5-15 см) дробятся подземные части и ниже линии среза остаются совсем не тронутыми вертикальные корни, а также значительная часть корневищ и горизонтальных корней. Эти корневища и горизонтальные корни несут почки, которые после подрезки в благоприятных условиях быстро трогаются в рост, образуют подземные

побеги, а затем и надземные органы. Следовательно, мелкие подрезки увеличивают число точек возобновления или сохраняют их первоначальное количество.

При глубокой подрезке горчака (на 25-65 см) ниже линии среза остаются в основном подрезанные сверху вертикальные корни, не имеющие готовых почек. Общее количество точек возобновления при этом резко сокращается. Скорость отрастания горчака находится в обратной зависимости от глубины подрезки [3]. Чем глубже подрезка (на 25-65 см), тем слабее и в меньшем количестве отрастает горчак. Чаще всего каждый вертикальный корень в среднем имеет только одну точку возобновления, т. е. образует лишь один побег. В результате засоренность поля значительно снижается, по крайней мере на период отрастания.

Таблица 1 – Влияние глубины подрезки горчака на скорость его отрастания и засоренность поля [3]

Глубина подрезки, в см	Число дней, через которое появились первые розетки (для последнего варианта, когда сделан учет)	Число растений горчака на 1 кв. м		Засоренность поля к концу опыта в %
		перед подрезкой (исходное)	в конце опыта	
5	18	147	147	100
10	41	168	144	86
25	274	235	43	18
65	319	202	0	0

Анализируя таблицу, можно сделать вывод, что земли, засоренные горчаком, надо обрабатывать на большую глубину, так, чтобы раздробить на отрезки как можно больше его подземных частей. Этого можно достигнуть при зяблевой вспашке орудиями сплошного подрезания на возможно большую глубину.

В естественных зарослях у горчака отмечены два периода вегетации: первый – с момента отрастания розеток весной до плодоношения; второй – со времени осеннего возобновления розеток до наступления устойчивых заморозков осенью.

В мае он образует стебли, ветви и репродуктивные органы, в июне – цветет. Семена его созревают в конце июня – начале июля. В первую половину лета продукты фотосинтеза и запасные питательные вещества в основном расходуются на рост, развитие и воспроизведение семенного потомства горчака, а отток их в запас отсутствует или сведен к минимуму. Поэтому в период после образования семян обработку таких полей необходимо производить орудиями с обязательной заделкой семян на глубину не менее 3,5 см.

Осеннее возобновление горчака начинается в конце августа и особенно энергично происходит в сентябре. В это время горчак формирует розетки, образует необходимое количество листьев и пополняет запасы питательных веществ в подземных органах, израсходованные весной и в первую половину лета. Об этом свидетельствует поражение подземных органов сорняка органическими гербицидами, проникающими туда осенью с пластическими веществами [1]. Глубокая подрезка горчака в межвегетационный период затягивает его покоящееся состояние. Таким образом, подрезки его в период покоя создают неблагоприятные условия для отрастания, следовательно, и для истощения подземных органов. Поэтому этот период должен определять сроки проведения основной глубокой обработки для полей, засоренных горчаком.

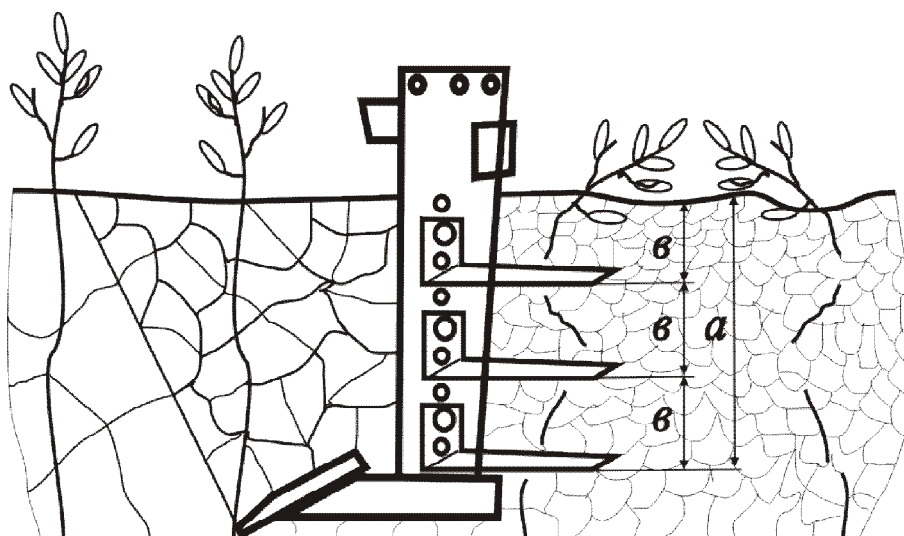


Рисунок 1 – Технологическая схема борьбы с карантинным сорняком горчаком ползучим

Учитывая биологические особенности развития горчака ползучего, можно механическим способом эффективно проводить борьбу с этим злостным сорняком. Наиболее приемлемым из имеющихся типов рабочих органов для глубокой обработки почвы с позиции агротехнологии и энергозатрат является модернизированный РАНЧО (рис. 1) [2]. При необходимости (для заделки семян горчака) верхняя лапа может быть заменена на отвал.

Заложенные опыты в Нижне-Волжском НИИСХ подтвердили эффективность применения РАНЧО по борьбе с горчаком ползучим.

Таблица 2 – Влияние механической обработки на засоренность парового поля
горчаком ползучим (по данным ГНУ НВНИИСХ, 2010 г.)

№ пп	Вариант – срок обработки, глубина сплошного рыхления 0,3-0,35 м	Плотность стеблестоя горчака ползучего, шт/м ²						
		до обработки	спустя дней после обработки					
			14	30	60	90	120	150
1	Весенний – 27.05.10 г.	34,2	0	2	9,2	11,5	14,2	16
2	Летний – 21.07.10 г.	37,2	0	0	2	2,6	2,6	2
3	Осенний – 07.09.10 г.	28	0	0	0	0	-	-

Выявлено, что наиболее эффективная механическая технология уничтожения горчака розового заключается в проведении осенней глубокой обработки. Следует помнить, что этот сорняк относится к числу светолюбивых растений и плохо переносит затенение сельскохозяйственными культурами сплошного рядового сева, поэтому данная технология эффективна при возделывании культур сплошного сева. Также надо учитывать, что обработка модернизированными рабочими органами РАНЧО относительно малоэнергозатратна (18-20 л/га). Предлагаемая технология борьбы с горчаком одновременно выполняет и основную обработку. Таким образом, применение РАНЧО на основной обработке почвы, с дополнительно установленными лапками или лапки с отвалом, способствует эффективному земледелию на полях, засоренных горчаком розовым.

Библиографический список

1. Иванченко, Т.В. Горчак ползучий – опасный карантинный объект Волгоградской области [Текст] / Т.В. Иванченко // Защитное лесоразведение, мелиорация земель и проблемы земледелия в Российской Федерации: материалы Международной научно-практической конференции. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2008. – С. 261-264.
2. Почвообрабатывающее орудие [Текст] : пат. 2399177 Российская Федерация : С1 А01В13/14. / Борисенко И.Б., Павленко В.И., Кондаков С.Ю., Галкина С.А.; заявитель и патентообладатель ООО «Энерготехмаш-Пром», ГНУ НВ НИИСХ РАСХН. – Заявл. 04.05.2009; опубл. 20.09.2010, Бюл. № 26
3. Чужова, А.П. Биологические основы борьбы с горчаком розовым [Текст] / А.П. Чужова // Результаты работ института по борьбе с сорняками: Научные труды. – Саратов, 1961. – С. 208-221.

E-mail: vgsha@vgsha.ru

УДК 631.5(476) 633/635

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СЕМЕННОЙ ЛЮЦЕРНЫ

Т.Н. Дронова, доктор сельскохозяйственных наук

Н.И. Бурцева, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

А.Т. Барабанов, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ агролесомелиорации

Изучено влияние сидеральных смесей, сортовых особенностей, густоты стояния растений при орошении на продуктивность семенной люцерны.

Ключевые слова: люцерна, орошение, густота стояния, сидерат, сорта, продуктивность.

Основные положения зональной технологии выращивания семенной люцерны на орошаемых землях Нижнего Поволжья изложены в ряде работ [1-5]. В них обосновано оптимальное сочетание водного и пищевого режимов почвы, норм, способов и сроков посева, мер борьбы с вредителями для получения высоких урожаев семян. Однако из-за сложившихся финансовых затруднений в аграрных предприятиях вследствие резкого удорожания удобрений, ГСМ, технических средств, неоправданного диспаритета цен на сельскохозяйственную продукцию и промышленные товары особенно актуальной стала разработка ресурсосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур. В связи с этим, в задачу наших исследований входило совершенствование технологии выращивания семян люцерны на уровне 0,8 т/га и соответственно обоснование оптимальной густоты стояния люцерны при невысоких нормах посева, использование сидератов вместо минеральных удобрений и освоение новых сортов люцерны интенсивного типа для получения запрограммированной урожайности при однодвухгодичном использовании семенников на орошаемых землях.

Полевые многофакторные опыты для изучения этих вопросов проводили на посевах люцерны районированного сорта Вега 87 и перспективного Унитро с включением 3 вариантов по режиму минерального питания: посев по обычной зяби без удобрений и по сидеральным смесям подсолнечника с викой и овса с редькой; 3 вариантов по густоте травостоя: 40, 80, 400 тыс. растений на 1 га (4, 8, 40 шт/м²) при ширине междурядий 0,7 м. Все варианты опыта повторены при весеннем и летнем посевах. Почвы на участке типичные светло-каштановые.

Дифференцированный уровень влажности почвы (не ниже 70 % НВ до цветения и 60% НВ с фазы цветения до плодообразования) поддерживали дождеванием расчетными нормами 650 и 850 м³/га.

Суммарное водопотребление семенной люцерны в годы исследований на летних посевах изменялось от 2,0...2,2 во влажные годы до 2,8...3,0 тыс. м³/га – в засушливые. Весенними посевами влаги потреблялось меньше, и суммарное водопотребление на них составляло 1,6...1,7 и 2,3...2,7 тыс. м³/га. При этом на долю оросительной воды в структуре водопотребления на летних посевах приходилось от 27 до 58, весенних – от 30 до 60 %. Доля осадков в сухие годы составляла 10...12, во влажные – 45...48 %. Летние посевы использовали 28...32 % почвенной влаги или на 5...10 % больше, чем весенние.

В последние годы в Нижнем Поволжье значительный ущерб кормовым и семенным посевам люцерны наносит повсеместно распространенное заболевание «карликовая кустистость». Установлено, что число растений с явными признаками болезни (тонкие стебли, мелкие округлые листья, деформированные цветки) увеличивалось от фазы весеннего отрастания к фазе созревания семян. Максимальная пораженность (23...30 %) изучаемых сортов перед уборкой отмечена на контроле (без удобрений) при весеннем сроке посева люцерны с густотой 40 раст./м². На вариантах с сидератами этот показатель был в 2,0...2,5 раза меньше, чем на контроле. При одинаковом режиме орошения загущение посевов (40 раст./м²) приводило к большей заболеваемости растений (12,5...20,0 % при весеннем сроке посева и 6,5...9,5 %-летнем против 9,0...14,0 и 5,5...9,0 % соответственно по вариантам с 4 и 8 раст./м²). Причем меньшими эти значения (5,4...23,3) были у сорта люцерны Унитро по сравнению с Вега 87 (9,0...30,2 %).

Установлено, что если на корнях растений в контрольных посевах число активных клубеньков изменялось в среднем от 10 до 16, то на варианте с запашкой овса с редькой – от 23 до 36, подсолнечника с ви- кой – от 27 до 42 шт./раст. Лучшими эти показатели были у люцерны Унитро. В фазу цветения на корнях этого сорта насчитывалось от 52...57 до 68...70 клубеньков, 43...60 % которых отличались содержанием леггемоглобина. Количество активных клубеньков на корнях растений сорта Вега 87 составляло 34...55 % от общего их числа. Следует отметить, что образование клубеньков не зависело от срока посева.

Продуктивность семенной люцерны определяется количеством плодоносящих стеблей, соцветий, бобов, их озерненностью. В наших опытах при поддержании дифференцированного увлажнения эти параметры в значительной степени связаны с густотой травостоя, фоном питания, сроком посева и сортом. В среднем за годы исследований большей продуктивной кустистостью отличались растения с размещением 4

и 8 шт./м². Так, например, число генеративных побегов у люцерны сорта Вега 87 на варианте весеннего срока посева по обычной зяби при указанных густотах составляло 1,8, а при размещении 40 раст./м² – 1,2. Количество кистей изменялось соответственно от 24,1 до 15,0, а число бобов в кисти – от 6,2 до 4,0.

Запашка сидератов способствовала существенному улучшению условий роста и развития растений, вследствие чего число продуктивных стеблей увеличивалось в 1,4, ветвей I и II порядка – в 1,7...2,0, а количество кистей – в 1,73 раза. На посевах овса с редькой эти показатели ниже, но это снижение менее значительно при размещении 40 и 80 тыс. растений на гектар.

Во все годы исследований проявлялось достаточно заметное преимущество люцерны изучаемых сортов летнего срока посева независимо от густоты посевов и фона питания. Так, если растения сорта Вега 87 весеннего посева образовывали от 1,2 до 3,0 генеративных стеблей, то летнего – 1,4...3,5, кистей – соответственно 15,0...41,0 и 38,0...52,5, бобов в кисти – 4,0...6,8 и 5,2...7,2. При этом посевы люцерны сорта Унитро по всем вариантам имели более высокие показатели по элементам структуры урожая.

При анализе данных по урожайности люцерны прослеживаются четыре основные закономерности.

Во-первых, летние посевы при поддержании одинакового предположительного порога влажности почвы продуктивнее весенних. За годы исследований их урожайность изменялась в среднем от 0,62 до 0,87, а весенних – от 0,46 до 0,75 т/га.

Во-вторых, независимо от сроков посева люцерну целесообразнее возделывать с густотой стояния растений на 1 м² 4 шт. При этом превышение урожайности в среднем составило 0,08...0,15 т при НСР 0,04...0,06 т/га (табл. 1).

В-третьих, запашка сидератов способствует повышению урожайности люцерны в сравнении с посевом на неудобренной зяби. В наших опытах сидеральная смесь подсолнечника с викой обеспечивала получение урожая на уровне 0,58...0,87, овса с редькой – 0,46...0,80 против 0,26...0,40 т/га на контроле (табл. 1).

Также было выявлено, что урожайность люцерны в большей степени зависит от особенностей сорта: на вариантах без применения органики урожай сорта Унитро был на 11,3...15,3 % выше, чем сорта Вега 87, при запашке сидератов это превышение на весенних посевах составляло 4,5...15,2, на летних – 9,7...14,7 % (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность люцерны, т/га семян

Предшественник (А)	Густота стоя- ния растений, шт/м ² (В)	Весенний посев (Д)		Летний посев (С)	
		Вега 87	Унитро	Вега 87	Унитро
Зябь	4	0,36	0,40	-	-
	8	0,35	0,38	-	-
	40	0,26	0,30	-	-
Подсолнечник с викой	4	0,70	0,73	0,75	0,85
	8	0,70	0,75	0,80	0,87
	40	0,58	0,61	0,70	0,75
Овес с редькой	4	0,61	0,70	0,68	0,78
	8	0,60	0,66	0,75	0,80
	40	0,46	0,53	0,62	0,68

НСР_{0,5} А – 0,10...0,12 В – 0,04...0,06 С – 0,03...0,07 Д – 0,08...0,11

Таблица 2 – Сочетание факторов, обеспечивающих получение
запрограммированной урожайности семян люцерны 0,8 т/га

Сорт	Сочетание факторов			Фактическая урожайность, т/га	Отклонение от планируе- мой, %
	предшественник	срок посева	густота стояния растений, шт/м ²		
Вега 87	Подсолнечник с викой	Весенний	4	0,70	-12,5
	-//-	-//-	8	0,70	-12,5
Унитро	-//-	Летний	40	0,70	-12,5
Вега 87	Овес с редькой	Весенний	4	0,70	-12,5
	Подсолнечник с викой	Весенний	4	0,73	-8,8
Унитро	-//-	-//-	8	0,75	-6,3
	-//-	Летний	40	0,75	-6,3
	-//-	-//-	4	0,78	-2,5
Вега 87	Подсолнечник с викой	-//-	8	0,80	-
Унитро	Овес с редькой	-//-	8	0,80	-
	Подсолнечник с викой	-//-	4	0,85	+6,2
	-//-	-//-	8	0,87	+8,7

Как показали исследования, получение 0,8 т/ га семян люцерны возможно при следующем сочетании основных урожаеобразующих факторов (табл. 2):

- поддержание дифференцированного водного режима в корнеобитаемом слое почвы на уровне 70 % НВ от отрастания до цветения с последующим снижением до 60 % НВ в фазы цветения и плодообразования;

- улучшение пищевого режима почвы за счет заправки сидератов, обеспечивающих повышение содержания в пахотном слое почвы нитратного азота до 1,08...1,83, аммиачного азота – до 2,06...3,16, подвижного фосфора – до 5,0...6,5, обменного калия – до 35,0...45,0 мг в 100 г почвы;
- посев в летние сроки, при котором создаются оптимальные условия для прохождения фенофаз, экономии поливной воды, формирования продуктивных травостоев, чистых от сорняков и вредителей;
- создание густоты травостоя 4 и 8 растений на 1 м² с междурядьями 0,7 м, обеспечивающей высокую продуктивность при значительной экономии посевного материала;
- использование новых сортов Вега 87 и Унитро, обладающих повышенной способностью к азотфиксации, устойчивостью к «карликовой кустистости», способных в агроклиматических условиях Нижнего Поволжья формировать урожаи на уровне 0,80...0,85 т/га семян.

Библиографический список

1. Бурцева, Н.И. Создание высокопродуктивного семенного травостоя люцерны на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] /Н.И. Бурцева//Перспективность возделывания бобовых культур на орошаемых землях Нижнего Поволжья. – Волгоград : Изд-во ВНИИОЗ, 2006. – С. 15-23.
2. Дронова, Т.Н. Полевое травосеяние на орошаемых землях Нижнего Поволжья [Текст] /Т.Н. Дронова// Перспективы развития аридных территорий через интеграцию науки и практики. – М.: Вестник РАСХН, 2008. – С. 120-131.
3. Иванов, А.Ф. Возделывание люцерны в условиях орошения [Текст]/ А.Ф. Иванов, Г.А. Медведев. – М.: Россельхозиздат, 1977. – 112 с.
4. Медведев, Г.А. Биологические основы повышения семенной продуктивности люцерны [Текст]/ Г.А. Медведев. – Волгоград : Волгоградская ГСХА, 2003. – 167 с.
5. Чурзин, В.Н. Агробиологические особенности многолетних трав в Нижнем Поволжье [Текст] /В.Н. Чурзин, Г.С. Егорова, С.В. Хусаинов. – Волгоград : Волгоградская ГСХА, 2001. – 96 с.

E-mail: vniiioz@rambler.ru.

УДК 631.582:632.5(470.45)

**ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ БИОЛОГИЗАЦИИ НА ЗАСОРЕННОСТЬ
ПОСЕВОВ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

А.В. Зеленов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Е.А. Иванцова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Применение на каштановых почвах приемов биологизации в виде сидеральной массы донника, листостебельной массы кукурузы и соломы озимой ржи способствует снижению засоренности и увеличению урожайности полевых культур в севооборотах Волгоградской области.

Ключевые слова: прием биологизации, засоренность, полевые культуры, урожайность.

Сорная растительность, забирая у культурных растений влагу, питательные вещества, снижает их продуктивность, качество урожая, наносит вред сельскохозяйственному производству.

Одним из главных средств борьбы с сорняками является смена возделываемых на каждом поле культур путем правильного их чередования в севообороте [1, 2, 3].

В Волгоградской области распространены многолетние сорняки: осот розовый, вьюнок полевой, молокан татарский, – а также малолетние: ярутка полевая, марь белая, щетинник сизый и зеленый, щирица запрокинутая и жминдовидная, горец вьюнковый.

Исследования проводили в ОПХ «Камышинское» НВ НИИСХ. Почва каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса 1,8-2,5 %. Агротехника полевых культур – общепринятая для зоны исследований.

В опыте изучали следующие полевые культуры в севооборотах:

№ 1 – пар черный – озимая рожь;

№ 2 – пар черный – озимая рожь – кукуруза на зерно;

№ 3 – пар черный – озимая рожь – ячмень;

№ 4 – пар черный – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень (контроль);

№ 5 – пар черный – озимая рожь – кукуруза на зерно – ячмень;

№ 6 – пар черный – озимая рожь – кукуруза на зерно – кукуруза на зерно;

№ 7 – пар черный – озимая рожь – просо – ячмень;

№ 8 – пар черный (навоз 40 т/га) – озимая рожь – просо – ячмень;

№ 9 – пар черный – озимая рожь – горох – кукуруза на зерно – ячмень;

№ 10 – пар черный – озимая рожь – просо – ячмень+донник – донник на сидерат;

№ 11 – пар черный – озимая рожь – горох – кукуруза на зерно – ячмень+донник – донник на сидерат;

№ 12 – пар черный – озимая рожь – ячмень +донник – донник на сидерат – яровая пшеница – кукуруза на зерно;

№ 13 – пар черный – озимая рожь – горох – яровая пшеница – кукуруза на зерно – ячмень+эспарцет – эспарцет 1 г.п. – эспарцет 2 г.п.;

№ 14 – пар черный – озимая рожь – ячмень+эспарцет – эспарцет 1 г.п. – эспарцет 2 г.п. – яровая пшеница – горох – кукуруза на зерно.

Солома озимой ржи и листостебельная масса кукурузы измельчалась и запахивалась в почву. Донник в фазу бутонизации скашивался, измельчался и заделывался в верхний слой почвы, осенью запахивался под черный пар и яровую пшеницу. В варианте 8 под пар вносился навоз – 40 т/га. После уборки эспарцета 2-го г.п. на сено его пожнивнo-корневые остатки запахивались под черный пар и яровую пшеницу.

Сумма среднегодовых осадков составляла 325 мм.

В очищении посевов от сорняков черные пары занимают первое место среди компонентов севооборота (табл. 1).

Таблица 1 – Общая засоренность посевов озимой ржи в севооборотах
(среднее за 1995-2005 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Количество, шт/м ²	Воздушно-сухая масса, г/м ²
1	Пар черный (солома)	17	25,3
2	Пар черный (л/с масса кукурузы)	19	44,4
4 (к)	Пар черный	17	27,1
6	Пар черный (л/с масса кукурузы)	11	22,2
8	Пар черный (навоз 40 т/га)	18	32,9
10	Пар черный (донник сидерат)	12	29,6
11	Пар черный (донник сидерат)	13	24,0
12	Пар черный (л/с масса кукурузы)	14	35,1
13	Пар черный (эспарцет)	18	29,4
14	Пар черный (л/с масса кукурузы)	19	27,4

Из таблицы видно, что самая низкая засоренность посевов озимой ржи отмечается в четырех-, пяти- и шестипольных севооборотах с запашкой под черный пар листостебельной массы кукурузы и донника, что ниже контроля соответственно на 17,6-35,3 % и 23,5-29,4 %. Снижение воздушно-сухой массы сорняков в сравнении с контролем отмечается в четырехпольном севообороте с двумя полями кукурузы и с запашкой в почву ее листостебельной массы на 18,1 %. Ниже контроля воздушно-сухая масса сорняков в шестипольном севообороте с запашкой под черный пар донника на сидерат и в двупольном севообороте с запашкой под пар соломы озимой ржи соответственно на 11,4 и 6,6 %.

Засоренность посевов ранних яровых культур к их уборке в зависимости от предшественников и приемов биологизации представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Общая засоренность посевов ранних яровых культур
в севооборотах (среднее за 1995-2005 гг.)

№ варианта	Культура	Предшественник, прием биологизации	Количество, шт/м ²	Воздушно-сухая масса, г/м ²
3	Ячмень	Озимая рожь (солома)	31	38,5
4 (к)		Яровая пшеница	35	39,4
5		Кукуруза на зерно (л/с масса)	31	42,7
8		Просо (навоз-последствие)	34	34,5
9		Кукуруза на зерно (л/с масса)	68	32,8
11		Кукуруза на зерно (л/с масса)	49	37,7
12		Озимая рожь (солома)	44	27,3
13		Кукуруза на зерно (л/с масса)	39	35,3
14		Озимая рожь (солома)	39	43,8
4 (к)	Яровая пшеница	Озимая рожь (солома)	25	31,9
12		Донник (сидерат)	48	27,4
14		Эспарцет 2-го г. п.	39	33,7
9	Горох	Озимая рожь (солома)	40	52,1
11		Озимая рожь (солома)	58	45,6
13		Озимая рожь (солома)	46	43,4

Из таблицы видно, что самая низкая засоренность посевов ячменя отмечается при возделывании его в короткоротационных севооборотах с запашкой соломы озимой ржи и листостебельной массы кукурузы – 31 шт/м². Снижается воздушно-сухая масса сорняков по сравнению с контролем в шестипольном и пятипольном севооборотах, где под ячмень в почву запахивается солома озимой ржи и листостебельная масса кукурузы соответственно на 30,7 и 16,8 %.

Посевы яровой пшеницы наиболее засорены по сравнению с контролем при возделывании ее по доннику на сидерат и эспарцету соответственно на 47,9 и 35,9 %. Самая низкая воздушно-сухая масса сорняков отмечается при возделывании яровой пшеницы в шестипольном севообороте по доннику на сидерат – 27,4 г/м².

Самая низкая засоренность посевов гороха отмечалась при возделывании его в пятипольном севообороте с запашкой в почву соломы озимой ржи – 40 шт/м², но в этом же варианте отмечается самая высокая

воздушно-сухая масса сорняков – 52,1 г/м². Самая низкая воздушно-сухая масса сорной растительности обеспечивается при возделывании гороха в восьмипольном севообороте с запашкой в почву соломы озимой ржи – 43,4 г/м².

Засоренность посевов поздних яровых культур в зависимости от предшественников и приемов биологизации представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Общая засоренность посевов поздних яровых культур
(среднее за 1995-2005 гг.)

№ варианта	Культура	Предшественник, прием биологизации	Количество, шт/м ²	Воздушно-сухая масса, г/м ²
2	Кукуруза на зерно	Озимая рожь (солома)	18	44,5
5		Озимая рожь (солома)	26	81,5
6(1)		Озимая рожь (солома)	74	87,7
6(2)		Кукуруза на зерно (л/с масса)	73	71,1
12		Яровая пшеница (донник-последействие)	26	70,6
7	Просо	Озимая рожь (солома)	37	61,4
8		Озимая рожь (солома, навоз-последействие)	48	79,1
10		Озимая рожь (солома, донник-последействие)	27	38,0

Из таблицы видно, что самая низкая засоренность посевов кукурузы отмечается в трехпольном севообороте при возделывании по озимой ржи с запашкой ее соломы в почву – 18 шт/м², при воздушно-сухой массе – 29,8 г/м².

Самая низкая засоренность посевов проса отмечается в пятипольном севообороте при возделывании по озимой ржи с запашкой в почву ее соломы и проявлением последействия от донника на сидерат – 27 шт/м², здесь же обеспечивается самая низкая воздушно-сухая масса сорняков – 38,0 г/м².

Расширение состава предшественников за счет донника, многолетних трав, а также запашка в почву не зерновой части полевых культур повышает урожайность культур севооборотов за счет более высокой и стабильной урожайности своей биомассы [4].

Из всех изучаемых зерновых культур наиболее урожайной была озимая рожь по черному пару (табл. 4).

Таблица 4 – Урожайность полевых культур в зависимости от приемов биологизации (среднее за 1995-2005 гг.), т/га

№ варианта	Культура					
	озимая рожь	ячмень	яровая пшеница	горох	кукуруза на зерно	просо
1	1,95	-	-	-	-	-
2	2,53	-	-	-	1,82	-
3	2,49	1,43	-	-	-	-
4(к)	2,43	1,24	0,81	-	-	-
5	2,65	1,45	-	-	1,74	-
6	2,99	-	-	-	1,78/1,65	-
7	2,66	-	-	-	-	0,91
8	3,18	1,82	-	-	-	1,20
9	2,52	1,47	-	0,87	-	-
10	2,89	-	-	-	-	1,26
11	2,97	1,41	-	0,95	-	-
12	2,86	1,30	0,97	-	1,83	-
13	2,88	1,43	-	0,93	-	-
14	2,83	1,39	0,94	-	-	-
НСР ₀₅	0,08	0,07	0,10	0,05	0,09	0,04

Из таблицы видно, что самая высокая урожайность озимой ржи получена на фоне внесения навоза под черный пар – 3,18 т/га. В севооборотах, где запахивается донник и пожнивно-корневые остатки эспарцета, ее урожайность выше контроля соответственно на 15,9-18,2 и 15,6 %. Повышается урожайность этой культуры в четырехпольном севообороте с двумя полями кукурузы на зерно на 18,7 %.

Наибольшая урожайность ячменя отмечается в севообороте, где вносится в почву навоз – 1,82 т/га. Положительный эффект достигнут при размещении ячменя по кукурузе с запашкой ее листостебельной массы, где урожайность варьировала от 1,41 до 1,47 т/га. Несколько ниже урожайность обеспечивается при возделывании ячменя по озимой ржи с запашкой ее соломы в почву – 1,30-1,43 т/га.

Запашка донника на сидерат и пожнивно-корневых остатков эспарцета под яровую пшеницу увеличивает урожайность этой культуры по сравнению с контролем соответственно на 16,5 и 13,8 %.

Урожайность гороха была невысокой и колебалась от 0,87 т/га в пятипольном севообороте до 0,95 т/га – в шестипольном.

Самая высокая урожайность кукурузы на зерно обеспечивается в трех- и шестипольных севооборотах, где отмечается самая низкая засоренность ее посевов соответственно 1,82 и 1,83 т/га.

Самая высокая урожайность проса формируется при возделывании по озимой ржи с запашкой в почву соломы этой культуры в пятипольном севообороте, где проявляется последствие донника – 1,26 т/га.

Таким образом, запашка сидеральной массы донника под черный пар снижает засоренность посевов озимой ржи в шестипольном севообороте. Использование донника как предшественника яровой пшеницы снижает воздушно-сухую массу сорняков в ее посевах. В последствии донник отлично зарекомендовал себя на второй культуре – просе.

Запашка в почву под черный пар листостебельной массы кукурузы в четырехпольном севообороте с двумя полями этой культуры снижает засоренность и воздушно-сухую массу сорной растительности в посевах озимой ржи, в посевах ячменя воздушно-сухую массу сорняков в пятипольном севообороте.

Поступление в почву соломы озимой ржи в шестипольном севообороте снижает воздушно-сухую массу сорной растительности в посевах ячменя, в посевах кукурузы – засоренность и воздушно-сухую массу сорняков в трехпольном севообороте.

Библиографический список

1. Беленков, А.И. Севообороты и обработка почвы в степной и полупустынной зонах Нижнего Поволжья [Текст]: монография/ А.И. Беленков. – М.: ФГОУ ВПО РГАУ – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2010. – 279с.
2. Зеленев, А.В. Плодородие каштановых почв и продуктивность биологизированных севооборотов Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 35-41.
3. Повышение эффективности адаптивно-ландшафтного земледелия в условиях рынка [Текст] / А.М. Беляков, В.И. Буянкин, О.Н. Гурова, П.А. Смутнев // Земледелие. – 2011. – № 1. – С. 6-9.
4. Проектирование полевых севооборотов и их комплексная оценка в сухостепных агроландшафтах Волгоградского Заволжья [Текст] / А.Н. Сухов, К.А. Имангалиев, А.К. Имангалиева, А.С. Мироненко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 57-67.

E-mail: I.Zeleneva@mail.ru

УДК. 68.35

ОСОБЕННОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Н.Ю. Петров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.А. Иванцова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

С.Я. Семененко, доцент

Н.Н. Пинашкин, соискатель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Представленные результаты исследований позволяют рекомендовать производству новые перспективные гибриды подсолнечника НК Ферти, Опера ПР, Савинка, которые позволяют повысить масличность семян до 51,0 %.

Ключевые слова: НК Ферти, Опера ПР, Савинка, Ригасол, КОН.

Без использования интенсивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в том числе и гибридов подсолнечника, невозможно добиться повышения урожайности, тем более улучшения его качества. Интенсивная технология возделывания – это та стройная система, все звенья которой должны работать на получение высоких и стабильных урожаев маслосемян гибридов подсолнечника [1, 2].

Проведенные опыты в 2009 ... 2010 гг. в СХ ООО «Тишанка» на южных черноземах Михайловского района Волгоградской области были направлены на получение высококачественных маслосемян гибридов подсолнечника: среднеспелого гибрида Ригасол (стандарт), высокоолеинового гибрида НК Ферти, среднераннего гибрида Опера ПР и раннеспелого гибрида Савинка. В опытах подсолнечник размещали по черному пару и озимой пшенице, что дает возможность высококачественно осуществить основную обработку почвы, с учетом состояния поля и погодных условий.

К посеву гибридов подсолнечника приступали с наступлением среднесуточной температуры почвы на глубине 0,0...0,1 м 8...10 °С и 12...14 °С. Сев гибридов подсолнечника в 2009 г. производили 08.05 и 15.05 мая, а в 2010 г. – 02.05 и 15.05, с нормой высева 60 тыс. всх. семян/га. Почвы опытного участка, по данным агрохимического обследования, по гранулометрическому составу – суглинок тяжелый, содержание гумуса в слое (0,00...0,20 м) почвы 3,02-3,64 %, подвижного фосфора (P_2O_5) – 36 мг/кг, обменного калия (K_2O) – 460 мг/кг и щелочногидролизующего азота (N) – 98 мг/кг. Гидротермический коэффициент (ГТК) в зоне исследования равен – 0,50. Сумма положительных температур составляет 3150...3500 °С. Годовая сумма осадков за 2009 г. составила 321 мм, в 2010 г. – 401 мм. За вегетационный период (в зависимости от сроков посева) в 2009 г. выпало 125,8 мм, в 2010 г. – 92 мм соответственно [2].

Агротехнические приемы в опыте заключались в следующем: вслед за уборкой предшественника проводили дискование тяжелой дисковой бороной БДТ- 4,0; основную обработку почвы (отвальную вспашку) плугом ПЛН-4-35 на глубину 0,25...0,27 м.; весеннее боронование МТЗ-1221 + БЗС – 1,0 в два следа; предпосевная культивация КПК-4-0,2 на глубину 0,06...0,08 м; сев гибридов подсолнечника проводили МТЗ-82 + СПП-8ФС, с нормой высева 60 тыс. всх. семян/га; прикатывание посевов – МТЗ-80 + ЗККШ-6А; междурядную обработку осуществляли МТЗ-80 + КРН-5,6; уборку производили комбайном ДОН-1500Б с приставкой ПСП-10.

Весенние запасы влаги в почве в годы исследования были благоприятными для получения полных всходов. В среднем полевая всхожесть семян гибридов подсолнечника в 2009 г. составила 93,7 %, в 2010 г. – 94,2 % соответственно. Общая сохранность гибридов подсолнечника к уборке в среднем за два года исследований составила 90,8 %. Так, в 2009 г. густота стояния растений к уборке составила 90,0 %, а в 2010 г. – 91,7 % соответственно [5].

Наблюдения за ростом и развитием изучаемых гибридов подсолнечника показали, что продолжительность периода посев – всходы, в среднем за два года составила от 9 до 11 суток. Продолжительность вегетационного периода от посевов до уборки (хозяйственная спелость семян) в среднем составила у гибрида Ригасол (стандарт) – 107 суток, у гибрида НК Ферти – 115 суток, у гибрида Опера ПР – 107 суток и у гибрида Савинка – 100 суток соответственно.

Таблица 1 – Густота стояния растений гибридов подсолнечника при различных сроках посева

Срок посева	Название гибрида	Фактическая норма высева, тыс./га	Полевая всхожесть, %			Густота стояния растений к уборке, тыс./га		
			2009 г.	2010 г.	средняя	2009 г.	2010 г.	средняя
Первый срок	Ригасол (стандарт)	62	94,4	94,1	94,3	50,5	49,8	50,2
	НК Ферти	62	94,1	95,0	94,5	50,0	50,2	50,1
	Опера ПР	62	93,0	93,6	93,3	46,1	45,3	45,7
	Савинка	62	93,4	94,2	93,8	51,5	50,1	50,8
Второй срок	Ригасол (стандарт)	62	93,2	94,4	93,8	51,6	50,8	51,2
	НК Ферти	62	94,5	94,8	94,6	52,0	51,2	51,6
	Опера ПР	62	93,6	93,4	93,5	47,8	46,1	46,7
	Савинка	62	93,8	93,9	93,8	52,1	50,1	51,1

В зависимости от сроков посева вегетационный период может увеличиваться из-за понижения температурного режима в конце вегетации.

Динамика влажности почвы при определении в слое 0...1,0 м показала, что гибриды подсолнечника были хорошо обеспечены доступной влагой в начале вегетационного периода. Дефицит почвенной влаги в метровом слое проявлялся в конце цветения и составлял в 2009 г. от 57,0 до 51,5 % от НВ, в 2010 г. 56,0 ... 51,2 % НВ – соответственно.

Таблица 2 – Динамика влажности почвы в слое 0...1,0 м в вегетационный период гибридов подсолнечника в зависимости от предшественника

Вариант	Влажность почвы, % НВ						
	всходы	5 пар листьев	образование корзинки	массовое цветение	конец цветения	налив маслосемян	физиол. спелость
2009 год							
Ригасол, пар	90,5	89,6	85,9	78,7	61,0	60,3	55,4
НК Ферти, пар	90,0	89,5	85,4	78,0	61,0	60,5	57,0
Опера ПР, пар	91,0	90,0	86,0	79,4	62,0	61,0	55,0
Савинка, пар	90,0	88,0	84,0	78,2	61,0	60,0	56,0
Ригасол, оз. пш.	87,6	84,0	79,5	74,3	58,6	58,0	51,8
НК Ферти, оз. пш.	87,0	84,0	79,0	74,0	59,4	58,1	52,0
Опера ПР, оз. пш.	88,0	83,0	79,5	75,0	59,0	58,0	53,0
Савинка, оз. пш.	87,0	84,0	79,0	73,1	58,6	57,5	51,5
2010 год							
Ригасол, пар	96,4	95,0	91,8	82,0	65,5	60,5	55,0
НК Ферти, пар	97,0	94,0	92,0	85,0	66,0	62,0	56,0
Опера ПР, пар	95,6	92,1	90,0	83,1	67,1	61,0	55,1
Савинка, пар	97,0	95,0	92,5	82,4	65,4	60,5	54,3
Ригасол, оз. пш.	93,2	89,2	85,5	80,1	62,0	58,2	51,2
НК Ферти, оз. пш.	93,0	89,1	85,5	80,1	62,1	58,1	51,2
Опера ПР, оз. пш.	93,4	89,6	86,0	81,1	63,4	58,5	52,2
Савинка, оз. пш.	93,0	88,9	84,8	80,0	62,0	57,9	51,3

Урожайность гибридов подсолнечника по годам исследования (2009 ... 2010 гг.) различалась существенно. Так, в 2009 году наибольшая урожайность наблюдалась у гибрида НК Ферти при втором сроке посева и составила 3,38 т/га, а самая наименьшая у гибрида Ригасол (стандарт) – 1,64 т/га – при втором сроке посева. В 2010 году абсолютно выраженная высокая урожайность маслосемян подсолнечника была получена у гибрида НК Ферти при втором сроке посева и составила 2,17 т/га.

Таблица 3 – Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от предшественника и сроков посева

Срок посева	Название гибрида	Фактич. норма высева, тыс./га	Густота стоя- ния к уборке, тыс./га	Урожайность, т/га		
				2009 г.	2010 г.	средняя
1	Ригасол, пар	62	50,0	1,79	1,27	1,53
	НК Ферти, пар	62	50,5	3,23	2,00	2,61
	Опера ПР, пар	62	46,4	2,75	1,69	2,22
	Савинка, пар	62	51,1	2,56	1,81	2,18
1	Ригасол, оз. пшеница	62	50,2	1,80	1,44	1,62
	НК Ферти, оз. пшеница	62	50,1	3,27	1,97	2,62
	Опера ПР, оз. пшеница	62	45,7	2,92	1,67	2,29
	Савинка, оз. пшеница	62	50,8	2,45	1,79	2,12
2	Ригасол, пар	62	51,0	1,64	1,32	1,48
	НК Ферти, пар	62	52,0	3,28	1,84	2,56
	Опера ПР, пар	62	47,3	2,91	1,64	2,27
	Савинка, пар	62	51,6	2,54	1,73	2,13
2	Ригасол, оз. пшеница	62	51,2	1,79	1,34	1,56
	НК Ферти, оз. пшеница	62	51,6	3,38	2,17	2,78
	Опера ПР, оз. пшеница	62	46,7	3,01	1,83	2,42
	Савинка, оз. пшеница	62	51,1	2,56	1,81	2,19
НСР ₀₅			0,09	0,06		

За два года исследований установлено, что гибрид подсолнечника НК Ферти формировал наибольшую урожайность по сравнению с тремя другими изучаемыми гибридами.

Определение структуры урожая позволило установить, что у гибрида Опера ПР диаметр корзинки больше на 0,02 м, чем у гибрида Ригасол (стандарт), НК Ферти – на 0,04 м, чем у гибрида Савинка и составил 0,18 м. Различия между биологической урожайностью чистых маслосемян при стандартной влажности семян 10 ... 12 %, составили от 2 до 6 % в зависимости от сроков посева, а также с потерями при уборке, с повышенной влажностью маслосемян, корзинок и стебля [3, 4].

Проведенными исследованиями установлено, что изучаемые гибриды подсолнечника имеют высокую как урожайность, так и содержание масла в семенах, у гибрида НК Ферти – и урожайность, и масличность выше, чем у других изучаемых гибридов.

Таблица 4 – Масличность гибридов подсолнечника в 2009... 2010 гг.

Срок посева	Название гибрида	Фактич. норма высева, тыс./га	Густота стоя- ния к уборке, тыс./га	Масличность, %		
				2009 г.	2010 г.	средняя
1	Ригасол, пар	62	50	47,4	47,2	47,3
	НК Ферти, пар	62	50,5	51,2	50,7	50,9
	Опера ПР, пар	62	46,4	49,5	49,3	49,4
	Савинка, пар	62	51,1	50,1	49,9	50,0
1	Ригасол, оз. пшеница	62	50,2	47,9	46,7	47,3
	НК Ферти, оз. пшеница	62	50,1	51,4	50,5	50,9
	Опера ПР, оз. пшеница	62	45,7	50,0	48,9	49,4
	Савинка, оз. пшеница	62	50,8	51,5	49,7	50,6
2	Ригасол, пар	62	51,0	48,0	47,6	47,8
	НК Ферти, пар	62	52,0	51,3	51,1	51,2
	Опера ПР, пар	62	47,3	48,9	49,1	49,0
	Савинка, пар	62	51,6	49,8	48,6	49,2
2	Ригасол, оз. пшеница	62	51,2	47,8	47,1	47,4
	НК Ферти, оз. пшеница	62	51,6	51,4	50,8	51,1
	Опера ПР, оз. пшеница	62	46,7	49,0	48,5	48,7
	Савинка, оз. пшеница	62	51,1	49,6	48,3	48,9

Анализ отобранных маслосемян изучаемых гибридов подсолнечника для определения масличности и качества масла показал, что масличность маслосемян гибрида Ригасол (стандарт) в среднем за два года исследований составила – 47,5 %, у гибрида НК Ферти – 51,0 %, гибрида Опера ПР – 49,1 % и у гибрида Савинка – 49,6 % соответственно. Лузжистость изучаемых маслосемян гибридов подсолнечника в среднем от 21,2 до 24,5 %.

Кислотное число масла не превышает в среднем 0,5 мг КОН, что отвечает высокому качеству.

Выводы. Полевой опыт, заложенный в СХ ООО «Тишанка» Михайловского района Волгоградской области, проведен в полном запланированном объеме исследований: изучены продуктивность и качество маслосемян подсолнечника в зоне южного чернозема Волгоградской области, получены и проанализированы результаты опыта.

Фактическая урожайность гибридов подсолнечника отмечалась наивысшей у гибрида НК Ферти по предшественнику озимая пшеница при втором сроке посева и составила в 2009 году – 3,38 т/га, в 2010 году – 2,17 т/га.

Анализ отобранных маслосемян изучаемых гибридов подсолнечника для определения масличности и качества масла, показал, что масличность маслосемян гибрида Ригасол (стандарт) в среднем за два года исследований составила 47,5 %, у гибрида НК Ферти – 51,0 %, гибрида Опера ПР – 49,1 % и у гибрида Савинка – 49,6 % соответственно. Кислотное число масла не превышает в среднем 0,5 мг КОН.

Библиографический список

1. Астахов, А.А. Продуктивность подсолнечника в зависимости от допосевной обработки почвы и приемов ухода за растениями [Текст] / А.А. Астахов // Водосберегающие технологии с.-х. культур. – Волгоград : Волгоградская ГСХА, 2001. – С. 147-149.
2. Астахов, А.А. Сроки посева подсолнечника / А.А. Астахов // Вестник АПК Волгоградской обл. – 2001. – № 9 (195). – С. 2-3.
3. Белевцев, Д.Н. Маслообразование и налив семян подсолнечника в зоне недостаточного увлажнения / Д.Н. Белевцев // Вестник с.-х. науки. – 1963. – № 8. – С. 7-8.
4. Белевцев, Д.Н. Основные результаты многолетних исследований по разработке интенсивных технологий возделывания и семеноводства масличных культур на Дону / Д.Н. Белевцев // Известие Сев.- Кавказа центра высшей школы: Естественные науки. – 1988. – № 3. – С. 38-43.
5. Чурзин, В.Н. Сравнительная оценка продуктивности гибридов подсолнечника в зависимости от предшественников и сроков возврата в севооборот / В.Н. Чурзин, В.А. Гришин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 1 (9). – С. 29-31.

E-mail: agrovgscha@mail.ru

УДК 68.35.47

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЗЛАКОВЫХ ТРАВ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ

Н.Ю. Петров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В.А. Парамонов, кандидат сельскохозяйственных наук

ГУ ВНИТИ ММС и ППЖ

М.М. Шагайпов, кандидат сельскохозяйственных наук

В.И. Мухортов, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия

В работе изучены различные виды луговых растений с целью улучшения подзимних посевов пастбищных угодий.

Ключевые слова: волоснец сибирский, климэлимус сибирский, волоснец ситниковый, волоснец солончаковый, пырей удлиненный.

В соответствии с заданием по выявлению источников новых кормовых растений, обладающих высокой экологической устойчивостью, проводится НИР по мобилизации и введению в культуру высокопродуктивных, засухоустойчивых, устойчивых к болезням и вредителям, экологически безопасных новых видов, экотипов и форм растений для полупустынной зоны светло-каштановых почв с целью решения проблемы кормового белка [1].

Целью данного задания является осуществление мобилизации, сохранение (создание генофонда), использование видов растений и их экотипов, оценка биохимических и физиологических особенностей модификационной изменчивости при введении в культуру, установление их устойчивости к абиотическому, конкурентному и эксплуатационному стрессу и использование в пастбищных агрофитоценозах и реставрации пастбищных земель.

В связи с этим, были поставлены следующие задачи:

- мобилизация растительных ресурсов, создание и сохранение генофонда растений, выявление новых видов;
- изучение эколого-географической дифференциации видов растений и оценка адаптационного потенциала;
- изучение биохимических и физиологических особенностей и установление иммунных растений;
- разработка первичного семеноводства перспективных в хозяйственном отношении видов растений.

В условиях 2000...2005 гг. на территории Волгоградской и Астраханской областей проведен сбор различных видов и экотипов злаковых кормовых растений, отличающихся устойчивостью к засоленным почвам.

Сбор семян злаковых видов растений в природных условиях проводился методами экотипического, массового и индивидуально-семейственного отбора. Основной сбор производился методом экотипического отбора, так как исторически сложившиеся популяции отличаются определенными положительными экологическими признаками и наследственными свойствами, а также устойчивостью их к определенным почвенно-климатическим условиям [3].

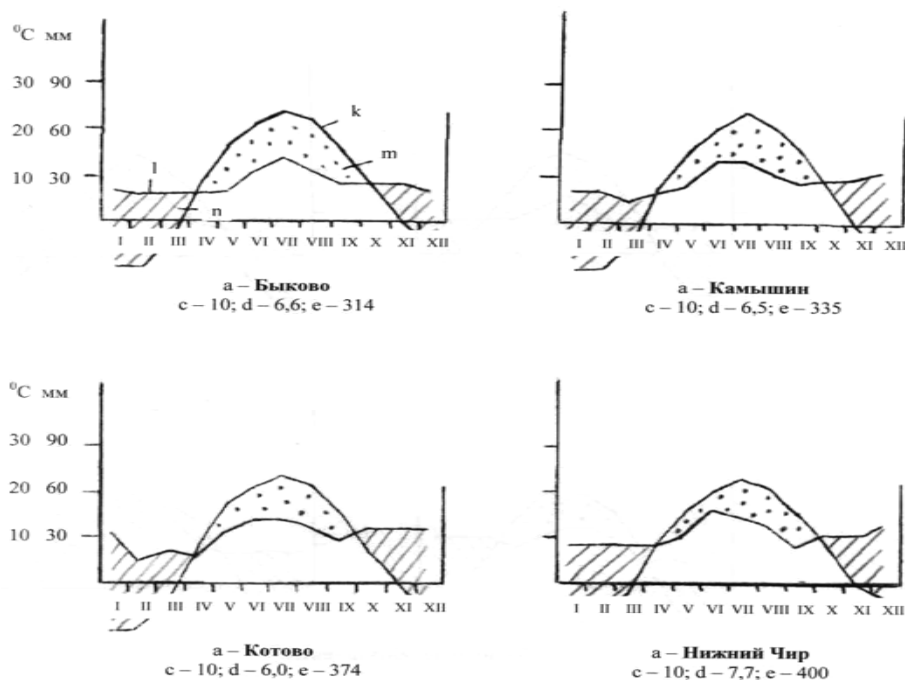


Рисунок 1 – Климатограмма эколого-географических районов Волгоградской области (районы сбора исходного материала)

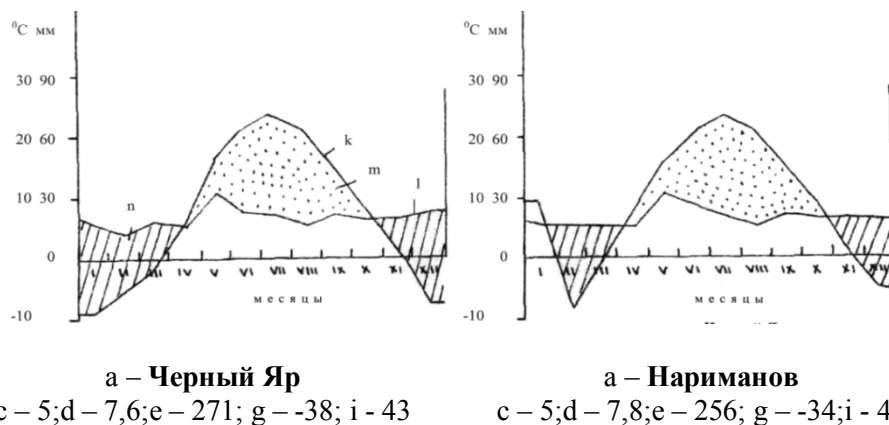


Рисунок 2 – Климатограмма эколого-географических районов Астраханской области:

а – метеостанция; с – число лет наблюдений; d – средняя годовая температура; e – средняя годовая сумма осадков; k – кривая температуры; l – кривая осадков; m – засушливый период; n – влажное время года

На рисунках 1 и 2 представлены климатограммы эколого-географических районов. Сбор проводился в Волгоградской области (Городищенский, Котовский, Светлоярский, Камышинский, Октябрьский районы); в Астраханской области (Черноярский, Наримановский районы). В целом в Волго-Ахтубинской зоне – на определенных степных территориях, на различных комплексах типчаково-ковыльно-галофитной степи, засоленных почвах; в полынно-типчаково-ковыльно-опустыненной степи; в полынно-типчаково-ковыльно-галофитной степи, а также по окраинам солонцовых выходов.

Заложенные в различные годы интродукционные питомники представляют живую коллекцию – генофонд кормовых растений.

Виды злаковых кормовых растений в питомниках ГНУ ПНИИАЗ:

-волоснец сибирский, клинэлимус сибирский (*Clinelymussibiricus* L. Nevski.);

- волоснец ситниковый – *Psathyrostachys juncea* (Fisch) Nevski.;

- волоснец солончаковый – *Aneurolepidium Paboanum* (Vlaus) Nevski.;

- пырей удлиненный – *Elytrigia elondata* Nevski.;

- пырей сизый – *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski.;

- пырей бескорневищный – *Elytrigia trachycaulus* Tzvel;

- пырей растопыренный – *Elytrigia divaricata* Nevski.;

- житняк пустынный – *Agropyrum desertorum* (Fisch. ex Link) Schult.;

- житняк донской – *Agropyrum tanaiticum* Nevski.;

- житняк гребенчатый – *Agropyrum cristatum* (L.) Beauv. S.l.;

- житняк гребневидный – *Agropyrum cristatum* subsp. *pectinatum* (Biel) Tzvel;

- житняк казахстанский – *Agropyrum cristatum* Subsp. *kazachstanicum* Tzvel.;

- житняк песчаный – *Agropyrum cristatum Sabulosum* Lavr.;

- овсяница валлийская, типчак – *Festuca Valesiaca* subsp. *Valesiaca*.

Собранные семена различных видов злаковых трав были подвергнуты определению лабораторной полевой всхожести. Лабораторная всхожесть показала, что максимальные показатели – среди видов пырея (89,1-89,4 %) сизого и растопыренного из Ставрополя, у представленных видов житняка (85-89,9 %) из Волгограда, Ставрополя, Казахстана и овсяницы валлийской (90,5-91,0 %) из Волгограда. Минимальные показатели в целом по виду – волоснец ситниковый (72,2-76,4 %) из Волгограда, Ставрополя и Казахстана (табл. 1).

Таблица 1 – Лабораторная всхожесть семян различных видов и образцов аридных кормовых растений

Вид и происхождение	Чистота семян, %	Лабораторная всхожесть, %	
		фильтроваль- ная бумага	песок
Волоснец			
Ситниковый из Волгоградской обл.	84,8±2,6	76,4±2,3	52,3±1,4
Ситниковый из Ставропольского края	82,6±1,8	72,2±3,1	50,2±2,5
Ситниковый из Саратовской обл.	82,0±2,4	73,8±2,7	50,8±2,2
Ситниковый из Казахстана	85,1±2,1	75,1±1,9	53,8±2,8
Пырей			
Растопыренный из Волгограда	87,9±3,2	81,5±5,1	58,3±5,3
Сизый из Волгограда	88,3±2,4	83,9±5,2	61,3±2,7
Сизый из Ставрополя	90,1±1,8	89,4±3,7	59,2±2,1
Растопыренный из Ставрополя	91,6±3,6	89,1±3,1	66,9±2,9
Житняк			
Узкоколосый из Казахстана	81,2±4,8	89,9±2,7	50,5±2,7
Донской из Волгограда	86,6±2,1	89,7±6,1	54,6±4,2
Гребенчатый из Ставрополя	84,2±3,4	87,1±2,6	65,6±3,1
Гребенчатый из Волгограда	85,5±2,7	88,2±5,1	60,2±4,0
Казахстанский из Волгограда	80,8±1,9	89,3±3,6	58,7±1,7
Песчаный из Волгограда	87,2±2,4	85,7±3,8	63,8±2,8
Типчак			
Овсяница валлийская из Волгограда	93,2±1,8	91,0±3,2	63,2±2,4
Овсяница валлийская из Волгограда	94,1±2,3	90,5±3,2	70,2±2,7
Овсяница валлийская из Астрахани	85,3±3,4	88,0±2,6	72,6±2,8
Овсяница валлийская из Астрахани	83,6±2,9	79,0±1,8	67,8±2,3
Овсяница валлийская из Калмыкии	86,5±3,1	81,6±3,5	60,7±1,9

Многолетние наблюдения за ростом и развитием различных видов и образцов травянистых растений (волоснец, пырей, житняк, типчак) в условиях Северного Прикаспия позволяют говорить о их высоких достоинствах.

По динамике численности и выживаемости представленные виды характеризовались устойчивостью к экстремальным условиям среды в аридных районах, и с возрастом густота стояния увеличивалась за счет самосева. Это хорошо просматривалось у пырея сизого, житняка узкоколосого и песчаного, а также овсяницы валлийской [2].

В целом представленные виды являются быстрорастущими растениями и к концу вегетационного периода достигали высоты: образцы пырея – 0,827...1,013 м, волоснеца ситникового – 0,789 м, образцы житняка – 0,524...0,573 м и типчака – 0,642 м (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели, характеризующие интродуцируемые виды злаковых трав

Вид растения	Густота стояния, тыс. шт/га	Высота растений, см	Кормовая зеленая масса, ц/га	Поражаемость, балл	
				болезни	вредители
Пырей сизый	1290	101,3±7,2	36,8	0	1
Пырей солонцовый	1210	91,2±4,9	35,9	1	1
Пырей сизый	1090	86,3±2,4	37,4	0	0
Пырей растопыренный	890	82,7±3,8	33,8	1	1
Житняк узкоколосый	1210	53,4±2,11	28,9	0	2
Житняк гребневидный	1090	56,8±4,9	30,1	0	0
Житняк ширококолосый	1060	57,1±3,8	30,8	1	1
Житняк песчаный	1140	52,4±5,1	27,6	0	0
Житняк донской	1010	57,3±2,6	28,4	0	1
Волоснец ситниковый	730	78,9±6,1	32,8	0	1
Овсяница валлийская	2100	64,2±3,5	34,2	0	0

Важными показателями успеха интродукции различных видов травянистых растений являются урожай кормовой массы и величина семенной продуктивности.

Наибольшая урожайность кормовой массы отмечена у всех видов пырея (1,42...1,61 т/га), волоснеца ситникового (1,68 т/га) и овсяницы валлийской (1,81 т/га). С возрастом, начиная с третьего года жизни, шло увеличение кормовой массы.

В процессе изучения различных видов травянистых растений проводилась визуальная оценка поражаемости болезнями и повреждаемости вредителями (балльная оценка). Более устойчивыми видами были пырей сизый, житняк гребневидный и песчаный, а также овсяница валлийская.

Для получения высококачественных семян аридных кормовых растений первостепенное значение имело проведение сева в оптимальные агротехнические сроки с применением оптимальных норм высева, сроков посева и глубины заделки семян в почву (табл. 3).

Таблица 3 – Нормы высева и глубина заделки семян различных видов и образцов аридных кормовых растений

Вид и происхождение	Нормы высева семян (100 % хоз. годности), кг/га		Глубина за- делки семян, см		Оптимальные сроки посева
	способы посева		на почвах		
	сплош- ной	широко- рядный	легкие	тяжелые	
Волоснец					
Ситниковый из Волго- градской обл.	18-19	9-10	3	2	Сентябрь – 1 декада октября
Ситниковый из Ставро- польского края	19-20	10-12	3	2	- “ -“ -
Ситниковый из Саратова	19-20	9-10	3	2	- “ -“ -
Ситниковый из Казахстана	17-18	8-10	3	2	- “ -“ -
Пырей					
Растопыренный из Волгограда	14-16	7-8	4	2	- “ -“ -
Сизый из Волгограда	16-18	8-9	4	2	- “ -“ -
Сизый из Ставрополя	16-18	8-9	4	2	- “ -“ -
Растопыренный из Ставрополя	14-16	7-8	4	2	- “ -“ -
Житняк					
Узкоколосый из Казахстана	10	5	3-2	1	1 декада октября
Донской из Волгограда	10	5	3-2	1	- “ -“ -
Гребенчатый из Волгограда	12	6	3-2	1	- “ -“ -
Гребенчатый из Ставрополя	12	6	3-2	1	- “ -“ -
Казахстанский из Волгограда	10	5	2	1	- “ -“ -
Песчаный из Волгограда	10	5	2	1	- “ -“ -

Посев различных видов и образцов волоснеца, пырея, житняка и овсяницы проводили в осенний период, так как многолетними исследованиями установлено, что в условиях Северного Прикаспия наилучшие получены результаты у подзимних посевов, которые дают хороший эффект.

Таким образом, из представленных данных о различных видах и экотипах злаковых трав можно сделать заключение:

- многолетние злаковые травы (волоснец ситниковый, пырей сизый и растопыренный, житняк гребенчатый и казахстанский, овсяница валлийская) в условиях Северного Прикаспия, благодаря своей устойчивости к условиям аридного экологического режима, обладая высокой засухоустойчивостью, зимостойкостью, скороспелостью и долговечностью, являются перспективными кормовыми растениями для полупустынной и пустынной зон;

- по строению генеративных органов представленные виды отличались по высоте растений (0,524-1,013 м), по количеству генеративных и вегетативных побегов (52...84 шт), высокой выживаемостью (81...89 %) и высокой урожайностью кормовой массы (до 1,9 т/га сухой массы), превышающей естественные популяции в 2...3 раза.

Библиографический список

1. Зволинский, В.П. Экологическое восстановление и повышение продуктивности деградированных экосистем Прикаспия [Текст]/ В.П. Зволинский, А.Ф. Туманян // Научно-производственное обеспечение развития комплексных мелиораций Прикаспия. – М. : Изд-во «Современные тетради», 2006. – С. 19-22.
2. Иванов, В.М. Перезалужение склоновых земель злаково-бобовыми травостоями в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области [Текст]/ В.М. Иванов, А.Н. Устименко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 3 (7). – С. 69.
3. Шамсутдинов, З.Ш. Биогеоценология восстановления нарушенных аридных пастбищных экосистем: теория и методы [Текст]/ З.Ш. Шамсутдинов, Н.З. Шамсутдинов, М.М. Шагаипов // Научно-производственное обеспечение развитых комплексных мелиораций Прикаспия. – М. : Изд-во «Современные тетради», 2006. – С. 75-84.

E-mail: agrovgscha@mail.ru

УДК 631.459.01:631.61

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭРОЗИОННОГО СОСТОЯНИЯ АГРОЛАНДШАФТОВ ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

А.С. Рулев, доктор сельскохозяйственных наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Е.А. Литвинов, доктор сельскохозяйственных наук

М.М. Кочкар, кандидат сельскохозяйственных наук

О.М. Воробьева, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье приводится методология оценки эрозионного состояния агроландшафтов по материалам дистанционного зондирования.

Ключевые слова: агроландшафтные системы, дистанционное зондирование, защитные лесные насаждения, ключевой участок, ландшафтный профиль, противоэрозионная организация территории, эрозионные земельные фонды, эрозия почв.

В сложных агроклиматических условиях Волгоградской области интенсификация земледелия привела к деградации и опустыниванию земель, вторичному засолению, обострению неблагоприятного воздействия засух и суховеев, снижению устойчивости агроландшафтов. Для улучшения агроэкологического состояния сельскохозяйственных угодий региона необходим переход к адаптивно-ландшафтному землепользованию с использованием геоинформационных технологий.

Применение компьютерных технологий на основе современных программных и аппаратных средств, таких как системы глобального позиционирования (GPS и Глонас), различные геоинформационные системы, в т.ч. и доступные в сети «Интернет», позволяют говорить о новой ситуации в оценке агроландшафтных систем.

Системы дистанционного зондирования в последнее время получили широкое развитие, значительно улучшились характеристики систем оптической съемки, стала доступной регулярная цифровая съемка высокого разрешения со спутников IRS (Индия) с пространственным разрешением 6 м, Aster – 15-30 м, Spot – 6-10 м, Quick Bird – 1,6-2,4 м, GeoEye – 0,6-1 м (США) и др. При этом космоснимки с пространственным разрешением до 15 метров при использовании для решения управленческих задач не уступают по качеству аэрофотоснимкам. Большие возможности открываются к данным высокого разрешения со спутников Quick Bird и «GeoEye», которые доступны для отдельных регионов России.

Их использование для проведения экспериментальных работ, необходимое программное обеспечение, внедрение системы GPS для прецизионной привязки координат обеспечивают возможность координатного подхода к технологиям управления агроландшафтными системами.

Методология оценки агроландшафтных **систем** предполагает использование картографических моделей территорий в трех пространственно-временных срезах: восстановленных (доземледельческих), современных деградированных и фито-, лесо-мелиорированных с прогнозом динамики экологического состояния и экономической составляющей в перспективе.

В целом методология предполагает камеральное дешифрирование среднемасштабных аэрокосмических снимков природных территорий (М 1:10000 - 1:100000) при разрешении до 30 м, камеральное и полевое дешифрирование крупномасштабных аэрокосмических снимков отдельных объектов (до М 1:10000) при разрешении до 10 м; полевое дешифрирование аэрокосмических снимков высокого разрешения (до 1 м) малоразмерных объектов (рис. 1).

Многопараметрический картографический анализ делает возможным синтез информационных потоков, позволяет проанализировать наиболее важные процессы, изучить взаимосвязь и взаимозависимость, динамику и их развитие во времени и пространстве, установить тенденцию развития и прогноз будущих экологических состояний территорий. Использование современных компьютерных программ для выполнения многопараметрического анализа позволяет обобщить значительную по объему информацию, ускорить и уточнить необходимые расчеты, а также разработать космофотопланы.

Построение оценочной модели агроландшафтной системы основано на использовании нескольких источников информации, а именно космоснимка территории, ландшафтной карты, топографической карты на этот же участок поверхности, почвенной карты, карты растительности и др., а также данных GPS обследования модельных точек, с уточнением их топографических координат и отметок высот. Аэрокосмофотоснимки рассматриваются как основной источник данных для моделирования экологического состояния территории, при этом сам снимок, представленный в оцифрованном виде, уже является растровой моделью поверхности. В связи с этим, задачей исследователей является извлечение, дешифрирование и анализ данных, носителем которых он является.

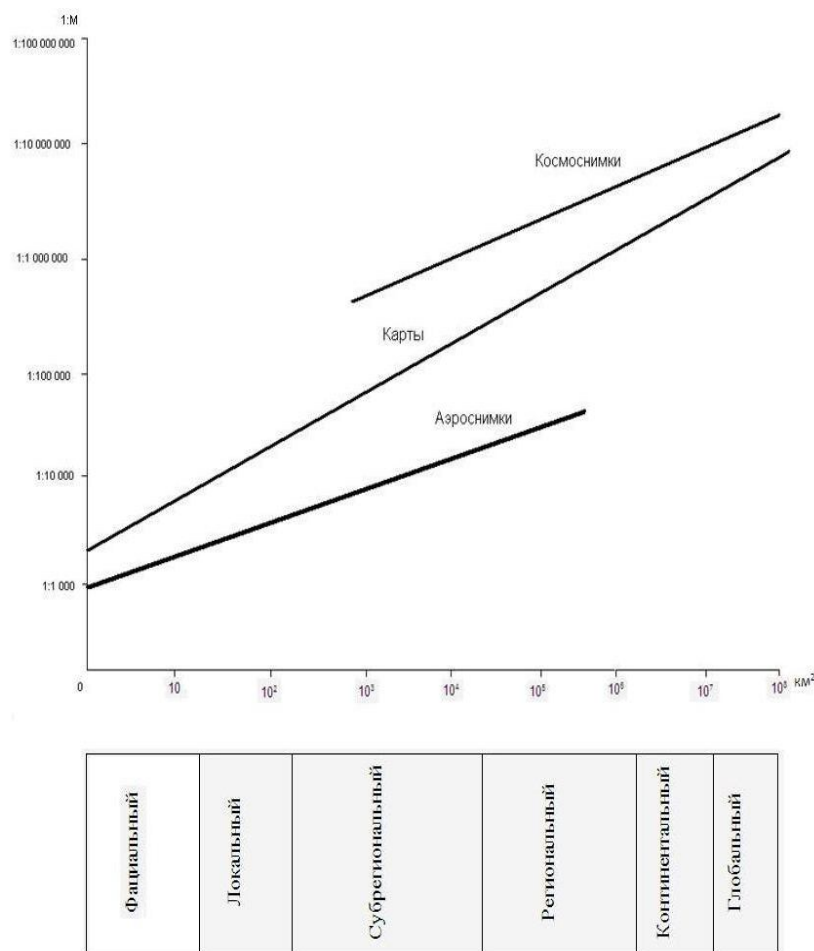


Рисунок 1 – Поле масштабов картографо-аэрокосмических изображений

Важной для определения состояния агроландшафтов и разработки их планов восстановления (повышение устойчивости) является оценка состояния агроландшафтов, которая используется при построении синтезированной модели территории. В результате картографирования разрабатывается модель напряженности территории, наглядно показывающая наиболее опасные участки агроландшафтов.

Объектом исследований являлась территория Доно-Чирского междуречья.

Ключевой участок расположен в южной части Доно-Чирского междуречья на территории КСП «Осиновский» и КСП «Суворикинский» в Суворикинском районе Волгоградской области (рис. 2).



Рисунок 2 – Космоснимок ключевого участка «Нижеосиновский»

В исследованиях использовались материалы космической съемки территории (космоснимки М 1:20 000 с высокой разрешающей способностью). Полевые исследования с закладкой и построением ландшафтных профилей проводились на ключевых участках [3-6]. В качестве основных использовались общепринятые в агролесомелиоративных и ландшафтных исследованиях методики.

Ключевой участок представляет собой водосбор балки Осиновой, которая впадает в р. Чир в 2 км к западу от Суровикино. В балку Осиновую впадают многочисленные балки второго порядка: Голая, Пешечная, Грачева, Березовая и другие. Общая площадь водосбора составляет 151,5 км², из которых 52,8 % занимает пашня (табл. 1).

Ключевой участок расположен в зоне каштановых почв, преобладают каштановые почвы преимущественно тяжелого (средний и тяжелый суглинок) гранулометрического состава различной степени смывистости. По днищам и склонам балок распространены аллювиальные почвы суглинистого и легкосуглинистого гранулометрического состава.

Естественная древесно-кустарниковая растительность представлена остатками байрачных дубрав в верховье балки Осиновой и в балках Лобакина и Кручинина на севере ключевого участка.

Таблица 1 – Экспликация земель на ключевом участке «Нижеосиновский»

Угодье	Площадь	
	км ²	в % от общей площади
Пашня	80,0	52,8
Пастбища	39,5	26,1
Овражно-балочная сеть	14,7	9,7
в т. ч. необлесенная	12,4	8,2
облесенная	2,3	1,5
Защитные лесные насаждения	0,2	0,1
в т. ч. полезащитные	0,06	0,04
прибалочные	0,05	0,03
другие (придорожные, садозащитные)	0,04	0,03
Лесные культуры (сосна)	4,8	3,2
Песчаные массивы	3,7	2,4
Сады	0,7	0,5
Населенные пункты	5,2	3,4
Дорожно-тропиночная сеть	2,7	1,8
ВСЕГО	151,5	100

Искусственная древесная растительность представлена полезащитными, прибалочными, придорожными и садозащитными лесными полосами и массивами сосны, созданными на песках в юго-восточной и северо-западной части ключевого участка.

На ключевом участке площадь распаханых земель составляет 80,0 км², что составляет около 52,8 % территории водосбора. При общей длине гидрографической сети 279,2 км, коэффициент овражно-балочного расчленения на ключевом участке составляет 1,84. Эрозионно-мелиоративные показатели участка представлены в табл. 2.

Таблица 2 – Эрозионно-мелиоративные показатели ключевого участка «Нижеосиновский»

Показатель	Единицы измерения	Значение
Овражно-балочное расчленение	км/км ²	1,8
Коэффициент эрозии	-	3,3
Естественная облесенность	%	1,5
Искусственная облесенность	%	3,3
Защитная лесистость пашни	%	0,3
Степень защищенности пашни	%	4,8

Для установления взаимосвязей между компонентами изучаемой территории на ключевом участке был заложен ландшафтный профиль. Он проходит с юго-запада на северо-восток через водосбор балки Осиновая, его общая протяженность - 6 км. По ходу профиль пересекает балку Голую и непосредственно балку Осиновую. Все плакоры и большинство склонов распаханы. На нераспаханных склонах к балкам располагаются пастбищные угодья с типчаково-бедноразнотравным травостоем.

Почвообразующими породами на большей части территории являются четвертичные тяжелые суглинки и глины, и только на склонах и днищах балок они сменяются верхнечетвертичными песками. На плакорах преобладают слабосмытые почвы с солонцами (10-25 %). На склонах северо-восточной экспозиции преобладают среднесмытые почвы, на склонах юго-западной экспозиции – среднесмытые почвы с признаками размывости.

Использование материалов дистанционного зондирования выявило, что в Доно-Чирском междуречье деградационные процессы связаны с высокой степенью расчлененности рельефа, а также низкой долей защитных лесных насаждений, отсутствием ландшафтной организации территории землепользований.

При переходе земледелия на ландшафтную основу первоочередной задачей становится рациональная организация территории землепользования с максимальной адаптацией используемых приемов и технологий к экологическим, почвенно-климатическим, геоморфологическим и другим особенностям региона [7]. От этого во многом будет зависеть эффективность применяемых в дальнейшем почвозащитных мероприятий. Эта проблема особенно важна в связи с введением частной собственности на землю. Владельцы земельных участков и арендаторы, ведущие сельскохозяйственное производство, должны быть ответственны за сохранение почвенного плодородия используемого земельного участка. Эти вопросы должны решаться при непосредственном участии и контроле государства.

Составной частью адаптивно-ландшафтного земледелия является противоэрозионная организация территории. Она предусматривает выделение севооборотных массивов с учетом крутизны склона, эродированности почв, интенсивности процессов эрозии; выбор схем севооборотов; определение размеров полей; рациональное размещение лесных полос и др. линейных рубежей, определение приемов и технологий обработки почвы, мест гидротехнических сооружений.

Таким образом, проведенная агроэкологическая оценка на основе дистанционного зондирования показала, что территории Доно-Чирского междуречья, используемые в сельскохозяйственных целях, нуждаются в

оптимизации структуры землепользования и комплексном агролесомелиоративном обустройстве, что будет способствовать снижению эрозионных процессов, созданию высокопродуктивных экологически устойчивых агроландшафтов.

Библиографический список

1. Агролесомелиоративное адаптивно-ландшафтное обустройство водосборов [Текст] / И. С. Кочетов, А. Т. Барабанов, Е. А. Гаршинев, И. Г. Зыков и др. – Волгоград : Изд-во ВНИАЛМИ, 1999. – 84 с.
2. Агролесомелиорация [Текст] / Под ред. академиков РАСХН А. Л. Иванова и К. Н. Кулика. – Изд. 5-е. – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2006. – 746 с.
3. Кулик, К.Н. Агролесомелиоративное картографирование и фитоэкологическая оценка аридных ландшафтов [Текст] / К.Н. Кулик. – Волгоград: Изд-во ВНИАЛМИ, 2004. – 248 с.
4. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2009. – 37 с.
5. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2007. – 41 с.
6. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании [Текст]: метод. пособие / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2003. – 48 с.
7. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года [Текст] / А. Л. Иванов [и др.]. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2009. – 304 с.

E-mail: vnnport@yandex.ru

УДК 631.4:633.1

**ПРИЕМЫ МИНИМАЛИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ
КАШТАНОВЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ И ИХ
АГРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ**

А.Н. Сухов, доктор сельскохозяйственных наук

А.М. Гаврилов, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН

И.А. Беляков, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Анализируются и обсуждаются результаты изучения минимализации основной обработки каштановых почв Волгоградской области и предлагаются рекомендации по повышению ее эффективности.

Ключевые слова: обработка почвы, минимализация обработки почвы, агротехническая эффективность, приемы минимализации обработки почвы.

Все возрастающий диспаритет между производственными затратами и стоимостью полученной продукции заставляет сельхозтоваропроизводителей иногда вынужденно переходить на конъюнктурно-рыночную минимализацию обработки почвы в ущерб главной задаче цивилизованного аграрного природопользования – увеличению количества продукции для удовлетворения растущих потребностей населения при неистощительном использовании природных ресурсов [3, 7].

В Нижнем Поволжье наблюдается большое разнообразие взаимоисключающих подходов к обработке почвы – от сверхглубокой мелиоративной на 0,40-0,60 м и традиционной вспашки до «нулевой» технологии, а также используемых приемов и орудий [4].

Такое разнообразие с одной стороны свидетельствует о целесообразности использования различных орудий и приемов обработки почвы, потому что свободный предприниматель не будет работать себе в убыток, с другой – о неустоявшейся практике и недостаточной изученности вопросов обработки почвы и ее минимализации в конкретных условиях.

Существуют разные направления минимализации обработки почвы, из которых наиболее распространенный – уменьшение ее глубины. Проведенными исследованиями установлены наиболее заметные негативные последствия систематической поверхностной и мелкой обработки. В то же время она имеет целый ряд экономических и экологических преимуществ. В связи с этим, возникают вопросы: как скоро проявляются эти отрицательные последствия, насколько сильно они влияют на урожайность и в какой мере компенсируются положительными экономическими преимуществами.

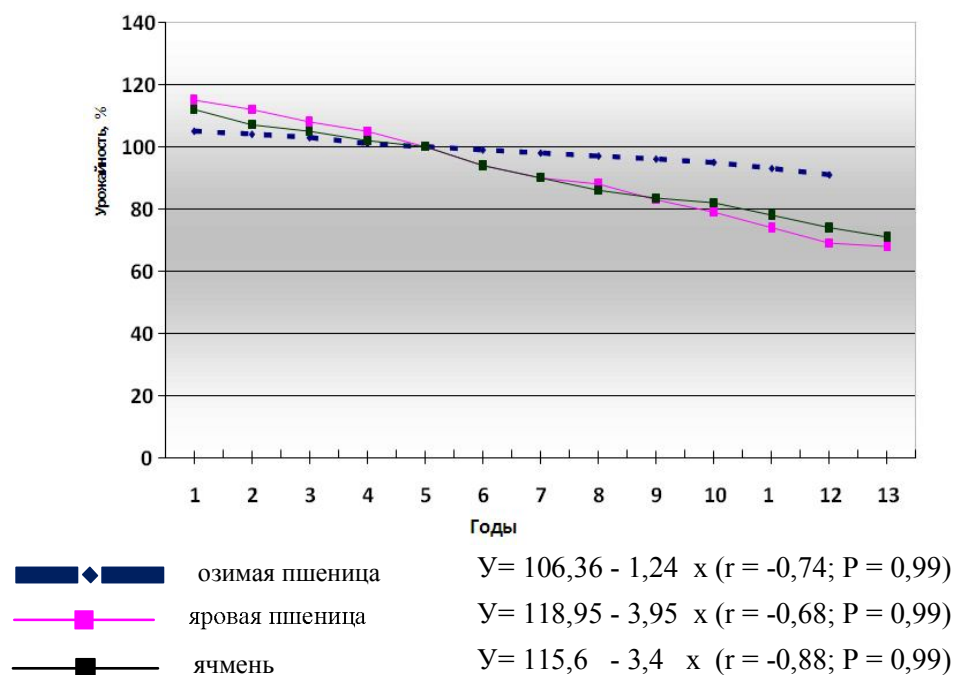


Рисунок 1 – Уравнения регрессии и линии тренда урожайности зерновых культур при систематической обработке почвы на 0,10-0,14 м (в % от вспашки на 0,25-0,27 м)

По многолетним исследованиям на светло-каштановых почвах отрицательные последствия постоянной мелкой обработки возрастают с ее продолжительностью, подчиняясь обратной линейной корреляционной зависимости сильной степени (рис. 1). В то же время первые три-четыре года снижения урожайности не наблюдалось.

Исследованиями научных учреждений Нижнего Поволжья установлено, что на зональных почвах, если обеспечиваются качественная подготовка семенного ложа и своевременные сроки посева, различия по урожайности между мелкими и глубокими, отвальными и безотвальными обработками почвы невелики, в пределах 0,15-0,30 т/га [6, 7, 8]. При этом агротехническая эффективность мелкой и безотвальной обработки почвы повышается в севооборотах с достаточным количеством чистых паров на фонах с мульчированием растительными остатками в виде стерни и соломы [5, 6].

Из изучавшихся приемов минимализации обработки почвы агрономически наиболее эффективно применение безотвальных орудий с меньшим тяговым сопротивлением рабочих органов и сохраняющих стерню на поверхности. Так, урожайность яровой пшеницы повышалась на 10 % и более за счет лучшего накопления снега и почвенной влаги. В то же время систематическая мелкая отвальная и безотвальная обработки снизили урожайность в среднем на 3-7 %, причем в наименьшей степени – озимых культур по чистому пару.

Снижению затратности способствует также перенос сроков основной обработки почвы с осени на весну, когда она обладает наиболее благоприятными технологическими свойствами и меньшим удельным сопротивлением. Однако это требует соответствующих высокопроизводительных орудий, обеспечивающих качественную разделку почвы и меньшее ее иссушение. При использовании отечественных дисковых орудий и тяжелых культиваторов урожайность озимой пшеницы по раннему пару снизилась в среднем на 4,4-13,0 %, ячменя по непаровому предшественнику – на 3,1-6,9 %.

Минимализация обработки почвы достигается и при использовании многооперационных комбинированных орудий, способных за один проход довести состояние обрабатываемого слоя почвы до посевных кондиций. После весенней обработки агрегатом АПК-6 под озимую пшеницу по раннему пару и ячмень по зяби урожайность этих культур составила соответственно 109,7 и 105,0 %, от осенней вспашки – на 0,25-0,27 м (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние приемов минимализации основной обработки почвы
на урожайность сельскохозяйственных культур
(в % от вспашки на 0,25-0,27 м)

Прием минимализации	Сельскохозяйственная культура	Число лет	Урожайность, %
Безотвальная обработка плоскорезами и стойками СибИМЭ на 0,25-0,27 м	Озимая пшеница по пару	20	102,4
	Яровая пшеница после озимой	12	110,3
	Ячмень по зяби	17	97,1
Мелкая отвальная на 0,10-0,12 м	Озимая пшеница по пару	13	97,0
	Ячмень по зяби	19	94,8
Мелкая безотвальная на 0,10-0,12 м	Озимая пшеница по пару	6	96,6
	Ячмень по зяби	15	93,3
Весенняя дисковая БДТ-7, БДМ 6х4 на 0,10-0,12 м	Озимая пшеница по пару	4	95,6
	Ячмень по зяби	5	96,9
Весенняя тяжелым культиватором КПЭ-3,8 на 0,12-0,14 м	Озимая пшеница по пару	2	87,0
	Ячмень по зяби	3	93,1
Комбинированная весенняя АПК-6 на 0,10-0,12 м	Озимая пшеница по пару	2	109,7
	Ячмень по зяби	4	105,0
Весенняя чизельными рабочими органами на 0,16-0,18 м	Кукуруза на силос	3	102,6

Таким образом, применение различных вариантов минимальной обработки почвы сопровождалось колебаниями урожаев озимых и яровых зерновых культур в среднем в диапазоне от -13,0 до +10,3 % от контроля – осенней вспашки на глубину 0,25-0,27 м в зависимости от приема минимализации и вида культуры.

Полученный урожайный эффект может быть в определенной степени компенсирован или усилен за счет экономии затрат на минимальную обработку почвы, которая при использовании отечественной техники составляет по сравнению с контролем от 20-40 % до двух-трех раз (табл. 2).

Таблица 2 – Эксплуатационные показатели приемов и орудий
основной обработки почвы

Обработка почвы	Прямые затраты		Производительность, га/час	Расход горючего, кг/га	Затраты энергии, МДж/га
	руб./га	%			
Вспашка на 0,25-0,27 м	607,0	100,0	0,64	18,9	1371,6
Безотвальная стойками СибИМЭ на 0,25-0,27 м	494,1	81,4	0,79	15,4	1133,6
Плоскорезная КПГ-250 на 0,25-0,27 м	373,5	61,5	1,01	11,5	852,2
АПК-6 на 0,12-0,14 м	255,9	42,2	3,57	8,2	571,7
БДМ 6х4 на 0,10-0,12 м	315,1	51,9	3,44	10,7	759,4
Плоскорезная КПШ-9 на 0,12-0,14 м	165,1	27,2	3,8	5,9	386,7
КПЭ-3,8 на 0,12-0,14 м	190,5	31,4	2,3	6,2	454,4
ППЛ-10-25 на 0,12-0,14 м	305,1	50,3	2,0	10,8	733,1

Расчеты показывают, что конечное взаимодействие этих двух составляющих экономической эффективности минимализации зависит от интенсивности и затратности применяемых агротехнологий и уровня урожайности (табл. 3). При низкой урожайности стоимость полученной продукции незначительна, и определяющее влияние на чистый доход оказывает затратность производства; при высокой – напротив.

Так, доля участия основной обработки почвы в формировании консолидированных прямых затрат на 1 га пашни составила при традиционной отвальной вспашке на 0,25-0,27 м в зависимости от рассматриваемой его продуктивности от 6,0 до 12,9 %, снижаясь при минимализированной дисковой обработке на 0,10-0,12 м до 3,2-7,1 %, или почти в два раза. В целом же при продуктивности севооборота 0,5 т зерна с гектара его площади доля прямых затрат в формировании чистого дохода составила по вариантам обработки почвы от 60,5 до 62,9 %, при близкой среднесугодней продуктивности 1,0 т/га уже начало преобладать влияние не затрат, а стоимости продукции (53,6-56,1%), увеличиваясь при продуктивности 1,5 т/га – до 65,3 % и 2,0 т/га – до 71,1 %. Таким образом, возможности увеличения чистого дохода за счет снижения затратности с помощью минимализации обработки почвы в наибольшей степени реализуются при зерновой продуктивности пашни 0,5-1,0 т/га и ниже.

Таблица 3 – Влияние урожайности на экономическую эффективность минимализации основной обработки почвы в севообороте пар, озимая пшеница, яровая пшеница, ячмень

Показатели	Выход зерна с 1 га площади севооборота, т			
	0,5	1,0	1,5	2,0
Стоимость продукции, руб./га*	1750	3500	5250	7000
Вспашка на 0,25-0,27 м				
Прямые затраты на 1 га площади севооборота, руб.	2969,6	3030,6	3081,6	3137,6
в т.ч. на основную обработку почвы	607	607	607	607
Консолидированные составляющие чистого дохода, руб./га**	4719,6	6530,6	8331,6	10137,6
Доля прямых затрат, %	-62,9	-46,4	-37,0	-31,0
в т.ч. на основную обработку почвы	-12,9	-9,3	-7,3	-6,0
Доля стоимости продукции, %	+37,1	+53,6	+63,0	+69,0
Дискование на 0,10-0,12 м				
Прямые затраты на 1 га площади севооборота, руб.	2677,7	2738,7	2789,7	2845,7
в т.ч. на основную обработку почвы	315,1	315,1	315,1	315,1
Консолидированные составляющие чистого дохода, руб./га	4427,7	6238,7	8039,7	9845,7
Доля прямых затрат, %	-60,5	-43,9	-34,7	-28,9
в т.ч. на основную обработку почвы	-7,1	-5,1	-3,9	-3,2
Доля стоимости продукции, %	+39,5	+56,1	+65,3	+71,1

* Условная консолидированная цена 3,5 тыс. руб./т

** Прямые производственные затраты + стоимость произведенной продукции

В наших исследованиях установлена связь между эффективностью мелкой зяблевой обработки почвы и количеством августовско-сентябрьских осадков. Когда их выпадало менее 30 мм, преимущество по ранневесенним запасам почвенной влаги и урожайности яровой пшеницы имела мелкая зябь, при близкой среднегодовой сумме 30-60 мм имела преимущество глубокая зябь, при более обильных осадках наблюдалось выравнивание влагозапасов и урожайности.

Значительное положительное влияние на эффективность минимализации обработки почвы оказывают наличие и количество чистых паров в севообороте, которые «снимают» ее отрицательные последствия. Так, по 12-летним данным, снижение урожайности яровой пшеницы при постоянной мелкой обработке на 0,10-0,14 м по сравнению со вспашкой на 0,25-0,27 м в паровом звене севооборота составило 18,1 %, тогда как в пропашном, где она также размещалась после озимых второй культурой звена, уже 22,6 %.

Возможные отрицательные последствия однообразной, в том числе и минимальной обработки почвы возрастают при постоянном ее применении и устраняются или ослабляются при сочетании с более интенсивной обработкой (табл. 4).

Таблица 4 – Эффективность сочетания минимальной и интенсивной обработки почвы

Обработка почвы	п	Урожайность сельскохозяйственных культур, т/га		
		озимая пшеница по пару	яровая пшеница	ячмень
Вспашка на 0,25-0,27 м	8	1,87	0,67	1,60
Безотвальная на 0,25-0,27 м	8	2,07	0,62	1,72
Безотвальная в сочетании с отвальной	8	2,04	0,65	1,77
Вспашка на 0,25-0,27 м	6	2,42	0,83	1,45
Мелкая на 0,10-0,14 м	6	2,21	0,67	1,18
Мелкая в сочетании с глубокой	6	2,39	0,74	1,27

Таким образом, агроэкономическая эффективность приемов минимализации обработки почвы зависит от ряда условий, среди которых положительное влияние на нее оказывают: периодическое (примерно раз в 3-4 года) сочетание с более интенсивной обработкой; соответствующие погодные и агротехнические условия; мульчирование поверхности почвы растительными остатками; применение агротехнологий с высокой, по отношению к другим статьям, уровнем затрат на обработку почвы в сумме производственных издержек; наличие достаточного количества чистых паров в севообороте; характерная для аридных территорий продуктивность зернопаровых севооборотов на уровне 0,5-1,0 т зерна с 1 га пашни и ниже.

Полученная в исследованиях нормативная база данных по влиянию отдельных приемов минимализации обработки почвы на продуктивность зерновых культур и производственные издержки позволяет определить их ожидаемую экономическую эффективность в изменяющихся условиях рынка товаров и услуг АПК.

Библиографический список

1. Буров, Д.И. Научные основы обработки почв Заволжья [Текст] / Д.И. Буров. – Куйбышев : Куйбышевское кн. изд-во, 1970. – 294 с.
2. Иванов, П.К. Система обработки почвы в степных районах [Текст] / П.К. Иванов. – М. : Сельхозгиз, 1961. – 223 с.
3. Кирюшин, В.И. Минимализация обработки почвы: перспективы и противоречия [Текст] / В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2006. – № 5. – С. 12-14.

4. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года [Текст] / Коллектив авторов. – Волгоград : Волгоградской ГСХА, 2009. – 304 с.
5. Сухов, А.Н. Агрофизические показатели светло-каштановых почв и их регулирование приемами основной обработки [Текст] / А.Н. Сухов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 72-78.
6. Сухов, А.Н. Особенности водного режима светло-каштановых почв Нижнего Поволжья в зависимости от приемов их основной обработки [Текст] / А.Н. Сухов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 58-69.
7. Черкасов, Г.Н. Комбинированные системы основной обработки наиболее эффективны и обоснованы [Текст] / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин // Земледелие. – 2006. – № 6. – С. 20-22.

E-mail: whitel987@bk.ru

УДК 631.618

ТЕХНОЛОГИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ МЕЛИОРАЦИЙ ОБЪЕКТОВ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

И.В. Гурина, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО Новочеркасская государственная мелиоративная академия

В статье приведены технологии растительных мелиораций объектов урбанизированных территорий – золоотвала и шламонакопителя.

Ключевые слова: технология, золоотвал, шламонакопитель, растительные мелиорации, биологическая рекультивация.

Функционирование урбанизированных территорий приводит к возникновению золоотвалов, шламонакопителей и других объектов, которые наносят ущерб окружающей природной среде, ухудшают условия жизни населения, проживающего в зоне их воздействия [1]. Одним из наиболее эффективных способов их биологической рекультивации являются растительные мелиорации. В связи с этим, исследования, направленные на изучение технологий растительных мелиораций объектов, возникающих в результате функционирования урбанизированных территорий, являются актуальными.

Объектами исследований являлись вторая секция золоотвала Новочеркасской ГРЭС и шламонакопитель БОС Стерлитамакского ОАО «Каустик».

С целью изучения условий самозарастания золоотвала и шламонакопителя, проводилось их агротехническое обследование.

В результате было установлено, что самозарастания второй секции золоотвала не происходит. Поверхность золоотвала была покрыта рекультивационным слоем толщиной 30-40 см из песчаного субстрата. Анализ отобранных образцов рекультивационного слоя показал, что в

них практически отсутствует органическое вещество (гумус). В образцах, отобранных с горизонта 0-20 см, содержится вдвое больше тяжелых металлов, чем в образцах, отобранных с горизонта 20-40 см. Исследуемые образцы рекультивационного слоя не содержат питательных элементов в количествах, достаточных для произрастания растений, поэтому необходимо внесение элементов питания [1].

При обследовании шламонакопителя было установлено, что на участках с избыточным содержанием влаги растительность практически отсутствует из-за чрезмерной насыщенности влагой отхода и слитизации верхних слоев при их иссушении. На менее влагонасыщенных участках и откосах шламонакопителя обнаружены осот полевой, осот желтый, свербига восточная, горчак ястребинковый (горлюха). Был выполнен отбор образцов шлама с горизонтов 0-20 см и 20-40 см для агрохиманализа. Анализ образцов на механический и микроагрегатный состав показал преобладание физического песка 75,26 и 91,40 % соответственно. Анализ солевого состава водной вытяжки показал повышенное содержание практически всех ионов, особенно хлора и натрия. В образцах также отмечено высокое содержание нитратов (64,6 мг/ кг), подвижного фосфора (130 мг/ кг) и обменного калия (280 мг/ кг) [1].

Подбор культур-фитомелиорантов для проведения растительных мелиораций золоотвала и шламонакопителя осуществлялся на основании лабораторных исследований в вегетационных сосудах [2].

В результате было установлено, что наиболее адаптированными растениями, пригодными для создания устойчивого фитоценоза на второй секции золоотвала и шламонакопителе, являются эспарцет, пырей и кострец. Данные растения обладают быстрой акклиматизацией, высокой устойчивостью к отрицательным физическим и химическим свойствам рекультивационного слоя, отличаются хорошей зимостойкостью и засухоустойчивостью, устойчивы к болезням, вредителям, действию экстремальных факторов, обладают широкой экологической пластичностью, легко адаптируются к новым условиям обитания, так как являются культурами-фитомелиорантами. Трехкомпонентная травосмесь, состоящая из злаковых культур (пырей, кострец) и бобовой (эспарцет), способствует созданию полной задерненности поверхности рекультивируемого объекта и отторжению большого количества органического вещества в рекультивационный слой.

Результаты проведенного лабораторного опыта позволили обосновать необходимость создания на поверхности отработанного шламонакопителя рекультивационного слоя. Состав работ по созданию рекультивационного слоя приведен в таблице 1.

Технология растительных мелиораций объектов урбанизированных территорий включает: подготовку поверхности рекультивируемой территории к посеву многолетней травосмеси, подготовку семян к посеву, способ посева, норму высева и сроки посева, обработку поверхности до и после посева травосмеси, а также проведение уходных работ на посевах травосмеси.

Таблица 1 – Состав работ по созданию рекультивационного слоя на отработанном шламонакопителе

Наименование работ	Порядок проведения	Примечание
1. Транспортное обеспечение производимых работ	После завершения отвода вод	Устройство дорог, подъездных путей
2. Очищение поверхности шламонакопителя от камней, металллолома, древесных остатков, сорной растительности и т.д.	Перед проведением планировочных работ	
3. Нанесение торфяного слоя	После проведения планировочных работ	Толщина наносимого торфа 0,2 м
4. Выполнение планировочных работ	После торфования	Микропонижения не более 3-5 см

Технологические схемы возделывания многолетней травосмеси на золоотвале и шламонакопителе представлены в таблицах 2 и 3.

Планировочные работы проводили перед посевом травосмеси на второй секции золоотвала в ранневесенний период. После выравнивания поверхности золоотвала перед посевом вносили минеральные удобрения дозой $N_{30}P_{60}K_{60}$ кг/га д.в. В период вегетации растений для повышения содержания в рекультивационном слое доступных элементов питания вносили минеральные удобрения в виде подкормки, которые способствуют улучшению его структуры, водно-воздушного режима, что обеспечивает хороший рост и развитие растений. В период вегетации растений травосмеси вносили азотные удобрения дозой N_{60} кг/га д.в. В конце вегетации в осенний период вносили минеральные фосфорные и калийные удобрения дозой $P_{30}K_{30}$ кг/га д.в.

Подготовка семян травосмеси к посеву включала в себя очистку и смешивание. Семена очищали путем предварительного отделения их от крупных примесей и последующего пропуска на ветрорешетах. Непосредственно перед посевом проводили смешивание семян. На пологе перед засыпкой в сеялку семена тщательно перемешивали в соотношении (в расче-

те на 1 гектар): пырей – 15 кг, кострец – 15 кг, эспарцет – 10 кг. Способ посева травосмеси пырей + кострец + эспарцет на золоотвале – сплошной рядовой с междурядьями 15 см. Глубина заделки семян – 3-4 см.

Таблица 2 – Технологическая схема возделывания многолетней травосмеси на золоотвале

Операция	Марка трактора	С.-х. машина, орудие	Качественный показатель	Срок и условие выполнения операции
Эксплуатационная планировка	ДТ-75М	П-2,3А	Выравнивание поверхности рекультивационного слоя	Перед посевом
Внесение минеральных удобрений	МТЗ-80 МТЗ-80	РУМ-2 1-РМГ-4	Поверхностно	Перед посевом
Посев	ДТ-75М	СЗТ-3,6	Глубина заделки семян 3-4 см	После прикатывания
Прикатывание	ДТ-75М	ЗККШ-6 СП-16	Поверхностно	До посева гладкими катками, после посева шпоровыми по диагонали
Уходные работы				
Ранневесеннее боронование	БЗСС-1,0	ДТ-75М	Поверхностно	Ранней весной с целью удаления растительных остатков
Внесение минеральных удобрений	РУМ-2 1-РМГ-4	МТЗ-80 МТЗ-80	Поверхностно	Подкормка минеральными удобрениями в период отрастания растительной массы

Так как травосмесь пырей + кострец + эспарцет является многолетней, за ее посевами ежегодно проводили уходные работы. Рано весной выполняли боронование посевов с целью удаления растительных остатков. При появлении в посевах многолетних корнеотпрысковых сорняков проводили раннее скашивание травостоя, не допуская осеменения сорных растений. В период вегетации проводили подкормку минеральными удобрениями. Виды и дозы удобрений устанавливали балансовым методом в соответствии с содержанием основных элементов питания в рекультивационном слое и объемом растительной массы.

На шламонакопителе планировочные работы проводятся после нанесения слоя торфа толщиной 0,2 м. Боронование на глубину 6-8 см в два следа необходимо выполнять в ранневесенний период. При появлении сорной растительности перед посевом травосмеси проводится предпосевная культивация на глубину 8-10 см. Одним из обязательных приемов обработки до и после посева является прикатывание. Прикатывание поверхности шламонакопителя гладкими катками перед посевом позволяет создать оптимальные условия для получения всходов травосмеси. Прикатывание вслед за посевом следует производить кольчатошпоровыми катками по диагонали участка. Этот прием также направлен на обеспечение получения дружных всходов.

Подготовка семян травосмеси к посеву на шламонакопителе включает в себя очистку и смешивание. Нормы высева компонентов в травосмеси: пырей – 20 кг/га, кострец – 20 кг/га, эспарцет – 25 кг/га. Способ посева травосмеси – сплошной рядовой с междурядьями 15 см. Глубина заделки семян травосмеси составляет 3-4 см.

В период вегетации растений для повышения содержания в рекультивационном слое доступных элементов питания вносятся азотные удобрения в виде подкормки дозой N₆₀ кг/га д.в., что способствует хорошему росту и развитию культур.

Поскольку травосмесь пырей + кострец + эспарцет имеет продолжительность произрастания 6 и более лет, за ее посевами ежегодно проводятся уходные работы (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая схема возделывания многолетней травосмеси на шламонакопителе

Операция	Марка трактора	С.-х. машина, орудие	Качественный показатель	Срок и условие выполнения операции
1	2	3	4	5
Дискование	ДТ-75М Т-150 Т-150	ЛДГ-15 ЛДГ-20 БДТ-7	Глубина 12-14 см	Перед нанесением рекультивационного слоя (торф)
Эксплуатационная планировка	ДТ-75М	П-2,3А	Выравнивание поверхности рекультивационного слоя	После нанесения слоя торфа 0,2 м

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5
Культивация	ДТ-75	КПС-4	На глубину 8-10 см вдоль участка и 6-8 см поперек	Перед посевом
Посев	ДТ-75М	СЗТ-3,6	Глубина заделки семян 3-4 см	После прикатывания
Прикатывание	ДТ-75М	ЗККШ-6 СП-16	Поверхностно	До посева гладкими катками, после посева кольчато-шпоровыми катками по диагонали
Уходные работы				
Ранневесеннее боронование	БЗСС-1,0	ДТ-75М	Поверхностно	Ранней весной с целью удаления растительных остатков и рыхления верхнего слоя
Внесение минеральных удобрений	РУМ-2 1-РМГ-4	МТЗ-80 МТЗ-80	Поверхностно	Подкормка минеральными удобрениями в период отрастания растительной массы

Разработанные технологии растительных мелиораций объектов урбанизированных территорий были внедрены на второй секции золотвала Новочеркасской ГРЭС площадью 76 га, а также использованы в проекте «Разработка технических решений по исключению негативного влияния отработанного накопителя БОС ОАО «Каустик» на окружающую среду».

Библиографический список

1. Гурина, И.В. Исследования по проблеме биологической рекультивации урбанизированных территорий [Текст] / И.В. Гурина, А.И. Щиренко // Роль мелиорации и водного хозяйства в реализации национальных проектов: материалы Международной научно-практической конференции. – М. : МГУП, 2008. – Часть I. – С. 88-93.
2. Иванова, Н.А. Развитие растений при биологической рекультивации объектов урбанизированных территорий [Текст] / Н.А. Иванова, И.В. Гурина, А.С. Вечерний // Мелиорация и водное хозяйство. – 2010. – №4. – С. 41-42.

E-mail: i-gurina@mail.ru

УДК 631.445.41:631.42:631.879.4

ВЛИЯНИЕ УДОБРИТЕЛЬНО-МЕЛИОРИРУЮЩИХ КОМПОСТОВ НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ДЕГРАДИРОВАННОГО

Л.М. Докучаева, кандидат сельскохозяйственных наук

Р.Е. Юркова, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБНУ Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации

О.Ю. Шалашова, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ Новочеркасская государственная мелиоративная академия

В статье рассмотрены результаты исследований влияния удобрительно-мелиорирующих компостов, приготовленных из птичьего помета, фосфогипса и глауконита на щелочность, солонцеватость черноземов обыкновенных, подверженных деградации в результате поливов слабоминерализованной водой сульфатно-натриевого состава.

Ключевые слова: щелочность, солонцеватость, химическая мелиорация, фосфогипсо-и глауконитосодержащие компосты.

Орошение черноземов водами неблагоприятного состава сопровождается потерей плодородия из-за развития процессов ощелачивания, солонцеватости и других [1, 2, 5].

Многолетние исследования по мелиорации солонцовых почв показали, что наилучшим химическим мелиорантом является фосфогипс, но он в малой степени способствует накоплению органики в почве [3, 4]. Использование фосфогипса с последующим внесением органики по мелиорирующему эффекту дает наиболее положительные результаты, но экономически не оправдывается, так как требуется двойной проход техники и доставка фосфогипса во многие регионы обходится очень дорого [3].

В связи с этим, нами осуществлен поиск компонентов из местных ресурсов для создания новых удобрительно-мелиорирующих средств. Они заменят традиционные способы улучшения свойств почв, которые выполнялись путем использования больших доз мелиорантов, минеральных и органических удобрений.

На основе фосфогипса (Ф), привозного кальцийсодержащего мелиоранта, глауконита (Гл.) – местной кальцийсодержащей минеральной залежи и птичьего помета (Пп) были приготовлены удобрительно-мелиорирующие компосты.

Оптимальные соотношения этих компонентов определены в лабораторном опыте. Затем непосредственно в поле были приготовлены смеси и после 3-х месячного компостирования внесены на делянки в трехкратной повторности осенью 2004 года.

Схема полевого опыта:

1 Контроль – без мелиорантов.	5 Компост (Пп + Ф) – 19 т/га.
2 Птичий помет – 16 т/га.	6 Компост (Пп + Гл.) – 25 т/га.
3 Фосфогипс – 10 т/га.	7 Компост (Пп + Ф + Гл.) – 17 т/га.
4 Глауконит – 13 т/га.	

Агротехника – общепринятая для Ростовской области. В опыте влажность почвы на посевах сельскохозяйственных культур (2005 г. – картофель, 2006 г. – озимая пшеница, 2007 г. – капуста, 2008 г. – яровой ячмень + горчица, 2009 г. – подсолнечник, 2010 г. – картофель) поддерживалась на уровне 75-80 % НВ. Поливы осуществлялись дождевальными машинами ДДА – 100 МА. Поливные воды имели минерализацию 1,7-1,9 г/дм³, а состав – сульфатно-натриевый.

Образцы отбирались строго на постоянных площадках по всем вариантам опыта осенью каждого года по слоям: 0-20, 20-40, 40-60, 60-80, 80-100 см. Грунтовые воды на участке располагались глубже 2,5 м и не оказывали влияния на почвообразовательные процессы.

Основными показателями физико-химических свойств почв являются общее содержание солей, сумма токсичных солей, токсичная щелочность, солонцеватость, характеризуемая наличием обменного натрия в почвенном поглощающем комплексе (ППК), и содержание обменного кальция и магния в ППК.

Поскольку до мелиорации черноземы были не засолены, то в течение 6 лет на всех вариантах их содержание не превышало предельно-допустимых параметров (ПДП) 0,15-0,25 %. Однако лучшими вариантами по снижению солей в течение 5 лет оставались варианты с внесением Ф и компостов, приготовленных из Пп + Ф и Пп + Ф + Гл. Они находились на уровне 0,6-0,8 %. К 6 году исследований, когда мелиорирующая способность мелиорантов и компостов стала угасать, а поливы картофеля были осуществлены довольно высокой нормой в 2400 м³/га слабоминерализованной водой сульфатно-натриевого состава, содержание солей по всем вариантам увеличилось до 0,1-0,13 % на промелиорированных вариантах и до 0,13-0,15 % на варианте с Пп и на контроле. Аналогичные данные получены и по содержанию токсичных солей.

До мелиорации черноземы обыкновенные, по классификации Зимовца, в верхнем 40 см слое были среднещелочные, глубже – сильнощелочные. Динамика щелочности до мелиорации и в последствии мелиорантов и компостов представлена на рисунке 1.

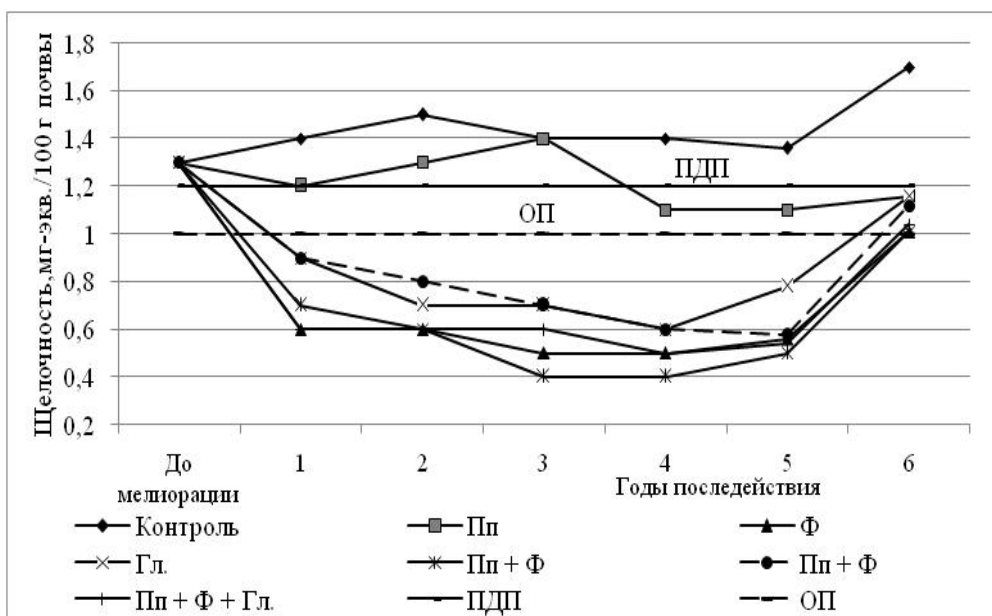


Рисунок 1 – Изменение щелочности в слое 0-40 см мелиорируемых черноземов обыкновенных

На контроле и вариантах с птичьим пометом щелочность устранить не удалось, и она оставалась в течение шести лет выше ПДП. Это объясняется тем, что птичий помет, имея щелочную реакцию, не способен на нее повлиять. В первый год последействия лучшими в этом плане были фосfogипс, имеющий кислую реакцию, и фосfogипсодержащий компост Пп + Ф.

На этих вариантах щелочность составляла соответственно 0,60-0,65 мг-экв./ 100 г, на вариантах с глауконитом, имеющим нейтральную реакцию, – 0,9 мг-экв./100 г почвы. При этом нейтрализовался только верхний 0-20 см слой, глубже процесс нейтрализации проявился только со второго года его последействия.

Такая же ситуация складывалась с глауконитосодержащим компостом Пп + Гл., мало повлиявшим на нейтрализацию щелочности (1,19 мг-экв./100 г). Трехкомпонентный компост Пп + Ф + Гл. по снижению щелочности занимал среднее положение между вариантами с внесением фосfogипса в чистом виде, компостом из Пп + Ф. После второго года последействия мелиорантов и компостов ситуация со щелочностью оставалась та же, только на несколько единиц была ниже. Особенно хорошо сработали глауконит и компост из Пп + Гл. Видимо, стала проявляться мелиорирующая активность этого мелиоранта.

К третьему году последствий наилучшими вариантами по снижению щелочности являлись также Пп + Ф, Ф и Пп + Ф + Гл., имеющие щелочность ниже 0,6 мг-экв./100 г.

После четвертого года последствия компоста из Пп + Ф и фосфогипса не принесли значительных изменений в содержании щелочности, а вот глауконит и глауконитосодержащие компосты продолжали ее нейтрализовать и по своим показателям все варианты уже находились в пределах оптимальных параметров (ОП), кроме контроля и птичьего помета. Данные 2009 г. (пятый год последствий) аналогичны результатам 2008 г. В 2010 г. щелочность по всем вариантам резко возросла из-за усиления водной нагрузки на чернозем. В этот год на опытном участке возделывался картофель, который потребовал поливов с оросительной нормой в 2400 м³/га. Это усугубило ситуацию по щелочности, к тому же мелиоранты и компосты к шестому году исследования теряли свою мелиоративную способность. И все же наилучшими и в этот год по снижению щелочности оставались фосфогипс (1,0 мг-экв./100 г), компост из Пп + Ф (1,0 мг-экв./100 г) и Пп + Ф + Гл. (1,0 мг-экв./100 г). Они сдерживали процесс увеличения щелочности в результате использования для поливов вод плохого качества.

Данные по щелочности подтверждаются результатами определения рН водной суспензии. Этот показатель практически копировал изменение щелочности в динамике.

Задача кальцийсодержащих мелиорантов и компостов состояла в насыщении почвенного раствора кальцием и в снижении солонцеватости почв путем замены обменного натрия и частично магния в ППК на кальций.

Рассматривая результаты изменения состава ППК, можно отметить, что наилучшими в этом отношении оказались компосты из Пп + Ф, Пп + Ф + Гл. и Ф. На этих вариантах по содержанию обменного натрия к третьему году последствий были достигнуты оптимальные параметры, на варианте с Гл. и глауконитосодержащим компостом они пока остались на границе предельно-допустимых параметров (ПДП), а на варианте с Пп и на контроле были выше ПДП (рис. 2).

Мелиорирующий эффект фосфогипсодержащих компостов проявлялся с первого года последствий и усиливался из года в год, охватывая всю сорокаметровую толщу почвы. При этом в первый год последствий количество обменного Na при внесении фосфогипса уменьшилось в слое 0-20 см на 43 %, в слое 20-40 – на 29 %, при внесении компоста Пп + Ф соответственно 57-43 %, на варианте с глауконитом – 15-15 %, компоста Пп + Гл. – 28-28 %.

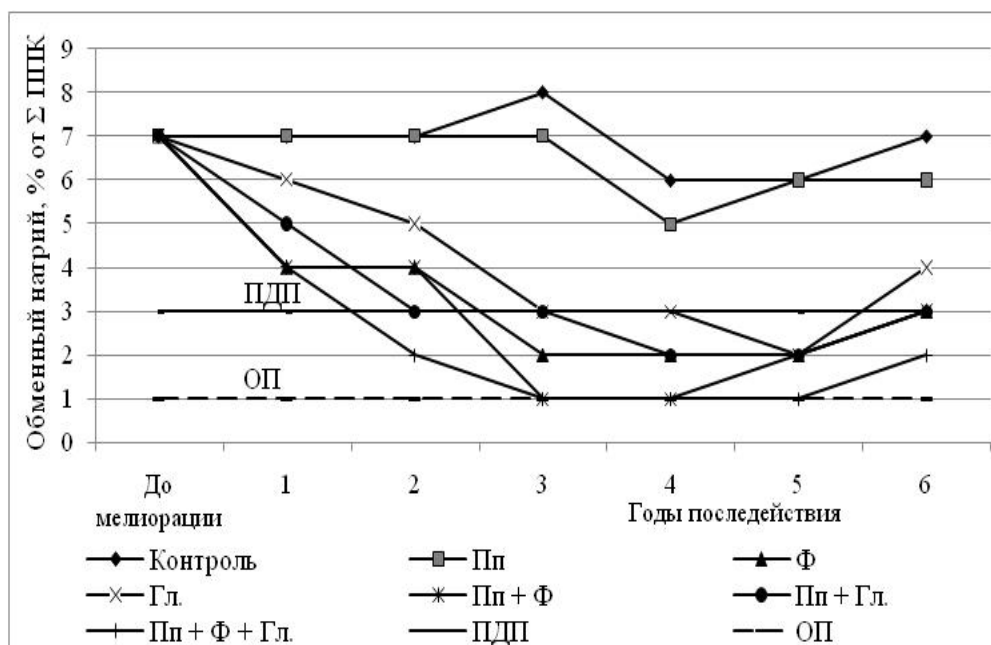


Рисунок 2 – Изменение обменного Na на мелиорируемом черноземе обыкновенном в слое 0-40 см

На четвертый и пятый годы последействия компост из Пп + Гл. и Гл. активизировались и содержание обменного Na достигло 2 %, находясь между ПДП и ОП. Действие фосфогипса и фосфогипсосодержащих компостов стало затухать, но снижение поливных норм на ячмене и картофеле в 2008-2009 годах (соответственно 1500 и 800 м³/га) позволило стабилизировать процессы осолонцевания. Это подтвердили результаты, полученные на контроле и на варианте с Пп. К шестому году исследований усиление водной нагрузки в результате поливов картофеля слабоминерализованной водой сульфатно-натриевого состава (ОН = 2400 м³/га) способствовало уже восстановлению процессов осолонцевания. В первом ряду оказался вариант с глауконитом. Содержание обменного натрия к осени 2010 г. на нем составило 4 %. Лучший вариант – с Пп + Ф + Гл., в котором сочетались быстродействующий (фосфогипс) и медленнодействующий (глауконит) мелиоранты, показал себя более эффективным. В 0-40 см слое почв этого варианта содержание обменного натрия от ΣППК к 6 году последействия составляло всего 2 %, а в почвах с фосфогипсом и компостами из Пп + Ф и Пп + Гл. – по 3 %, то есть на уровне ПДП.

В меньшей степени вытеснялся из ППК обменный магний, но его содержание по вариантам также уменьшилось и после 3 лет последействия на варианте Пп + Ф + Гл., Пп + Ф он достиг в слое почвы 0-40 см 15-17 % от ППК, на вариантах с глауконитосодержащими средствами – 19 %, с глауконитом – 25 %, в то время как на контроле и Пп соответственно 27-26 % от суммы ППК.

После четвертого и пятого года последействия содержание обменного магния оставалось стабильным, а к шестому году его количество по всем вариантам возросло до величин, расположенных ближе к ПДП – 20 % от Σ ППК.

Соответственно с уменьшением обменного Na и Mg ППК обогащался кальцием и на лучших вариантах Ф, Пп + Ф + Гл., Пп + Ф в первый год последействия его содержание в 0-40 см слое находилось выше 70 %, а на контроле – 66 %. К третьему году последействия на этих вариантах его количество располагалось между ПДП и ОП, то есть 80-85 % от Σ ППК (рис. 3).

Лучшие варианты – это фосфогипсодержащие компосты 82-83 % и фосфогипс – 80 % от Σ ППК. В первые годы сказывается их быстрое действие на почвы за счет кислой реакции фосфогипса и его высокой растворимости. И это длится до 2009 г. (после 5 лет последействия). Показатели по кальцию, как и по магнию, остаются на одном и том же уровне. Но осенью 2010 г., когда в вегетационный период почвы насыщались натрием из-за больших поливных норм водой сульфатно-натриевого состава, произошел сдвиг обменных реакций в сторону накопления обменного натрия в ППК и выхода кальция из него, поэтому даже на лучших вариантах содержание кальция (Пп + Ф + Гл.) было на грани и даже ниже ПДП.

Рассматривая изменение состава ППК по слоям, необходимо отметить, что на вариантах с фосфогипсодержащими компостами и фосфогипсом мелиорации подвергался в целом 0-40 см слой, на вариантах с глауконитосодержащими компостами мелиорировался чаще всего 0-20 см слой. Динамика состава ППК в метровом слое аналогична динамике 0-40 слоя, так как глубже 40 см ситуация по этому показателю и другим физико-химическим свойствам практически оставалась стабильной.

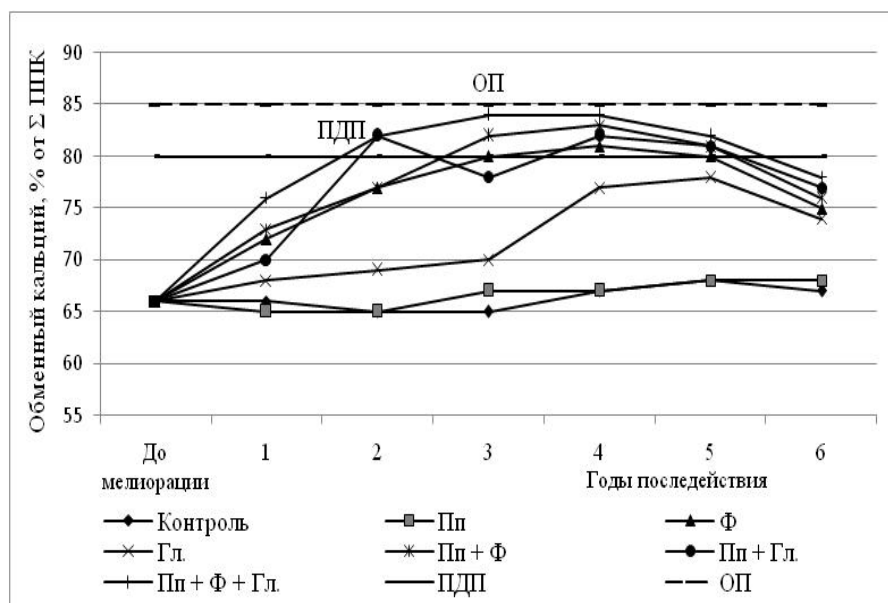


Рисунок 3 – Изменение обменного Са на мелиорируемом черноземе обыкновенном в слое 0-40 см

Выводы: 1. Для мелиорации солонцовых почв целесообразнее использовать удобрительно-мелиорирующие компосты, при однократном внесении которых в черноземе деградированном одновременно снижается щелочность и солонцеватость за счет мелиорирующей основы и улучшается питательный режим благодаря удобрительной составляющей.

2. Фосфогипсодержащие компосты Пп + Ф и Пп + Ф + Гл. являются быстродействующими мелиорантами, и они проявляют свое положительное воздействие уже с первого года последействия, а глауконитосодержащие – медленнодействующие компосты. Их влияние на щелочность, солонцеватость и накопление кальция обнаруживается в основном с третьего года последействия.

Библиографический список

1. Айдаров, И. П. Мелиоративный режим орошаемых земель и пути его улучшения [Текст] / И. П. Айдаров, А. И. Голованов // Гидротехника и мелиорация. – 1986. – № 8. – С. 44-47.
2. Деградация и охрана почв [Текст] / Под общей ред. акад. РАН Г. В. Добровольского. – М.: МГУ, 2002. – 654 с.
3. Мелиорация солонцовых почв в условиях орошения [Текст] / Н.С. Скуратов [и др.] // Новочеркасск : «НОК», 2005. – 180 с. .
4. Рекомендации по использованию фосфогипса для мелиорации солонцов [Текст]. – М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева РАСХН, 2006. – 46 с.
5. Скуратов, Н. С. Использование и охрана орошаемых черноземов [Текст] / Н.С. Скуратов, Л. М. Докучаева, О. Ю. Шалашова. – М.: Изд-во ГУ ЦНТИ «Мелиоводоинформ», 2001. – 346 с.

E-mail: rosniipm@novoch.ru

УДК 631.412

ОПТИМИЗАЦИЯ ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТИ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ ПОЛИМЕРНЫХ ГИДРОГЕЛЕЙ

П.В. Наумов, научный сотрудник

Л.Ф. Щербакова, кандидат химических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Саратовский государственный технический университет

А.А. Околелова, доктор биологических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный технический университет

Исследована водоудерживающая способность сильно набухающих полимерных гидрогелей, возможность регулирования с их помощью водного режима почв, повышения запасов влаги, доступной растениям в условиях водного дефицита.

Ключевые слова: влагообеспеченность почв, сильно набухающие полиакриламидные гидрогели.

Оптимизация водного режима почв, сохранение в ней запасов влаги, нивелирование дефицита влаги – актуальные проблемы агроценозов, особенно аридных зон. Обеспечение оптимальной влажности почв – одно из основных условий повышения плодородия, их санитарно-защитных функций.

Гидрофильные сильно набухающие полимерные гидрогели относят к классу влагопоглотителей (суперабсорбентов). Эти вещества обладают очень высокой степенью набухания в воде (до 1 кг воды на один грамм сухого полимера) и могут быть эффективными средствами регулирования водоудерживающей способности почв. Полимерные гидрогели – это пористые, хорошо набухающие, но не растворяющиеся в воде материалы. Содержание воды в равновесно набухших гидрогелях изменяется в широком диапазоне от 10 до 95 % и больше [5]. Основная часть поглощаемой гидрогелем жидкости (до 90 %) заполняет свободное поровое пространство, занимающее основной объем образца. Вклад собственно полимерной части материала, имеющей относительно небольшую степень набухания, сравнительно мал.

Гидрогели представляют собой длинные полимерные цепи, сшитые друг с другом поперечными ковалентными связями (сшивками) в единую пространственную сетку (рис.1) [6].

В водной среде они диссоциируют с образованием заряженных звеньев и низкомолекулярных противоионов, при этом ионы одного заряда, например положительные, остаются связанными с цепью, а отрицательные (противоионы) оказываются в свободном состоянии. Одноименно заряженные звенья полимерной сетки отталкиваются друг от

друга, и поэтому цепи, изначально свернутые в клубки, сильно вытягиваются. В результате поглощения воды гель набухает и значительно увеличивается в размерах.

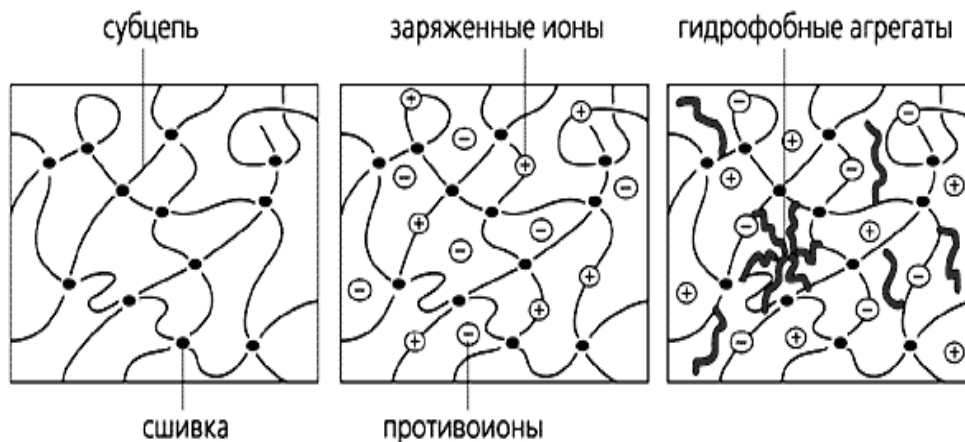


Рисунок 1 – Схема строения трех форм полимерного геля

Низкомолекулярные противоионы свободно перемещаются внутри геля. Его поверхность оказывается непроницаемой для противоионов, они стремятся занять как можно больший объем, создавая тем самым «распирающее» осмотическое давление, которое и вызывает значительное набухание геля. Даже при малом количестве заряженных звеньев гель набухает в основном за счет осмотического давления противоионов [1, 7, 8].

Целесообразность применения сильно набухающих полимерных гидрогелей для мелиорации почв состоит в следующем. Размещенный в почвенном слое гидрофильный сетчатый полимер обеспечивает удержание дополнительного запаса влаги, главным образом, за счёт снижения потерь на гравитационный сток и физическое испарение [3].

Эту влагу эффективно используют растения, поскольку её основная часть лежит в области биологически доступных потенциалов ($4,2 > pF > 2,0$). В результате наблюдаются значительное пролонгирование влажности почвы [3].

Нами ранее [4] произведена оценка возможности применения данного материала в экозащитных целях. В своих исследованиях мы использовали гидрогель серии ШТОКОСОРБ[®] марки Medium. Он является сшитым сополимером акриламида и акриловой кислоты, нерастворим в воде и органических растворителях, pH = 7,0-8,0. В сухой форме

представляет собой сыпучие белые гранулы размером 0,8-2,0 мм. Температурный диапазон применения: от -21°C до $+100^{\circ}\text{C}$ [2]. Гидрогель является полиамфолитом, так как содержит звенья слабой кислоты и слабого основания (рис. 2).

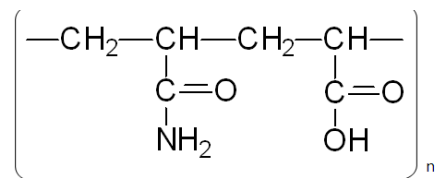
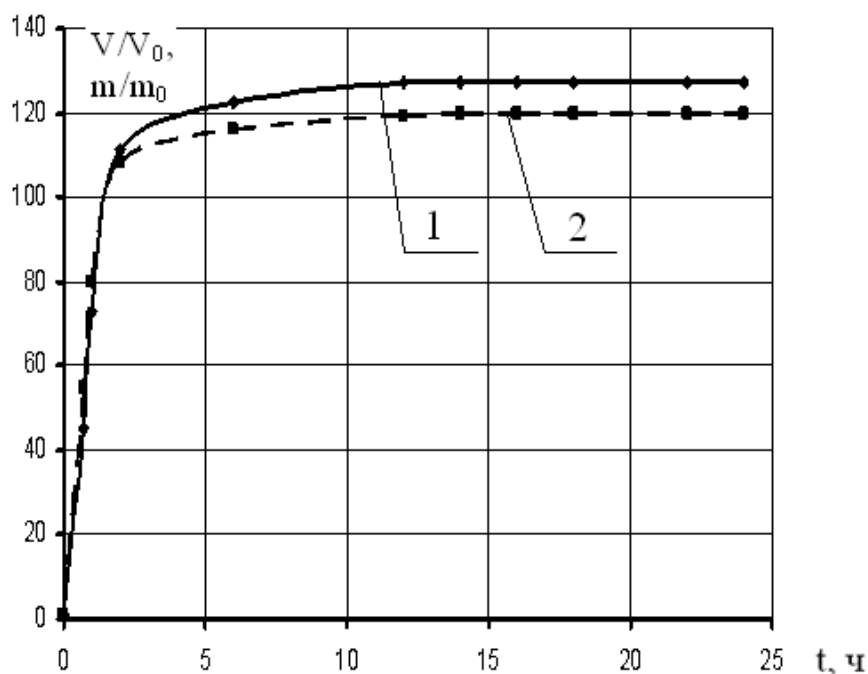


Рисунок 2 – Сополимер акриламида и акриловой кислоты

Нами проведен модельный опыт по изучению влияния скорости и времени набухания на изменение массы и объема гидрогеля (рис. 3).



1 – m/m_0 ; 2 – V/V_0 .

Рисунок 3 – Зависимость степени набухания гидрогеля от времени:
 m_0 и m – массы гидрогеля начальные и через определенный промежуток времени; V_0 и V – объем гидрогеля начальный и через определенный промежуток времени

Максимальное увеличение исследуемых параметров наблюдается в первый час набухания – объем гидрогеля возрастает в 80 раз, а масса – в 73. Опытным путем нами было установлено, что исследуемый гидрогель обладает высокой способностью поглощать и удерживать влагу, 1 г сухого вещества способен абсорбировать до 240 мл воды. Столь высокая способность поглощать воду характерна для полиэлектролитных гелей, содержащих заряженные группы.

Можно предположить, что полимерный гидрогель значительно увеличит влагоудерживающую способность почвы. Практические доказательства этому получены в результате проведенного нами эксперимента. В качестве контроля использовали образец воздушно-сухой серой лесной почвы п. Леонидовка Пензенской обл., в котором искусственно создавали влажность (47- 48 %), соответствующую влажности исследуемых образцов с добавлением торфа и гидрогеля. Динамика изменения влажности образцов представлена на рис. 4.

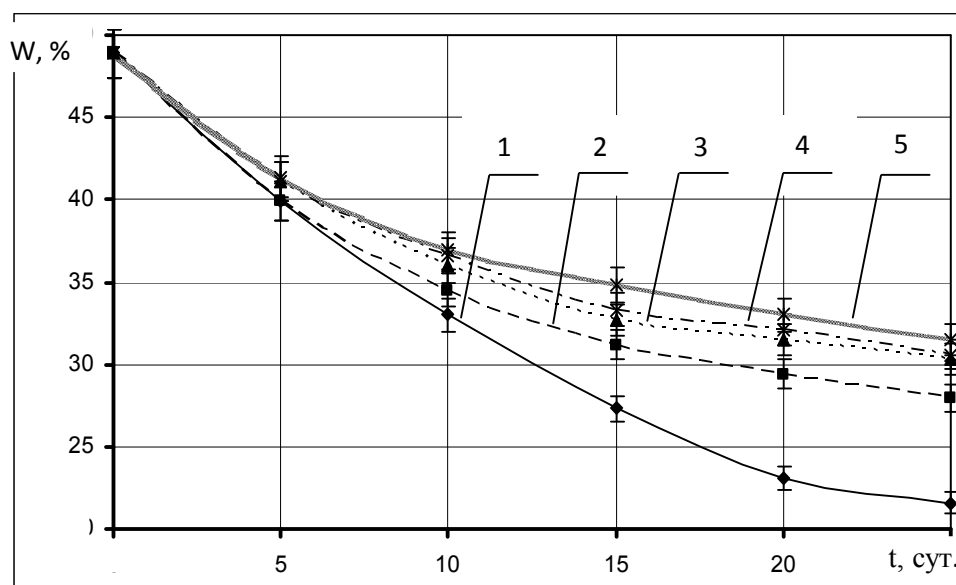


Рисунок 4 – Динамика влажности почвы в присутствии полиакриламидного гидрогеля, торфа и их комбинаций:

1 – контроль; 2 – необработанный торф; 3 – гидрогель; 4 – гидрогель и необработанный торф; 5 – гидрогель и торф, модифицированный солью железа; W – влажность почвы, %; t – продолжительность опыта, сутки

Как видно из рисунка 4, добавление гидрогеля и торфа с солями железа способствует удержанию в почве наибольшего количества влаги, в варианте «почва – торф» – наименьшему, но влажность и здесь выше по

сравнению с контролем. Преимущество варианта с добавлением данного сорбента проявляется уже через 10 суток, влажность в системе «почва – торф» к этому моменту возросла на 4,5 % и составляет 34,5 %. В системе «почва – гидрогель» влажность достигает 38 %, что превышает контроль на 15 %. Через 15 дней после начала эксперимента у почвы с добавлением гидрогеля изучаемая характеристика выше по сравнению с контролем и комбинацией «почва – немодифицированный торф» на 35,2 и 16,7 %, а через 25 дней соответственно – на 54,3 и 26,8 %.

Проведенный эксперимент показал, что полимерный гидрогель обладает высокой водоудерживающей способностью и может обеспечить запасы влаги в почве, в том числе, и доступной растениям.

Библиографический список

1. Гросберг, А.Ю. Физика в мире полимеров [Текст]/ А.Ю. Гросберг, А.Р. Хохлов. – М. : Наука, 1989. – 208 с.
2. Инструкция по применению препаратов ШТОКОСОРБ®.
3. Кузнецов, А. Ю. Влияние полимерной мелиорации на свойства чернозема выщелоченного, тепличного почвогрунта и урожайность сельскохозяйственных культур [Текст]: автореф. ... к.с.-х.н. / А. Ю. Кузнецов. – Пенза, 2003 – 25 с.
4. Особенности миграции фосфорорганических поллютантов в почвах района захоронения химического оружия [Текст]/ П.В. Наумов, Л.Ф. Щербакова, Б.В. Серебrenников, А.А. Околелова // Известия ВолгГУ. Серия. Реология, процессы и аппараты химической технологии. – 2011. – Вып. 4. – № 1 (74). – С. 46-48.
5. Полимерные системы для контролируемого выделения биологически активных соединений [Текст]/ Л.И. Валуев, Т.А. Валуева, И.Л. Валуев, Н.А. Платэ // Успехи биологической химии. – 2003. – Т. 43. – С. 307-328.
6. Филиппова, О.Е. «Умные» полимерные гидрогели [Текст] / О.Е. Филиппова // Природа. – 2005. – № 8. – С. 41-48.
7. Хохлов, А.Р. Восприимчивые гели [Текст]/ А.Р. Хохлов // Соросовский образовательный журнал. – 1998. – № 11. – С. 138-142.
8. Хохлов, А.Р. Самоорганизация в ион-содержащих полимерных системах [Текст]/ А.Р. Хохлов, Е.Е. Дормидонтова // Успехи физ. наук. – 1997. – Т. 167. – № 2. – С.113-128.

E-mail: allaokol@mail.ru

УДК:633.11:631.1.165/633.2.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ИХ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПО ПЛАСТУ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ

С.Г. Чекалин, кандидат сельскохозяйственных наук

В.Б. Лиманская, кандидат сельскохозяйственных наук

ТОО «Уральская сельскохозяйственная опытная станция»

В статье приводится сравнительная оценка традиционной, минимальной и нулевой технологий возделывания яровых культур по пласту многолетних трав. Дается анализ экономической эффективности их использования.

Ключевые слова: многолетние травы, минимальная, нулевая технологии, урожайность, себестоимость.

В настоящее время в сельскохозяйственном производстве стали широко применяться ресурсосберегающие технологии возделывания культур. Положительно решая вопросы сокращения энергозатрат, эти технологии успешно выполняют и актуальные экологические задачи, связанные с накоплением органического вещества почвы, ее защиты от проявления эрозионных процессов, и многие другие [1, 5].

Результаты многолетних исследований, проводимых на Уральской сельскохозяйственной опытной станции, также свидетельствуют о высокой эффективности применения ресурсосберегающих технологий в Западном Казахстане [2].

Ресурсосберегающие технологии полным объемом охватили все пахотные земли, в то время как на полях из-под многолетних трав, на выводном поле севооборота, для возделывания зерновых культур по-прежнему рекомендуется использовать традиционную технологию посева, содержащую в своей основе оборот пласта трав плугами [3].

Начиная с 2003 года, на Уральской сельскохозяйственной опытной станции нами стали проводиться исследования по отработке технологических приемов подъема пласта многолетних трав под посев зерновых культур, используя методы и принципы энергоресурсосбережения.

Так, осенью 2003 года на выводном поле пятипольного севооборота, где возделывался житняк параллельно варианту с оборотом пласта плугами было проведено плоскорезное рыхление пласта на глубину 12-14 см. В этом же году на поле после эспарцета, в 2005 году после люцерны, а в 2008 году – после набора трав и травосмесей (житняк, эспарцет, люцерна, житняк с эспарцетом, донником и люцерной) были заложены варианты как с минимальной обработкой почвы (плоскорезное рыхление на 12-14 см), так и с нулевой, где на травах после их уборки проводилось химическое опрыскивание глифосатом дозой 3,0 л/га. Опыты закладывались в трехкратной повторности. Во всех случаях вспашка служила контрольным вариантом.

В 2004 году по житняку высевалось просо, по эспарцету – яровая пшеница. В 2006 году по люцерне высевался ячмень. В 2009 году по различным видам трав и травосмесей – яровая пшеница.

Исследования показали, что динамика плотности почвы в слое 0-30 см на выводном поле севооборота под многолетними травами не выходит за пределы оптимальных для роста и развития зерновых культур значений, а оставляемая после кошения трав отава – положительно решает вопросы дополнительного влагонакопления [4]. Урожайность культур во многом зависела от степени засушливости периода вегета-

ции, однако на вариантах с применением минимальной и нулевой технологий их урожайность не опускалась ниже уровня урожайности, создаваемой на контрольном варианте, а в ряде лет значительно его превосходила (табл. 1).

Таблица 1 – Урожайность зерновых культур по пласту многолетних трав в зависимости от технологий их возделывания, т/га

Технология	2004 г.	2004 г.	2006 г.	2009 год яровая пшеница				
	просо по житняку	яровая пшеница по эспарцету	ячмень по люцерне	житняк	эспарцет	люцерна	житняк + донник	житняк + донник + эспарцет + люцерна
Традиционная (вспашка 25-27 см)	1,85	1,02	1,39	0,50	0,55	0,58	0,54	0,56
Минимальная (плоскорез 12-14 см)	1,96	1,26	1,78	0,54	0,60	0,64	0,58	0,62
Нулевая (без обработки)	-	1,26	1,79	0,51	0,66	0,62	0,54	0,64
НСР ₀₅	0,07	0,18	0,15			0,04		

Вполне очевидно, что широкую практическую реализацию могут иметь только такие технологии, которые обеспечивают максимальный экономический эффект и создают в условиях данной зоны реальные предпосылки для дальнейшей интенсификации сельскохозяйственного производства. Так, сокращение и совмещение выполнения нескольких технологических операций за один технологический прием на варианте с минимальной технологией возделывания культур, в сравнении с традиционной, позволило сократить расход ГСМ на 1 га по минимальной технологии обработки пласта трав в 1,4-1,7 раза, по «нулевой» технологии – в 1,7-1,8 раза, при этом расход солярки снизился с 64,5-69,9 л/га (традиционная технология) до 40,7-45,9 и 35,7-38,8 л/га или на 23,8-24,0 и на 28,8-31,1 по минимальной и «нулевой» технологиям соответственно (табл. 2).

Таблица 2 – Основные показатели экономической эффективности различных технологий возделывания зерновых культур по пласту многолетних трав

Технология	Затраты			Себестоимость 1 центнера зерна, руб	Расчетная прибыль, руб/га
	Всего, руб/га	в т.ч. ГСМ			
		л/га	руб/га		
Просо по житняку (посев 2004 года)					
Традиционная	3278,06	69,9	1191,29	1771,92	5971,94
Минимальная	2838,72	40,7	695,97	1448,33	6961,28
Яровая пшеница по эспарцету (посев 2004 года)					
Традиционная	3659,35	67,9	1161,09	3587,60	1440,65
Минимальная	3489,25	44,9	767,79	2769,24	2810,75
Нулевая	3034,59	38,8	663,48	2408,40	3265,41
Ячмень по люцерне (посев 2006 года)					
Традиционная	3807,82	67,9	1161,09	2739,49	2992,18
Минимальная	3662,95	45,9	784,89	2057,83	5237,05
Нулевая	3062,95	38,7	661,77	1711,15	5887,05
Яровая пшеница по житняку (посев 2009 года)					
Традиционная	3561,74	64,4	1101,24	7123,48	-1061,74
Минимальная	3464,51	44,7	764,36	6415,76	-764,51
Нулевая	2909,59	35,7	610,47	5705,08	-359,59
Яровая пшеница по эспарцету (посев 2009 года)					
Традиционная	3565,60	64,5	1102,95	6602,96	-815,60
Минимальная	3437,07	43,4	742,14	5925,98	-437,07
Нулевая	2927,84	36,6	625,86	5421,92	372,16
Яровая пшеница по люцерне (посев 2009 года)					
Традиционная	3566,14	64,5	1102,95	6483,88	-666,14
Минимальная	3467,30	44,8	764,38	5778,84	-267,30
Нулевая	2926,73	36,8	629,28	4434,44	173,21
Яровая пшеница по агрофитоценозу житняк + донник (посев 2009 года)					
Традиционная	3564,67	64,7	1106,37	6145,98	-864,67
Минимальная	3469,16	46,7	798,57	5420,56	-569,16
Нулевая	2954,39	37,7	644,67	4765,14	-254,39
Яровая пшеница по агрофитоценозу житняк + донник + эспарцет + люцерна (посев 2009 года)					
Традиционная	3568,38	64,6	1104,66	6373,92	-768,38
Минимальная	3468,22	44,9	767,79	5593,90	-368,22
Нулевая	2939,21	36,7	627,57	4592,50	260,79

В денежном выражении, в зависимости от лет исследований, экономия ГСМ при возделывании культур по пласту многолетних трав составила по минимальной технологии от 338,32 до 495,32 руб/га, по «нулевой» технологии – 461,70-504,33 руб/га.

Экономия прямых затрат на один гектар посевной площади при минимальной и «нулевой» технологиях посева яровых культур по травам достигалась за счет сокращения ряда технологических приемов, которые приводили к отсутствию необходимости в использовании определенного перечня сельскохозяйственной техники, в частности, плоскорезов, плугов, борон, волокуш, стогометов и т.д., что соответственно, привело к снижению затрат, связанных с амортизационными отчислениями, ремонтом техники, приобретением запасных частей. В итоге снижение прямых затрат при возделывании культур по минимальной и «нулевой» технологиям, в сравнении с вариантом, где применялась традиционная технология, составило 610,28-739,27 рублей с одного гектара.

Применение минимальной и «нулевой» технологий при возделывании культур по травам обеспечивает в условиях сухой степи Западного Казахстана не только сокращение производственных затрат, но и существенное увеличение их урожайности. Данное обстоятельство послужило снижению себестоимости полученного зерна по минимальной технологии, в сравнении с традиционной, у проса по житняку – в 1,2 раза или на 18,3 %, у яровой пшеницы по эспарцету – в 1,3 раза или на 22,8 %, у ячменя по люцерне – в 1,3 раза или на 24,9 %, у яровой пшеницы посева 2009 года по различным видам агрофитоценоза в 1,0-1,1 раза или на 10,2-12,2 %.

Результат снижения себестоимости одной тонны зерна при возделывании культур по «нулевой» технологии, в сравнении с традиционной, был более существенен. Так, у яровой пшеницы по эспарцету в 2004 году этот показатель экономической эффективности снизился в 1,5 раза или на 32,9 %, у ячменя по люцерне – 1,6 раза или на 39,3 %, у яровой пшеницы по различным видам агрофитоценоза в 2009 году – 1,2-1,5 раза или на 17,9-31,2 %.

В сравнении с минимальной технологией возделывания культур по травам «нулевая» технология была также более экономичной и обеспечивала снижение себестоимости зерна у яровой пшеницы по эспарцету в 1,1 раза или на 13,0 %, у ячменя по люцерне в 1,2 раза или на 16,7 %, у яровой пшеницы 2009 года посева в зависимости от вида агрофитоценоза – в 1,1-1,3 раза или на 8,5-23,3 %.

В неполивном земледелии уровень продуктивности возделываемых культур по годам крайне неустойчив. Снижение экономической эффективности производства в засушливые годы существенно отражается на финансовом состоянии сельскохозяйственных предприятий. Поэтому совершенствование технологий возделывания культур является, на наш взгляд, одним из радикальных средств повышения экономической эффективности производства. Данные экспериментальных исследований наглядно показывают, что использование традиционной технологии возделывания культур экономически оправдано только при среднем и высоком уровне урожайности культур.

При уровне урожайности яровой пшеницы в 0,50-0,66 т/га (2009 г.) в наиболее выгодном положении оказались низкозатратные минимальная и нулевая технологии. В этом году формирование урожайности яровой пшеницы происходило по различным вариантам агрофитоценоза. В краткосрочном использовании трав на выводном поле севооборота бобовые травы и их травосмеси обладали более высокой сороочищающей и азотофиксирующей способностью. Наличие прибавки урожая яровой пшеницы по нулевой технологии посева по этим видам предшественника в значительной степени обеспечило получение и более высокого значения условного чистого дохода по сравнению с вариантом традиционной технологии посева. При сравнительно одинаковом уровне урожайности культур по минимальной и «нулевой» технологиям возделывания по пласту трав за счет снижения общих затрат на один гектар применяемая «нулевая» технология возделывания культур явилась более результативной.

В целом продуктивность зерновых культур и анализ экономической эффективности их возделывания по минимальной и «нулевой» технологиям показывают большую результативность и перспективность к практическому применению этих вариантов.

Библиографический список

1. Двуреченский, В.И. Возделывание зерновых культур на основе новой влагосберегающей технологии и современной техники [Текст] / В.И. Двуреченский. – Костанай, 2004. – 62 с.
2. Ресурсосберегающие технологии и возможности их применения в Западном Казахстане [Текст] / С.Г. Чекалин, В.Б. Лиманская, А.К. Тулеева, Г.К. Жакселикова. – Уральск: Западно-Казахстанский ЦНТИ, 2006. – 38 с.
3. Система ведения сельского хозяйства Западно-Казахстанской области [Текст]. – Уральск, 2004. – 276 с.
4. Чекалин, С.Г. Особенности повышения биологического потенциала многолетних трав [Текст] / С.Г. Чекалин, В.Б. Лиманская, Г.К. Иманбаева // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – №4 (28). – С. 230-235.
5. Шашков, В.П. Минимальная и нулевая технологии возделывания зерновых культур в зернопаровом севообороте [Текст] / В.П. Шашков, А.А. Тулегенов // Ресурсосберегающие технологии в сельскохозяйственном производстве. – Оренбург, 2010. – С. 181-190.

E-mail: usxoc@mail.ru

УДК 633.1.

**ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫЕ СУКЦЕССИ РАСТИТЕЛЬНОСТИ НА
ПОЛУПУСТЫННЫХ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПАСТБИЩАХ,
ПОДВЕРГНУТЫХ ПИРОГЕННОМУ ВОЗДЕЙСТВИЮ**

М.М. Шагайпов кандидат сельскохозяйственных наук

Г.К. Булахтина, соискатель

ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия

В результате применения технологического приема (выжигания) происходит освобождение злаковых ассоциаций из-под гнета эдификатора – полыни, которые впоследствии начинали быстро отрастать.

Ключевые слова: *пирогенное воздействие, эфимерно-злаково-полынная ассоциация, мятлик луковичный, пырей ползучий, льнянка обыкновенная.*

Огонь как пирогенный фактор воздействовал на растительность на протяжении всего периода ее существования. Естественные пожары были первичны, а намеренное выжигание растительности (палы) — прием, заимствованный доисторическим человеком у природы. Палеоботанические данные свидетельствуют о воздействии пожаров на растительность в течение периода, превышающего 2 млн лет. Древний человек пользовался выжиганием растительности для решения своих проблем: расчистки земель для пашни, улучшения пастбищ, обеспечения условий для охоты или защиты от хищных зверей и нападения неприятеля [4].

Выжигание или выгорание растительности в степях и пустынях вызывает разнообразные изменения в последующем развитии растительного покрова. В силу того, что различные виды по-разному реагируют на факторы выжигания, влияние последнего сказывается не только на последующей судьбе отдельных видов, но и на перестройке всего ценоза в целом. Многие исследователи в своих работах, специально посвященных выжиганию, отмечали различные стороны этого могущественного фактора. Известно, что степные экосистемы восстанавливаются относительно быстро и в своем развитии стремятся к увеличению видового разнообразия и усложнению структуры [3].

В степной и полупустынной зоне широко распространены стихийные пожары. Пирогенный фактор, наряду с сенокошением и пастбой, является решающим в дальнейшем преобразовании растительности природных кормовых угодий. При выжигании растительности происходит ряд изменений в самой почве. После выжигания растений и мертвого остатка почва оголяется и покрывается сверху золой, становится черной. В силу этого, она быстрее и сильнее нагревается и иссушается. Это отрицательно отражается на жизнедеятельности почвенных микроорганизмов, а на легких почвах – приводит к сносу мелкозема [2].

В течение ряда лет в Прикаспийском НИИ аридного земледелия, лаборатории мониторинга агроландшафтов изучались восстановительные сукцессии растительности на пастбищных угодьях, подвергнутых в разные годы пирогенному воздействию. Для этой цели в Черноярском районе (Астраханская область) на целинных пастбищах после пирогенного воздействия были заложены стационарные участки, на которых велись ежегодные сравнительные наблюдения.

Стационарный участок № 1.

Пирогенное воздействие – в 2006 году. Рельеф выровненный. Почвы светло-каштановые, супесчаные с суглинком.

Растительность, исходное сообщество – полынно-злаковая ассоциация: полынь белая, типчак, пиретрум тысячелистниковый, мятлик луковичный, костер безостый, муртук восточный, рогозник серпоносный, якорцы стелющиеся.

Растительность, восстановленное сообщество через три года – эфемерно-злаково-полынная ассоциация: мятлик луковичный, пырей ползучий, полынь белая, льнянка обыкновенная, типчак.

Стационарный участок № 2.

Пирогенное воздействие – в 2002 году. Рельеф слабобугристый, перепад 2-3 м. Почвы светло-каштановые, переходящие в бурую; механический состав – супесчаный.

Растительность, исходное сообщество – полынно-злаковая ассоциация: полынь белая, полынь австрийская, житняк сибирский, типчак, костер кровельный, пиретрум тысячелистниковый, солянка русская, солодка голая, прутняк, ковыль Лессинга – редко.

Растительность, восстановленное сообщество через шесть лет – злаково-полынно-разнотравная ассоциация: равномерная подстилающая основа из низкорослой полыни серой и полыни горькой, рогача песчаного. Доминирует ковыль тырса, ковыль Лессинга, типчак, житняк сибирский, молочай лозный, щетинники, шалфей, тысячелистник, бодяк щетинистый, осот полевой, выюнок березка, пиретрум тысячелистниковый, горец птичий, чертополох крючочковый, лебеда лоснящаяся, дурнишник калифорнийский, цикорий, прутняк, солодка голая, шпорник, мелколепестник канадский [1].

Растительность начала восстанавливаться с молочая лозного (непоедаемый вид), ковыля и типчака. Полынь – плохо восстанавливается.

Согласно нашим многолетним наблюдениям, восстановление нарушенного фитоценоза естественных пастбищ проходило по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема восстановления растительных сообществ естественных пастбищ после пирогенного воздействия

Станции	Период восстановления	Почвы	Растительные ассоциации		Видовое разнообразие		Урожайность, возд.-сух. масса		Поедаемость фитомассы, %	
			каштановая	восстановительная	каштановая	восстановительная	каштановая	восстановительная	каштановая	восстановительная
№ 1	3 года	Супесчаные, светло- каштановые, переходящие в бурую	Полынно- злаковая	Эфемерово- полевая	10-12 видов	7-9 видов	0,24	0,15	35	25
№ 2	6 лет	Светло- каштановые, супесчаные с суглинком	Полынно- злаковая	Злаково- полевая разнотравная	10-14 видов	30-33 вида	0,73	1,73	55	70

В результате анализа полученных данных было выявлено следующее. При выжигании полынно-злаковых ассоциаций урожай фитомассы и ее поедаемость после трех лет возобновления не увеличились.

В условиях резко-континентального климата Северного Прикаспия, на светло-каштановых супесях через шесть лет после пирогенного воздействия фитоценоз естественного пастбища не только восстановился, но и пополнился большим видовым составом.

После пирогенного воздействия через шесть лет увеличилась не только урожайность фитоценоза естественного пастбища, но и поедаемость растений более, чем в два раза за счет увеличения видового разнообразия.

В засушливых районах при летнем или осеннем выжигании к зиме нарастает мало травы, в результате чего снег на полях не задерживался, что вело к иссушению почвы и на следующее лето.

При выжигании уничтожался моховой и лишайниковый покров и старика (остатки растений прежних лет). Вместе со старикой сгорали вредные насекомые и значительное количество семян растений, вследствие чего уменьшалась роль однолетников и многолетников, размножающихся семенами.

Уменьшалось участие в травостое многолетних растений, у которых почки возобновления находились над поверхностью почвы (полыни, тысячелистник и др.)

Увеличивалась роль растений, у которых почки возобновления находились в земле (солодка голая) или имели защитные несгорающие приспособления (чешуйки, остатки прошлогодних побегов и т.п.). Поэтому меньше всего страдали корневищные и корнеотпрысковые растения (пырей, вострецы, бодяки и др.), растения с крупными плотными дернинами (ковыль волосатик, щучка и др.).

В результате выжигания злаки высвобождались из-под гнета эдификатора – полыни, их мощного конкурента в ценозе, и начинали быстро занимать освобожденное место. Особенно пышно разрастался ковыль Лессинга и тырса. В итоге возникал новый фитоценоз, в котором оба участника как бы поменялись местами.

Библиографический список

1. Иванов, В.М. Перезалужение склоновых земель злаково-бобовыми травостоями в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области [Текст]/ В.М. Иванов, А.Н. Устименко //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. - №3(7). – С. 6-9.
2. Ларин, И.В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство [Текст]/ И.В. Ларин. – Л.: «Колос», 1969. – 550 с.

3. Родин, Л.Е. Влияние пожаров на динамику растительности аридных (степных и пустынных) экосистем [Текст] /Л.Е. Родин //Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках степной и пустынной зон. – М.: Вестник РАСХН, 1984. – С. 254-257.

4. Семенова-Тянь-Шанская, А.М. Накопление и роль подстилки в травянистых сообществах [Текст] /А.М. Семенова-Тянь-Шанская. – Л.: Наука, 1977. – 191 с.

E-mail: pniaz@mail.ru

УДК 674.03:634.958

ГИДРО- И ТЕПЛОФИЗИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДРЕВЕСИНЫ ГЛАВНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ СТЕПНОЙ ЗОНЫ

С.В. Обельцев, соискатель

А.И. Густова, кандидат сельскохозяйственных наук

Д.К. Терехина, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Изучены гидро- и теплофизические свойства древесных тканей главных и кустарниковых пород, позволяющие обосновать ассортимент и улучшить таксационные характеристики растений, используемых в защитных насаждениях степной зоны.

Ключевые слова: *изотерма капиллярного испарения, потенциал влагопереноса, функциональная влажность, теплоемкость древесины.*

Мелиоративные свойства защитных лесных насаждений (ЗЛН) и определяющие их таксационные характеристики (высота, диаметр, полнота и запас, сомкнутость крон) зависят от взаимодействия древесинного вещества ствола с водой, его химического состава, тонкой структуры клеточных стенок, капиллярных явлений [6]. Результаты исследований взаимосвязи этих факторов вскрывают причины различий устойчивости ЗЛН, определяют возможности увеличения эффективности влияния лесных полос на прилегающие к ним агроценозы.

Исследования влагопереноса и тепловых свойств древесины кустарниковых пород четырех видов сосен проводились нами в ЗЛН степной зоны Волгоградской области. Образцы древесины отбирали в период вегетации в 10-кратных повторностях из центральной части заболонной и ядровой древесины. Также исследовали древесину проводящих корней и ассимиляционного аппарата.

Ранее В.Д. Шульгой, А.Г. Перехоженцевым и др. [7] было выявлено, что живая (свежесрубленная) древесина исследуемых пород имеет определенный предел насыщения и функциональную влажность, а изотерма капиллярного испарения (ИКИ) от полного насыщения имеет конкретный видоспецифичный вид. ИКИ является важной составной частью модели капиллярно-пористого материала для расчетов влагопереносных свойств древесины.

Вплоть до влажности воздуха, равной 77 %, различий в равновесной влажности древесины между всеми образцами изученных пород нет, так как в них нет свободной влаги. Существенные отличия появляются при влажности воздуха выше 77 % (табл. 1), а наибольшие они при полной влагоемкости (ПВ), которая достигалась при вакуумировании образцов, и принималась за 100 % (или $p/p_s = 1$). Остальные точки изотермы десорбции были получены при длительной выдержке образцов древесины в эксикаторах над насыщенными растворами известных солей при температуре 20 °С до достижения ими равновесного влагосодержания [1, 5, 8].

По изотерме был рассчитан потенциал влагопереноса, который позволяет идентифицировать элементы гидрофизической системы и обеспечить более полное описание состояния воды в древесине в любом диапазоне ее влагосодержания. Также была установлена граница влажности древесины, ниже которой наступает угнетенное состояние (0,5 от величины полного насыщения древесины).

Таблица 1 – Значения изотермы капиллярного испарения древесины некоторых пород

Порода	Равновесная влажность древесины (%) при относительном давлении пара (p/p_s)*						
	0,14	0,33	0,54	0,77	0,92	0,98	1,0
Карагана древовидная (<i>Caragana arborescens</i> Lam.)	<u>3,6</u> 3,6	<u>7,4</u> 7,3	<u>10,9</u> 10,6	<u>18,1</u> 17,5	<u>69,5</u> 36,7	<u>114,4</u> 58,1	<u>150,8</u> 92,9
Скумпия кожевенная (<i>Cotinus coggygria</i> Scop.)	<u>3,6</u> 3,6	<u>7,4</u> 7,3	<u>10,9</u> 10,6	<u>18,1</u> 17,5	<u>37,5</u> 32,4	<u>72,0</u> 44,3	<u>104,9</u> 77,1
Жимолость татарская (<i>Lonicera tatarica</i> L.)	<u>3,6</u> 3,6	<u>7,4</u> 7,3	<u>10,9</u> 10,6	<u>18,1</u> 17,5	<u>37,3</u> 36,1	<u>66,2</u> 56,0	<u>101,0</u> 87,4
Можжевельник казацкий (<i>Juniperus sibirica</i> L.)	<u>3,6</u> 3,6	<u>7,4</u> 7,3	<u>10,9</u> 10,6	<u>18,1</u> 17,5	<u>28,5</u> 28,0	<u>139,1</u> 92,4	<u>174,1</u> 137,0
Сосна обыкновенная (<i>Pinus sylvestris</i> L.)**	<u>4,8</u> 5,5	<u>6,6</u> 6,8	<u>10,2</u> 9,7	<u>17,9</u> 15,2	<u>31,6</u> 18,7	<u>148,9</u> 53,8	<u>184,6</u> 84,6
Сосна желтая (<i>Pinus ponderosa</i> Dougl. Et Laws.)	<u>5,7</u> 4,3	<u>9,2</u> 5,7	<u>14,7</u> 9,2	<u>18,2</u> 16,5	<u>27,8</u> 26,5	<u>133,2</u> 96,3	<u>168,0</u> 118,0
Сосна крымская (<i>Pinus pallasiana</i> D. Don)**	<u>4,9</u> 5,0	<u>6,6</u> 6,7	<u>10,3</u> 10,2	<u>18,5</u> 18,2	<u>26,1</u> 36,1	<u>128,9</u> 130,3	<u>157,2</u> 157,9
Сосна сибирская (<i>Pinus sibirica</i> DuRoi)	<u>4,8</u> 5,3	<u>6,6</u> 6,7	<u>10,3</u> 9,7	<u>18,2</u> 16,3	<u>28,2</u> 25,8	<u>180,0</u> 115,0	<u>226,9</u> 141,5

* p/p_s – давление пара соответственно при данной влажности воздуха и при полном насыщении воздуха влагой и температуре 20 °С; ** – данные В. Д. Шульги, 2002 г.;

***числитель – заболонь, знаменатель – ядро.

Для сосны обыкновенной таким порогом является влажность 92 % заболони (потенциал влагопереноса достигает – 6,8 МПа) и 42 % (–5,2 МПа) для ядра. В этом случае потенциал влагопереноса (в абсолютных величинах) ядра ниже, чем заболони, поэтому по градиенту давления жидкости может происходить дотация влаги из ядра. Похожая картина наблюдается и у сосны желтой. У сосны крымской и сосны сибирской при влажности 0,5ПВ потенциал ядра выше потенциала заболони. Это породы-акцепторы по функции ядра во влагообмене. Породы-доноры более перспективны для введения в ЗЛН засушливого региона.

Однако, влажность ядра и заболони, встречающаяся в природе далека от оптимальных значений, теоретически рассчитанных нами. Зачастую влажность заболони соответствует 0,7-0,8ПВ, а ядра только 0,2-0,4ПВ. Соответственно изменяются и потенциалы влагопереноса. При таких условиях даже у пород-доноров осуществляется отток влаги из заболони в ядро.

Четкие различия потенциалов влагопереноса сосны желтой и сибирской объясняют межвидовые различия данных пород по засухоустойчивости. Низкий потенциал сосны обыкновенной и желтой, а также наличие мощных корневых систем, способных подавать воду из глубоких горизонтов почвогрунта позволяет данным породам существовать на почвах более тяжелого гранулометрического состава. Напротив, заболонная древесина сосны сибирской с высоким потенциалом влагопереноса не обеспечивает потребности породы во влаге в условиях степи.

Эндемичный вид степи Волгоградской обл. – можжевельник казацкий – имеет практически равные потенциалы влагопереноса (для заболони –1,3 МПа и для ядра –1,2 МПа) в диапазоне достаточной влажности древесины 0,9ПВ (при влажности заболони 157 % и ядра 123 %). Потенциал влагопереноса древесины заболони при 0,5ПВ составляет –6,1 МПа, ядра –7,7 МПа. Это означает, что в естественных условиях (0,5ПВ древесины) поток влаги направляется в сторону ядра, которое в этом случае является акцептором влаги, и это ухудшает водный режим растения. Трудность водообеспеченности меристемы и заболони данной породы наблюдается во всех диапазонах влажности. Это служит объективным основанием исключения можжевельника из ассортимента защитных лесных насаждений, создаваемых на зональных почвах. С другой стороны, данные свойства объясняют его участие в ассортименте древесных пород для ЗЛН Волгоградской обл. – на более легких почвах или достаточного увлажнения. Растение физически не сможет противостоять высокой соущей силе почвы тяжелого гранулометрического состава в засуху.

На основании полной влагоемкости были получены диапазоны функциональной влажности древесных тканей исследуемых пород, необходимые для анализа, контроля и прогноза состояния главных пород в засуху, а также для противопожарной оценки древостоев. Полная влагоемкость древесины, когда все капилляры и поры заполнены водой и оптимально выполняют функцию влагообеспечения растения, указывает на потенциальные возможности породы, сформированные в процессе филогенеза. Диапазоном благоприятного роста считается 0,9-0,8 ПВ, достаточного влагосодержания 0,8-0,6 ПВ, напряженного 0,6-0,5 ПВ, критического – ниже 0,5 ПВ [8].

Таблица 2 – Динамика влажности древесины сосен в разные годы наблюдений (в скобках указана доля от полной влагоемкости)

Порода	Год	Влажность, %			
		Заболонь	Ядро	Корень	Хвоя
Pinus sylvestris L.	2006	128 (0,7)	33 (0,4)	135 (0,6)	179 (0,9)
	2007	107 (0,5)	31 (0,3)	117 (0,5)	156 (0,8)
Pinus ponderosa Dougl. Et Laws.	2006	118 (0,7)	39 (0,3)	100 (0,5)	163 (0,9)
	2007	104 (0,6)	37 (0,3)	115 (0,6)	152 (0,8)
Pinus pallasiana D. Don	2006	88 (0,6)	41 (0,2)	134 (0,5)	140 (0,8)
	2007	94 (0,6)	55 (0,3)	112 (0,4)	128 (0,7)
Pinus sibirica Du Tour	2006	142 (0,6)	46 (0,3)	102 (0,5)	199 (0,9)
	2007	170 (0,7)	41 (0,3)	40 (0,2)	147 (0,7)

У сосны обыкновенной (табл. 2) при влажности заболони 128 % (0,7ПВ), а ядра 33 % (0,4ПВ) потенциал влагопереноса составляет –4,0 МПа и –7,4 МПа соответственно. В этом случае ядро по градиенту влажности будет оттягивать влагу из заболони. При средней доли заболони 0,25, а ядра 0,75, очевидно, что количество доступной влаги в заболони составляет очень малую долю. Это неблагоприятно сказывается на устойчивости данного дерева и древостоя в целом. У остальных сосен наблюдается аналогичная картина.

Наибольшая влажность наблюдается в весенний период, наименьшая – в конце лета. У сосны желтой разница между сезонами в заболони достигает 40 %, а у сосны крымской – почти 60 %, у других пород колебания составляют 20-40 %. В тех случаях, когда подача влаги из

почвы невозможна, дерево начинает расходовать влагу из заболони [8]. Даже в засушливый период хвоя имеет оптимальную и достаточную влажность, оттягивая влагу из древесины, восполняя транспирационный расход. И только в крайнем случае начинается сбрасывание хвои, как это произошло в 2010 г., когда сосна сбросила двух- и трехлетнюю хвою. В засуху резерв влаги в древесине полностью отсутствует, и растения могут использовать только катаболическую воду, расходуя запасные питательные вещества, содержащиеся в сердцевинных лучах и смоляных ходах. Это является причиной увеличения объема ядровой древесины и снижения потенциальной устойчивости деревьев.

С учетом площадей, занимаемых заболонью и ядром в стволе кустарниковых растений, рассчитано содержание воды в 1 м³ свежесрубленной древесины в долях от ПВ (табл. 3), в которых она содержится в естественных условиях. Максимальное содержание воды отмечено в древесине можжевельника казацкого, бузины черной, караганы древовидной.

Таблица 3 – Содержание воды (л) в 1 м³ свежесрубленной древесины кустарниковых пород при 0,5 ПВ

Порода	Заболонь	Ядро	Надземная часть
Жимолость татарская	119	162	281
Можжевельник казацкий	216	169	384
Можжевельник обыкновенный	121	161	282
Карагана древовидная	89	214	303
Скумпия кожевенная	104	153	257
Бузина черная	242	78	321
Тамарикс ветвистый	101	180	281

Свежая древесина представляет собой трехфазную систему: древесинное вещество – вода – воздух. Удельная теплоемкость такой древесины складывается из теплоемкости абсолютно сухой древесины и теплоемкости воды, заключенной в ней. Массовая доля воздуха в древесине мала, поэтому в значительной мере на удельную теплоемкость влияет ее увлажнение. Вода имеет в 2,5 раза большую теплоемкость, чем древесинное вещество, поэтому повышение влажности вызывает увеличение теплоемкости [2, 3]. По результатам исследований (табл. 4), нами выделены породы с наибольшей теплоемкостью (при ПВ и 0,5 ПВ).

Таблица 4 – Зависимость теплоемкости (кДж/кг×°С) 1 м³ свежесрубленной древесины от плотности и доли участия в древесине ствола ядра и заболони (числитель – ПВ, знаменатель – 0,5 ПВ)

Показатель	Порода							
	Жимолость татарская	Скумпия кожаная	Можжевельник казацкий	Карагана древовидная	Сосна обыкновенная	Сосна желтая	Сосна сибирская	Сосна крымская
Заболонь								
Плотность (г/см ³)	0,670	0,570	0,504	0,395	0,510	0,568	0,340	0,534
Теплоемкость древесины	1086	924	817	640	827	921	551	866
Теплоемкость воды	<u>2833</u> 1402	<u>2505</u> 1241	<u>3671</u> 1835	<u>2497</u> 1240	<u>3949</u> 1964	<u>3994</u> 1997	<u>3231</u> 1622	<u>3509</u> 1766
Суммарная теплоемкость	<u>3919</u> 2488	<u>3429</u> 2165	<u>4488</u> 2652	<u>3137</u> 1880	<u>4776</u> 2791	<u>4915</u> 2918	<u>3782</u> 2174	<u>4375</u> 2632
Ядро								
Плотность (г/см ³)	0,571	0,604	0,489	0,479	0,595	0,605	0,490	0,589
Теплоемкость древесины	926	979	793	1080	965	981	794	955
Теплоемкость воды	<u>2079</u> 1052	<u>1947</u> 986	<u>2804</u> 1392	<u>2593</u> 1282	<u>2117</u> 1046	<u>2988</u> 1494	<u>2913</u> 1456	<u>3896</u> 1948
Суммарная теплоемкость	<u>3005</u> 1977	<u>2926</u> 1965	<u>3597</u> 2185	<u>3672</u> 2362	<u>3082</u> 2011	<u>3969</u> 2475	<u>3707</u> 2251	<u>4850</u> 2903
Обезличенная стволовая древесина								
Доля участия в древесине ствола (заболонь/ядро)	<u>36</u> 64	<u>35</u> 65	<u>49</u> 51	<u>30</u> 70	<u>25</u> 75	<u>85</u> 16	<u>55</u> 45	<u>67</u> 33
Средневзвешенная удельная теплоемкость заболони и ядра	<u>3334</u> 2161	<u>3102</u> 2035	<u>4034</u> 2414	<u>3512</u> 2218	<u>3505</u> 2206	<u>4773</u> 2852	<u>3748</u> 2208	<u>4532</u> 2721
Теплоемкость ствола при соотношении 50х50% заболони и ядра	<u>3462</u> 2233	<u>3178</u> 2065	<u>4043</u> 2419	<u>3405</u> 2121	<u>3929</u> 2401	<u>4442</u> 2696	<u>3744</u> 2212	<u>4613</u> 2767

Наибольшую способность аккумулировать тепло имеет древесина можжевельника казацкого (4034/2414 кДж/кг×°С) и караганы древовидной (3512/2218), сосен желтой (4773/2852) и крымской (4532/2721), эти породы тепло- и светолюбивы. Они могут быть рекомендованы для введения в ЗЛН степи.

Защитные лесные насаждения из пород, обладающих наибольшей теплоемкостью, вследствие меньшего нагревания ствола и расходования влаги на транспирацию, обладают большей устойчивостью и могут создавать более эффективные тепловые барьеры на пути вредоносных суховейных ветров, что важно для степного лесоразведения.

Исходя из вышеизложенного видно, что функции древесного ствола как резервуара влаги и водного насоса остаются очень важными во всем диапазоне функциональной влажности. Важнейшая роль отводится интенсивным мерам ухода за древостоем, позволяющим сохранить структуру древесины, близкую к ювенильной – с минимальным содержанием ядровой ее части. Сохранение влаги в почве снижает сосущий потенциал древесины: в ней работают более крупные поры и непостоянные капилляры, сохраняется высокая оводненность меристемы, а в итоге интенсивно изреженные древостои имеют лучший водный режим и устойчивость. Подбор древесных растений с учетом их различий в содержании влаги в древесине и теплофизическим параметрам позволит реализовать скрытые пока возможности мелиоративных древостоев.

Библиографический список

1. Гидрофизические особенности древесных насаждений на юго-востоке России [Текст] / В.Д. Шульга, В.М. Шишкунов, Д.К. Терехина, А.И. Густова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 3. – С. 29-32.
2. Крамер, Пол Д. Физиология древесных растений [Текст] / Пол Д. Крамер, Т. Козловский. – М., 1983. – С. 366-408.
3. Перелыгин, Л.М. Древесиноведение [Текст] / Л.М. Перелыгин, Б.Н. Уголев. – М., 1971. – 286 с.
4. Справочное руководство по древесине [Текст] : пер. с англ. / Я.П. Горелик, Т.В. Михайлова. – М. : Лесн. пром-сть, 1979. – 344 с.
5. Терехина, Д.К. Оценка гидрофизических характеристик древесины для обоснования лесоводственных уходов в защитном лесоразведении [Текст] / Д.К. Терехина, А.И. Густова // Аграрный вестник Урала. – 2007. – № 5. – С. 55-59.
6. Чудинов, Б.С. Вода в древесине [Текст] / Б.С. Чудинов. – Новосибирск: Наука, 1984. – С. 5-10.
7. Шульга, В.Д. Третий двигатель влагопереноса древесных растений [Текст] / В.Д. Шульга, А.Н. Максимов, А.Г. Перехоженцев // Ведение лесного хозяйства в поймах юго-востока ЕТС: сб. науч. тр. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 1991. – Вып. 2 (63). – С. 4-7.
8. Шульга, В.Д. Устойчивость мелиоративных древостоев степных ландшафтов. [Текст] / В.Д. Шульга. – Волгоград: Изд. ВНИАЛМИ, 2002. – 158 с.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК: 635.25:631.674.5

РОЛЬ ПРЕДШЕСТВЕННИКА ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОРОШЕНИЯ ЛУКА РЕПЧАТОГО

Л.А. Минченко, соискатель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук

ГНУ Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий РАСХН

А.М. Степанов, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ агролесомелиорации

В данной статье изложен материал, посвященный экономической эффективности возделывания лука репчатого.

Ключевые слова: лук репчатый, орошение, экономическая эффективность.

Одним из самых крупных производителей товарного лука в Южном федеральном округе является Волгоградская область, где эту культуру выращивают как в крупных коллективных предприятиях, так и в крестьянских (фермерских) хозяйствах и в ЛПХ населения.

Однако современные объемы овощей (12-12,9 млн т) еще не удовлетворяют в полной мере потребностей нашей страны. Если исходить из физиологической нормы потребления овощей – 119 кг на жителя России, – то при нынешнем населении в 141,9 млн человек, надо ежегодно выращивать не менее 16,9 млн т овощной продукции [1].

Получение стабильных урожаев возможно при эффективном использовании земли, средств производства, трудовых и финансовых ресурсов, что зависит от внедрения научно обоснованных овощных и овощекормовых севооборотов, внесения органических удобрений, которые являются главным средством повышения биологической активности почвы.

В связи с этим, перед специалистами сельского хозяйства стоит задача поиска решения повышения рентабельности производства овощей, в том числе лука репчатого [4].

В условиях Волгоградской области для обоснования выбора предшественника и режима орошения дождеванием был заложен полевой двухфакторный опыт: фактор А – режим увлажнения: 65 % НВ, 75 % НВ, 85 % НВ; фактор В – предшественники – морковь, черный пар, сидерат (озимая рожь).

При проведении исследований проводился полив ДМ «Reinstar» австрийской фирмы «Baueг» на землях КХ С.И. Фокина Городищенского района.

Почвы опытных участков – светло-каштановые, слабосолонцеватые, тяжелосуглинистые в слое 0-40 см.

Плотность твердой фазы изменяется от 2,56 г/см³ в слое 0-10 см до 2,72 г/см³ 90-100 см, что обусловлено различным сочетанием органических и минеральных частиц (кварц, полевые шпаты, слюда и др.).

Послойное определение плотности сложения почвы показало, что закономерно возрастающая с глубиной, она в пахотном слое (0-30 см) изменяется от 1,31 до 1,37 г/см³, в подпахотном (30-60 см) – от 1,45 до 1,50 г/см³, а в более глубоких слоях – 1,51 до 1,58 г/см³.

Суммарный объем почвенных пор в единице объема, занимаемого почвой, закономерно уменьшается вниз по профилю с 49,4 % в слое 0-20 см до 41,9 % в слое 90-100 см. При насыщении почвы влагой до состояния наименьшей влагоемкости (НВ) значительная часть почвенных пор остается заполненной воздухом.

Глубина залегания грунтовых вод около 9 м, и их влияние на водный режим не учитывалось.

В годы исследований в вегетационный период ГТК имел следующие значения: 2005 год – засушливый (ГТК = 0,7), 2006 год – сухой (ГТК = 0,3), 2007 год – сухой (ГТК = 0,4), 2008 год – засушливый (ГТК = 0,6).

Основными показателями экономической эффективности выращивания культуры на орошении являются урожайность; себестоимость единицы продукции; затраты труда в человеко-днях и издержки производства на 1 га посева и единицу продукции; стоимость валовой продукции и прибыль с единицы площади; рентабельность производства лука репчатого.

Производство лука репчатого с учетом технологий возделывания при орошении дождеванием с правильным подбором предшественника и режима орошения позволяет получать стабильно гарантированные урожаи лука репчатого сорта Халцедон на уровне 45 т/га [2, 3].

Наиболее благоприятные условия для роста, развития и формирования урожая лука репчатого создаются при режиме орошения в слое 0,4 м влажности почвы не ниже 85 % НВ в период от посева до образования луковицы.

Экономические расчеты в полевом опыте основывались на операционных технологических картах. Результаты оценки экономической эффективности выращивания лука репчатого в зависимости от предшественника и режима орошения представлены в таблице.

Таблица – Экономическая эффективность возделывания лука репчатого (2005....2008 гг.)

Вариан- ты	Урожай- ность, т/га	Затраты		Произведено продукции на 1 чел.-ч	Стоимость продукции на 1 руб. затрат, руб.	Себестои- мость 1 т, руб.	Чистый доход, руб.		Уровень рентабель- ности, %
		руб.	чел.-ч				на 1 га	на 1 чел.-ч	
A ₀ B ₀	24,59	134 234,33	883,12	0,027	0,68	5458,9	196 720	222,75	147
A ₁ B ₁	20,66	132 628,53	872,55	0,023	0,80	6419,6	165 280	189,42	125
A ₁ B ₂	25,51	143 966,72	947,14	0,026	0,71	5643,5	204 080	215,46	142
A ₁ B ₃	27,47	147 943,54	973,31	0,028	0,67	5385,6	219 760	225,78	149
A ₂ B ₁	25,81	144 765,77	952,40	0,027	0,70	5608,9	206 480	216,79	143
A ₂ B ₂	28,20	149 557,45	983,93	0,028	0,66	5303,5	225 600	229,78	151
A ₂ B ₃	32,04	153 221,55	1008,03	0,031	0,59	4782,2	256 320	234,27	167
A ₃ B ₁	29,53	150 933,92	992,98	0,029	0,63	5111,2	236 240	237,91	156
A ₃ B ₂	30,42	150 976,23	993,26	0,030	0,62	4963,1	243 360	245,01	161
A ₃ B ₃	43,75	153 753,34	1011,53	0,043	0,43	3514,36	350 000	346,01	228

Выполненные нами расчеты показывают, что использование сидеральной культуры в качестве предшественника требует дополнительных затрат на обработку почвы. Также увеличиваются расходы, связанные с уборкой, затариванием, перевозкой и хранением прибавки урожая.

По данным таблицы видно, что при возделывании лука репчатого затраты изменяются от 132 628,53 руб./га до 153 753,34 руб./га в зависимости от режима орошения и предшественника.

Минимальные производственные издержки наблюдались на варианте A_1B_1 , и по сравнению с контролем они меньше на 1,2 %, максимальные – на варианте A_3B_3 , и по сравнению с контролем выше на 14,5 %.

При возделывании лука по луку во время вегетации сорт формирует средний урожай 24,59 т/га при режиме орошения 75 % НВ.

При возделывании по моркови средняя урожайность изменяется от 20,66 т/га до 29,53 т/га, по черному пару – от 25,51 т/га до 30,42 т/га, по сидератам – от 27,47 т/га до 43,75 т/га по вариантам орошения, что составляет разницу в 1,9; 13,1 и 44,8 % соответственно.

В связи с разными режимами орошения и различными предшественниками, сортировкой и затариванием дополнительно полученного урожая товарной продукции, изменяются общие прямые затраты труда в расчете на 1 га посева лука: на контроле – 883,12 чел.-ч., на вариантах с режимом орошения 65 % НВ при различных предшественниках затраты от 872,55 до 973,31 чел.-ч, 75 % НВ – от 952,40 до 1008,03 чел.-ч, 85 % НВ – от 992,36 до 1011,53 чел.-ч, что составляет разницу по сравнению с контролем соответственно 4,5; 11,1 и 13,5 %.

Себестоимость 1 т продукции на контрольном варианте составила 5458,9 руб. На вариантах с режимом орошения 65 % НВ при различных предшественниках себестоимость изменялась от 6419,6 руб. до 5385,6 руб., на варианте 75 % НВ от 5608,9 до 4782,2 руб., на варианте 85 % НВ от 5111,2 до 3514,36 руб., что по сравнению с контролем составило разницу 1-17 %, 2-12 %, 6,3-35 % соответственно.

Чистый доход на 1 га на контрольном варианте составил 196 720 руб., на вариантах с режимом орошения 65 % НВ при различных предшественниках чистый доход изменялся от 165 280 до 219 760 руб., на варианте 75 % НВ – от 206 480 до 256 320 руб., на варианте 85 % НВ – от 236 240 до 350 000 руб.

Чистый доход на 1 чел.-ч на контроле 222,75 руб., на вариантах с режимом орошения 65 % НВ при различных предшественниках чистый доход на 1 чел.-ч изменялся от 182,42 до 225,78 руб., на варианте 75 % НВ – от 216,79 до 254,27 руб., на варианте 85 % НВ от 237,91 до 346,01 руб.

В процентном соотношении отличие чистого дохода от контрольного варианта с режимом орошения 65 % НВ с предшественником морковь составляет 15,1 %, с предшественниками черный пар – 3,3 %, с предшествующей сидеральной культурой – 6,8 %. Отличие от контрольного варианта вариант с режимом орошения 75 % НВ с предшественником морковь составляет 2,8 %, с предшественниками черный пар и сидерат – 2,7-14,1 %; отличие от контрольного варианта вариант с режимом орошения 85 % НВ с предшественником морковь составляет 1,4 %, с предшественником черный пар – 9,9 %, с предшественником сидерат – 55,3 %.

Уровень рентабельности на контрольном варианте составил 147 %, на вариантах с режимом орошения 65 % НВ – от 125 до 149 %, на вариантах с режимом орошения 75 % НВ – от 143 до 167 %, на вариантах с режимом орошения 85 % НВ – от 156 до 228 %. В среднем разница по сравнению с контролем составила соответственно по вариантам опыта 22 – 2, 4 – 20, 9 – 81 %.

Таким образом, в результате исследования установлено, что наиболее рентабельным является выращивание лука репчатого при режиме орошения 85 % НВ при предшествующей сидеральной культуре.

Библиографический список

1. Дятликович, А.И. Производство овощей в Российской Федерации: состояние и тенденции развития [Текст] / А.И. Дятликович // Картофель и овощи. – 2009. – №9. – С. 2-5.
2. Минченко, Л.А. Влияние сидератов на урожайность лука репчатого в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области [Текст] / Л.А. Минченко // Плодородие. – 2010. – №4. – С. 21-23.
3. Минченко, Л.А. Влияние предшественника и режима орошения на урожайность лука репчатого [Текст] / Л.А. Минченко, С.Я. Семенов // Проблемы, состояние комплексных мелиораций и их роль в обеспечении продовольственной программы России: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 45-летию образования эколого-мелиоративного факультета / ВГСХА. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – 476 с.
4. Овчинников, А.С. Технологические основы и эффективность внутрипочвенного орошения животноводческими стоками, применения сапропелей и осадка сточных вод в орошаемом земледелии [Текст] : автореф. дис. ... док. с.-х. наук 06.01.02 / Овчинников Алексей Семенович. – Волгоград, 2000. – 52 с.

E-mail: lyubov.minchenko@yandex.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2.033

ПУТИ УВЕЛИЧЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ЗА СЧЕТ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНЫХ КАЧЕСТВ КАЗАХСКОГО БЕЛОГОЛОВОГО СКОТА

И.Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН

А.А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.В. Карпенко, соискатель

А.Н. Сивко, доктор биологических наук, профессор

*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

В статье изложены результаты исследований влияния кастрации и вводного скрещивания на продуктивные качества казахского белоголового скота.

Ключевые слова: мясное скотоводство, кастрация, вводное скрещивание, живая масса, убойный выход, морфологический состав.

Основное количество говядины в стране получают от молочных пород скота. Вместе с тем, научные прогнозы и зарубежный опыт свидетельствует о том, что преодолеть дефицит производства говядины можно за счет более интенсивного развития мясного скотоводства. От правильности выбора породы скота для разведения в конкретных природно-климатических условиях в значительной степени зависит эффективность мясного скотоводства и производства мяса. Поэтому изучение мясной продуктивности молодняка животных районированных пород и их помесей, выращиваемых на мясо, в условиях Нижнего Поволжья является в наше время весьма актуальным. Казахская белоголовая порода скота относится к скороспелым мясным породам, характеризуется хорошим здоровьем и крепостью, хорошим вкусом мяса и хорошо адаптирована к резко континентальному климату Волгоградской области [2, 5, 6, 7, 8, 9].

Цель нашей работы – сравнить влияние кастрации, вводного скрещивания с герефордскими бычками на рост и развитие казахского белоголового скота, а также сравнить убойные и морфологические показатели туш подопытных бычков.

Для проведения научно-хозяйственного опыта в племзаводе ОАО «Шуруповское» Фроловского района Волгоградской области были сформированы три группы бычков по 10 голов в каждой. В I группу включены бычки казахской белоголовой породы, во II группу – бычки кастраты той же породы и III группа – помеси (казахская белоголовая х герефордская).

Подопытные животные содержались по технологии, принятой в мясном скотоводстве. Рационы для подопытных животных составлялись в соответствии с детализированными нормами кормления (Калашникова А.П. и др.).

Средняя живая масса подопытных бычков при формировании в группу варьировала от 252,0 до 254,0 кг. Бычки III группы в 12 мес. превосходили своих сверстников по живой массе I опытной группы на 1,3 % и II опытной группы на 3,3%, в возрасте 13 мес. – на 1,1 % и 4,5 %, в 15 мес. – на 3,1 % и 6,2 %, в 16 мес. – на 3,5 % и 6,9 %, 17 мес. – на 3,9 % и 7,4 % (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных бычков

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
10	254,0±3,37	252,0±3,35	253,0±2,65
11	284,2±3,45	279,9±3,24	285,7±2,73
12	314,6±3,56	308,5±3,15	318,6±2,83
13	348,3±3,72	337,1±3,07	352,2±2,98
14	376,0±3,89	366,0±3,02	385,8±3,14
15	406,8±4,10	394,8±3,00	419,3±3,31
16	437,2±4,27	423,3±2,98	452,3±3,51
17	466,8±4,45	451,5±2,96	484,8±3,72
18	481,5±4,38	465,4±2,92	501,0±3,76

Разница в живой массе у бычков увеличивалась по мере их роста, и преимущество в конце опыта III группы опытных животных перед I группой составило 19,5 кг, перед II группой – 35,6 кг.

Абсолютный прирост живой массы бычков за весь период опыта составил в среднем на голову I опытной группы – 227,5 кг, II опытной группы – 213,4 кг, III опытной группы – 248,0 кг (табл. 2).

Тенденция превосходства по абсолютному приросту живой массы у бычков, полученных при скрещивании коров казахской белоголовой с герефордскими бычками, наблюдалась на протяжении всего опыта. Так, более высокие показатели по абсолютному приросту у бычков III опытной группы в сравнении с I опытной группой составили 20,5 кг или 9,2 % ($P>0,999$), II – соответственно 34,6 кг или 16,4 % ($P>0,999$).

За период выращивания (10-18 мес.) среднесуточный прирост в III опытной группе составил 1102,4 г, что больше в сравнении со сверстниками I опытной группы на 9,0 % ($P>0,999$) и II опытной группы на 16,2 % ($P>0,999$).

Таблица 2 – Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков

Возраст, мес.	Группа		
	I	II	III
10	30,2±0,30	27,9±0,21	32,7±0,29
11	30,5±0,32	28,6±0,24	32,9±0,29
12	30,6±0,29	28,7±0,25	33,5±0,34
13	30,7±0,29	28,8±0,26	33,6±0,32
14	30,8±0,28	28,8±0,28	33,5±0,32
15	33,0±0,32	28,6±0,29	30,5±0,32
16	29,6±0,26	28,1±0,31	32,6±0,32
17	14,7±0,24	14,0±0,29	16,2±0,27
18	227,5±1,92	213,4±1,96	248,0±2,23

Для изучения мясной продуктивности подопытных бычков проводился контрольный убой в 18-месячном возрасте на ЗАО «Агро Инвест».

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	I	II	III
Вес в хозяйстве, кг	483,0±2,69	467,0±1,65	503,9±2,07
Потери, кг	12,7±0,33	10,7±0,33	15,7±0,33
Предубойная масса, кг	470,3±2,71	456,3±1,77	488,2±2,00
Масса туши, кг	250,9±1,17	246,4±1,81	268,5±1,68
Выход туши, %	53,43	54,00	54,99
Масса внутреннего жира, кг	11,2±0,61	13,2±0,55	10,9±0,51
Выход внутреннего жира, %	2,38	2,89	2,23
Убойная масса, кг	261,4±1,28	259,7±1,03	279,5±1,28
Убойный выход, %	55,57	56,92	57,25
Масса шкуры, кг	23,1±0,81	23,7±0,47	24,3±0,57
Выход шкуры, %	4,91	5,19	4,98
Жир околопочечный, кг	2,13±0,12	6,43±0,23	3,83±0,18
Выход почечного жира, %	0,45	1,41	0,79

Результаты контрольного убоя показали сравнительно высокие убойные качества подопытных бычков всех групп. Вместе с тем, по предубойной массе бычки III опытной группы превосходили своих сверстников I и II опытной группы соответственно на 17,9 кг или 3,8 % ($P>0,99$) и 31,9 кг или 7,0 % ($P>0,999$) (табл. 3).

По массе парной туши бычки III опытной группы превосходили сверстников I опытной группы на 17,6 кг или 6,7 % ($P>0,999$) и II опытной группы на 22,1 кг или 8,9 % ($P>0,999$). Выход туши был выше у

бычков III опытной группы. Они превосходили своих сверстников II опытной группы на 2,9 % и I опытной – на 1,8 %. Выход внутреннего жира был выше у бычков II опытной группы.

Масса внутреннего жира была больше у бычков II опытной группы в сравнении со сверстниками I опытной группы на 21,4 % и III опытной группы – на 26,9 %. Кастрация бычков II опытной группы обусловила более высокие отложения внутреннего жира [1, 3, 4, 10].

По показателям убойной массы и убойного выхода преимущества были в пользу бычков III опытной группы. Следовательно, более высокими убойными качествами характеризовались бычки III опытной группы. Промежуточное положение занимали бычки I группы.

Важным показателем, характеризующим ценность туши, является выход мякотной части. Бычки III опытной группы превосходили своих сверстников из I опытной группы по количеству мякоти на 6,4 кг – 6,2 % и II опытной группы на 11,5 кг – 11,8 %. Выход мякоти у них был также выше соответственно на 0,7 и 1,7 %. Выход костей наиболее низким оказался у бычков III опытной группы, по остальным показателям они превосходили I и II опытные группы (табл. 4).

Таблица 4 – Морфологический состав туш опытных бычков

Показатель	I	II	III
Масса охлажденной полутуши, кг	126,3±2,47	121,1±5,85	133,1±1,29
Масса мякоти пол обвалки, кг	103,22±2,00	98,04±4,71	109,57±0,83
Выход мякоти, %	81,73	80,96	82,32
Масса костей, %	20,63±0,47	20,76±0,99	20,85±0,45
Выход костей%	16,33	17,14	15,66
Масса сухожилий, кг	2,45±0,06	2,3±0,16	2,68±0,15
Выход сухожилий, %	3	2,84	2,01

Туши опытных бычков всех групп имели оптимальное соотношение мышечной и жировой ткани, что в большей мере соответствует современным требованиям.

Питательные достоинства и вкусовые качества мяса зависят во многом от его химического состава. Анализ химического состава средней пробы туш показывает, что содержание жира в мякоти туш было выше у бычков II опытной группы, в сравнении со сверстниками I опытной и III опытной групп соответственно на 13,5 % ($P>0,95$) и 4,2 % ($P>0,99$), по содержанию белка в мякоти туш опытных групп существенной разницы не наблюдалось (табл. 5).

Таблица 5 – Химический состав средней пробы мяса

Показатель	I	II	III
Влага, %	67,52±0,31	65,85±0,31	66,82±0,22
Жир, %	12,62±0,41	14,32±0,09	13,74±0,02
Протеин, %	18,86±0,21	18,81±0,41	18,42±0,19
Зола, %	1,00±0,03	1,02±0,08	1,03±0,03

В результате опыта было выявлено: бычки, полученные при вводном скрещивании коров казахской белоголовой с герефордскими бычками, имели более высокие показатели интенсивности роста, а также убойные показатели, по сравнению с бычками казахской белоголовой породы и бычками-кастратами казахской белоголовой породы, последние в свою очередь росли менее интенсивно.

Библиографический список

1. Беляев, А.И. Ресурсосберегающие технологии производства говядины [Текст] / А.И. Беляев, И.Ф. Горлов // Вестник РАСХН. – 2010. – № 3. – С. 10-14.
2. Горлов, И.Ф. Влияние кастрации на формирование мясной продуктивности и качество мяса у бычков калмыцкой породы [Текст] / И.Ф. Горлов, А.А. Кайдулина // Зоотехния. – 2010. – № 12. – С. 15-17.
3. Горлов, И.Ф. Выращивание телок казахской белоголовой породы при различной технологии содержания [Текст] / И.Ф. Горлов, А.М. Мирошников, А.В. Ранделин // Практик. – 2007. – № 5. – С. 87-89.
4. Горлов, И.Ф. Научно-практическое обоснование современных технологий производства говядины [Текст]: монография / И.Ф. Горлов, Г.В. Волколупов. – Волгоград : ООО Волгоградское научное издательство, 2009. – 236 с.
5. Горлов, И.Ф. Создание системных технологий производства продукции животноводства [Текст] / И.Ф. Горлов // Вестник мясного скотоводства. – Вып. 63. – Т. 1. – 2010. – С. 9-15.
6. Горлов, И.Ф. Улучшение качества мяса [Текст] / И.Ф. Горлов, А.Б. Лисицын // Fleisch wirtschaf international. – Россия. – 2008. – № 1. – С. 14-15.
7. Горлов, И.Ф. Эффективное использование новых органических добавок в рационах скота [Текст] / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, А.В. Гиро // Мясная индустрия. – 2010. – № 10. – С. 58-61.
8. Заволжский тип казахского белоголового скота [Текст]: монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, А.Г. Зелепухин, А.В. Ранделин. – Москва : «Вестник РАСХН» – Волгоград : ВолгГТУ, 2006. – 179 с.
9. Кайдулина, А.А. Состояние мясного скотоводства в Волгоградской области [Текст] / А.А. Кайдулина, Е.В. Карпенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №3 (23). – С. 103-107.
10. Мясная продуктивность бычков в зависимости от технологии их содержания [Текст] / Н.И. Рябов, В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, В. Попов, В. Швиндт // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 4. – С. 20-21.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4.087.7

**ИЗМЕНЕНИЕ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У
ОТКАРМЛИВАЕМОГО МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ
СКАРМЛИВАНИИ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ю.В. Кравченко, ассистент

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Изучено влияние селенорганического препарата «Селенопиран» как отдельно, так и в комплексе с ферментным препаратом протосубтилином ГЗх, а также в сочетании с ферментным препаратом целловиридином-ВГ20х на гематологические показатели молодняка свиней. В исследованиях установлено, что использование в рационах молодняка свиней на откорме изучаемых препаратов оказывает положительное влияние на морфологические и биохимические показатели крови животных.

Ключевые слова: *рацион, подсвинки, протосубтилин ГЗх, целловиридин-В Г20х, морфологические и биохимические показатели крови.*

Все процессы, происходящие в организме, в той или иной мере отражаются на морфологическом составе крови и её физико-химических свойствах, которые позволяют судить об интенсивности окислительных процессов, уровне обмена веществ и, в свою очередь, обуславливают продуктивность животного.

При проведении научно-хозяйственного опыта мы изучали морфологические и некоторые биохимические показатели крови, по которым в определенной степени можно судить о физиологическом состоянии подопытного молодняка свиней на откорме, в связи с введением в рацион изучаемых биологически активных препаратов.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов были сформированы четыре группы подсвинков крупной белой породы в возрасте 105 дней по 25 голов в каждой с живой массой: в контрольной – 33,10, I опытной – 33,10, II опытной – 33,18 и III опытной – 33,14 кг. Продолжительность опыта составила 135 дней, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный – 5, главный – 120 дней.

Исследования были проведены в КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Рационы для молодняка свиней на откорме разрабатывались по детализированным нормам ВИЖ [2]. Кормили подопытных подсвинков полнорационными комбикормами: в первый период откорма – СК-6, во второй – СК-7.

В главный период научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), I опытной – ОР+селенорганический препарат «Селенопиран» (СП-1) в количестве 0,833 г на 1 т комбикорма, II опытной – ОР+СП-1 и ферментный препарат протосубтилиин ГЗх из расчета 0,833 и 30 г на 1 т комбикорма соответственно, III опытной – ОР+СП-1 и ферментный препарат целловиридин-В Г20х в количестве соответственно 0,833 и 100 г на 1 т комбикорма.

Условия содержания подопытного молодняка свиней на протяжении всего научно-хозяйственного опыта были одинаковыми.

При анализе данных морфологических и биохимических показателей крови подсвинков установлено: все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы.

По содержанию в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в известной мере можно судить об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, происходящих в организме откармливаемого молодняка свиней.

В процессе исследований установлено, что содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у подопытного молодняка свиней в начале главного периода научно-хозяйственного опыта (в 4-месячном возрасте) существенных различий не имело (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных подсвинков (n=3)

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л
В 4-месячном возрасте			
контрольная	6,03±0,14	13,17±0,24	112,20±0,36
I опытная	6,07±0,09	13,20±0,30	112,13±0,24
II опытная	6,00±0,17	13,13±0,14	112,17±0,14
III опытная	6,10±0,06	13,23±0,09	112,10±0,15
В 8-месячном возрасте			
контрольная	6,17±0,12	12,10±0,17	116,10±1,16
I опытная	6,80±0,11*	12,50±0,26	121,10±1,21*
II опытная	6,93±0,12*	12,67±0,12	122,20±0,97*
III опытная	6,90±0,10**	12,57±0,23	122,53±0,68**

В исследованиях установлено, что подкормка подсвинков опытных групп селенорганическим препаратом СП-1 как отдельно, так и в сочетании с ферментным препаратом протосубтилином ГЗх, а также в комплексе с ферментным препаратом целловиридином-В Г20х оказала положительное влияние на концентрацию эритроцитов и уровень гемоглобина в крови (таблица 1).

Так, содержание эритроцитов в крови подсвинков I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте было выше, чем в контрольной группе, соответственно на 10,21 ($P<0,05$); 12,32 ($P<0,05$) и 11,83 % ($P<0,01$).

Между животными опытных групп преимущество по содержанию эритроцитов в крови имели подсинки II группы, которые превосходили по изучаемому показателю аналогов I и III групп на 1,91 и 0,43 % соответственно.

Более высокое содержание гемоглобина в крови также установлено у животных опытных групп. При этом превосходство подсвинков I, II и III опытных групп над животными из контрольной группы по данному показателю составило соответственно 5,0 (4,31 %; $P<0,05$); 6,1 (5,25 %; $P<0,05$) и 6,43 г/л (5,54 %; $P<0,01$).

В конце главного периода опыта существенных различий по содержанию в крови лейкоцитов у подсвинков сравниваемых групп не выявлено.

В результате исследований установлено, что селенорганический препарат в сочетании с ферментными препаратами, оказывает положительное влияние на белковый обмен молодняка свиней на откорме (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных подсвинков ($n=3$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В 4-месячном возрасте				
Общий белок, г/л	77,28±0,11	77,35±0,24	77,22±0,22	77,19±0,05
Альбумины: г/л	34,88±0,12	34,83±0,10	34,73±0,17	34,74±0,18
относительные %	45,13±0,09	45,03±0,22	44,97±0,09	45,00±0,21
Глобулины: г/л	42,40±0,01	42,52±0,29	42,49±0,05	42,45±0,14
относительные %	54,87±0,09	54,97±0,22	55,03±0,09	55,00±0,21
Белковый индекс	0,82±0,004	0,82±0,01	0,82±0,004	0,82±0,01
В 8-месячном возрасте				
Общий белок, г/л	79,82±0,36	82,15±0,30**	82,54±0,26**	82,75±0,32**
Альбумины: г/л	34,38±0,45	35,96±0,27*	36,26±0,33*	36,27±0,36*
относительные %	43,07±0,38	43,77±0,26	43,93±0,26	43,83±0,27
Глобулины: г/л	45,44±0,10	46,19±0,24*	46,28±0,07**	46,48±0,05***
относительные %	56,93±0,38	56,23±0,26	56,07±0,26	56,17±0,27
Белковый индекс	0,76±0,01	0,78±0,01	0,78±0,01	0,78±0,01

Так, молодняк свиней I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте превосходил по содержанию общего белка в сыворотке крови аналогов контрольной группы соответственно на 2,33 (2,92 %; $P<0,01$); 2,72 (3,41 %; $P<0,01$) и 2,93 г/л (3,67 %; $P<0,01$).

Между опытными группами превосходство по содержанию общего белка в сыворотке крови имели животные III группы, которые превосходили по изучаемому показателю подсвинков I и II групп соответственно на 0,60 (0,73 %) и 0,21 г/л (0,25 %).

Следовательно, повышение уровня белка в сыворотке крови молодняка свиней I, II и III опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в их организме и указывает на усиление белоксинтезирующей функции печени.

Альбумины крови также характеризуют интенсивность белкового обмена в организме животных [1].

В результате исследований установлено, что в 8-месячном возрасте у подсвинков I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было выше по сравнению с животными контрольной группы соответственно на 1,58 (4,60 %; $P<0,05$); 1,88 (5,47 %; $P<0,05$) и 1,89 г/л (5,50 %; $P<0,05$).

Разница по абсолютному содержанию альбуминов в сыворотке крови у молодняка свиней опытных групп в изучаемый возрастной период составила в пользу III группы соответственно 0,31 (0,86 %) и 0,01 г/л (0,03 %).

Наиболее высокая концентрация глобулинов в сыворотке крови выявлена у подсвинков III опытной группы, и в 8-месячном возрасте она составила 46,48 г/л, что выше по сравнению с животными контрольной, I и II опытных групп соответственно на 1,04 (2,29 %; $P<0,001$); 0,29 (0,63 %) и 0,20 г/л (0,43 %). При этом подсвинки I и II опытных групп в 8-месячном возрасте превосходили аналогов из контрольной группы по абсолютному содержанию глобулинов в сыворотке крови на 0,75 (1,65 %; $P<0,05$) и 0,84 г/л (1,85 %; $P<0,01$) соответственно.

Данные биохимических исследований белкового обмена свидетельствуют о том, что подсвинки I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте превосходили по белковому индексу сыворотки крови животных контрольной группы соответственно на 2,63; 2,63 и 2,63 %.

Чем выше этот индекс, тем эффективнее протекает белковый обмен, который, в свою очередь, оказывает влияние в целом на весь метаболизм веществ в организме животного [4].

Таким образом, увеличение белкового индекса у молодняка свиней, получавшего селенорганический и ферментные препараты, свидетельствует о том, что белковый обмен в их организме протекал лучше и эффективнее.

Также необходимо отметить, что у подопытных подсвинков в начале главного периода научно-хозяйственного опыта (4-месячный возраст животных) различия по содержанию общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови были несущественными.

Следовательно, введение в рационы свиней опытных групп селенорганического препарата СП-1 как отдельно, так и в сочетании с ферментным препаратом ГЗх, а также в комплексе с ферментным препаратом целловиридином-В Г20х способствует активизации белкового обмена. Подсвинки опытных групп превосходили контроль по содержанию общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови. У них также выявлен более высокий белковый индекс сыворотки крови.

Значение кальция и фосфора для организма очень велико, поэтому их содержание в крови животных является важным показателем [2].

В процессе исследований установлено, что содержание общего кальция в сыворотке крови подсвинков I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте было выше, чем у аналогов контрольной группы, соответственно на 0,50 (4,57 %); 0,57 (5,21 %; $P < 0,05$) и 0,54 мг% (4,94 %).

Наиболее высокая концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови наблюдалась у животных, получавших селенорганический и ферментные препараты. Так, содержание неорганического фосфора в сыворотке крови подсвинков I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте было выше по сравнению с животными контрольной группы соответственно на 0,24 (3,98 %); 0,27 (4,48 %) и 0,30 мг% (4,98 %). Однако установленные различия по содержанию неорганического фосфора в сыворотке крови между подсвинками сравниваемых групп оказались статистически недостоверными.

Витамин Е участвует в обмене белков, жиров и углеводов. Он способствует усвоению витамина А и каротина в организме [3].

В исследованиях выявлено, что молодняк свиней I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте превосходил аналогов контрольной группы по содержанию витамина Е в сыворотке крови соответственно на 0,06 (19,35 %; $P < 0,05$); 0,09 (29,03 %; $P < 0,01$) и 0,08 мг% (25,81 %; $P < 0,05$).

Между животными опытных групп преимущество по содержанию витамина Е в сыворотке крови выявлено во II группе. Последние превосходили по данному показателю подсвинков I и III групп соответственно на 0,03 (8,11 %) и 0,01 мг% (2,56 %).

В то же время молодняк свиней I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте по содержанию витамина А в сыворотке крови превосходил животных контрольной группы на 2,50 (7,87 %; $P<0,05$); 2,66 (8,37 %; $P<0,05$) и 2,53 мкг% (7,96 %; $P<0,05$).

Следовательно, использование в рационах подсвинков опытных групп селенорганического препарата СП-1 как отдельно, так и в комплексе с ферментным препаратом протосубтилином ГЗх, а также в сочетании с ферментным препаратом целловиридином-В Г20х активизирует минеральный и витаминный обмены у молодняка свиней на откорме.

Таким образом, скармливание молодняку свиней опытных групп изучаемых препаратов способствует улучшению морфологического и биохимического составов крови и повышению обменных процессов в их организме.

Библиографический список

1. Биохимические показатели крови растущих свиней в зависимости от уровня фосфора в их рационах [Текст] / Ш. Шакиров, А. Кузнецов, И. Мадышев, Е. Кончакова // Свиноводство. – 2005. – № 3. – С. 29-31.
2. Влияние ферментного препарата целловиридина-В Г20х на морфологические показатели в крови молодняка свиней [Текст] / А.К. Александрович, В.А. Злепкин, А.Ф. Злепкин, В.В. Саломатин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 3 (11). – С. 106-108.
3. Злепкин, В.А. Влияние треонина и ферментных препаратов на морфологический и биохимический состав крови у подопытных свиней на откорме [Текст] / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, О.В. Будтуев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 80-86.
4. Таранов, М.Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных [Текст] / М.Т. Таранов // Животноводство. – 1983. – № 9. – С. 49-50.

E-mail: Zenina76@mail.ru

УДК 636. 22/28.082

ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ-ДОЛГОЖИТЕЛЬНИЦ

А.П. Коханов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.В. Журавлев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Н.М. Ганьшин, зоотехник

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Эффективность ведения отрасли молочного скотоводства в значительной степени зависит от интенсивности использования маточного стада, отмечена роль коров-долгожительниц в процессе совершенствования стада.

Ключевые слова: молочный скот, корова, долголетие, лактация.

Увеличение биологической продолжительности продуктивного использования коров молочных пород является одной из важнейших проблем современного скотоводства. Генетическим резервом, обеспечивающим рост продуктивности животных молочных стад, являются коровы не только с высокими и рекордными показателями продуктивности, но и со стабильно хорошей молочностью на протяжении пяти и более лактаций [1, 2]. Коровы-рекордистки с высокими пожизненными удоями отражают генетический потенциал стада, входят в активную его часть и участвуют в совершенствовании породы.

В молочном скотоводстве сроки производственного использования коров-рекордисток являются одним из основных показателей роли селекционеров в совершенствовании продуктивных качеств животных, так как от этого зависят получение молока, высокоценного потомства и экономическое состояние хозяйства в целом. Рекордистки – наиболее ценная часть молочного стада. Они, наряду с высокопродуктивными животными, используются в хозяйствах для получения чистопородных бычков, потребность в которых остается высокой. Специалисты, ученые нашей страны и за рубежом отмечают, что экономически выгодной является корова, пожизненный удой которой превышает 30 т молока.

Объектом исследований были 72 коровы 5-10 лактаций голштинской породы, принадлежащих племязаводу «Орошаемое» Волгоградской области, которые за период продуктивного использования произвели более 40 т молока. Данные животные продуцировали в хозяйстве за период с 1998 по 2010 год, из них 33 коровы родились в Германии и нетелями в 1997 году завезены в пригородную зону Волгограда, 39 голов – собственной репродукции. Для проведения исследований сформирована электронная база данных и проведен ретроспективный анализ. В таблице 1 приведены продуктивные качества коров-долгожительниц племязавода «Орошаемое».

Таблица 1 – Продуктивное долголетие коров-долгожительниц

Показатель	$M \pm m$	$C_v, \%$	Lim
Пожизненный удой, кг	49 510,7 $\pm$ 781,6	13,40	40 013 – 67 988
Массовая доля жира, %	3,815 $\pm$ 0,008	1,87	3,60 – 3,96
Молочный жир, кг	1900,3 $\pm$ 29,9	13,37	1527 – 2647
Массовая доля белка, %	3,271 $\pm$ 0,014	2,73	3,05 – 3,40
Молочный белок, кг	1622,2 $\pm$ 27,5	14,36	1270 – 2271
Лактационный показатель, кг	3522,5 $\pm$ 56,4	13,56	2813 – 4918
Удой за 1 день жизни, кг	12,64 $\pm$ 0,15	9,95	9,96 – 15,69
Продолжительность использования, лакт.	7,18 $\pm$ 0,16	18,51	5 – 10

Из общего числа коров-долгожительниц 23 головы (31,9 %) произвели за время хозяйственного использования от 40 до 45 т молока, 22 коровы (30,6 %) – до 50 т, 13 голов (18,1 %) – до 55 т, 8 голов (11,1 %) – до 60 т, 6 голов (8,3 %) – более 60 т, в том числе две коровы – Знакомая 125 и Сова 170 с удоем более 65 т. Среди коров-долгожительниц 23 головы продуцировали 7 лактаций, 17 – 6, 14 голов – 8 лактаций и по 6 голов – 5, 9, 10 лактаций.

Важным качеством молочного скота является его жирномолочность. Наибольшее количество молочного жира за период использования обычно дают коровы, у которых высокие удои сочетаются с высокой жирномолочностью при длительном их пребывании в стаде. Средний показатель массовой доли жира в молоке анализируемых животных был 3,815 % и колебался от 3,60 до 3,95 %, белка – от 3,05 до 3,40 %.

В стаде племязавода из выбывших за последние 4 года коров выделены 21 долгожительница, от которых за период использования было получено более 2000 кг молочного жира. Рекордистками по количеству молочного жира за срок эксплуатации являются коровы Знакомая 125, Сова 170, Ласточка 175. От них за 10 полных лактаций было получено 2647, 2490 и 2463 кг молочного жира соответственно.

Оценка коров-долгожительниц по количеству молочного жира показала, что при одной и той же величине удоя жирность молока может значительно варьировать. Так, от коров Сосна 30 и Магнолия 106 за период использования было получено практически одинаковое количество молока 59 892 и 59 864 кг, но вторая корова отличалась высокой жирномолочностью (3,87 %), что позволило получить от нее на 125 кг больше молочного жира.

Самый высокий показатель произведенного коровой молочного жира зарегистрирован у коровы Знакомой 125 – 2647 кг. Таким животным следует уделять особое внимание, так как данная особенность наследуется потомством. Оставляя на племя из поколения в поколение жирномолочных коров и разводя их потомство в условиях, благоприятствующих повышению жирности молока, можно повысить жирномолочность коров стада.

Абсолютной рекордисткой стада племязавода по пожизненному удою остается корова Знакомая 125, родившаяся 1 июня 1995 года в Германии. Родителями животного были корова Талли 108 с удоем по третьей лактации в 8296 кг молока жирностью 3,45 %, отец – бык Ломбард 297243 линии Рефлекшин Соверинга. Мать отца корова Рауди имела удои за наивысшую лактацию в 9255 кг молока с жирностью

4,22 %. Первый отел у коровы Знакомой прошел в возрасте 27 месяцев, десятый – в 12 лет 6 месяцев. За десять отелов от рекордистки получено 6 телочек и 4 бычка, два из которых выращены для племенного использования. За десять лактаций от коровы Знакомой получено 67 988 кг молока при массовой доле жира 3,89 % и белка – 3,34 %. Лактационный показатель составил 4918 кг (2647 кг молочного жира + 2271 кг молочного белка). Следует отметить: средний удой за лактацию данного животного составил 6799 кг, наивысшим показателем продуктивности за первые 305 дней лактации характеризовалась пятая – 7491 кг. На протяжении продуктивного использования удои были выровненными (5614-7491 за 305 дней лактации), сухостойный период колебался от 33 дней после третьей лактации, до 52 – после шестой. Лишь седьмая лактация продолжалась более 400 суток. Живая масса данного животного во взрослом состоянии составляла 560-605 кг. Коэффициент молочности находился в пределах 1300-1338 кг. В стаде племенного завода в настоящее время лактируют 3 дочери и 5 внучек коровы Знакомая. Среди потомков рекордистки выделяется высокими удоями корова Знакомка 7106, которая за 364 дня второй лактации дала 9020 кг молока с жирностью 3,87 %, белковомолочность ее составила 3,26 %, а лактационный показатель – 643 кг.

В таблице 2 приведены данные характеристики коров-долгожительниц по ряду селекционных признаков.

Таблица 2 – Характеристика коров по основным селекционным признакам

Показатель	$M \pm m$	$C_v, \%$	Lim
Возраст 1 отела, дн.	$823,2 \pm 9,4$	9,7	624 – 1020
Продолжительность жизни, дн.	$3904,8 \pm 50,7$	11,0	3096 – 5059
Дней лактации, дн.	$2612,9 \pm 44,6$	14,5	1874 – 3566
Средний удой за лактацию, кг	$7007,1 \pm 127,4$	15,4	5015 – 9868
Удой за наивысшую лактацию, кг	$7596,9 \pm 102,2$	11,4	5340 – 9654
Живая масса, кг	$581,6 \pm 2,9$	4,3	525 – 630
Коэффициент молочности	$1310,1 \pm 17,2$	11,1	1000 – 1636

Примечание: При расчете удоя за наивысшую лактацию учитывались лишь первые 305 дней продуцирования коровой молока.

Для коров-долгожительниц характерна высокая живая масса, которая обеспечивает нормальное течение физиологических функций организма, связанных с большим потреблением данными животными кормов и превращением их в дальнейшем в продукцию. Анализом установлено: колебание живой массы у коров данной производственной ка-

тегории колеблется от 525 до 630 кг. Наибольшее количество животных приходится на поголовье с живой массой свыше 560 кг – 61 голова (84,7 %), в том числе коров-долгожительниц с массой свыше 595 кг – 24 головы (33,3 %), то есть третья часть от анализируемого поголовья.

Проведенные исследования свидетельствуют о больших возможностях селекционной работы с коровами-долгожительницами за счет разумного использования их наследственного потенциала. Рекомендуем зоотехникам-селекционерам анализировать варианты из имеющегося генетического материала (наличие спермы быков-производителей) с тем, чтобы сохранить высокую продуктивность женских предков в будущем животном, ибо подбор родительских пар является существенным приемом совершенствования продуктивных качеств молочного скота племенного хозяйства.

Библиографический список

1. Дундукова, Е.Н. Продуктивное долголетие голштинских коров в условиях Нижнего Поволжья [Текст]/Е.Н. Дундукова, М.А. Коханов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 1 (13). – С. 67-74.
2. Использование генетического потенциала коров-долгожительниц [Текст]/М.А. Коханов, Н.В. Журавлев, Е.Н. Дундукова, А.В. Игнатов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 1 (13). – С. 86-93.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2.034.087

ВЛИЯНИЕ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА СОВМЕСТНО С БИШОФИТОМ НА МОЛОЧНОСТЬ КОРОВ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ

С.Н. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Горбунов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А.П. Яценко, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший преподаватель

Н.В. Струк, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В результате исследований установлено, что при скормливании рыжикового жмыха совместно с бишофитом увеличивается молочная продуктивность коров.

Ключевые слова: кормопроизводство, корма, жмых, среднесуточный удой, молочная продуктивность.

Жмыхи и шроты масличных культур – ценный источник протеина для сельскохозяйственных животных и птицы. До недавнего времени были ограничения по предельной норме ввода отдельных жмыхов

(шротов) в кормосмеси животных и птицы. Это объясняется высоким содержанием в семенах, масле и жмыхах антипитательных веществ, оказывающих негативное влияние на рост и развитие организма. Длительная селекционная работа позволила создать сорта масличных культур с низким содержанием глюкозинолатов в семенах, эруковой кислоты в масле, а в некоторых сортах прослеживаются только следы антипитательных веществ. К таким следует отнести и сорта масличных культур, созданные и приспособленные для климатических условий Волгоградской области [2].

Одной из перспективных культур для производства масла на территории Волгоградской области является рыжик яровой. Сорт рыжика Пензяк сочетает в себе скороспелость, малозатратность, высокую масличность (42-44 %), урожайность семян (1,8-2,6 т/га) и содержание протеина (30-33 %), при низком содержании глюкозинолатов в семенах и отсутствие эруковой кислоты в масле. Отходы от производства масла – рыжиковый жмых – перспективный высокопитательный кормовой ингредиент [3].

Наши исследования, направленные на комплексное изучение эффективности использования рыжикового жмыха и минеральной добавки бишофит в рационах лактирующих коров, с учетом их влияния на переваримость и использования питательных веществ рационов, на молочную продуктивность коров, технологические свойства молока, биохимические показатели крови, являются актуальными, представляют научную и практическую значимость.

На современном этапе развития животноводства наиболее гарантированным резервом сокращения дефицита белка являются растительные протеины. По кормовым достоинствам рыжиковый жмых не уступает традиционно используемому в рационах животных подсолнечниковому жмыху [1].

В Волгоградской ГСХА ведется работа по изучению возможности использования жмыхов в рационах сельскохозяйственных животных. В лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» Волгоградской ГСХА были проведены химические анализы и по их данным рассчитана питательность (табл. 1).

Большой практический и научный интерес представляет использование в кормлении всех видов и половозрастных групп с.-х. животных бишофита – природного комплексного минерала, в состав которого входят семь солей макро- и более сорока солей микроэлементов.

Таблица 1 – Химический состав и питательность рыжикового жмыха

Показатели	Ед. измерения	Содержание сырого протеина в рыжиковом жмыхе, %		
		36	40	42
ОЭ (КРС)	МДж/кг	12,31	12,30	12,12
Кормовые единицы	В 100 кг	114	111	110
Сухое вещество	%	94	94	94
Сырой протеин	%	36	40	42
Переваримый протеин	%	30,6	34,0	35,7
Сырой жир	%	12,0	8,1	8,1
Сырая клетчатка	%	14,6	13,3	13,9
Сырая зола	%	4,2	4,5	4,5
Линолевая кислота	%	5,76	3,89	3,89
БЭВ	%	27,2	28,1	25,5
Лизин	%	2,13	2,37	2,48
Метионин	%	0,41	0,45	0,48
Метионин+цистин	%	0,99	1,10	1,15
Треонин	%	1,53	1,70	1,78
Триптофан	%	0,60	0,67	0,70
Аргинин	%	2,21	2,45	2,58
Кальций	%	0,30	0,32	0,32
Фосфор	%	0,25	0,25	0,25
Натрий	%	0,05	0,05	0,05
Хлор	%	0,07	0,07	0,07
Калий	%	1,1	1,1	1,1

В связи с вышеизложенным, нами было принято решение о проведении опыта по изучению эффективности использования рыжикового жмыха совместно с бишофитом в кормлении коров айрширской породы и влияния их на продуктивность и физиологическое состояние животных.

Для проведения опыта в агрофирме «Восток» Николаевского района были сформированы по принципу аналогов три группы коров айрширской породы по 11 голов в каждой.

Средняя живая масса коров составила 485-495 кг, среднесуточный удой – 18,5-19,2 кг, жирность – 3,9-4,0.

Научно-хозяйственный опыт длился 210 дней, в том числе: предварительный период – 10, переходный – 10, главный – 180 (табл. 2).

Таблица 2 – Схема опыта

Период опыта	Группа коров	Количество, голов	Продолжительность, дней	Особенности кормления
Предварительный	Контрольная II опытная III опытная	33	10	Основной рацион (ОР)
Переходный	Контрольная	11	10	ОР
	II опытная	11	10	ОР + рыжиковый жмых (приучение)
	III опытная	11	10	ОР + рыжиковый жмых совместно с бишофитом (приучение)
Главный	Контрольная	11	180	ОР
	II опытная	11	180	ОР + рыжиковый жмых
	III опытная	11	180	ОР + рыжиковый жмых совместно с бишофитом
Заключительный	Контрольная II опытная III опытная	33	10	ОР

Коровы I контрольной группы во все периоды получали хозяйственный рацион, содержащий сено разнотравное, силос кукурузный, патоку кормовую, пивную дробину, концентраты, в том числе 1 кг подсолнечного жмыха.

В главном периоде коровы II опытной группы получали хозяйственный рацион, в котором жмых подсолнечный был заменен на рыжиковый жмых (1 кг); а коровы III опытной группы получали хозяйственный рацион с заменой подсолнечного жмыха на рыжиковый (1 кг) с добавлением 70 мл бишофита.

Исследования показателей молочной продуктивности у подопытных коров сравниваемых групп показали, что использование в рационах рыжикового жмыха и бишофита положительно повлияло на уровень удоя и качество полученного от них молока. При этом наиболее значительное превосходство по молочной продуктивности в сравнении с I контрольной и II опытной группами имели животные, получавшие с рационом рыжиковый жмых совместно с бишофитом.

Коровы III опытной группы превосходили своих аналогов из I контрольной группы за 6 мес. главного периода опыта по удою на 305 кг или 7,5 % ($P > 0,99$); II опытной группы – на 132,6 кг или 3,1 % ($P > 0,95$) (табл. 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность подопытных коров
за главный период опыта (180 дней)

Группа	Показатель молочной продуктивности		
	удой, кг	жир, %	белок, %
I контрольная	4087,8±11,73	4,26±0,01	3,20±0,01
II опытная	4260,2±8,55	4,35±0,01	3,27±0,01
III опытная	4392,8±10,05	4,36±0,01	3,28±0,01

Животные III опытной группы имели более высокий показатель содержания жира в молоке. Они имели преимущество над аналогами из I контрольной группы по содержанию жира на 0,1 % ($P = 0,999$) и из II опытной группы – на 0,01 % ($P > 0,999$). У коров II группы содержание жира в молоке было выше на 0,09 %, чем в I группе.

Животные опытных групп имели и несколько более высокие показатели содержания белка в молоке. Так, коровы III опытной группы превосходили по данному показателю аналогов из I контрольной группы на 0,08 %, II опытной – на 0,01 %.

Необходимо отметить, что месячный удой у подопытных коров сравниваемых групп повышался вплоть до четвертого месяца лактации (табл. 4).

Таблица 4 – Динамика удоев у коров в главном периоде опыта
по месяцам лактации

Группа	Месяц лактации					
	II	III	IV	V	VI	VII
I контрольная	754,5	777,4	788,8	797,5	732	646,4
II опытная	765,2	795	814,2	830,5	781	700,3
III опытная	774,3	812,6	839	851,5	809,3	745,4

У подопытных коров сравниваемых групп характер лактационных кривых оказался практически аналогичным (рис. 1). При этом наибольшие различия по удою между животными контрольной и опытных групп зафиксированы в течение трех первых месяцев учетного (главного) периода опыта. Различия по данному показателю коров опытных групп по сравнению с контролем на 5 и 6 месяцах лактации существенно снизились.

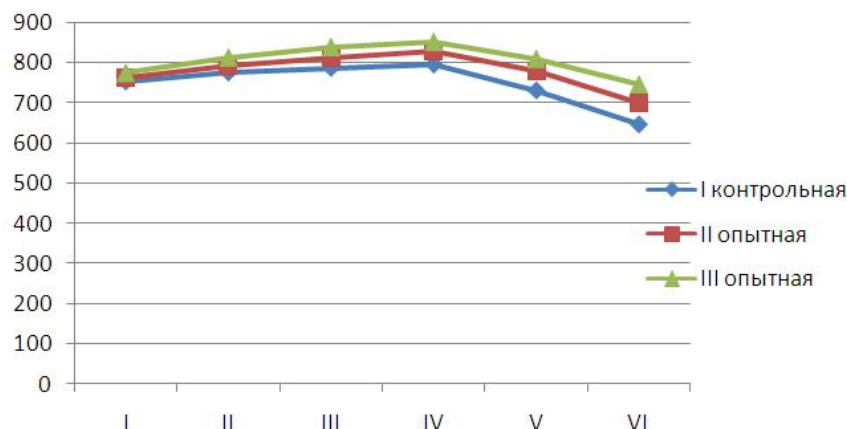


Рисунок 1 – Динамика удоев от коров по месяцам лактации

Анализ данных, полученных в ходе опыта и обработанных биометрически, показывает, что увеличение продуктивности животных в III опытной группе, где скармливали коровам рыжиковый жмых совместно с бишофитом, связано с качественным улучшением протеинового и минерального питания, что позволяет дополнительно улучшить экономическое состояние предприятий, занимающихся производством молока.

Библиографический список

1. Косолапов, В.М. Проблемы и перспективы развития кормопроизводства [Текст]/ В.М. Косолапов, И.А. Трофимов // Кормопроизводство. – 2011. – № 2. – С. 4-8.
2. Лимонов, В.В. Оптимизация кормопроизводства для обеспечения нормированного кормления молочных коров [Текст] / В.В. Лимонов, И.О. Кирнос, В.И. Дуборезов // Зоотехния. – 2010. – № 6. – С. 4-6.
3. Отдельные экономические аспекты производства жмыхов и шротов и их использования в кормопроизводстве [Текст]/ Л.Н. Лишаева, Т.Н. Турчина, О.В. Кириллова, Н.И. Назарова // Масложировая промышленность. – 2010. – № 4.– С. 12-15.

E-mail: Gorbunov_av79@mail.ru

УДК 637.5:636.087.26

РЕЦЕПТУРА, ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ НОВОГО МОЛОЧНО-РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОДУКТА

И.М. Осадченко, доктор химических наук
С.Е. Божкова, кандидат биологических наук
Ю.П. Пяткова, аспирант

ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук

В статье изложены материалы по разработке рецептуры и способа производства, а также исследованиям качества и химического состава нового молочно-растительного продукта на основе спреда, сухого молока и смеси жмыхов местного производства.

Ключевые слова: *молочно-растительный продукт, технология, спред, сухое молоко, жмыхи, качество, свойства.*

Одной из основных задач пищевой промышленности является разработка рецептур, способов и технологий молочной продукции с добавлением растительного сырья для сбалансирования по пищевой ценности, расширению ассортимента и обеспечению различных групп населения. С этой точки зрения к приоритетным направлениям можно отнести повышение биологической ценности продукта за счет внесения в рецептурный состав высокобелковых ингредиентов, модификации жирнокислотного состава с целью обогащения его моно- и полиненасыщенными жирными кислотами и их производными из растительного сырья.

Одним из перспективных видов растительного сырья является продукт переработки семян тыквенных культур и лекарственных растений после выделения растительных жиров – жмыхи и шроты. Жмыхи тыквенных культур содержат легкоусвояемые белки, ненасыщенные жирные кислоты, их производные, минеральные вещества, витамины [1-5].

Из литературных источников известно, что молочно-растительные пищевые продукты обладают рядом особо ценных биологически активных компонентов и свойств и рекомендованы для потребления [1-10].

Известен способ получения пасты кедрового ореха с обогащенным химическим составом [10].

Повышение пищевой ценности кондитерского изделия обусловлено применением продукта переработки кедрового ореха – жмыха, остающегося после получения масла методом холодного прессования.

В оптимальном варианте в состав изделия входят следующие компоненты, масс. %: сахар-песок 23,1; жмых кедрового ореха 38,5; спред 23,1; молоко сухое 15,3, с энергетической ценностью 479 ккал/100 г. Паста содержала лизин 0,48; метионин+цистин 0,20; триптофан 0,23 на 100 г продукта.

Недостатки способа: недостаточно сбалансированный состав по содержанию незаменимых аминокислот (лизин, метионин+цистин, триптофан), высокая себестоимость продукта.

В связи с этим, разработка способа получения нового молочно-растительного продукта с использованием местного сырья является актуальной.

Цель работы – разработка способа получения молочно-растительного продукта более высокого качества, с более высокой биологической ценностью, расширение ассортимента компонентов и готового продукта.

После проведения серий экспериментов установлен оптимальный рецептурный состав готового продукта в виде пасты.

Используя известные методы получения паст, установлено, что новый молочно-растительный кондитерский продукт (паста) можно получить путем последовательного смешения спреда, сухого молока с сахаром-песком и тыквенно-расторопшевым жмыхом до однородной мелкозернистой массы после выдерживания при температуре 20-30 °С в следующей рецептуре, масс. частей: спред 28-30; сухое молоко 18-21; сахар-песок 18-21; тыквенно-расторопшевый жмых (соотношение 1:1) 31-33.

При использовании в производстве сырья, по качеству не ниже указанного (табл. 1), получают молочно-растительный продукт – кондитерскую пасту – с высокими показателями качества (табл. 2 и 3) и с улучшенной биологической ценностью: содержание незаменимых аминокислот, г/100 г пасты, не менее: лизина 0,80; метионина+цистина 0,50; триптофана 0,30.

Таблица 1 – Характеристика сырьевых компонентов нового молочно-растительного продукта

НТД	Показатель	Значение показателя
1	2	3
ГОСТ Р 52791-2007	Сухое молоко	
	Содержание влаги, %	4,0
	белков, %	25,6
	жиров, %	25,0
	углеводов, %	39,4
	органических кислот, %	1,2
	зола, %	6,0
	минеральных веществ:	
	Ca, %	1,3
	Mg, %	0,16
	P, %	0,92
	витаминов:	
	РР, мг%	1,2
	гр. В, мг%	3,02
	аминокислот (в белках):	
	лизин, %	1,94
	триптофан, %	0,81
	метионин+цистин, %	0,3

Окончание таблицы 1

1	2	3
Спред растительно-сливочный		
ГОСТ Р 52100-2003	Содержание влаги, %	29,5
	белков, %	0,8
	жиров, %	72,5
	в том числе молочный жир, %	10,8%
	углеводов, %	13,8
	зола, %	0,4
Жмых (структурообразователь) тыквенно-расторопшевый в соотношении 1:1		
ТУ 9146-096-10514645-04	Содержание влаги, %	7,5
	белков, %	30,0
	жиров, %	15,0
	зола, %	5,0
	минеральных веществ:	
	Ca, %	0,585
	Mg, %	0,475
	P, %	1,0
	I ₂ , мг/кг	0,37
	Se, мг/кг	2,15
	витаминов:	
	РР, мг%	9,5
	гр. В, мг%	13,75
	Е, мг%	35
	аминокислот:	
	лизин, %	1,335
	триптофан, %	0,515
	метионин+цистин, %	1,575
Сахар-песок		
ГОСТ 21-94	Содержание углеводов, %	99,8
	зола, %	0,1

Таблица 2 – Органолептические показатели готового продукта

Наименование показателя	Величина показателя
Внешний вид и консистенция	При температуре 12±2°С консистенция пластичная, мелко-зернистая, поверхность среза слабоблестящая, сухая на вид
Вкус и запах	Слабосливочный с выраженным приятным вкусом и ароматом тыквенно-расторопшевого жмыха
Цвет	Жёлто-зелёный, свойственный тыквенно-расторопшевому жмыху

Таблица 3 – Физико-химические показатели и энергетическая
ценность продукта

Наименование показателя	Величина показателя (среднее значение)
Влага, %	11,7
Белки, %	13,8
Жир, %	30,1
в т.ч. молочный жир, %	3,0
Углеводы, %	37,4
Органические кислоты, %	0,3
Зола, %	2,83
Энергетическая ценность, ккал/100 г	477

Технология производства молочно-растительного продукта состоит из следующих стадий:

- предварительная подготовка компонентов;
- механическое смешивание всех компонентов, согласно рецептуре в определенной последовательности;
- формование, упаковка и хранение готового продукта.

Предварительная подготовка тыквенно-расторопшевого жмыха заключается в измельчении тыквенного и расторопшевого жмыхов в соотношении 1:1 до частиц с максимальным размером 0,3 мм. Спред растительно-сливочный выдерживают при температуре 25 ± 2 °С до получения пластичной консистенции.

После предварительной подготовки сырья осуществляется ступенчатое смешивание компонентов согласно рецептуре, например, 31,7 масс. частей жмыха тыквенно-расторопшевого; 28,5 масс. частей спреда молочно-растительного; 19,0 масс. частей сахара-песка; 20,8 масс. частей молока сухого.

В емкости сначала осуществляется смешивание сухих компонентов (жмыха тыквенно-расторопшевого, сахара-песка, молока сухого).

Далее в емкость в три этапа по трети объема добавляется спред молочно-растительный. После каждого этапа осуществляется тщательное перемешивание и перетирание.

На заключительном этапе перемешивания смесь должна быть пластичной однородно-зернистой консистенции светло-зеленого цвета со слабосливочным запахом и приятным ароматом тыквенно-расторопшевых жмыхов.

Формование и упаковка готового продукта осуществляется при температуре 25 ± 2 °С, хранение готового продукта – при температуре не выше 6 °С (табл. 4).

Таблица 4 – Условия хранения и срок годности продукта

Температура, °С	Срок годности, сут
-20... -10	60
-10 ... - 3	40
+2 ... +6	30

Таким образом, разработан способ получения молочно-растительного продукта (кондитерской пасты) более высокого качества, с более высокой биологической ценностью, расширен ассортимент компонентов и готового продукта [5].

Новый молочно-растительный продукт можно употреблять как самостоятельный продукт, который позволит восполнить в рационе дефицит в эссенциальных пищевых компонентах, также он может быть использован при производстве комбинированных пищевых продуктов, в частности, в кондитерской промышленности.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Использование растительных добавок в производстве мясных и молочных продуктов [Текст] / И.Ф. Горлов, Н.И. Мамонтов, О.В. Чепрасова [и др.] // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 1996. – № 2. – С. 34-35.
2. Горлов, И.Ф. Новые мясные и молочные продукты с биологически активными веществами [Текст] / И.Ф. Горлов, Т.Б. Чепрасова, Л.Г. Сапожникова // Пищевая промышленность. – 1997. – № 4. – С. 32.
3. Горлов, И.Ф. Ценные добавки [Текст] / И.Ф. Горлов // Вопросы питания. – 1997. – № 1. – С. 62-65.
4. Горлов, И.Ф. Мясные и молочные продукты с растительными компонентами [Текст] / И.Ф. Горлов // Пищевая промышленность. – 1998. – № 1. – С. 66-68.
5. Горлов, И.Ф. Ресурсосберегающие технологии переработки животноводческого сырья с использованием региональных нетрадиционных продуктов растительного происхождения [Текст] / И.Ф. Горлов, Т.В. Каренгина // Хранение и переработка с.-х. сырья. – 2000. – № 11. – С. 26-28.
6. Горлов, И.Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности [Текст] / И.Ф. Горлов // Хранение и переработка с.-х. сырья. – № 3. – 2005. – С. 57-58.
7. Заявка на изобретение № 2010147680 Способ получения молочно-растительного продукта [Текст] / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова и др. 20.11.2010.
8. Патент RU 2370045. Способ получения творожного растительного продукта [Текст] / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Серова О.П., Мосолов А.А., Духанина Е.Г., Лупачева Н.А., Сложеникина М.И., 20.10.2009.
9. Патент RU 2289929 Способ получения мучных кондитерских изделий [Текст] / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Лупачева Н. А., Юрина О.С., Скачков Д.А., Кузнецова О.Н., 27.12.2006.
10. Плотникова, Т.В. Характеристика потребительских свойств паст из жмыха кедрового ореха / Т.В. Плотникова, Е.Н. Осипова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 11. – С. 66-68.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.5.033: 631.227.2.014

**ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СПЕКТРОВ ОСВЕЩЕНИЯ НА
ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ КРОССА
«КОББ-500» В УСЛОВИЯХ КХК ОАО «КРАСНОДОНСКОЕ»**

Е.А. Калинина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

О.С. Коротаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Н.П. Зинина, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В результате исследований установлено, что использование люминесцентных ламп различного спектра освещения при содержании цыплят-бройлеров оказывает положительное влияние на продуктивные качества цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: *цыплята-бройлеры, световой режим, спектр света.*

В промышленном птицеводстве для освещения птичников используют в основном лампы накаливания и люминесцентные. Однако в последние годы в нашей стране освоено производство новых осветительных систем, в которых источником света служат люминесцентные лампы и светодиоды с различным спектральным составом. Им характерна высокая световая отдача, отсутствие акустического шума, низкое потребление электроэнергии, возможность плавного регулирования освещенности. В то же время, необходимо отметить, что очень мало сведений по целесообразности использования указанных источников освещения в птицеводстве, они неоднозначны и часто противоречивы [1].

В связи с вышеизложенным, целью данных исследований было изучение продуктивных качеств цыплят-бройлеров при различном спектре освещения.

Экспериментальные исследования проводились в условиях КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района в 2010 году.

Для проведения опыта были сформированы по принципу аналогов 4 группы подопытных цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» (одна – контрольная, три опытных) по 60 голов в каждой группе. Срок выращивания цыплят-бройлеров – 40 дней.

Для освещения в I (контрольной), II, III, IV (опытных группах) были использованы осветительные системы импортного производства, в которых источником света служили люминесцентные лампы малой мощности (11 Вт) соответственно белого (400-700) нм – I (контрольная), зеленого (500-530) нм, синего (430-470) нм, смешанного (зеленый – 75 %, синий – 25 %) спектров освещения – II, III, IV группы.

Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Кросс	Спектр и источник освещения	Мощность ламп, Вт	Длина волны, нм
I контрольная	60	Кобб-500	Белый, лампы люминесцентные	11	400-700
II опытная	60	Кобб-500	Зеленый, лампы люминесцентные	11	500-530
III опытная	60	Кобб-500	Синий, лампы люминесцентные	11	430-470
IV опытная	60	Кобб-500	Смешанный, лампы люминесцентные (зеленый – 75 %, синий – 25 %)	11	400-700

В процессе выращивания цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» интенсивность освещения на уровне кормушек и поилок в первые дни составляла 30 лк, далее постепенно снижалась до 10 лк. Уменьшение интенсивности света с возрастом создает условия, благоприятствующие получению наибольшего прироста [2]. Условия содержания и кормления во всех группах были одинаковыми и осуществлялись согласно рекомендациям фирмы «Кобб».

В процессе проведения исследований определяли динамику живой массы, г; среднесуточный прирост, г; сохранность поголовья, %; потребление кормов и их затраты на 1 кг прироста живой; экономические показатели.

Живая масса является важным показателем роста и развития птицы. Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных цыплят-бройлеров

Группа	Возраст, дней			
	сутки	14	35	40
I контрольная	37,0±0,20	417,1±1,17	1870,5±14,98	2312,0±15,17
II опытная	37,0±0,20	432,1±1,16	2016,3±5,37	2416,3±18,63
III опытная	37,0±0,20	413,0±0,79	1828,1 ±9,85	2264,6±24,02
IV опытная	37,0±0,20	430,0±1,05	2084,7 ±12,24	2480,8±17,51

Анализируя результаты опытов, мы пришли к выводу, что практически на всем протяжении срока выращивания цыплят-бройлеры опытных групп превосходили контроль, за исключением III опытной группы, где источником освещения были люминесцентные лампы синего спектра освещения.

Так, живая масса цыплят-бройлеров в III опытной группе в 35-дневном возрасте была ниже на 42,4 г, в 40 дневном возрасте – на 47,4 г по сравнению с первой контрольной группой.

Самая высокая живая масса наблюдалась в IV опытной группе, где в качестве источника освещения использовали лампы смешанного спектра освещения (зеленого света – 75 %, синего – 25 %).

В 35-дневном возрасте цыплят-бройлеры IV опытной группы превосходили контрольных аналогов на 214,2 г, в убойном возрасте – на 168,8 г (при $P > 0,001$).

Среди опытных групп наиболее интенсивно набирали живую массу цыплят-бройлеры при зеленом спектре освещения (II опытная группа). По живой массе цыплят-бройлеры II опытной группы в убойном возрасте превосходили контрольных аналогов на 104,3 г, аналогов из третьей опытной группы – на 151,7 г (при $P > 0,001$).

О скорости роста птицы можно судить по абсолютной величине прироста в единицу времени. Среднесуточный прирост в целом за период выращивания в I контрольной группе составил 56,8 г, во II, III, IV опытных – от 59,4 до 61,0 г.

Сохранность цыплят-бройлеров мы определяли путем ежедневного учета павшего и выбракованного молодняка с установлением причин отхода ветеринарным работником.

Потребление кормов и их затраты определяли еженедельным учетом количества съеденных кормов и их остатков с последующим расчетом на 1 кг прироста живой массы птицы.

Как показали результаты исследований использование люминесцентных ламп малой мощности (11 Вт) различного спектра освещения оказало положительное влияние и на сохранность поголовья (таблица 3).

Таблица 3 – Сохранность поголовья и затраты кормов за период выращивания

Группа	Взято на выращивание, гол	Пало		Сохранность, %	Затраты корма на 1 кг прироста живой массы, кг
		голов	%		
I контрольная	60	3	5	95,0	1,76
II опытная	60	3	5	95,0	1,72
III опытная	60	2	3,3	96,6	1,74
IV опытная	60	2	3,3	96,6	1,71

Сохранность поголовья как главный показатель жизнеспособности птицы была высокой во всех группах и составила 95,0-96,6 %, причем выше этот показатель был в III-IV опытных группах – 96,6 %, где источниками освещения служили люминесцентные лампы синего и смешанного спектров освещения.

За период выращивания (1-4 неделя) расход корма на 1 кг прироста живой массы также был практически одинаковым во всех группах, однако наименьшие затраты корма на 1 кг прироста были получены во II и IV опытных группах (1,72-1,71 кг), где источниками освещения служили люминесцентные лампы зеленого и смешанного спектров освещения.

Таблица 4 – Экономическая эффективность применения различного спектра освещения при выращивании цыплят-бройлеров

Показатель	I конт- рольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Поголовье на начало выращивания, гол	60	60	60	60
Прирост живой массы, всего, кг	130,1	135,8	123,8	141,7
Расход комбикорма : кг на 1 кг прироста, кг на 1 голову	1,76 3,8	1,72 3,9	1,74 3,7	1,71 3,6
Стоимость комбикорма, 1 кг	13,1	13,1	13,1	13,1
Снижение затрат комбикорма на 1 кг прироста, руб.	-	0,53	0,27	2,56
Цена 1 кг мяса I категории, руб.	72	72	72	72
Нестандартное (промперера- ботка), руб.	60	60	60	60
Получено дополнительной продукции I категории, кг руб.	- -	+2,8 +206,1	-0,8 -63,1	+5,2 +379,1
Нестандартной: кг руб.	- -	+1,5 +92,5	-0,47 -28,3	+2,8 +168,7
Стоимость дополнительной продукции, руб.	-	298,6	-91,4	+547,8
Экономический эффект в расчет на 1000 голов, руб.	-	4976,6	-	9130

Анализируя данные таблицы 4, можно отметить, что использование люминесцентных ламп зеленого и смешанного спектров освещения во II и IV опытных группах позволило получить дополнительно продукции в размере 2,8 и 5,2 кг или 206,1-379,2 рублей в стоимостном выражении по сравнению с контрольной группой. Стоимость дополнительной продукции составила 298,6-547,8 рублей. Экономический эффект по предприятию на 1000 голов составил 4976,6 и 9130 тыс. рублей.

Исходя из вышеизложенного в целях повышения продуктивности и конверсии корма, снижения затрат электроэнергии на освещение при содержании цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» рекомендуем использовать светодиодные источники зеленого, смешанного спектров освещения (75 % зеленого света, 25 % синего) при освещенности на уровне кормушек и поилок 10 лк.

Библиографический список

1. Кавтарашвили, А.Ш. Лучшие источники освещения при содержании яичных кур-несушек [Текст] / А.Ш. Кавтарашвили // Птицефабрика. – 2008. – № 1. – С. 26-30.
2. Толстомятов, М.В. Птицеводство [Текст]: учеб. пособие / М.В. Толстомятов. – Волгоград : ВГСХА, 2005. – 215 с.

E-mail: oziola@mail.ru

УДК 636.5

**СОВРЕМЕННЫЕ КОРМОВЫЕ ДОБАВКИ
В ЯИЧНОМ ПТИЦЕВОДСТВЕ**

З.Б. Комарова, кандидат сельскохозяйственных наук

С.М. Иванов, аспирант

М.А. Шерстюгина, магистр

ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук

В статье отражены данные, характеризующие общее состояние здоровья и продуктивные качества кур-несушек родительского стада в результате использования современных кормовых добавок: «Лактофит», «Лактофлэкс» и САТ-СОМ (Элрос).

Ключевые слова: куры-несушки, биологически активная добавка «Лактофит», «Лактофлэкс», САТ-СОМ (Элрос), морфологический и биохимический состав крови, яйценоскость, инкубационные качества яиц.

Промышленное птицеводство – одна из немногих узкоспециализированных отраслей агропромышленного комплекса, которая представляет собой комплексную интегрированную систему, обеспечивающую все процессы от воспроизводства птицы до производства готовой продукции и ее реализации [8].

Основным направлением, позволяющим максимально реализовать генетический потенциал птицы, является обеспечение ее биологически полноценным кормлением [5; 9].

На сегодняшний день с позиции современных представлений о полноценном сбалансированном кормлении сельскохозяйственной птицы необходимость использования биологически активных добавок (БАД) в рационах является обоснованной. Их рациональное использование основано на повышении продуктивного действия, увеличении трансформации питательных веществ, способствующих повышению переваримости и эффективности использования питательных веществ рационов [4; 3].

Целью работы являлось изучение воспроизводительных и продуктивных качеств кур родительского стада кросса «Родонит-3» селекции ГППЗ «Свердловский» при использовании в рационах кормовых добавок: «Лактофит», «Лактофлэкс», САТ-СОМ (Элрос).

«Лактофит» представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, получаемую путем комбинирования медовых экстрактов из топинамбура, свеклы, моркови, тыквы; медовых экстрактов из пророщенных семян тыквы, рапсуса, нута с рапсовым и тыквенным маслом, концентратом лактулозы, яблочной кислотой [6].

«Лактофлэкс» представляет собой композицию натуральных биологически активных веществ, получаемую путем комбинирования медовых экстрактов из одуванчика, мяты, солодки, календулы; медовых экстрактов из пророщенных семян тыквы, рапсуса, нута с концентратом лактулозы и янтарной кислотой [7].

САТ-СОМ (Элрос) – универсальный адаптоген, стресс-корректор, иммуномодулятор. Препарат представляет собой прозрачную, слегка опалесцирующую жидкость.

Белковый препарат САТ-СОМ, синтез действующего вещества которого происходит в клетках кишечной палочки, содержащих в себе часть аминокислотной последовательности соматостатина.

Экспериментальные исследования проводились в производственных условиях ООО «Городищенская птицефабрика» Волгоградской области. По принципу аналогов было сформировано 4 группы птицы по 100 голов в каждой. Птице всех групп скормливался комбикорм вволю, курам-несушкам I опытной группы в воду для выпойки добавляли кормовую добавку «Лактофит» в количестве 0,38 мл/1 голову в сутки, II опытной – «Лактофлэкс» в аналогичной дозировке, III опытной – препарат САТ-СОМ (Элрос) в количестве 1 мл/100 голов в сутки. Продолжительность учетного периода – 90 дней.

Одним из основных показателей является яичная продуктивность птицы (табл. 1). В результате исследований нами установлено, что используемые кормовые добавки «Лактофит», «Лактофлэкс» и препарат САТ-СОМ (Элрос) положительно повлияли на яичную продуктивность кур-несушек. Во всех трех группах уже к концу второй недели применения препаратов прослеживается четкая разница по увеличению яйценоскости и сохранности кур-несушек.

Таблица 1 – Яйценоскость кур за период опыта

Группа	Среднее количество кур	Получено яиц		%	Средняя масса яиц, г	Затраты корма на 10 яиц, кг	Сохранность, %
		всего	На 1 несушку				
Контрольная	98	8107	82,7	91,9	60,4	1,28	98
I опытная	99,1	8367	84,4	93,8	62,3	1,22	99,1
II опытная	99,3	8408	84,6	94,1	62,6	1,21	99,3
III опытная	99,1	8351	84,2	93,6	61,8	1,24	99,1

По данным, представленным в таблице 1, видно, что за 90 дней учетного периода яичная продуктивность кур-несушек опытных групп превышала контроль: в I опытной – на 3,21 %, во II опытной – на 3,71 % и в III опытной – на 3 %.

Масса яиц за период опыта также была выше в опытных группах, чем у аналогов контрольной группы на 2,3-3,6 %. Однако в I и во II опытных группах разница была статистически достоверной. Исходя из этого, можно предположить, что биологически активные вещества, входящие в состав кормовых добавок «Лактофит» и «Лактофлэкс», способствуют более эффективной трансформации питательных веществ корма в яйцо.

Более высокая яичная продуктивность кур-несушек опытных групп положительно сказалась на конверсии корма. Затраты корма на 10 шт. яиц опытных групп были ниже контроля на 4,9; 5,8; 3,2 % соответственно.

Для более полного изучения влияния используемых добавок был изучен морфологический и биохимический состав крови кур-несушек.

Кровь является жидкой средой организма и чутко реагирует на различные воздействия, которым подвергается организм [2]. Установлено, что при нарушениях функций каких-либо органов и тканей изменяется морфологический и биохимический состав крови [1].

Результаты морфологического состава крови кур-несушек представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Морфологический состав крови кур-несушек

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
на начало опыта				
Гемоглобин, г/л	98,4±3,18	98,0 ±1,72	97,6±2,79	96,5±3,95
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,55±0,15	3,53±0,11	3,51±0,08	3,41±0,17
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	32,49±0,72	32,14±1,12	32,41±0,68	31,72±1,10
на конец опыта				
Гемоглобин, г/л	94,4±2,64	99,5±1,71	103,0±1,73	100,0±1,83
Эритроциты, 10 ¹² /л	3,35±0,087	3,69±0,052	3,78±0,071	3,54±0,113
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	32,5±0,72	32,12±1,13	31,75±0,28	32,97±1,16

Анализируя полученные данные, следует отметить, что все изучаемые показатели соответствовали физиологической норме. Однако под влиянием используемых добавок улучшилась транспортная функция крови. Так, средняя концентрация гемоглобина к концу опыта у кур-несушек I опытной группы равнялась – 99,5±1,71 г/л; II опытной группы – 103,0±1,73 г/л; в III опытной группе – 100,0±1,83 г/л, что выше чем в контроле на 5,4; 9,1; 5,9 % ($P < 0,05$) соответственно.

Количество эритроцитов достоверно возросло в опытных группах по сравнению с контролем: в первой опытной – на 3,4 % ($P < 0,05$); во второй опытной – на 4,3 % ($P < 0,01$); в третьей опытной – на 1,9 % и составило соответственно $3,69 \pm 0,052 \times 10^{12}/л$; $3,78 \pm 0,071 \times 10^{12}/л$ и $3,54 \pm 0,113 \times 10^{12}/л$, против $3,35 \pm 0,087 \times 10^{12}/л$.

Биохимические показатели сыворотки крови также соответствовали физиологической норме для данного возрастного периода, с некоторыми колебаниями в разрезе групп (табл. 3).

В результате исследования установлено, что в сыворотке крови кур-несушек опытных групп повысился уровень общего белка в первой группе на 3,8 %; во второй – 4,3 % ($P < 0,05$); в третьей – на 2,8 % в сравнении с контролем.

Увеличение уровня общего белка произошло за счет альбуминовой фракции. В конце опыта содержание высокодисперсных белков (альбуминов) в сыворотке крови кур-несушек опытных групп превысило контроль на 3,2; 4,3 и 3,3 % соответственно.

Таблица 3 – Биохимический состав сыворотки крови кур-несушек

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
на начало опыта				
Общий белок, г/л	48,66±0,52	50,04±1,05	50,46±0,92	48,82±0,89
Альбумины: г/л	16,68±0,21	17,07±0,24	17,12±0,20	16,55±0,61
% к общему белку	34,18	34,11	33,92	34,29
Глобулины: г/л	31,98±0,29	32,97±0,19	33,34±0,21	32,27±0,25
% к общему белку	65,72	65,88	66,08	66,10
в т.ч. α	18,27±0,30	18,01±0,20	18,07±0,31	18,38±0,15
β	11,96±0,038	12,10±0,080	12,13±0,093	11,87±0,065
γ	35,49±0,34	35,77±0,15	35,88±0,16	35,85±0,06
Глюкоза, мг%	123,68±1,64	124,32±1,58	124,95±1,73	121,96±0,98
Кальций, мг%	21,88±0,47	22,72±0,50	22,86±0,69	21,97±0,36
Фосфор, мг%	4,68±0,12	4,89±0,07	4,94±0,13	4,65±0,11
Мочевина, мг%	15,25±0,20	15,34±0,33	15,69±0,23	15,32±0,33
на конец опыта				
Общий белок, г/л	48,96±0,54	50,84±0,81	51,06±0,59	50,32±0,68
Альбумины: г/л	16,87±0,37	17,41±0,19	17,60±0,15	17,42±0,24
% к общему белку	34,46	34,25	34,47	34,62
Глобулины: г/л	32,09±0,25	33,43±0,14	33,46±0,16	32,90±0,19
% к общему белку	65,54	65,75	65,53	65,44
в т.ч. α	18,49±0,14	18,47±0,06	18,37±0,12	18,21±0,13
β	11,69±0,14	12,01±0,25	11,89±0,15	11,65±0,16
γ	35,56±0,10	35,26±0,15	35,27±0,12	35,58±0,18
Глюкоза, мг%	123,16±0,97	125,07±1,24	126,31±0,82	125,49±0,53
Кальций, мг%	22,14±0,48	22,89±0,36	23,25±0,41	22,95±0,16
Фосфор, мг%	4,77±0,10	5,10±0,11	5,57±0,15	5,24±0,12
Мочевина, мг%	15,21±0,24	15,69±0,17	16,09±0,08	15,84±0,27

Применение биологически активных добавок: «Лактофит», «Лактофлэкс», САТ-СОМ (Элрос) – способствовало более высокой интенсивности обменных процессов в организме птицы опытных групп, что в свою очередь положительно повлияло на продуктивность и инкубационные качества яиц.

Согласно полученным данным (табл. 4), более высокий вывод цыплят был в опытных группах за счет увеличения оплодотворенности яиц и снижения числа гибели эмбрионов в первые семь суток инкубации («кровавое кольцо»), что свидетельствует о биологически полноценном кормлении кур-несушек родительского стада.

Таблица 4 – Инкубационные качества яиц

Показатель	Группа							
	I контрольная		II опытная		III опытная		IV опытная	
	шт	%	шт	%	шт	%	шт	%
в начале опыта								
Заложено яиц в инкубатор	310	100	310	100	310	100	310	100
Оплодотворенность яиц	285	91,94	284	92,90	286	92,26	284	91,61
Отходы инкубации, итого:	56	18,06	57	16,13	54	17,42	58	18,71
в т.ч. неоплодотворенные яйца	25	8,06	26	7,10	24	7,74	26	8,39
«кровяное кольцо»	13	4,19	12	3,87	12	3,87	12	3,87
замершие эмбрионы	11	3,55	12	3,87	11	3,55	12	3,87
задохлики	7	2,26	7	2,26	7	2,26	8	2,58
Выведено молодняка, гол.	254		253		256		252	
Вывод цыплят		81,94		81,61		82,58		81,29
Выводимость, яиц		89,12		89,08		89,51		88,73
в конце опыта								
Заложено яиц в инкубатор	310	100	310	100	310	100	310	100
Оплодотворенность яиц	284	91,61	290	93,55	291	93,87	288	92,90
Отходы инкубации, итого:	58	18,71	47	15,16	43	13,87	51	16,45
в т.ч. неоплодотворенные яйца	26	8,39	20	6,45	19	6,13	22	7,10
«кровяное кольцо»	13	4,19	10	3,23	9	2,9	11	3,55
замершие эмбрионы	12	3,87	11	3,55	10	3,23	11	3,55
задохлики	7	2,26	6	1,94	5	1,61	7	2,26
Выведено молодняка, гол.	252		263		267		259	
Вывод цыплят		81,29		84,84		86,13		83,55
Выводимость, яиц		88,73		90,69		91,75		89,93

Таким образом, полученные нами экспериментальные данные, позволяют заключить, что использование кормовых добавок «Лактофит», «Лактофлэкс» и препарата САТ-СОМ (Элрос) повышает биологическую полноценность комбикорма, положительно влияет на общее физиологическое состояние кур-несушек, яичную продуктивность и инкубационные качества яиц.

Библиографический список:

1. Болотников, И.А. Гематология птиц [Текст] / И.А. Болотников, Ю.В. Соловьев. – Л. : Наука, 1980. – 116 с.
2. Васильева, Е.А. Краткий справочник ветеринарного лаборанта-химика [Текст] / Е.А. Васильева. – М. : Россельхозиздат, 1982. – 254 с.
3. Влияние препарата ДАФС-25 на продуктивность бройлеров [Текст] / О. Чепрасова, И. Горлов, В. Саломатин, А. Варакин, В. Струк // Птицеводство. – 2007. – № 10. – С. 23.
4. Горлов, И.Ф. Резервы повышения эффективности производства пищевых яиц [Текст] / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, М.М. Клочков. // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №3 (11). – С. 78-84.
5. Горлов, И.Ф. Качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в рационах кормовых добавок [Текст] / И.Ф. Горлов, О.В. Чепрасова, В.В. Гамага // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2007. – № 5. – С. 83-84.
6. Патент RU 2400107. Биологически активная добавка к пище [Текст] / Горлов И.Ф., Мосолов А.А., Божкова С.Е. [и др.] 27.09.2010
7. Патент RU 2370151 Биологически активная добавка к пище [Текст] / Горлов И.Ф., Божкова С.Е., Юрина Е.С., [и др.] 20.10.2009
8. Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы [Текст] / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – № 3. – С. 7-9..
9. Эффективная добавка к комбикормам для цыплят-бройлеров [Текст] / И.Ф. Горлов, А.Т. Варакин, О.В. Чепрасова, М.М. Клочков, Т.В. Даева // Кормопроизводство. – 2007. – № 10. – С. 25-27.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 638.167

**ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ БИОЛОГИЧЕСКИ
АКТИВНЫХ ДОБАВОК НА ОСНОВЕ ЛАКТУЛОЗЫ**

А.А. Мосолов, кандидат сельскохозяйственных наук

М.Г. Мороз, аспирант

*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

В статье приведены сведения об актуальности и целесообразности производства биологически активных добавок к пище. Показаны данные по разработке биологически активных добавок на основе лактулозы и медового экстракта растительных компонентов (грецких орехов молочно-восковой спелости, пророщенных семян тыквы, свежих клубней топинамбура и др.).

Ключевые слова: биологически активная добавка, лактулоза, медовый экстракт, здоровое питание.

Биологически активные добавки (БАД) к пище – композиции биологически активных веществ, предназначенных для непосредственного приёма с пищей или введения в состав пищевых продуктов [7, 8].

Наряду со специализированными продуктами питания, БАД являются наиболее эффективным способом устранения дефицита витаминов [1, 4], но при условии содержания биологических веществ в дозах, соответствующих физиологическим потребностям человека [2, 3].

Концепция государственной политики Российской Федерации в области здорового питания предусматривает, что расширение применения БАД для улучшения структуры питания – неотложная мера, наряду с увеличением потребления витаминизированных продуктов и свежих фруктов и овощей. Помимо этого, концепция подразумевает повышение культуры питания населения и создание новых, научно обоснованных рецептур продуктов и БАД [5, 6].

Результатом проведенной с нашим участием работы в ГНУ НИИММП Россельхозакадемии работы является создание новых отечественных БАД к пище на основе лактулозы и медовых экстрактов различного растительного сырья («Тодикамп-Лакт», «Лактумин», «Кумелакт», «Лактофлэкс», «Лактофит» и др.), включение в питание которых позволит восполнить недостаток необходимых биологически активных веществ, улучшить функциональность желудочно-кишечного тракта и рационализировать питание за счет использования продуктов растительного и животного происхождения, полученных экологически безопасной технологией.

Ниже приведены биологически активные добавки, применение которых в пищевой промышленности и непосредственно с пищей научно обосновано:

- **«Тодикамп-Лакт»**, полученный на основе концентрата лактулозы и медового экстракта грецких орехов молочно-восковой спелости (ТУ 9229-147-10514645-07, санитарно-эпидемиологическое заключение Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека №77.99.03.003.Т.002141.10.07, свидетельство о государственной регистрации Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека №77.99.23.3.У.8226.10.07; пат. RU 2360448 от 10.07.09);

- **«Лактумин»**, полученный на основе концентрата лактулозы и медового экстракта свежих клубней топинамбура (ТУ 9197-154-10514645-08, свидетельство о гос. регистрации №77.99.23.3.У.4231.5.08, СЭЗ №77.99.03.003.Т.001099.05.08, пат. RU 2378940 от 20.01.10);

- **«Кумелакт»**, полученный на основе концентрата лактулозы и медового экстракта пророщенных семян тыквы (ТУ 9229-156-10514645-08, свидетельство о гос. регистрации №77.99.23.3.У.4232.5.08, СЭЗ №77.99.03.003.Т.001100.05.08; пат. RU 2363268 от 10.08.09);

- **«Лактофит»**, получаемый путем комбинирования медовых экстрактов из топинамбура, свеклы, моркови, тыквы, пророщенных семян расторопши, тыквы, нута в сочетании с лактулозой, тыквенным маслом,

расторопшевым маслом и яблочной кислотой, в качестве источника лактулозы, органических кислот, инулина, каротина, каротиноидов, токоферолов, фосфолипидов, флавоноидов, ненасыщенных и полинасыщенных жирных кислот, пектинов, **силимарина**, жирных и эфирных масел, а также комплекса витаминов, микро- и макроэлементов (ТУ 9197-161-10514645-08, СЭЗ №77.99.03.003.Т.002651.11.08, свидетельство о гос. регистрации №77.99.23.3.У.9758.11.08; пат. RU 2400107 от 27.09.10);

- «**Лактофлэкс**», получаемый путем комбинирования медовых экстрактов из календулы, одуванчика, мяты, солодки, проросших семян тыквы, нута, расторопши в сочетании с лактулозой и янтарной кислотой, в качестве источника лактулозы, янтарной кислоты, флавоноидов, токоферолов, полифенолов, эфирных масел и инулина (ТУ 9197-162-10514645-08, СЭЗ №77.99.03.003.Т.002643.11.08, свидетельство о гос. регистрации №77.99.23.3.У.9739.11.08; пат. RU 2370151 от 20.10.09).

Грецкие орехи молочно-восковой спелости (недозревшие) содержат большое количество аскорбиновой кислоты – около 3000 мг%, дубильные вещества (до 5 %), алкалоиды юглон и нафтохинон, красящие вещества. Клубни топинамбура (земляная груша) содержат до 20 % полисахарида инулина, витамины группы В и С, минеральные вещества: фосфор, железо. Фруктозосодержащий полисахарид инулин обладает низким гликемическим индексом, который широко применяется для лечебно-профилактического питания. Пророщенные семена тыквы, расторопши, нута обогащают организм комплексом биологически активных веществ: флавоноидами, токоферолами, полифенолами, эфирными маслами и др.

Лактулоза относится к дисахаридам, состоит из остатков молекул галактозы и фруктозы, соединенных глюкозидной связью. Лактулоза – классический активный бифидус-фактор. Основные механизмы действия препарата связаны с ее метаболизмом: 1) лактулоза является синтетическим дисахаридом, который отсутствует в природе; 2) в тонкой кишке не имеется дисахаридазы для ее гидролиза, в связи с чем, она не адсорбируется; 3) гидролиз лактулозы осуществляется бактериальными дисахаридазами в толстой кишке с продукцией коротко-цепочечных карбоновых кислот алифатического (жирного) ряда и различных газов. Лактулоза является пребиотиком, способствующим росту нормальной микрофлоры кишечника, доказана целесообразность ее использования при запорах, печеночной энцефалопатии, острых кишечных инфекциях, желчнокаменной болезни, гиперхолестеринемиях.

Механизм лечебного действия разработанных биологически активных добавок был раскрыт исходя из их состава на основе современных научных представлений о роли лактулозы и биологически активных веществ в сохранении здоровья человека.

Целесообразность внедрения в производство новых БАД обусловлена тем, что данные комплексные добавки многоцелевого назначения отвечают концепции государственной политики в области здорового питания населения России. Кроме того, представленные разработки по типу заместительной терапии оказывают выраженный биологический эффект на организм человека.

Библиографический список

1. БАД на основе лактулозы [Текст] / Л. Хорошевская, Т. Донцова, И. Горлов, А. Анохин // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 85-86.
2. Биологически активная добавка к пище [Текст] / И.Ф. Горлов, И. М. Осадченко, Д.А. Скачков, М. И. Сложенкина, А. Н. Сивко, В. А. Ситников // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2340217. – 2008. – № 34. – С. 7.
3. Биологически активная добавка к пище [Текст] / И.Ф. Горлов, А. А. Мосолов, Е.Ю. Злобина, Н.А. Лупачева М. И. Сложенкина, Ю.В. Гонтарь // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2365292. – 2009. – № 27. – С. 5.
4. Биологически активные добавки на основе лактулозы для питания людей пожилого возраста [Текст] / М.И. Сложенкина, А.И. Струк, С.Е. Божкова, Т.А. Антипова, С.В. Фелик // Пищевая промышленность. – 2009. – № 5. – С. 54-55.
5. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище [Текст] / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, М.И. Сложенкина // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2378940. – 2010. – № 2. – С. 7.
6. Горлов, И.Ф. Биологически активная добавка к пище [Текст] / И.Ф. Горлов, С.Е. Божкова, Е.Е. Юрина // Официальный бюллетень «Изобретения. Полезные модели», RU 2370151. – 2009. – № 29. – С. 5.
7. Горлов, И. Ф. Новое в производстве пищевых продуктов повышенной биологической ценности [Текст] / И.Ф. Горлов // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2005. – № 3. – С. 74-76.
8. Горлов, И. Ф. Продовольственная безопасность в обеспечении качества продуктов питания: состояние и пути стабилизации [Текст] / И. Ф. Горлов, О.А. Шалимова // Вестник Орловского государственного аграрного университета. – 2009. – Т. 17. – № 2. – С. 48-53.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4.082.35:612.1

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ПРЕПАРАТОВ В РАЦИОНАХ ОТКАРМЛИВАЕМЫХ СВИНЕЙ

А.А. Ряднов, кандидат биологических наук, доцент
В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены результаты исследований по использованию в рационах молодняка свиней на откорме селенорганического препарата ДАФС-25 как отдельно, так и в комплексе с аминокислотой треонином, а также в сочетании с ферментным препара-

том протосубтилином ГЗх; установлено положительное влияние испытуемых препаратов на переваримость и использование питательных веществ рационов, морфологические и биохимические показатели крови и мясную продуктивность животных.

Ключевые слова: *молодняк свиней, рацион, ДАФС-25, треонин, протосубтилин ГЗх, переваримость, использование, кровь, морфологические и биохимические показатели, масса, мясо, туша, состав.*

Важной проблемой, стоящей перед животноводческой отраслью, является увеличение производства мяса, в частности свинины. Для ее решения необходима прочная кормовая база в сельскохозяйственных предприятиях, а также использование в кормлении животных различных эффективных добавок с целью обеспечения рационов всеми необходимыми питательными веществами, в том числе: незаменимыми аминокислотами и минеральными веществами.

В практике животноводства ферментные препараты в рационах животных применяют как средства, повышающие переваримость и усвояемость питательных веществ корма.

В связи с этим, исследования по изучению мясной продуктивности и физиологических показателей откармливаемого молодняка свиней, качества свинины при использовании в рационах селенорганического препарата ДАФС-25, аминокислоты треонина и ферментного препарата протосубтилина ГЗх, являются весьма актуальными и представляют большой научный и практический интерес.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов [2] были сформированы четыре группы подсвинков по 25 голов в каждой с живой массой: в контрольной – 33,90, I опытной – 34,00, II опытной – 33,90 и III опытной – 34,20 кг.

Продолжительность опыта составила 135 дней, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный – 5 дней, главный – 120 дней.

Исследования были проведены в КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Рационы для подсвинков были составлены по детализированным нормам РАСХН [1] и корректировались по периодам откорма в зависимости от возраста, живой массы, интенсивности роста с учетом химического состава и питательности комбикорма.

В главный период научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы получали основной рацион. Подсвинки I опытной группы дополнительно к основному рациону получали селенорганический препарат ДАФС-25 в количестве 0,889 г на 1 т комбикорма; мо-

лодняку свиней II опытной группы скармливали такой же рацион, как и животным I опытной группы, но они дополнительно еще получали тренин из расчета 0,5 кг на 1 т комбикорма в первый период откорма и 0,4 кг на 1 т комбикорма во второй период; подсвинки III опытной группы потребляли такой же рацион, как и животные I опытной группы, но с дополнительным введением в его состав ферментного препарата протосубтилина ГЗх в количестве 30 г на 1 т комбикорма.

Подопытные подсвинки содержались в аналогичных условиях в одном помещении, в станках, безвыгульно, отдельно по группам.

Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики [3].

На фоне научно-хозяйственного опыта был проведен физиологический опыт по определению переваримости питательных веществ рационов и использования азота, кальция и фосфора.

Коэффициент переваримости сухого вещества у подсвинков I, II и III опытных групп по сравнению с контрольной группой повысился соответственно на 1,70 ($P<0,05$); 2,42 ($P<0,01$) и 2,73 % ($P<0,01$), органического вещества – на 1,73 ($P<0,05$); 2,44 ($P<0,05$) и 2,76 % ($P<0,01$), сырого протеина – на 1,88 ($P<0,05$); 2,11 ($P<0,05$) и 2,20 % ($P<0,01$), сырого жира – на 1,83 ($P<0,05$); 1,89 ($P<0,05$) и 2,06 % ($P<0,05$), сырой клетчатки – на 1,18 ($P<0,05$); 1,48 ($P<0,05$) и 1,83 % ($P<0,01$), БЭВ – на 0,96; 1,66 ($P<0,05$) и 1,91 % ($P<0,01$).

При этом в теле животных I, II и III опытных групп азота отложилось больше по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 2,06 (10,80 %; $P<0,05$); 2,60 (13,60 %; $P<0,05$) и 3,19 г (16,70 %; $P<0,01$). Использование азота от принятого его количества с кормом у молодняка свиней опытных групп было выше соответственно на 3,04; 3,77 ($P<0,05$) и 4,71 % ($P<0,01$).

В теле подсвинков I, II и III опытных групп в сравнении с контрольной группой кальция было отложено больше соответственно на 0,36 (3,61 %); 0,43 (4,31 %) и 0,50 г (5,01 %), фосфора – на 0,33 (4,85 %); 0,43 (6,32 %) и 0,67 г (9,85 %).

Анализируя данные морфологических и биохимических исследований крови подопытных животных, необходимо отметить, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы. Однако содержание эритроцитов в крови молодняка свиней I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте было выше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,50 (8,06 %); 0,67 (10,81 %; $P<0,05$) и $0,77 \times 10^{12}/л$ (12,42 %; $P<0,05$), гемоглобина – на 7,06 (6,06 %; $P<0,05$); 8,26 (7,09 %; $P<0,05$) и 9,33 г/л (8,01 %; $P<0,01$).

Подсвинки I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте превосходили по содержанию общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы соответственно на 2,30 (2,89 %; $P<0,05$); 2,61 (3,28 %; $P<0,05$) и 2,99 г/л (3,76 %; $P<0,05$), альбуминов – на 1,23 (3,55 %); 1,47 (4,24 %) и 1,67 г/л (4,82 %), глобулинов – на 1,07 (2,38 %); 1,14 (2,53 %) и 1,32 г/л (2,94 %), общего азота – на 36,87 (2,89 %; $P<0,05$); 41,77 (3,28 %; $P<0,05$) и 47,83 мг% (3,76 %; $P<0,05$), белкового азота – на 39,30 (3,17 %; $P<0,05$); 45,87 (3,70%; $P<0,05$) и 51,20 мг% (4,13 %; $P<0,05$). В исследованиях установлено, что содержание общего кальция в сыворотке крови подсвинков I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте было выше соответственно на 0,73 (6,76 %; $P<0,05$); 0,80 (7,41 %; $P<0,05$) и 0,83 мг% (7,69 %; $P<0,01$), неорганического фосфора – на 0,37 (6,17 %); 0,30 (5,0 %) и 0,43 мг% (7,17; $P<0,05$).

Наши исследования свидетельствуют о том, что молодняк свиней I, II и III опытных групп в 8-месячном возрасте превосходил животных контрольной группы по содержанию витамина А в сыворотке крови соответственно на 5,20 (17,05 %; $P<0,05$); 5,77 (18,92 %; $P<0,05$) и 6,13 мкг% (20,10 %; $P<0,05$), витамина Е – на 0,06 (20,69 %; $P<0,05$); 0,09 (31,03 %; $P<0,01$) и 0,10 мг% (34,48 %; $P<0,05$).

За главный период научно-хозяйственного опыта абсолютный прирост живой массы молодняка свиней I, II и III опытных групп был больше по сравнению с подсвинками контрольной группы соответственно на 4,56 ($P<0,001$); 6,96 ($P<0,001$) и 8,88 кг ($P<0,001$), среднесуточный прирост – на 6,55 ($P<0,001$); 10,0 ($P<0,001$) и 12,76 % ($P<0,001$).

Результаты контрольного убоя свидетельствуют о том, что введение в состав рационов испытуемых препаратов оказало положительное влияние на формирование мясной продуктивности подопытных животных.

В исследованиях установлено, что убойная масса молодняка свиней I, II и III опытных групп превышала аналогичный показатель животных контрольной группы соответственно на 3,7 (5,35 %; $P<0,05$); 5,4 (7,81 %; $P<0,05$) и 7,6 кг (11,0 %; $P<0,01$). У подсвинков I, II и III опытных групп убойный выход по сравнению с аналогами контрольной группы был выше соответственно на 0,5; 0,7 и 1,1 %.

Молодняк свиней I, II и III опытных групп также превосходил животных контрольной группы по массе парной туши соответственно на 3,4 (5,13 %; $P<0,01$); 4,9 (7,39 %; $P<0,01$) и 6,6 кг (9,95 %; $P<0,01$). По выходу туши подсвинки опытных групп имели превосходство над аналогами контрольной группы 0,3; 0,4 и 0,5 % соответственно.

Подсвинки опытных групп превосходили также животных контрольной группы и по площади «мышечного глазка». Площадь «мышечного глазка» у животных I, II и III опытных групп была больше в сравнении с подсвинками контрольной группы соответственно на 0,5 (1,63 %); 0,7 (2,28 %; $P<0,05$) и 0,6 см² (1,95 %).

В процессе наших исследований было установлено, что подсвинки I, II и III опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по массе мяса соответственно на 2,7 (7,34 %; $P<0,01$); 3,8 (10,32 %; $P<0,01$) и 4,7 кг (12,77 %; $P<0,01$) (таблица 1).

Таблица 1 – Морфологический состав туш подопытных животных (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса охлажденной туши, кг	64,9±0,35	68,2±0,41	69,2±0,41	71,3±0,78
Масса мяса, кг	36,8±0,30	39,5±0,38	40,6±0,43	41,5±0,51
Выход мяса, %	56,70	57,92	58,17	58,20
Масса сала, кг	20,7±0,14	21,4±0,09	21,6±0,11	22,1±0,06
Выход сала, %	31,90	31,38	30,94	31,00
Масса костей, кг	7,4±0,12	7,3±0,15	7,6±0,20	7,7±0,24
Выход костей, %	11,40	10,70	10,89	10,80
Индекс мясности	4,97	5,41	5,34	5,39
Выход мяса на 100 кг предубойной живой массы, %	34,20	35,11	35,36	35,35

В сравнении с контролем преимущество свиней I опытной группы по выходу мяса в тушах составило 1,22 %, II опытной – 1,47 и III опытной – 1,50 %.

По индексу мясности животные контрольной группы уступали подсвинкам I, II и III опытных групп соответственно на 8,85; 7,44 и 8,45 %. По сравнению с контролем молодняк свиней I, II и III опытных групп имел преимущество по выходу мяса в туше на 100 кг предубойной живой массы на 0,91; 1,16 и 1,15 % соответственно.

В исследованиях выявлено, что подсвинки I, II и III опытных групп по содержанию в средней пробе мяса сухого вещества превосходили животных контрольной группы соответственно на 0,17; 0,41 ($P<0,05$) и 0,46 % ($P<0,05$), белка – на 0,27 ($P<0,05$); 0,48 ($P<0,05$) и 0,44 % ($P<0,05$). Между животными сравниваемых групп не было выявлено значительных различий по содержанию в мясе жира.

При этом содержание селена в средней пробе мякоти туш подсвинков опытных групп было выше, чем в контроле, соответственно на 24,0 ($P<0,05$); 29,0 ($P<0,01$) и 32,0 мкг/кг ($P<0,01$).

Белковый качественный показатель средней пробы мяса у молодняка свиней I, II и III опытных групп был выше, чем в контроле, соответственно на 0,50 (6,11 %); 0,85 (10,39 %) и 0,99 ед. (12,10 %).

Молодняк свиней контрольной группы уступал по влагоудерживающей способности мякоти аналогам I опытной группы на 0,38 %, II опытной – на 0,96 % ($P<0,05$) и III опытной – на 0,88 % ($P<0,05$). Увариваемость мяса у животных опытных групп была меньше, чем в контроле, соответственно на 0,58 ($P<0,05$); 0,84 ($P<0,01$) и 0,73 % ($P<0,05$).

По сравнению с контрольной группой у подсвинков I опытной группы кулинарно-технологический показатель повысился на 2,61 %, II опытной – на 4,57 % и III опытной группы – на 3,92 %. При этом мясо животных всех групп характеризовалось высокими кулинарными свойствами.

По сравнению с контрольной группой подсвинки I, II и III опытных групп на 1 кг прироста живой массы затратили энергетических кормовых единиц меньше соответственно на 0,35 (6,16 %); 0,52 (9,15 %) и 0,64 (11,27 %), переваримого протеина – на 31,65 (6,15 %); 45,49 (8,84 %) и 58,24 г (11,32 %).

Использование в кормлении молодняка свиней I, II и III опытных групп испытуемых биологически активных препаратов способствует снижению себестоимости прироста живой массы по сравнению с контролем соответственно на 294,14 (6,04 %); 423,17 (8,69 %) и 540,56 руб. (11,10 %). Уровень рентабельности производства свинины был выше в опытных группах на 7,26-14,10 %.

Таким образом, введение в рационы молодняка свиней опытных групп селенорганического препарата ДАФС-25 как отдельно, так и в комплексе с аминокислотой треонином, а также в сочетании с ферментным препаратом протосубтилином ГЗх в сравнении с контролем повышает переваримость и использование питательных веществ корма, интенсивность обменных процессов в организме и мясную продуктивность животных.

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : РАСХН, 2003. – 456 с.
2. Овсянников, А.И. Основы опытного дела в животноводстве [Текст] / А.И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 304 с.
3. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. – М. : Колос, 1969. – 256 с.

E-mail: radnov@mail.ru

УДК 636.2.087.7: 637.5'62

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК «ЮГЛАН-ГС» И «МЕТИО-ДАФС» НА БИОЛОГИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЯСА БЫЧКОВ

М.Е. Спивак, кандидат биологических наук, доцент
ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

А.В. Ранделин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

В статье изложены результаты изучения эффективности использования новых биологически активных добавок «Юглан – ГС» и «Метио – ДАФС» на показатели, характеризующие биологическую ценность и технологические свойства мяса бычков. Выявлено положительное влияние изучаемых препаратов на кулинарно-технологические свойства мяса.

Ключевые слова: биологическая ценность мяса, кулинарно-технологический показатель, бычки, мясо.

Важной задачей животноводства РФ является увеличение объёмов производства конкурентоспособной говядины. Однако рост производства мяса сдерживается из-за ряда негативных факторов, одним из которых является несбалансированное кормление молодняка.

По мнению ряда российских ученых, в рационах скота, в том числе выращиваемого на мясо, существует дефицит белков, аминокислот, углеводов, витаминов, ферментов, макро- и микроэлементов [1, 2, 3, 4].

Сбалансировать рационы по белку и другим питательным веществам можно за счёт использования побочных продуктов пищевой и фармацевтической промышленности, обладающих высокой кормовой и биологической ценностью, например, получаемых при производстве биологически активных добавок из сырья растительного происхождения. Например, при производстве БАД «Тодикамп-лакт» и «Лактумин» вырабатываются побочные продукты медовой экстракции грецких орехов и топинамбура, в составе которых содержатся биологически активные вещества и мёд, причем влияние этих побочных продуктов на мясную продуктивность молодняка и качество продукции крупного рогатого скота ещё не изучены.

В связи с этим, является актуальным изучение в сравнительном аспекте кормовых свойств биологически активных добавок, полученных на основе побочных продуктов медовой экстракции грецких орехов молочно-восковой спелости, аминокислоты глицина, «Селенопирана» («Юглан-ГС») и клубней топинамбура (аминокислоты метионина, «ДАФС-25» («Метио-ДАФС»), и их влияния на пищевую и биологическую ценность мяса бычков.

Экспериментальная работа проводилась на бычках казахской белоголовой породы нового типа «Заволжский» в племзаводе «Привольный» Светлоярского района Волгоградской области. Для проведения опыта были сформированы по типу аналогов 3 группы бычков в возрасте 10 мес. по 10 голов в каждой.

Бычкам контрольной группы скармливался общехозяйственный рацион, II группы – общехозяйственный рацион с включением биологически активной добавки, полученной на основе побочных продуктов медовой экстракции грецких орехов молочно-восковой спелости, аминокислоты глицина и «Селенопирана» («Юглан-ГС») и бычкам III группы – общехозяйственный рацион с включением биологически активной добавки, полученной на основе побочных продуктов медовой экстракции клубней топинамбура, аминокислоты метионина и «ДАФС-25» («Метио-ДАФС») из расчёта 3,0 % от задаваемого количества концентрированных кормов.

Мясную продуктивность подопытного молодняка определяли в возрасте 15 мес. по результатам контрольного убоя 3 бычков из каждой группы по методике ВНИИМС (1984) на мясокомбинате ООО «Ансей ВМК». Для проведения химических и биохимических исследований, согласно общепринятым методикам, проводили отбор средних проб мякоти туш и длиннейшего мускула спины.

Химический и биохимический составы мяса изучали по следующим методикам:

- содержание влаги в образцах – по ГОСТ 9793-74 высушиванием навески до постоянного веса при температуре 105 ± 2 °С;
- содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;
- содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи.

Содержание оксипролина определяли по методу Неймана и Логана, триптофана – по методу Грейна и Смита. Технологические качества мяса определяли следующими методами:

- влагосвязывающую способность – планиметрическим методом прессования по методу Грау-Хамма в модификации Воловинской-Кельман;
- величину pH – с помощью pH-метра на глубине 4-5 см.

Материалы исследований обработаны методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969), а также на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Office» и установлением достоверности разницы средних величин с помощью критерия Стьюдента при 3-х уровнях вероятности.

Анализ химического состава средней пробы мяса показал, что в мясе бычков опытных групп сухого вещества содержалось больше, чем у аналогов из контроля на 1,30 ($P > 0,99$) и 1,02 % ($P > 0,95$). При этом соотношение влаги и сухого вещества в мясе молодняка сравниваемых групп было благоприятным и составило в контрольной группе 2,05, в I и II опытных – 1,93 и 1,96, а коэффициент скороспелости (отношение сухого вещества к влаге) – соответственно 0,49; 0,52 и 0,51.

Показатель спелости (зрелости) мяса (отношение жира к влаге) у бычков контрольной группы составил 19,40 %, I опытной – 21,04 и II опытной – 20,77 %.

При оценке питательных свойств мяса важное значение имеет абсолютное содержание белка и жира. Нами установлено, что белка содержалось больше в средней пробе мякоти бычков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 0,45 ($P > 0,999$) и 0,37 % ($P > 0,99$), жира – на 0,83 ($P > 0,999$) и 0,71 % ($P > 0,999$).

В мякоти туш бычков опытных групп в связи с более значительной массой и высоким содержанием в мясе белка и жира было синтезировано в сравнении с аналогами из контроля больше белка на 4,13 кг или 12,37 % ($P > 0,999$) и 2,9 кг или 8,86 % ($P > 0,999$), жира – на 3,88 кг или 16,72 % и 2,91 кг или 12,54 % ($P > 0,999$).

Качественные показатели мяса во многом зависят от отношения белка к жиру. Расчёты показали, что в нашем опыте в мясе бычков контрольной группы оно составило 1:0,69; I опытной – 1:0,72; II – 1:0,72.

Анализ показал, что в длиннейшем мускуле спины бычков I и II опытных групп жира содержалось больше в сравнении с аналогами из контроля на 0,28 ($P > 0,999$) и 0,11 % ($P > 0,999$), белка – соответственно на 0,92 ($P > 0,999$) и 0,59 % ($P > 0,95$).

В процессе исследований установлено, что в средней пробе мякоти бычков опытных групп в сравнении с аналогами из контроля триптофана содержалось больше на 15,4 мг% или 4,28 % ($P > 0,99$) и 11,1 мг%, или 3,09 % ($P > 0,95$), в длиннейшем мускуле спины – на 14,8 мг% или 3,39 % ($P > 0,99$) и 10,0 мг% или 2,29 % ($P > 0,995$). Оксипролина содержалось меньше в средней пробе соответственно на 5,5 мг% или 4,48 % ($P > 0,95$), и 2,3 мг% или 1,87 %, в длиннейшем мускуле спины – на 2,3 мг% или 3,32 % и 1,9 мг% или 2,73 % (табл. 1).

Таблица 1 – Биологическая ценность и технологические качества мяса
 подопытных бычков (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Средняя проба мякоти			
Триптофан, мг%	359,4±2,17	374,8±2,04	370,5±2,24
Оксипролин, мг%	122,8±1,04	117,3±1,19	120,5±0,98
БКП	2,93	3,19	3,07
Длиннейший мускул спины			
Триптофан, мг%	436,8±2,96	451,6±3,18	446,8±2,71
Оксипролин, мг%	69,3±2,19	67,0±2,06	67,4±1,93
БКП	6,30	6,74	6,63

Следовательно, все показатели, характеризующие биологическую ценность мяса, были выше у молодняка опытных групп. Из числа бычков опытных групп более высокие показатели БКП установлены у молодняка I опытной группы.

Анализ показал, что мясо бычков подопытных групп достоверно различалось по показателям pH, влагоудержания и увариваемости.

Установлена тенденция более высокого показателя pH мяса у бычков, потреблявших биологически активные добавки «Юглан-ГС» и «Метио-ДАФС». Показатель pH мяса бычков опытных групп был выше на 0,08 и 0,02 и находился в оптимальных пределах для желательного хода послеубойных автолитических процессов в мякоти туши.

При определении влагоудерживающей способности мяса установлена закономерность более высокого её значения у бычков опытных групп. Показатель влагоудерживающей способности мяса молодняка I и II опытных групп был выше, чем аналогов из контроля на 1,62 (P > 0,999) и 1,18 % (P > 0,95).

Показатель увариваемости мяса был ниже у животных опытных групп соответственно на 1,53 (P > 0,999) и 1,08 % (P > 0,999). Кулинарно-технологический показатель (КТП) был выше у бычков опытных групп соответственно на 0,12 и 0,09.

Таким образом, установлено, что мясо, полученное от молодняка опытных групп, получавших биологически активные добавки «Юглан – ГС» и «Метио-ДАФС», имеет более высокие кулинарно-технологические свойства.

Библиографический список

1. Научно-обоснованные технологии производства конкурентноспособной говядины [Текст]: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Беляев, А.Н. Струк [и др.]. – М. : Вестник «РАСХН» – Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2009. – 274 с.

2. Обогащение кормов селеноорганическим препаратом – надежный путь повышения качества говядины [Текст] / И.Ф. Горлов, Д.К. Кулик, П.В. Сапожникова, В.Н. Струк [и др.] // Мясная индустрия. – 2004. – № 4. – С. 54-55.

3. Повышение мясной продуктивности и качества мяса молодняка крупного рогатого скота при использовании высокобелковых кормов [Текст] / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Е.А. Ажмулдинов, А.С. Ибраев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 77-81.

4. Ранделин, Д.А. Потребительские свойства мяса бычков черно-пестрой, абердин-ангусской пород и их помесей [Текст] / Д.А. Ранделин, В.В. Ранделина, И.С. Бушуева // Вестник мясного скотоводства: мат. Всеросс. науч.-практ. конф. / ВНИИМС. – Оренбург, 2007. – Т. 1. – Вып. 60. – С. 244-247.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2.087.7: 637.5'62

ВЛИЯНИЕ ЛАКТУЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ «ЛАР-СУ» и «ЛАР» НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МЯСА БЫЧКОВ

М.Е. Спивак, кандидат биологических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье приведены результаты исследований по влиянию новых лактулозосодержащих биологически активных добавок «ЛАР-СУ» и «ЛАР» на аминокислотный состав, кулинарно-технологические и цветовые показатели и окислительно-восстановительный потенциал мяса бычков русской комолой породы.

Ключевые слова: биологическая ценность мяса, кулинарно-технологический показатель, бычки, мясо.

Одним из негативных факторов, который сдерживает рост производства конкурентноспособной говядины, является несбалансированное кормление молодняка. В работах ряда российских ученых выявлена высокая эффективность использования при откорме бычков лактулозосодержащих биологически активных добавок и препаратов [1, 2, 3, 4]. При этом исследования по изысканию новых, наиболее результативных биологически активных добавок на основе лактулозы продолжаются. В связи с этим, изучение новых лактулозосодержащих биологически активных добавок «ЛАР-СУ» и «ЛАР» является актуальным.

Исследования проводились в ОАО «Добринское» Суrowsикинского района Волгоградской области на бычках русской комолой породы. Были сформированы по принципу аналогов 3 группы бычков в возрасте 8 мес. по 10 голов в каждой. Бычкам I опытной группы в рацион вводили добавку «ЛАР-СУ», II опытной – добавку «ЛАР». Молодняк контрольной группы получал общехозяйственный рацион. Контрольный убой 3-х бычков из каждой группы в возрасте 15 месяцев провели на

Волгоградском мясокомбинате (филиал ЗАО «Агроинвест»). В мякоти туши и длиннейшем мускуле спины изучали химический и биохимический составы, определяя следующие показатели:

- влагу – по ГОСТ 9793-74 высушиванием навески до постоянного веса при температуре 105 ± 2 °С;
- белок – определением общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;
- жир – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Со-кслета;
- минеральные вещества (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи.

Содержание оксипролина определяли по методу Неймана и Логана, триптофана – по методу Грейна и Смита. Кулинарно-технологические качества мяса длиннейшего мускула спины определяли следующими методами: влагосвязывающую способность – планиметрическим методом прессования по методу Грау-Хамма в модификации Воловинской – Кельман, величину pH – с помощью pH-метра на глубине 4-5 см.

Цифровой материал исследований обработан методами вариационной статистики по Н.А. Плехинскому на ПК с использованием пакета программ «Excel-7» и определением критерия достоверности разности по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности.

Потребительские свойства мяса определяются его химическим составом. В связи с этим, нами изучен в сравнительном аспекте химический состав мяса бычков подопытных групп. В процессе исследований установлено, что наиболее полноценным было мясо бычков, потреблявших добавки. Так, сухого вещества в мясе бычков I и II опытных групп содержалось больше, чем сверстников из контроля, соответственно на 2,66 ($P > 0,99$) и 2,16 % ($P > 0,95$). Белка также содержалось больше в мякоти бычков опытных групп. Они превосходили по данному показателю аналогов из контрольной группы соответственно на 1,48 ($P > 0,999$) и 1,13 % ($P > 0,999$). По содержанию жира в мясе молодняк опытных групп превосходил сверстников из контроля соответственно на 1,16 ($P > 0,99$) и 1,02 % ($P > 0,99$).

Отношение жира к белку у бычков, потреблявших добавки, составило 1:0,72 и 1:0,73, у аналогов из контроля – 1:0,72. Следовательно, отношение жира к белку у подопытных животных различалось незначительно.

Было установлено, что наибольшее количество сухого вещества синтезировано в тушах бычков опытных групп. В тушах бычков I и II опытных групп было синтезировано сухого вещества больше в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 20,56 ($P > 0,999$) и 16,65 % ($P > 0,95$), белка – на 20,45 ($P > 0,99$) и 18,07 % ($P > 0,95$), жира – на 21,17 ($P > 0,999$) и 17,83 % ($P > 0,99$), энергии – на 27,12 ($P > 0,999$) и 23,18 % ($P > 0,999$).

В процессе исследований мы изучили химический состав длиннейшего мускула спины подопытного молодняка. Исследования показали, что содержание белка и жира в длиннейшем мускуле спины подопытных бычков было аналогичным средней пробе мяса. Белка больше содержалось в длиннейшем мускуле спины бычков опытных групп, чем аналогов из контроля, соответственно на 0,18 и 0,07 %, жира – на 0,32 ($P > 0,99$) и 0,26 % ($P > 0,99$).

Следовательно, по качественным показателям мяса бычки, потреблявшие с рационом добавки «ЛАР-СУ» и «ЛАР», превосходили аналогов из контрольной группы.

Потребительская ценность говядины тесно связана с содержанием в ней полноценных белков. Нами установлено, что в мясе бычков опытных групп больше содержалось незаменимой аминокислоты триптофана. Преимущество в их пользу в сравнении с аналогами из контроля составило соответственно 2,01 ($P > 0,95$) и 1,96 % ($P > 0,95$) (табл. 1).

Таблица 1 – Аминокислотный состав и кулинарно-технологические показатели длиннейшего мускула спины подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Триптофан, мг%	430,8±2,40	439,50±2,03	439,26±2,12
Оксипролин, мг%	65,36±0,27	63,81±0,31	63,97±0,19
Белковый качественный показатель (БКП)	6,59	6,89	6,87
pH	5,76±0,01	5,81±0,01	5,82±0,02
Влагоудерживающая способность, %	58,14±0,19	61,58±0,23	61,56±0,17
Увариваемость, %	34,92±0,09	34,10±0,06	34,17±0,13
Кулинарно-технологический показатель (КТП)	1,66	1,81	1,80

Оксипролина содержалось больше в мякоти туш молодняка контрольной группы соответственно на 2,43 ($P > 0,99$) и 2,17 % ($P > 0,99$). Белковый качественный показатель (БКП) мяса длиннейшего мускула спины был больше у молодняка опытных групп в сравнении с аналогами из контроля соответственно на 9,04 и 8,43 %.

Потребительская ценность мяса, его химический и биохимический составы тесно связаны с его технологическими и кулинарными свойствами. Мясо бычков опытных групп имело более высокие показатели влагоудерживающей способности. По этому показателю они превосходили сверстников из контроля соответственно на 3,44 ($P > 0,999$) и 3,42 % ($P > 0,999$). При этом увариваемость мяса бычков опытных групп была ниже соответственно на 0,82 ($P > 0,99$) и 0,75 % ($P > 0,95$). Кулинарно-технологический показатель мяса бычков, потреблявших добавки, был больше на 9,04 и 8,43 %.

Нами были изучены спектрофотометрическим методом цветовые показатели мяса. Более интенсивные интегральные показатели цвета мяса были у молодняка опытных групп. Показатель L-светлость был выше на 24,13 ($P > 0,999$) и 16,47 % ($P > 0,99$), а-розоватость – на 68,30 ($P > 0,999$) и 34,28 % ($P > 0,99$), b-желтизна – на 30,79 ($P > 0,99$) и 13,21 % ($P > 0,95$) (табл. 2).

Таблица 2 – Цветовые показатели и окислительно-восстановительный потенциал длиннейшего мускула спины подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Цветовые показатели:			
L	34,48±0,264	42,80±0,398	40,16±0,316
a	19,75±0,530	33,24±0,390	26,52±0,961
b	8,93±0,241	11,68±0,464	10,11±0,377
Окислительно-восстановительный потенциал, мВ	137,8±2,60	149,4±1,97	143,2±2,19

Следует отметить, что мясо бычков опытных групп характеризовалось более высоким окислительно-восстановительным потенциалом. Окислительно-восстановительный потенциал мяса бычков, получавших изучаемые добавки, был выше, чем сверстников из контроля на 8,42 % ($P > 0,99$) и 3,98 %.

Потребительские свойства мяса во многом связаны с органолептической оценкой. В результате комплексной оценки качества мяса жареного и вареного установлено, что высокие оценочные баллы получило мясо бычков всех подопытных групп. Средняя оценка образцов мяса бычков опытных групп была выше, чем сверстников из контроля, соответственно на 0,23 и 0,14 балла. При этом оценка качества бульона из мяса бычков опытных групп была выше, чем у аналогов из контроля на 0,22 балла.

При оценке вареного и жареного мяса дегустаторы отдали предпочтение молодняку опытных групп.

Таким образом, мясо, полученное от бычков опытных групп, обладает более высокими технологическими свойствами.

Библиографический список

1. Кузнецова, Е.А. Использование новых кормовых средств для повышения мясной продуктивности крупного рогатого скота [Текст] / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, М.Е. Спивак // Зоотехния. – 2011. – №5. – С. 8-9.
2. Научно-обоснованные технологии производства конкурентноспособной говядины [Текст]: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Беляев, А.Н. Струк и др. – М.: Вестник «РАСХН» – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2009. – 274 с.
3. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо [Текст] / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, В.В. Ранделина, И.С. Бушуева, М.И. Сложенкина, Н.Н. Мирошникова, И.В. Кирдан // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-12.
4. Спивак, М.Е. Влияние лактулозосодержащих биологически активных добавок на формирование мясной продуктивности бычков и качественные показатели говядины [Текст] / М.Е. Спивак, Д.А. Ранделин, М.О. Жесткова // Все о мясе. – 2011. – № 2. – С. 32-35.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.2.084/087.26:637.07

**СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОВОДСТВА**

З.В. Стребкова, кандидат биологических наук

*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

И.Н. Пенькова доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Н.В. Онистратенко, аспирант

*ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный архитектурно-строительный
университет*

В статье представлен способ коррекции содержания тяжелых металлов в организме, молоке и мясе крупного рогатого скота за счет введения в рацион в качестве кормовой добавки льняного жмыха.

Ключевые слова: *тяжелые металлы, качество молока и мяса, кормовая добавка.*

Проблема обеспечения экологической безопасности животноводческой продукции остаётся для хозяйств-производителей, расположенных в зоне влияния крупного промышленного центра, каким является Волгоград. Сельскохозяйственные угодья, в т. ч. и пастбища, испытывают сильную техногенную нагрузку в виде выбросов в атмосферу, отсюда содержание тяжёлых металлов в воздухе и атмосферных осадках (таблицы 1 и 2).

Таблица 1 – Уровни содержания тяжёлых металлов в атмосферном воздухе г. Волгограда, мкг/м³

Металл	Год		
	2003	2004	2005
Хром	0,03-0,04	0,04-0,07	0,01-0,06
Марганец	0,02-0,20	0,23-0,81	0,06-0,40
Железо	1,0-7,3	7,4-8,8	1,1-6,0
Никель	0,01-0,02	0,01-0,10	0,01-0,04
Медь	0,03-0,11	0,07-0,17	0,08-0,31
Цинк	0,07-0,41	0,1-0,4	0,08-3,9
Свинец	0,02-0,06	0,01-0,05	0,02-0,07

Таблица 2 – Содержание тяжёлых металлов в снеговом покрове пастбищ районов исследований (зима 2005-2006 гг.)

Район	pH	Металл, мг/л					
		Hg	As	Pb	Cd	Zn	Cu
Городищен-ский	6,3-7,3	0,01	0,01	0,02-0,011	0,001	0,01-0,02	0,01-0,04
Иловлин-ский	6,7	не обн.	0,006	0,001-0,002	0,001	0,004-0,017	0,004-0,017
Светлояр-ский	6,1	не обн.	0,01	0,005-0,008	0,002	0,03-0,04	0,03-0,04

Оценка опасности миграции тяжёлых металлов по трофическим уровням предполагает характеристику почв как регулятора их поступления в растения. Почва является начальным звеном пищевой цепи. В обследуемых районах почвы каштановые и светло-каштановые с высокой долей солонцов (50-70 %). Отбор проб проводился общепринятыми методами на глубину 0-20 см. Результаты определения тяжёлых металлов не превышают установленных нормативов.

Содержание тяжёлых металлов в воде, используемой для водопоя сельскохозяйственных животных при выпасе на природных пастбищах, определяли в пробах, взятых из поверхностных водоемов и из скважин. Было установлено, что выявленные уровни содержания тяжёлых металлов превышают существующие нормативы в Городищенском, Светлоярском, Иловлинском районах по кадмию, ртути железу.

Неравномерность распределения изучаемых элементов в почве и воде проявилась в различных уровнях их содержания в кормовых растениях и организме животных после выпаса на природных пастбищах [2, С. 25; 1, С. 31]. Выявлена высокая концентрация в молоке из Городищенского района кадмия (3 ПДК), цинка (1,64 ПДК), свинца (2,4 ПДК), и никеля

(1,5 ПДК); из Светлоярского – никеля (1,9 ПДК) и цинка (0,9 ПДК). Для обеспечения безопасности производимой продукции необходимы мероприятия, понижающие уровень содержания тяжёлых металлов [3, 4, 5, 6, 7].

В Поволжском НИИ ММП разработан способ коррекции уровня тяжёлых металлов в организме коров [9] и способ кормления крупного рогатого скота [10]. При проведении научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов были сформированы 2 группы коров-первотёлок красной степной породы по 20 голов в каждой. Коровы контрольной группы получали общехозяйственный рацион (ОХР), опытной – ОХР с заменой части концентратов на льняной жмых из расчета 1 г на 1 кг живой массы животных.

Жмых льняной – отход процесса переработки семян льна методом низкотемпературного прессования для получения льняного масла. Он содержит в пересчете на абсолютное сухое вещество протеина 35,8 %; жира – 9,94 %; клетчатки – 5,68 %; кальция – 0,62 %; фосфора – 0,93 %. Льняной жмых содержит аминокислоты, в т.ч. и незаменимые: треонин, валин, лейцин, изолейцин, фенилаланин. Экспериментально установлено, что льняной жмых обладает сорбционными свойствами, которые обусловлены наличием клетчатки. В лабораторных условиях определена сорбционная способность льняного жмыха по извлечению тяжёлых металлов из водных растворов [8]. Статическая сорбционная способность жмыха составляет по меди 3-6 мг/г, по кадмию – 4 мг/г. Опыт длился 120 дней, начиная с четвертого месяца лактации коров. Ежемесячно проводили отбор проб молока от каждой коровы для анализа по основным показателям качества и на содержание тяжелых металлов (цинка, кадмия, свинца). В таблице 3 приведены показатели качества молока по окончании опыта.

Таблица 3 – Качественные показатели молока коров красной степной породы

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Суточный удой, кг	14,7	15,3
Содержание, %:		
белка (казеина)	3,18 (2,49)	3,26 (2,54)
жира	3,78	3,86
молочного сахара	4,70	4,81
сухого вещества	12,26	12,52
зола	0,74	0,76
Содержание тяжелых металлов, мг		
цинка	4,50	2,51
меди	1,76	0,35
железа	1,39	0,65

Результаты опыта показывают, что у коров опытной группы суточный удой на 4,1 % выше, и качественные показатели молока также превышают показатели коров контрольной группы. Содержание тяжёлых металлов в молоке животных опытной группы по сравнению с контролем снизилось: цинка – в 1,8 раза, меди – в 5, железа – в 2,1 раза. Кроме того, определение содержания тяжёлых металлов в крови и каловых массах показало, что в крови коров опытной группы по сравнению с контрольной снизилось содержание свинца в 1,6, цинка – в 2, меди – в 1,2, никеля – в 2,3, железа – в 1,4 раза. Выделение тяжёлых металлов с каловыми массами у подопытных коров увеличилось по свинцу, цинку, меди, никелю и железу соответственно в 1,6; 2,5; 1,9; 2,5 и 2,0 раза.

Одновременно с лактирующими коровами проводился опыт на бычках красной степной породы. По методу пар-аналогов сформировали 2 группы по 10 голов в каждой. В течение 120 дней опыта животные контрольной группы получали ОХР, опытной – ОХР с заменой части концентрированных кормов льняным жмыхом из расчёта 0,9-1,1 г на 1 кг живой массы.

По окончании опыта был проведён убой по 3 головы из группы. От каждой туши в соответствии с методиками были отобраны пробы мяса и внутренних органов для анализа (таблицы 4 и 5).

Таблица 4 – Химический состав мяса бычков, %

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Содержание: влага	73,0	72,0
сухое вещество	27,0	28,0
в т.ч. жир	14,5	9,5
белок	11,2	17,4
зола	1,3	1,1

Таблица 5 – Содержание тяжёлых металлов в продуктах убоя, мг/кг

Продукты убоя	Тяжелые металлы					
	цинк		медь		железо	
	кон-трольная	опыт-ная	кон-трольная	опыт-ная	кон-трольная	опыт-ная
Мякоть	47,1	27,3	0,7	0,6	1,5	1,0
Сердце	9,4	7,7	2,3	2,1	2,1	1,3
Лёгкое	12,8	12,6	0,8	0,4	4,0	3,7
Печень	28,2	24,6	2,0	0,6	8,6	2,0
Селезёнка	18,8	14,8	8,6	2,0	42,0	28,2

Данные таблиц 4 и 5 свидетельствуют о том, что скармливание бычкам на откорме льняного жмыха улучшает качественные показатели мяса и приводит к значительному снижению содержания тяжёлых металлов в продуктах убоя.

Таким образом, использование льняного жмыха в кормлении крупного рогатого скота позволяет достичь более высокой степени снижения содержания тяжёлых металлов путём элиминации их из организма, повысить качество молока и мяса, расширить ассортимент кормовых добавок.

Библиографический список:

1. Горлов, И.Ф. Тяжелые металлы в мясе и внутренних органах бычков молочных пород крупного рогатого скота из пригородной зоны г. Волгограда [Текст] / И.Ф. Горлов, А.А. Мединцев, И.Н. Пенькова [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 8. – С. 31-32.
2. Горлов, И. Оценка респираторного пути поступления экотоксикантов в организм сельскохозяйственных животных [Текст] / И. Горлов, В. Шишкунов // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 7. – С. 25-26.
3. Горлов, И.Ф. Производство экологически чистых мясных и молочных продуктов / И.Ф. Горлов, Н.И. Мамонтов, Т.Б. Чепрасова // Пищевая промышленность – 1996. – № 4. – С. 14-15.
4. Патент RU 2222965 Способ повышения качества молока [Текст] / Горлов И.Ф., Мосолова Н.И., Загорева А.К., Лупачева Н.А., Бельский С.М. 10.02.2004
5. Патент RU 2227515 Способ кормления лактирующих коров [Текст] / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Мосолова Н.И., Лупачева Н.А., Бельский С.М. 27.04.2004
6. Патент RU 2266017 Способ кормления лактирующих коров [Текст] / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Скачков Д.А., Лупачева Н.А. 20.12.2005
7. Патент RU 2252603 Способ кормления лактирующих коров [Текст] / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Мосолова Н.И., Лупачева Н.А. 27.05.2005
8. Патент RU 2251450 Способ получения сорбента на растительной основе [Текст] / Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Пенькова И.Н., Ривняк Т.Т. 10.05.2005
9. Патент RU 2299589 Способ коррекции уровня тяжелых металлов в организме коров [Текст] / Горлов И.Ф., Пенькова И.Н., Осадченко И.М., Скачков Д.А., Слюсарь А.Г. 27.05.2007
10. Патент RU 2284702 Способ кормления крупного рогатого скота [Текст] / Горлов И.Ф., Пенькова И.Н., Мединцев А.А., Стребкова З.В., Еремеев М.И., Осадченко И.М. 10.10.2006

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4.087

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ**

А.Л. Алексеев, аспирант

Е.А. Крыштон, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБОУ ВПО Донской государственный аграрный университет

В данной работе изучено влияние ферментных препаратов на желудочно-кишечный тракт подсвинков и их мясную продуктивность.

Ключевые слова: ферментные препараты, подсвинки, мясная продуктивность, качество свинины.

На сегодняшний день наиболее оптимальной, по утверждению многочисленных исследователей, является двухфазная технология производства свинины. При этом способе выращивания валовое производство свинины увеличивается на 12-15 %, а использование в рационах свиней биологически активных веществ, в том числе ферментных препаратов, способствует активации процессов пищеварения, повышает продуктивность животных еще дополнительно на 3-4 % [1].

В повышении качества свинины ведущая роль принадлежит организации интенсивной системы кормопроизводства и современной индустрии кормов, включая использование различных балансирующих добавок и биологически активных веществ.

Влияние биологически активных веществ и потребность в них у животных существенно изменяется в зависимости от конкретных условий и интенсивности производства. В связи с этим, возникает необходимость постоянного совершенствования систем рационального использования различных биологически активных добавок, а разработка правильной организации и техники кормления животных приобретают всё возрастающее значение [2].

Целью эксперимента явилось изучение эффективности использования ферментного препарата «Ксибитен-цел» (компания ОАО «Союз-ХимЭкспорт-НН» г. Нижний Новгород, производство кормовых добавок для животноводства) в рационах свиней различного направления продуктивности. Было сформировано две группы животных в каждой по 54 головы, т.ч. по 18 голов в подгруппе: свиньи крупной белой породы (КБ), скороспелой мясной (СМ-1) и крупной черной (КЧ). Содержание свиней режимно-выгульное, в основной рацион кормления II группы вносили дополнительно ферментный препарат «Ксибитен-цел».

Препарат «Ксибитен-цел» является высококонцентрированной мультиэнзимной композицией, содержащей в своем составе комплекс ферментов – карбогидраз: целлюлазу (эндо- β -1,4- глюкоканазу, экзо- β -1,4- глюкоканазу, целлобиогидролазу, целлобиазу), бета-глюкоканазу (эндо- β -1,3- глюкоканазу, экзо- β -1,3- глюкоканазу) и другие карбогидразы. Не содержит генномодифицированных организмов, что актуально при изготовлении ферментных препаратов.

Как свидетельствуют данные исследований, использование в составе рациона кормления комплексного ферментного препарата «Ксибитен-цел» обеспечивало высокую энергию роста и наиболее полную реализацию генетического потенциала мясной продуктивности у подсвинков СМ-1, крупной белой и крупной черной пород. Они достигли

живой массы 100 кг за 172, 177 и 187 суток, со среднесуточными приростами – 787, 767 и 706 г и затратами кормов на 1 кг прироста – 3,49; 3,57; 4,16 корм. ед. соответственно (табл. 1).

Подсвинки II группы имели самые высокие среднесуточные приросты массы, в сравнении с аналогами I группы, в рационе которых отсутствовал ферментный препарат «Ксибитен-Цел» на 4,4 % ($P>0,95$) по СМ-1, на 3,8 % ($P>0,99$) по КБ и на 2,6 % ($P>0,95$) по КЧ породам.

Таблица 1 – Откормочные качества подсвинков

Группа	Подгруппа	Возраст, достижения живой массы 100 кг, дн.	Среднесуточный прирост за период откорма, г	Расход корма на 1 кг прироста массы, к. ед.
I	СМ-1	180±0,6	754±7	3,64±0,03
	КБ	184±0,5	735±5	3,76±0,08
	КЧ	192±0,5	692±6	4,33±0,05
II	СМ-1	172±0,4	787±8	3,49±0,05
	КБ	177±0,5	767±9	3,57±0,09
	КЧ	187±0,7	706±8	4,16±0,03

По оплате корма ведущие позиции сохраняли подсвинки II группы: на 4,1 % ($P>0,95$) по СМ-1, на 3,5 % ($P>0,99$) по КБ и на 2,4 % ($P>0,95$) по КЧ породам в сравнении с аналогами I группы.

Скармливание в составе рациона кормления комплексного ферментного препарата «Ксибитен-цел» позволило дополнительно повысить среднесуточные привесы – на 3-4 %, а также снизить затраты кормов на 1 кг прироста на 8 %.

С возрастом у животных всех групп отмечалось увеличение содержания эритроцитов и гемоглобина крови ($P>0,95$). При этом более высокое их содержание отмечалось в крови молодняка II группы, выращиваемого с использованием в рационе ферментного препарата «Ксибитен-цел», что косвенно свидетельствовало об интенсивности окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме, это соответствовало более высоким показателям продуктивности.

Так, в 170-дневном возрасте подсвинки II группы по содержанию гемоглобина превосходили аналогов I на – 6,1 % ($P>0,95$) по СМ-1, на 6,2 % ($P>0,99$) по КБ и на 6,4 % ($P>0,95$) по КЧ породам.

С возрастом у подопытного поголовья концентрация общего белка в сыворотке крови имело тенденцию к повышению.

Так, концентрация общего белка в сыворотке крови поросят II группы в 170- дневном возрасте была выше в среднем по сравнению с концентрацией у аналогов I группы на 2,6 %, 1,5 % и 1,3 % ($P>0,95$). Аналогичная динамика отмечалась при изучении концентрации мочевины в крови подопытных животных, однако достоверной разницы в изучаемых показателях обнаружено не было.

Содержание глюкозы в крови животных II группы в 170-дневном возрасте достоверно было ниже, чем у аналогов I на 4,9 %, 3,2 % и 1,8 % ($P>0,95$).

С возрастом активность АСТ фермента снижается достоверно у поросят всех групп, причем отмечается превосходство аналогов II группы над сверстниками I в среднем на 7,7 %, 6,4 %, 5,8 % ($P>0,95$) соответственно по СМ-1, крупной белой и крупной черной породам.

Морфологические и биохимические показатели крови у подопытных животных всех групп во все возрастные периоды были в пределах нормы, но в организме свиней опытных групп обменные процессы протекали более интенсивно, они отличались повышенным содержанием гемоглобина, общего белка, более высокой активностью аминотрансфераз и лактатдегидрогеназы.

Исследование мясных качеств свидетельствует о том, что наибольшую длину полутуш при убойе в 100 кг имели животные II группы в сравнении с подсвинками I группы на 4,1 % ($P>0,99$), 2,3 % ($P>0,95$) и 3,3 % ($P>0,99$) соответственно по СМ-1, КБ и КЧ породам (табл. 2).

Таблица 2 – Мясные качества подопытных свиней

Показатель	Группа					
	I			II		
	СМ-1	КБ	КЧ	СМ-1	КБ	КЧ
Длина полутуши, см	99,2±0,5	97,5±1,2	93,2±1,4	103,5±0,9	100,2±1,1	96,4±1,2
Толщина шпика, мм	2,67±0,05	2,78±0,05	3,27±0,04	2,43±0,03	2,68±0,05	2,97±0,05
Площадь «мышечного глазка», см ²	32,1±0,5	31,2±0,4	30,6±0,3	36,9±0,6	35,1±0,3	33,8±0,4
Масса задней трети полутуши, кг	10,8±0,1	10,7±0,2	10,3±0,1	12,2±0,1	11,6±0,1	11,2±0,2

Наибольшая площадь «мышечного глазка» у животных II группы, по этому показателю они превышали аналогов I группы на 6,7 % ($P>0,99$), 5,6 % ($P>0,95$) и 4,8 % ($P>0,99$) соответственно.

При убое в 100 кг живой массы более высокий выход мяса в туше отмечен у свиней II группы, причем наивысшие результаты были зафиксированы у поросят СМ-1 породы – выход составил 61,7 %.

Аналоги II группы превышали по выходу мяса подсвинков I группы на 2 % ($P>0,99$), 1,6 % ($P>0,95$) и 1,5 % ($P>0,99$) соответственно по СМ-1, КБ и КЧ породам.

По индексу мясности выгодно отличались при убое в 100 кг живой массы свиньи II группы, незначительно им уступали подсвинки I группы.

Подсвинки II опытной группы как по абсолютной, так и по относительной массе внутренних органов превосходили своих сверстников из других групп по результатам контрольного убоя при живой массе 100 кг. Так поросята II группы по массе сердца превосходили своих аналогов I группы на 8,1 % ($P>0,95$), 7,1 % ($P>0,95$) и 2,8 % ($P>0,99$) соответственно.

По массе желудка сверстников I группы – на 4,5 % ($P>0,99$), 3,6 % ($P>0,99$) и 3,2 % ($P>0,99$) соответственно.

Характеристику развития желудочно-кишечного тракта дополняет показатель линейного роста тонкого и толстого отделов кишечника. Превосходство свиней II группы над сверстниками очевидно. Так, по длине толстого отдела кишечника они превосходили аналогов I группы на 12,5 % ($P>0,99$), 5,9 % ($P>0,99$) и 2,8 % соответственно по СМ-1, крупной белой и крупной черной породам. В химическом составе мышечной ткани подопытных животных II группы по сравнению с их аналогами I группы отмечалось более высокое содержание общего белка на 0,18, 0,92 % и 0,92 % в сравнении с подсвинками I группы.

По содержанию триптофана животные II опытной группы в средней пробе мякоти превышали животных I группы в среднем по СМ-1 на 6,5 % ($P>0,99$), по КБ – на 8,6 % ($P>0,99$) и по КЧ – на 10,4 % ($P>0,99$).

Белково-качественный показатель у подсвинков II группы выше в сравнении с их аналогами – на 12,5 %, 6,6 % и 6,5 % ($P>0,95-0,99$) соответственно.

Проведенная органолептическая оценка качества мяса и бульона позволила установить, что свинина всех групп в целом имеет хорошее качество, лучшими показателями отличалось мясо подсвинков II группы, выращенных с использованием в рационе кормления ферментного препарата «Ксибитен-цел», которые характеризовались высокой дегустиционной и органолептической оценкой.

Библиографический список

1. Носенко, Н.А. Использование ферментных препаратов в рационах свиней [Текст] / Н.А. Носенко, Л.И. Терентьева // Свиноферма. – 2006. – № 1. – С. 26-32.
2. Темираев, Р. Использование ферментного препарата и витамина U свиньям на откорме [Текст] / Р. Темираев, В. Темираев, В. Тибилев // Свиноводство. – 2001. – № 6. – С. 12-14.

E-mail: dongau@mail.ru

УДК 636.2.034:59.111.1

**ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА
ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ**

Е.Ю. Злобина, научный сотрудник

Ю.П. Пяткова, аспирант

Н.В. Тарлыгина, аспирант

И.С. Бушуева, доктор биологических наук

*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

В статье изложены результаты исследования динамики гематологических показателей лактирующих коров при парентеральном введении новых селенсодержащих препаратов «Селенолин» и «Карсел».

Ключевые слова: молочное скотоводство, парентеральное введение, селен, гематологические показатели, морфологический состав крови, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин, биохимический состав крови, общий белок, альбуминовая фракция, глобулиновая фракция, естественная резистентность организма, лизоцим, аттракция на 50 нейтрофилов, число фагоцитирующих нейтрофилов, фагоцитарный индекс.

Морфологический и химический состав крови, по мнению ряда ученых, является показателем физиологического состояния организма и предопределяет продуктивные, адаптационные и воспроизводительные способности животных [1, 2, 3, 4].

Дефицит в организме животных отдельных макро- и микроэлементов отрицательно сказывается на их продуктивности. В регионе Нижнего Поволжья в рационах крупного рогатого скота, а, следовательно, и в крови наблюдается недостаток микроэлемента селена.

Целью нашей работы являлось изучение влияния селенсодержащих препаратов «Селенолин» и «Карсел» (в дозе 5 мл на голову) на морфологический и биохимический состав крови подопытных коров при парентеральном введении. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

– выявить необходимость дополнительного введения в организм животных микроэлемента селена;

- установить оптимальную дозу селеносодержащих препаратов;
- изучить гематологические показатели при постановке животных на опыт, во время опыта и после снятия с него.

Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано 3 группы коров черно-пестрой породы по 25 голов в каждой. При проведении исследований использовались общепринятые методики: содержание эритроцитов и лейкоцитов (в камере Горяева), гемоглобина (по Сали), в сыворотке крови – общего белка (рефрактометрически) и его фракций (методом электрофореза), кальция (по Колбу В.Г. и Калашникову В.С.), фосфора (по Бригсу), щелочной резерв (по Неводову в модификации Лебедева П.Т. и Ковалевой П.В.).

Схема опыта приведена на рисунке

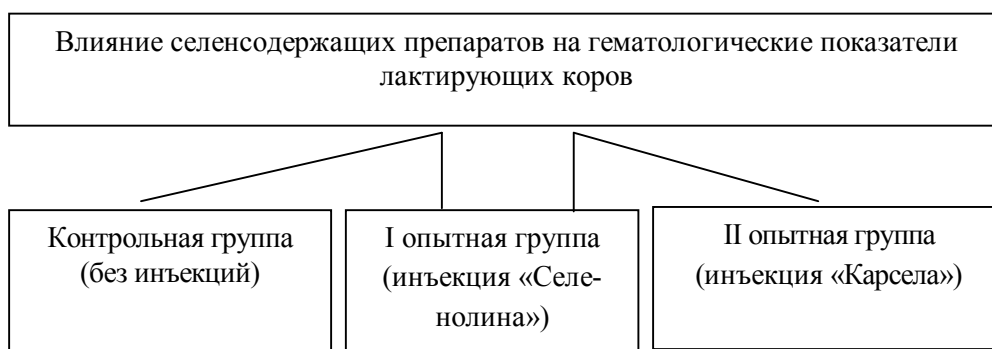


Рисунок 1 – Схема опыта

В процессе исследований установлено, что основные показатели морфологического состава крови подопытных животных при постановке на опыт были практически равными и по мере введения препаратов «Селенолин» и «Карсел» варьировали незначительно и оставались в пределах физиологической нормы (табл. 1).

Установлено, что относительно больше эритроцитов содержалось в крови коров, которым парентерально вводились селеносодержащие препараты. Так, после 3 месяцев использования препаратов в крови животных I опытной группы эритроцитов содержалось больше, чем в контроле, на 5,18 % и II – на 2,89 %, после 6 месяцев – соответственно на 6,07 и 2,43 %. Гемоглобин в крови коров содержалось больше после 3 месяцев использования препаратов в сравнении с аналогами контрольной группы в I опытной группе – на 6,36 и II – на 2,40 %, после 6 месяцев – соответственно на 10,30 ($P > 0,95$) и 6,09 %.

Таблица 1 – Морфологический состав крови подопытных коров (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,59±0,17	6,62±0,19	6,57±0,22
Лейкоциты, $10^9/л$	7,14±0,21	7,15±0,25	7,13±0,25
Гемоглобин, г/л	107,02±4,18	106,85±4,03	107,11±3,98
После 3-х месяцев скормливания			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,56±0,16	6,90±0,10	6,75±0,13
Лейкоциты, $10^9/л$	7,12±0,19	7,15±0,18	7,12±0,12
Гемоглобин, г/л	107,10±3,15	113,92±3,50	109,68±3,19
После 6-ти месяцев скормливания			
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,58±0,12	6,97±0,10	6,74±0,15
Лейкоциты, $10^9/л$	7,09±0,15	7,17±0,21	7,12±0,18
Гемоглобин, г/л	107,92±2,27	119,04±3,12	114,50±3,11

Некоторые ученые связывают высокое содержание эритроцитов и гемоглобина в крови животных с более интенсивным обменом веществ в их организме и повышенной продуктивностью [4, 5, 6, 7]. По содержанию лейкоцитов в крови подопытных коров значительных различий не установлено.

Содержание общего белка в сыворотке крови подопытных животных после введения им парентерально препаратов изменилось незначительно. Так, в крови коров I опытной группы количество общего белка после 3 месяцев использования «Селенолина» увеличилось на 0,84 и после 6 месяцев – на 1,66 % ($P > 0,99$), во II опытной группе после применения «Карсела» – соответственно на 0,85 и 1,42 % ($P > 0,99$) (табл. 2).

В сравнении со сверстницами контрольной группы общего белка содержалось больше в сыворотке крови коров I опытной группы после 3 месяцев использования препаратов на 0,89 и после 6 месяцев – на 1,30 %, II – соответственно на 0,61 и 0,78 %.

Содержание альбуминовой фракции белка в сыворотке крови коров по группам варьировало в более широких пределах. После 3 месяцев использования «Селенолина» в крови коров I опытной группы в сравнении с контролем альбуминов содержалось больше на 8,98 % ($P > 0,99$), после 6 месяцев – на 7,78 % ($P > 0,999$) и коров II опытной группы, где применялся препарат «Карсел» – соответственно на 5,61 ($P > 0,999$) и 4,98 % ($P > 0,999$). Наиболее желательное соотношение альбуминов к общему белку установлено в сыворотке крови коров I опытной группы (45,23 и 47,92 %).

Таблица 2 – Содержание белка в сыворотке крови
подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
При постановке на опыт			
Общий белок, г/л	81,03±0,21	87,18±0,18	86,94±0,23
Альбумины, г/л	36,68±0,17	36,51±0,15	36,74±0,08
%	42,14±0,18	41,87±0,12	42,25±0,16
Глобулины, г/л	50,35±0,20	50,67±0,16	50,20±0,25
%	57,86±0,14	58,13±0,23	57,75±0,18
На 3-м месяце наблюдения			
Общий белок, г/л	87,14±0,18	87,92±0,15	87,68±0,17
Альбумины, г/л	36,49±0,15	39,77±0,12	38,54±0,13
%	41,87±0,12	45,23±0,15	43,95±0,19
Глобулины, г/л	50,65±0,13	48,15±0,14	49,14±0,11
%	58,13±0,16	54,77±0,09	56,05±0,19
На 6-м месяце наблюдения			
Общий белок, г/л	87,49±0,21	88,63±0,18	88,18±0,16
Альбумины, г/л	38,90±0,17	42,48±0,16	40,84±0,12
%	44,46±0,11	47,92±0,23	46,31±0,20
Глобулины, г/л	48,59±0,14	46,15±0,10	47,34±0,16
%	55,54±0,22	52,08±0,17	53,69±0,25

В процессе исследований установлено, что содержание в сыворотке крови общего белка и альбуминов повысилось не только в опытных группах, но и в контрольной. По-видимому, это произошло в связи с окончанием раздойного периода и снижением удоев. Однако в опытных группах увеличение общего белка и альбуминов было более значительным. Так, за последние 3 месяца опыта содержание общего белка в сыворотке крови повысилось у животных контрольной группы на 0,40, I опытной – на 0,80 ($P > 0,99$), II опытной – на 0,57 % ($P > 0,95$), альбуминов – соответственно на 6,66 ($P > 0,999$), 6,81 ($P > 0,999$) и 5,96 % ($P > 0,999$).

Следовательно, в процессе 6-месячного применения селеносодержащих препаратов «Селенолин» и «Карсел» произошло увеличение в крови коров как общего белка, так и альбуминовой фракции, однако более существенное влияние препараты оказали на повышение альбуминовой фракции белка и в меньшей степени общего белка.

По мнению Левахина В.И., Бушуевой И.С., Струка А.Н, увеличение содержания в сыворотке крови альбуминов тесно связано с повышением продуктивности у животных [7, 8, 9, 10].

Анализ показал, что на содержание минеральных веществ и каротина в крови подопытных коров препараты существенного влияния не оказало (табл. 3).

Минеральные вещества в крови подопытных животных содержались в пределах установленных норм, и по группам их количество варьировало незначительно. Кальция в крови коров I и II опытных групп содержалось больше, чем у аналогов контрольной группы на 4,81 и 2,22 %, фосфора – соответственно на 2,39 и 1,79 %. Содержание каротина было больше в крови коров опытных групп в сравнении с аналогами из контрольной на 8,19 ($P > 0,99$) и 6,55 % ($P > 0,99$).

Таблица 3 – Содержание кальция, фосфора и каротина в крови подопытных коров

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Кальций, ммоль/л	2,70±0,16	2,83±0,08	2,76±0,12
Фосфор, ммоль/л	1,67±0,05	1,71±0,03	1,70±0,06
Каротин, мкмоль/л	0,061±0,001	0,066±0,001	0,065±0,001

Состав крови оказывает существенное влияние не только на уровень продуктивности животного, но и на его естественный гуморальный иммунитет. Мы изучили такие показатели, характеризующие естественную резистентность организма животных, как содержание лизоцима, аттракция на 50 нейтрофилов, число фагоцитирующих нейтрофилов. Содержание лизоцима мы изучали в связи с тем, что он обладает антимикробными свойствами и ускоряет процесс фагоцитоза.

В процессе исследований было установлено, что большее количество лизоцима содержалось в крови животных I и II опытных групп. Превышение в их пользу составило в сравнении с аналогами из контрольной группы соответственно 24,98 ($P > 0,99$) и 11,12 % ($P > 0,95$). При этом в крови коров I опытной группы количество лизоцима было больше, чем у сверстниц из II опытной группы, на 12,47 % ($P > 0,95$) (табл. 4).

Таблица 4 – Показатели естественной резистентности организма подопытных коров (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Лизоцим, мкг%	17,89±0,58	22,36±0,41	19,88±0,36
Аттракция на 50 нейтрофилов, %	21,17±0,45	26,34±0,62	24,23±0,55
Число фагоцитирующих нейтрофилов, %	25,60±0,78	34,13±0,84	30,54±0,60
Фагоцитарный индекс	4,66	5,61	5,09

Аттракция на 50 нейтрофилов была выше у животных I и II опытных групп по сравнению с аналогами из контрольной группы соответственно на 5,17 ($P > 0,999$) и 3,06 % ($P > 0,95$). У коров I опытной группы в сравнении со сверстницами II опытной группы превышение по данному показателю составило 2,11 %.

Число фагоцитирующих нейтрофилов было больше в крови коров опытных групп в сравнении с аналогами из контрольной группы соответственно на 8,53 ($P > 0,999$) и 4,94 % ($P > 0,95$). У животных I опытной группы, которым вводили препарат «Селенолин», число фагоцитирующих нейтрофилов в крови было больше, чем у аналогов из II опытной группы, где использовался препарат «Карсел», на 3,59 % ($P > 0,95$). Фагоцитарный индекс крови у коров I и II опытных групп был выше, чем у сверстниц из контрольной группы, соответственно на 20,38 и 9,22 %.

Таким образом, показатели естественного гуморального иммунитета коров значительно зависели от вводимых им парентерально селеносодержащих препаратов. Следует отметить, что более высокими показателями иммунологической реактивности обладали коровы, которым вводился селеносодержащий препарат «Селенолин».

Библиографический список

1. Бельский, С.М. Повышение эффективности производства молока при использовании в рационах элементарной серы и селенорганического препарата ДАФС-25 [Текст]: автореф. дис. на соиск. ... канд. с.-х. наук / С.М. Бельский. – Волгоград, 2003. – 26 с.
2. Бушуева, И.С. Изменения физиологических и гематологических показателей животных в зависимости от вида используемых селеносодержащих подкормок [Текст] / И.С. Бушуева, В.Н. Храмова // Достижения зоотехнической науки и практики – основа развития производства продукции животноводства: материалы Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград: ВГСХА, 2005. – С. 23-25.
3. Горлов, И.Ф. Использование селена при производстве продукции животноводства и БАДов [Текст]: монография / И.Ф. Горлов. – Москва : «Вестник РАСХН» – Волгоград : ВолгТУ, 2005. – 189 с.
4. Горлов, И.Ф. Разработка и широкая реализация современных технологий производства, переработки и создания отечественной конкурентоспособной продукции животноводства [Текст]: монография / И.Ф. Горлов, А.И. Бараников, М.И. Гулюкин [и др.]. – Волгоград : Волгоградское научное издательство, 2009. – 121 с.
5. Горлов, И.Ф. Система научно-обоснованного ведения молочного животноводства в хозяйствах, входящих в зону обслуживания АОТ «Молочный завод «Волгоградский» [Текст]: рекомендации / И.Ф. Горлов, В.Г. Фесюн, Г.В. Волколупов, А.В. Ранделин [и др.]. – Волгоград, 1996. – 45 с.
6. Горлов, И.Ф. Эффективность использования селена при производстве продуктов животноводства [Текст] / И.Ф. Горлов // Вестник мясного скотоводства. – Вып. 59. – Т. 1. – Оренбург : ВНИИМС, 2006. – С. 53-60.
7. Кайдулина, А.А. Особенности формирования продуктивных качеств телок симментальской породы разных генотипов в зависимости от уровня кормления [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.А. Кайдулина. – Волгоград, 2001. – 26 с.

8. Нелепов, Ю.Н. Биологические и предубойные особенности голштинизированного скота Нижнего Поволжья [Текст] / Ю.Н. Нелепов, И.М. Волохов, И.Ф. Горлов. – Волгоград: «Перемена», 1999. – 224 с.

9. Сивков, А.И. Совершенствование продуктивных и технологических качеств черно-пестрого скота Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А.И. Сивков. – Оренбург, 1998. – 22 с.

10. Струк, А.Н. Сравнительная оценка мясной продуктивности бычков новой породы «Русская комолая» [Текст] / М.И. Сложенкина, А.С. Коломейцева, Г.В. Волколупов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 3. – С. 92-94.

E-mail: volniti.wmsite.ru

УДК 636.39.034: 636.084.523: 637.12'639

ПОВЫШЕНИЕ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА МОЛОКА ДЛЯ ДЕТСКОГО ПИТАНИЯ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ КОЗОМАТОК ОРГАНИЧЕСКИХ ФОРМ ЙОДА И СЕЛЕНА

А.А. Короткова, аспирант

Н.И. Мосолова, кандидат биологических наук

Н.И. Ковзалов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук*

З.Н. Козенко, доктор экономических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье обоснована эффективность использования новой кормовой добавки «ЙОДДАР-Zn» и препарата ДАФС-25 в целях повышения молочной продуктивности козوماتок, улучшения качества молока и продуктов детского питания. Представлена технология нового сухого кисломолочного биопродукта из козьего молока.

Ключевые слова: козوماتки, молочная продуктивность, козье молоко, йод, селен, детское питание.

Повышение продуктивности животных и производство функциональных продуктов детского питания приобретает стратегическое значение в рамках реализации программы Продовольственной безопасности РФ. Установлено, что большая часть территории России относится к биогеохимическим провинциям по йоду и, частично, селену. Ввиду их значительной физиологической роли, сбалансированность продуктов детского питания по йоду и селену в биологически активной форме становится важнейшей социальной задачей. Традиционно применяемые для обогащения пищевых продуктов неорганические соли – йодид калия, селенит натрия и др., – малоэффективны, ввиду чужеродности живому организму [2, 3]. В условиях мировой тенденции перехода от коровьего молока к козьему в индустрии детского питания, актуально применение в молочном козоводстве органических форм йода и селена.

Основная биологическая роль йода – синтез и функционирование гормонов щитовидной железы: тироксина и трийодтиронина. Для синтеза этих гормонов также необходим фермент – дейодиназа йодтиронина, – в состав которого входит селен. Поэтому недостаток селена затрудняет полноценное функционирование йода в организме [8]. Таким образом, комплексное обогащение рационов козوماتок йодом и селеном дает синергетический эффект. Использование органических форм йода и селена в рационах козوماتок предполагает улучшение качества молока при повышении молочной продуктивности, воспроизводимости поголовья, резистентности к возбудителям заболеваний [2, 3, 4, 5, 6, 9].

В качестве решения проблемы йод- и селенодефицита предлагается введение в рацион лактирующих козوماتок органического йода в составе новой кормовой добавки «ЙОДДАР-Zn» и селена в составе препарата ДАФС-25.

Главное преимущество кормовой добавки «ЙОДДАР-Zn» (ТУ 9226-002-99709146-2009) – содержание йода в форме йодированного молочного белка, что повышает его усвояемость при исключении возможности передозировки.

Основным действующим веществом ДАФС-25 (ТУ 9337-001-26880895-96) является органическое соединение – диацетофенонилселенид. ДАФС-25 отличается от селенита и селената натрия меньшей токсичностью и индифферентностью к кормам. Препарат устраняет вероятность беломышечной болезни и жирового перерождения печени. ДАФС-25 предотвращает перекисное окисление жирных кислот, что повышает пищевую ценность и хранимоспособность молока [2, 3, 6, 9].

Цель работы состоит в изучении влияния новой йодсодержащей кормовой добавки «ЙОДДАР-Zn» и селенорганического препарата ДАФС-25 в рационах лактирующих козوماتок на эффективность производства, качество молока и выработанных из него новых функциональных продуктов для детского питания.

Экспериментальная работа проводилась в ЗАО «Племенное хозяйство «Красноозерное» Ленинградской области, фермерских и личных хозяйствах Волгоградской области. Для проведения научно-хозяйственного опыта было сформировано по принципу пар-аналогов 3 группы козوماتок молочного направления продуктивности. Животные контрольной группы получали основной рацион, I опытной группы – дополнительно к нему кормовую добавку «ЙОДДАР-Zn» (100 мг на 1 кг концентрированных кормов), II опытной группы – дополнительно к этому препарат ДАФС-25 (1,6 мг на 1 кг концентрированных кормов). «ЙОДДАР-Zn» в чистом виде и в комплексе с ДАФС-25 смешивали с концентрированными кормами перед их скармливанием козوماتкам.

В результате скармливания испытуемых добавок молочная продуктивность козوماتок I опытной группы повысилась по сравнению с аналогами из контрольной группы на 10,87 % (37,74 кг), II опытной группы – на 14,79 % (51,33 кг). При этом превосходство продуктивности козوماتок II опытной группы над I составило 3,53 % (13,59 кг). В расчете на 1 кг живой массы от козوماتок I опытной группы получено молока больше на 7,5 % (46,9 кг), II опытной – на 10,5 % (65,2 кг), чем от аналогов из контрольной группы (табл. 1).

Таблица 1 – Молочная продуктивность козوماتок за 180 дней опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Удой, кг	347,10±3,26	384,84±4,71	398,43±4,98
Массовая доля жира, %	4,32±0,04	4,53±0,02	5,10±0,04
Массовая доля белка, %	3,05±0,03	3,10±0,04	3,15±0,02
Количество, кг:			
жира	14,99±0,20	17,43±0,22	20,32±0,24
белка	10,58±0,17	11,93±0,21	12,55±0,23
Живая масса, кг	56,09±1,19	57,81±1,45	58,25±1,68
Коэффициент молочности, кг	618,8±2,74	665,7±3,25	684,0±2,96

Анализ показателей качества показал превосходство молока коз I и II опытных групп по сравнению с контролем (табл. 2). Обогащение рационов козوماتок йодом и селеном повысило в молоке массовую долю сухого вещества на 0,19 и 0,93 %, массовую долю жира – на 0,21 и 0,78 %, массовую долю белка – на 0,05 и 0,1 %, в т.ч. казеина – на 0,04 и 0,08 %, соответственно. При этом содержание йода повысилось в молоке коз опытных групп в 3,6 и 2,2 раза, или на 20,26 и 9,32 мкг%, соответственно, а селена – в молоке коз II опытной группы в 2,4 раза или на 1,39 мкг%. Кислотность всех проб соответствовала норме [4].

В ходе эксперимента проведено сквашивание молока подопытных козوماتок пробиотическими культурами *Bifidobacterium bifidum* [1]. Бифидобактерии антагонистичны по отношению к гнилостной микрофлоре, повышают иммунный статус детей, способствуют выведению токсинов, проявляют антиканцерогенный эффект [10]. Для увеличения срока хранения данного кисломолочного биопродукта целесообразно использовать вакуум-сублимационную сушку, сущность которой состоит в удалении влаги из предварительно замороженного продукта под вакуумом. Низкие температуры сублимации предотвращают денатурацию сывороточных белков, образование меланоидинов и, следовательно,

но, изменение органолептических показателей продукта, обеспечивают сохранность витаминов. Отсутствие контакта продукта с кислородом воздуха в сочетании с антиоксидантными свойствами селена снижают степень окисления липидов и сохраняют эссенциальные жирные кислоты. Сублимационная сушка безальтернативна, т.к. сохраняет жизнеспособность заквасочной микрофлоры.

Таблица 2 – Показатели качества молока подопытных козوماتок

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Массовая доля сухих веществ, %	12,77±0,05	12,96±0,08	13,70±0,03
Массовая доля СОМО, %	8,45±0,04	8,43±0,07	8,60±0,05
Массовая доля жира, %	4,32±0,04	4,53±0,02	5,10±0,04
Массовая доля белка, %, в т.ч.:	3,05±0,03	3,10±0,04	3,15±0,02
казеин, %	2,44±0,02	2,48±0,03	2,52±0,02
сывороточные белки, %	0,61±0,02	0,62±0,03	0,63±0,02
Массовая доля лактозы, %	4,67±0,02	4,58±0,04	4,69±0,01
Минеральные вещества, %	0,73±0,01	0,75±0,02	0,76±0,01
йод, мкг%	7,88±0,5	28,14±0,4	17,20±0,8
селен, мкг%	1,010±0,007	0,960±0,004	2,400±0,006
Кислотность титруемая, °Т	18,33±0,24	16,16±0,17	17,33±0,33
Плотность при 20°С, кг/м ³	1028,3±0,15	1028,1±0,17	1028,3±0,14

Технология производства нового сухого биопродукта из козьего молока включает стадии: приемку, очистку, гомогенизацию, стерилизацию молока при 140 °С в течение 2 с, охлаждение, сквашивание при 37 °С в течение 5-9 ч до образования сгустка, перемешивание и охлаждение до 6-8 °С, замораживание до -20 °С, сублимационную сушку при давлении не более 65 Па, фасование в герметичную упаковку, хранение. Сублимационная сушка увеличивает срок хранения продукта от 14 суток до 12 месяцев [7].

Восстановленные образцы имели высокие органолептические показатели: вкус и запах – кисломолочный специфический; внешний вид и консистенция – однородный нежный сгусток; цвет – молочно-белый, равномерный по всему объему. При этом содержание йода в продукте I и II опытных групп увеличилось по сравнению с контролем в 3,14 и 1,8 раза или на 101,34 и 37,3 мкг%, а селена – в продукте II опытной группы в 1,9 раза или на 6,295 мкг% (табл. 3). Продукт II опытной группы по пищевой, энергетической ценности превосходил другие.

Таблица 3 – Показатели качества сухого кисломолочного биопродукта

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Массовая доля влаги, %	4	4	4
Массовая доля сухих веществ, %	96	96	96
Массовая доля жира, %	32,50±0,23	33,52±0,34	35,70±0,18
Массовая доля белка, %	22,90±0,03	22,94±0,04	22,05±0,02
Массовая доля лактозы, %	26,60±0,65	25,68±0,46	24,85±0,70
Содержание йода, мкг%	47,40±3,01	148,74±3,70	84,70±2,80
Содержание селена, мкг%	6,797±0,021	6,723±0,022	13,092±0,025
Кислотность восстановленного продукта, °Т	82,00±0,47	72,33±0,35	82,00±0,54
Растворимость, мл сырого осадка	0,2	0,2	0,2
Энергетическая ценность, ккал/100 г	485,2	491,0	503,9

Новые функциональные биопродукты из козьего молока рекомендуются для питания детей, страдающих непереносимостью белка коровьего молока, для профилактики и лечения дисбактериоза, атопического дерматита, йод- и селенодефицита, их последствий.

Таким образом, обогащение рациона лактирующих козоток органическими формами йода и селена повышает молочную продуктивность козоток и пищевую ценность молока, расширяет спектр функциональных свойств молочных продуктов для детского питания. При этом введение в рацион лактирующих козоток йодсодержащей кормовой добавки «ЙОДДАР-Zn» особенно эффективно в комплексе с селенорганическим препаратом ДАФС-25.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Инновационные функциональные продукты для детского питания на основе козьего молока [Текст] / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.А. Короткова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции: В 2 ч.: материалы Междунар. науч.- практ. конф. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – С. 33-38.
2. Горлов, И.Ф. Использование селена при производстве продукции животноводства и БАДов [Текст] : монография / И.Ф. Горлов. – Москва : «Вестник РАСХН» – Волгоград : ВолгГТУ, 2005. – 189 с.
3. Горлов, И.Ф. Научно-практические методы повышения эффективности производства молока в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: монография / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.И. Сивков. – Москва : «Вестник РАСХН» – Волгоград : ВолгГТУ, Волгоградское науч. из-во, 2006. – 193 с.
4. Горлов, И.Ф. Оптимизация функционально-технологических свойств козьего молока за счет введения в рацион козоток органических форм йода и селена [Текст] / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова, А.А. Короткова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – № 2. – С. 70-73.
5. Горлов, И.Ф. Повышение пищевой ценности молока за счет обогащения рациона коров органическим селеном [Текст] / И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 4. – С. 49-52.

6. Использование кормовых добавок при производстве козьего молока [Текст] / И.Ф. Горлов, А.Т. Варакин, Е.А. Варакина, В.Н. Храмова // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 5. – С. 42-45.
7. Короткова, А.А. Сублимированные функциональные продукты на основе козьего молока [Текст] / А.А. Короткова, И.Ф. Горлов, В.Н. Храмова // Актуальные проблемы в области создания инновационных технологий хранения сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов: сборник материалов всероссийской научно-практической конференции. – Углич, ВНИИМС. – С. 100-103.
8. Спиричев, В.Б. Обогащение пищевых продуктов витаминами и минеральными веществами. Наука и технология [Текст] / В.Б. Спиричев, Л.Н. Шатнюк, В.М. Позняковский. – Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2005. – 548 с.
9. Способы повышения продуктивности козوماتок молочной породы [Текст]: рекомендации / И.Ф. Горлов, А.Т. Варакин, Е.А. Варакина, В.Н. Храмова. – М. : Вестник РАСХН, 2005. – 28 с.
10. Тихомирова, Н.А. Технология продуктов функционального питания [Текст] / Н.А. Тихомирова. – М.: ООО «Франтэра», 2002. – 213 с.

E-mail: alina.cor@yandex.ru

УДК 636.2.033:636.084.1/085.16

ИНТЕНСИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ БЫЧКОВ МЯСНЫХ ПОРОД ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ НОВЫХ КОМПЛЕКСНЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

Е.А. Кузнецова, аспирант

З.Б. Комарова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Д.А. Ранделин, кандидат биологических наук

О.Г. Харитоновна, аспирант

ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук

В статье отражены данные по изучению мясной продуктивности и качественных показателей мяса при использовании в рационах бычков новых кормовых добавок.

Ключевые слова: бычки, мясная продуктивность, кормовая добавка, рацион.

Развитие мясного подкомплекса России – важная и первостепенная задача, во многом определяющая продовольственную безопасность страны.

Анализируя статистические данные, можно удостовериться в существенном снижении потребления мяса и мясных продуктов (с 72 кг в 1990 году до 57 кг в 2010 году) на одного человека в год [5].

Среди факторов, обеспечивающих повышение продуктивных качеств крупного рогатого скота мясных пород, большое значение имеет полноценное кормление с использованием местного минерального сырья, обогащенного макро- и микроэлементами, аминокислотами и витаминами [1, 2, 8].

Для этой цели в ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии разработаны рецептуры новых кормовых добавок: «Энергоритм», «Иммуносил», – согласованы и утверждены наставления по их применению, изготовлены опытные образцы [9, 10].

В состав новых кормовых средств вошли бишофит, кормовая сера, аминокислоты глицин, метионин, яблочная кислота, макро- и микро-элементы, витамины, в качестве источника белка использовались тыквенный и расторопшевый жмыхи.

Изучение влияния кормовых добавок на откормочные качества молодняка крупного рогатого скота проводилось в производственных условиях отделения ООО «Городищенская птицефабрика» Городищенского района Волгоградской области.

Для осуществления научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов были сформированы 3 группы бычков казахской белоголовой породы в возрасте 9 месяцев по 10 голов в каждой. Продолжительность опыта составила 210 дней.

Рационы для животных составлялись согласно детализированным нормам кормления и периодически корректировались в зависимости от возраста и живой массы. Уровень кормления молодняка был рассчитан на получение среднесуточного прироста живой массы 1000-1100 г. Бычки контрольной группы получали хозяйственный рацион. Бычкам I опытной группы в составе хозяйственного рациона вводилась комплексная кормовая добавка «Энергоритм», молодняку II опытной группы скармливали добавку «Иммуносил» в дозировке 1 % от общего количества концентрированных кормов.

Известно, что прижизненную оценку мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота с довольно высокой степенью точности можно проводить по его живой массе [6].

В результате изучения роста и развития подопытных бычков нами установлены значительные межгрупповые различия по показателям живой массы. В возрасте 12 мес. бычки I и II опытных групп превосходили аналогов из контроля по живой массе соответственно на 1,7 кг или 0,53 % и 6,6 кг или 2,07 %; 13 мес. – на 3,8 кг или 1,10 % и 11,2 кг или 3,23 %; 16 мес. – на 10,7 кг или 2,49 % и 23,3 кг или 5,43 % (табл. 1).

Из числа опытных групп наиболее высокой живой массой характеризовался молодняк II опытной группы, потреблявший в составе рациона добавку «Иммуносил». Животные II опытной группы превосходили по данному показателю аналогов из I опытной группы в возрасте 16 мес. на 12,6 кг или 2,86 %.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных бычков, кг (n=10)

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
9	240,8±1,63	239,1±1,15	241,0±1,21
10	266,4±1,72	265,1±1,29	267,4±1,36
11	292,5±1,82	292,2±1,43	295,7±1,50
12	319,4±1,94	321,1±1,55	326,0±1,66*
13	346,9±2,06	350,7±1,69	358,1±1,84***
14	375,5±2,19	382,1±1,83*	390,6±2,02***
15	403,0±2,28	412,3±1,97*	421,8±2,12***
16	429,1±2,35	439,80±2,05**	452,40±2,16***

Здесь и далее: * - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

Следует отметить, что наиболее высокие абсолютные приросты живой массы зафиксированы у животных контрольной группы в возрасте 12-14 мес. – 27,5-28,6 кг, I опытной – в 13-14 мес. – 31,4 кг, II опытной – в 12-14 мес. – 32,1-32,5 кг (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика приростов живой массы бычков (n=10)

Возраст, мес.	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	абсолютный (кг)	среднесуточный (г)	абсолютный (кг)	среднесуточный (г)	абсолютный (кг)	среднесуточный (г)
9-10	25,5±0,12	850,00±3,94	26,0±0,21	866,67±6,85	26,4±0,16	880,00±5,21
10-11	26,10±0,11	870,00±3,55	27,10±0,15	903,17±4,86	28,3±0,16	943,33±5,35
11-12	26,9±0,12	895,00±4,07	28,9±0,15	964,67±5,01	30,3±0,17	1010,00±5,64
12-13	27,5±0,13	917,50±4,31	29,6±0,16	986,50±5,23	32,1±0,20	1070,00±6,67
13-14	28,60±0,14	953,17±4,52	31,4±0,17	1046,50±5,56	32,5±0,18	1083,33±6,14
14-15	27,5±0,09	916,67±3,14	30,2±0,15	1006,67±5,13	31,2±0,12	1040,00±3,85
15-16	26,10±0,08	869,63±2,6	27,5±0,13	915,50±4,39	30,6±0,08	1019,83±2,83
9-16	188,2±0,76	896,02±3,60	200,7±1,02	955,81±4,86	211,4±1,02	1006,64±4,87

В целом за учетный период абсолютный прирост у бычков опытных групп был выше, чем у аналогов из контрольной группы на 12,5 кг или 6,64 % и 23,2 кг или 12,33 %. У животных II опытной группы абсолютный прирост выше по сравнению с аналогами из I опытной группы соответственно на 10,7 кг или 5,33 %.

С целью изучения убойных качеств, в возрасте 16 месяцев проводился контрольный убой 3-х бычков из каждой группы. Контрольный убой и обвалку туш проводили на мясокомбинате ЗАО «Агро Инвест». Данные, полученные в результате опыта, показали, что дополнительное введение в состав рациона комплексных кормовых добавок оказало положительное влияние на формирование мясной продуктивности молодняка опытных групп (табл. 3).

Таблица 3 – Основные показатели контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная масса, кг	410,2±3,40	424,10±3,57*	435,6±4,19**
Масса парной туши, кг	224,9±2,92	236,6±2,74*	247,1±2,90**
Выход парной туши, %	54,83	55,79	56,73
Масса внутреннего жира	12,80±0,21	13,70±0,18*	14,10±0,19**
Выход внутреннего жира, %	3,12	3,23	3,24
Убойная масса, кг	237,7±2,78	250,3±2,12	261,2±2,52
Убойный выход, %	57,95	59,02	59,96

По данным убоя установлено, что предубойная масса бычков II опытной группы превышала аналогичный показатель животных контрольной группы на 25,38 кг или 6,19 %, а I опытной группы – на 13,9 кг или 3,39 %. По массе парной туши бычки I и II опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы на 11,69 и 22,15 кг или 5,18 и 9,85 %.

Выход туш был также выше у животных опытных групп; разница в их пользу в сравнении с контролем составила 0,96 и 1,89 %. Масса внутреннего жира была больше у бычков опытных групп, чем у сверстников из контроля на 0,9 или 7,0 % и 1,31 кг или 11,7 %. Убойный выход у бычков, получавших кормовую добавку «Энергоритм», оказался выше контроля на 1,07 %, а у аналогов, которым скармливали добавку «Иммуносил», – выше на 2,01 %.

Одним из основных показателей, характеризующих ценность туши, является выход мякотных частей [7]. Результаты обвалки показали, что у животных, получавших новые кормовые добавки, масса мякоти туш была выше соответственно на 9,82 или 5,43 % и 19,41 кг или 10,74 %. Выход мякоти у них был выше, чем у аналогов из контроля на 0,21 и 0,54 % (табл. 4).

Таблица 4 – Морфологический состав туш подопытных бычков (n=3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса охлажденной туши, кг	222,80±2,88	234,30±2,41*	245,10±2,86**
Масса мякоти, кг	180,70±2,18	190,50±2,06*	200,10±2,28**
Выход мякоти, %	81,10	81,31	81,64
Масса костей, кг	36,9±0,43	38,4±0,37	39,3±0,68
Выход костей, %	16,56	16,39	16,03
Масса сухожилий и связок, кг	5,30±0,22	5,40±0,08	5,8±0,14
Выход сухожилий и связок, %	2,38	2,30	2,37
Индекс мясности	4,90	4,96	5,09

Превышение массы мякоти бычков опытных групп по сравнению с аналогами контроля отразилось и на показателе массы костей. Установлено, что масса костей в тушах бычков I, II опытных групп была больше, чем у аналогов из контроля на 1,5 (4,01 %) и 2,4 кг (6,51 %) соответственно. Выход костей из-за более высокого содержания мякоти в тушах бычков опытных групп был ниже на 0,17 и 0,53 %. Индекс мясности животных, получавших новые кормовые добавки, превышал аналогичный показатель контроля на 0,06 и 0,2 %.

С целью изучения качественных показателей мяса проводился анализ химического состава средней пробы мякоти бычков исследуемых групп.

Полученные данные свидетельствуют о том, что наиболее полноценным было мясо подопытного молодняка I, II опытных групп. В средней пробе мяса у бычков, которым скармливали добавки «Энерго-ритм» и «Иммуносил», сухого вещества содержалось больше в сравнении с аналогами из контроля на 1,30 и 3,07 % (табл. 5).

Таблица 5 – Химический состав средней пробы мяса, %

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Влага, %	67,81±0,19	67,39±0,30	66,82±0,21
Сухое вещество, %	32,19±0,19	32,61±0,30	33,18±0,21
В том числе:			
белок	18,38±0,15	18,45±0,08	18,66±0,17
жир	12,89±0,10	13,24±0,11	13,61±0,06
зола	0,92±0,01	0,92±0,01	0,91±0,01

* - $P \geq 0,95$; ** - $P \geq 0,99$; *** - $P \geq 0,999$

В мякоти туш бычков I и II опытных групп белка содержалось больше в сравнении с аналогами из контроля на 0,38 и 1,52 %, жира – соответственно на 2,71 и 5,59 %.

Данные таблицы 5 свидетельствуют о физиологической зрелости мяса бычков изучаемых групп.

Потребительская ценность говядины связана с содержанием в ней полноценных белков [3, 4]. Биохимический состав средней пробы мякоти подопытных бычков нами был изучен на основании содержания и соотношения незаменимых и заменимых аминокислот.

Результаты проведенных исследований показали, что в средней пробе мякоти бычков I и II опытных групп, получавших кормовые добавки, триптофана содержалось больше, чем у аналогов из контроля, соответственно на 1,37 и 2,95 %, тогда как оксипролина на 0,34 и 4,16 % меньше. Величина белково-качественного показателя мяса бычков опытных групп превышала значение аналогов контроля на 1,8 и 7,2 %.

Приведенные данные дают основание сделать вывод, что наибольшей интенсивностью роста, показателями биологической ценности и лучшими кулинарно-технологическими свойствами мяса отличались бычки опытных групп. Результаты исследований подтверждают целесообразность использования в рационах молодняка крупного рогатого скота комплексных кормовых добавок «Энергоритм» и «Иммуносил».

Библиографический список

1. Биологически активные добавки на основе пребиотика лактулозы [Текст] / Л.В. Хорощевская, Т.Н. Донцова, И.Ф. Горлов, А. Анохин // Комбикорма. – 2011. – № 2. – С. 85-86.
2. Горлов, И.Ф. Ресурсосберегающие технологии переработки животноводческого сырья с использованием региональных нетрадиционных продуктов растительного происхождения [Текст] / И.Ф. Горлов, Т.В. Каренгина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – № 11. – С. 26-28.
3. Горлов, И.Ф. Препараты для снижения влияния технологического стресса на телят в период выращивания и откорма [Текст] / И.Ф. Горлов, О.С. Юрина // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 49-51.
4. Горлов, И.Ф. Использование нетрадиционных кормовых добавок в рационах бычков [Текст] / И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина, О.А. Шалимова // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 1. – С. 64-65.
5. Использование новых биологически активных добавок при производстве говядины [Текст] / И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, Д.А. Ранделин, М.О. Жесткова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 32-34.
6. Мясная продуктивность и качественные показатели мяса бычков новой русской породы [Текст] / В.Н. Струк, А.С. Коломейцева, Е.В. Абдрязкова, Т.М. Миттельштейн // Все о мясе. – 2009. – № 5. – С. 43-44.
7. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо [Текст] / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, В.В. Ранделина, И.С. Бушуева, М.И. Сложенкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – № 5. – С. 11-12.
8. Патент RU 2286676. Способ кормления сельскохозяйственных животных [Текст] / Горлов И.Ф., Ранделин А.В., Струк В.Н., 10.11.2006.
9. Патент RU 2402230. Способ выращивания и откорма бычков [Текст] / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Спивак М.Е., 27.10.2010.

10. Снижение потерь мясного сырья за счет использования антистрессовых препаратов [Текст] / И.Ф. Горлов, И.С. Бушуева, Н.Я. Корнеева, И.В. Царева, М.Е. Спивак // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2006. – № 11. – С. 35-38.

E-mail: volniti.wmsite.ru

УДК 636:612.017:636.22/28

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В.С. Шаталов, аспирант

ФГБОУ ВПО Донской государственный аграрный университет

Проведенные исследования свидетельствуют о перспективности селекционных мероприятий для повышения срока эксплуатации животных и эффективного ведения молочного скотоводства. При отборе ремонтных телок принимают во внимание продуктивное долголетие женских предков в двух-трех поколениях. Также вполне обоснованы рекомендации для выявления и широкого использования быков-улучшателей по комплексу признаков длительной продуктивной жизни.

Ключевые слова: *продолжительность жизни, долголетие, сервис-период, голштины.*

Одной из приоритетных задач в работе с молочным скотом является увеличение срока использования высокопродуктивной части поголовья. Продолжительность эксплуатации коров – важный хозяйственно полезный признак, от которого в основном зависят количество полученной продукции, интенсивность ремонта стада и уровень окупаемости затрат. Сокращение срока использования коров не только приносит экономический убыток, но и способствует некомпенсируемой утрате уникальных генотипов. Последнее бесценно в сравнении с недополучением денег или недоокупаемостью затрат на выращивание.

Многочисленные исследования последних лет свидетельствуют об эффективности технологических и селекционных мероприятий по увеличению срока эксплуатации молочного скота.

Опыт работы с голштинизированными животными выявил высокую частоту трудных отелов, главная причина которых – в несоответствии массы новорожденных и матерей, особенно первотелок. Доступным способом нивелирования этого дисбаланса является увеличение живой массы ремонтных телок и нетелей. Этот путь перспективен и в плане положительной связи между живой массой первотелок, и их последующей молочной продуктивностью. Разумеется, здесь также должны соблюдаться известные ограничения, не допускающие ожирения животных. Не следует забывать и о положительной роли активного моциона, прежде всего выпаса, значение которого в оптимизации работы всех систем организма трудно переоценить.

Заслуживает внимания и проблема уровня раздоя первотелок. Размах изменчивости здесь может быть достаточно значительным в связи с различиями в продуктивности стад животных. Однако «быстрые деньги» в виде высоких удоев от первотелок заканчиваются преждевременным выбытием животных. Авторские исследования последних лет по голштинам Краснодарского края показывают, что при продуктивности первотелок 6000 кг и более возрастного увеличения удоев практически не наблюдается. Следствие выбытия молодых животных – очень быстрый оборот стада, что требует интенсивного выращивания с целью ремонта всех телок. Последнее неприемлемо для многих хозяйств из-за несовершенства кормовой базы [1].

Вполне очевидно, что повышение доли голштинской наследственности может сопровождаться сокращением срока использования из-за частого несоответствия системы «генотип – среда», однако и в этом случае регистрируются различия как по продолжительности жизни, так и по уровню продуктивности животных.

Из числа селекционных мероприятий заслуживает внимания поиск внутренних резервов, то есть выявление перспективных вариантов животных, сочетающих высокую продуктивность и достаточную продолжительность жизни. Применительно к крупному рогатому скоту это достаточно медленный, но эффективный путь. Поскольку все животные конкретного стада испытывают прессинг практически одинаковых паратипических факторов, очевидно, что различия в длительности использования отдельных особей обусловлены преимущественно наследственностью. Авторскими исследованиями в рамках анализа семейств красного степного скота выявлено превосходство родоначальниц по удою за лактацию над стандартом породы до 1925 кг при длительности жизни в 8-9 отелов. Во всех семействах наследственная обусловленность долголетия достаточно отчетливо прослеживалась в трех генерациях потомков (период наблюдений), превышая средние для стада данные в 1,21-1,78 раза при большей стоимости пожизненной продукции животных в 1,7 раза [2].

Между продуктивным долголетием и интерьерными показателями резистентности обнаружены положительные связи. Таким образом, продолжительный период использования – свидетельство высокой резистентности. Уровень показателей последней можно использовать с прогностической целью для оценки срока эксплуатации скота [3].

Результаты изучения длительности продуктивной жизни голштинизированных и голштинских животных в условиях ЮФО приведены ниже. В Краснодарском крае в ходе поглотительного скрещивания

(2000-2004 гг., СПК «Восток» г. Армавир) обследовали чистопородных красных степных и полукровных по черно-пестрым голштинам коров различной генеалогии, выбывших из стада за указанный период времени. Среди красного степного скота выявлены тенденции к увеличению срока эксплуатации и пожизненной продуктивности у коров линии Миномета в сравнении с другими внутрипородными группами животных ($P < 0,95$). Потомки голштинских быков в большинстве своем (91 %) принадлежали к линиям Вис Бек Айдиала и Монтвик Чифтейна, причем по признакам продуктивного долголетия было выявлено незначительное превосходство представителей последней. Однако внутрилинейные различия оказались более значимыми, особенно по продолжительности жизни – в пределах 0,6-1,3 лактации, по пожизненному удою – 5276-9588 кг, по числу долгожительниц с восьмью отелами – 7,7-46,2 %. С учетом выявленной разницы проанализировали потомство красных степных и голштинских быков, оставивших не менее 10 полновозрастных дочерей. Животных разделили на две группы: I – красные степные (210 голов), II – полукровные помеси (122 головы).

В обеих группах животных распределили по принципу увеличения срока эксплуатации, выраженному в лактациях и продуктивных днях (табл. 1).

Из приведенных данных следует, что в выборках коров с длительным сроком эксплуатации возрастали продолжительность лактации и сервис-периода, число долгожительниц и пожизненный удой. Наиболее четко различия по последнему признаку, а также по суточному удою в зависимости от продолжительности продуктивной жизни проявились у голштинизированных коров. Все животные хозяйства отличались высокой продуктивностью, значительно превышающей требования стандарта красной степной породы. Среди животных I и II групп удоями за лактацию свыше 5000 характеризовались 51 и 69 голов (24,3 и 56,6 %), более 6000 кг – 4 и 22 особи (2,9 и 18,0 %). Удой свыше 7000 выявлен у одной (I группа) и семи (II группа) коров, продуктивность более 8000 кг имели три голштинизированные особи (2,5 %). Наибольшее количество высокопродуктивных животных выявлено во II группе среди коров с длительным сроком эксплуатации (дочери быков №№ 390,3038 и 629). Так, например, удоем свыше 5000 характеризовались 18, 11 и 9 дочерей этих производителей (62,2; 84,6 и 81,8 % от общего числа потомков), более 6000 – 10, 5 и 3 (38,5; 38,5 и 27,3 %), свыше 7000 кг – 3, 2 и 1 (11,5; 15,4 и 9,1 %).

Приведенные данные значительно выше средних результатов по голштинизированному поголовью.

Таблица 1 – Показатели продуктивного долголетия чистопородных и полукровных коров

Группа	№ отпаш	п	Продолжительность продуктивной жизни		Длительность, дни		Удой, кг		Дожившие до лактации, %			
			лакта-ции	продуктив-ные дни	лакта-ции	сервис-периода	На один день продуктивной жизни	пожиз-ненный	шестой	восьмой	девятой и старше	
I	6331	17	5,0	1392	278	75	12,3	17 358	41,2	5,9	0	
	2568	15	5,4	1556	288	75	13,6	21 032	46,7	0	0	
	6291	13	5,6	1629	291	81	12,1	20 038	46,1	15,4	7,7	
	6061	74	5,7	1617	284	77	12,0	19 374	52,7	6,8	0	
	5175	18	5,7	1660	291	74	14,1	23 334	50,0	16,7	5,5	
	6317	25	6,0	1711	285	71	13,0	22 354	52,0	16,0	8,0	
	1909	16	6,1	1753	287	71	12,7	22 639	62,5	12,5	6,3	
	5889	11	6,6	2090	317	90	12,7	26 447	72,7	36,4	18,2	
	4811	21	6,7	1966	293	86	12,5	24 350	61,9	33,3	19,0	
	655	11	5,6	1623	290	77	13,7	22 310	54,5	0	0	
II	5242972	10	5,8	1633	282	79	13,9	22 624	70,0	0	0	
	466	11	5,8	1697	293	77	13,6	23 258	45,5	9,1	0	
	3561	11	5,8	1786	308	94	13,9	25 050	45,5	0	0	
	648	15	5,9	1748	296	75	13,9	24 350	60,0	0	0	
	366	14	6,2	1845	298	78	14,3	26 445	64,3	14,3	0	
	390	26	6,2	1898	306	92	14,5	27 536	76,9	7,7	0	
	3038	13	7,1	2165	305	93	15,1	32 856	84,6	46,2	0	
	629	11	7,1	2409	317	97	14,6	35 133	100,0	54,5	18,2	

Среди животных I и II групп пожизненные удои свыше 30 000 кг имели 18 и 6 особей (8,6 и 29,5 % соответственно). Удои свыше 40 000 кг в I группе имели три (1,4 %) с десятью – одиннадцатью, во II – 6 особей (4,9 %) с семью – девятью лактациями. Наивысший пожизненный удой (45 297 кг за восемь лактаций) выявлен у дочери производителя № 3038 (инв. № 176).

У высокопродуктивных коров с длительным сроком эксплуатации заметна тенденция к удлинению сервис-периода и, как следствие, межотельного периода. Средняя продолжительность последнего у дочерей быков №№ 390, 3038 и 629 составила 12,5 мес.

При анализе данных по красным степным коровам можно усмотреть тенденцию к повышению удоя за третью, наивысшую и в среднем за все лактации по мере увеличения срока жизни животных. Более значимо темпы роста удоев за все лактации с увеличением периода эксплуатации проявились у голштинизированных коров, что вполне закономерно с учетом потенциала пород.

Обобщая полученные данные, небезынтересно отметить, что дочери отдельных голштинских производителей по длительности продуктивной жизни превосходили не только помесных потомков других быков, но и коров районированной породы. Наибольший интерес представляет потомство единственного производителя линии Силинг Трайджун Рокита (№ 629). Все дочери этого быка выдержали не менее шести лактаций, отдельные – до девяти включительно и лидировали по пожизненному удою среди животных стада. Данный производитель препотентен по признакам продуктивного долголетия.

Приведенные сведения свидетельствуют о перспективности селекционных мероприятий для повышения срока эксплуатации животных и эффективного ведения молочного скотоводства. При отборе ремонтных телок целесообразно принимать во внимание продуктивное долголетие женских предков в двух-трех поколениях. С учетом проанализированных данных вполне обоснованы рекомендации для выявления и широкого использования быков-улучшателей по комплексу признаков длительной продуктивной жизни.

Библиографический список

1. Кавардакова, О.Ю. Результаты голштинизации черно-пестрого скота Пермского края [Текст] / О.Ю. Кавардакова, В.М. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 7. – С. 37-38.
2. Косырева, М.С. Влияние возраста проявления максимальной продуктивности на долголетие коров черно-пестрой породы при разных способах содержания [Текст] / М.С. Косырева, Х.З. Валитов, С.В. Карамаев // Уч. Записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. – Казань: Казанская ГАВМ им. Н.Э. Баумана, 2008. – Т. 194. – С. 84-90.
3. Продуктивное долголетие коров при разных способах содержания в зависимости от продуктивности за наивысшую лактацию [Текст] / Х.З. Валитов, М.С. Косырева, Л.Н. Бакаев, С.В. Карамаев // Известия Самарской ГСХА. – 2008. – № 1. – С. 66-69.

E-mail: hoirulez@mail.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.331:635.621

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВЫСЕВАЮЩЕГО АППАРАТА ДЛЯ ПРОРАЩЕННЫХ СЕМЯН ТЫКВЫ

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор
В.А. Моторин, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье изложены материалы теоретического обоснования типа, формы ячеек высевающего аппарата и количества пророщенных семян тыквы, высеваемых в гнездо.

Ключевые слова: *высевающий аппарат, ячейка группового отбора, ячейка одиночного отбора, вероятность, норма высева.*

Высевающие аппараты могут иметь два типа ячеек – группового и одиночного отбора [4]. Для оценки достоинств каждого типа применим теорию вероятностей. Точность дозирования с помощью ячеек одиночного отбора зависит от вероятности подачи семян каждой отдельной ячейкой, поэтому важно знать изменение точности дозирования при двух, трёх, четырёх и т.д. ячейках. Подачу семян каждой ячейкой можно рассматривать как дискретное, случайное событие A , состоящее из совокупности единственно возможных несовместимых событий $A_0, A_1, A_2, \dots, A_k$, соответствующих подаче по 0, 1, 2, ..., k семян [3].

Обозначим:

m_0 – число случаев, когда ячейка остается пустой;
 m_1 – число случаев, когда ячейка подает одно семя;
 m_2 – число случаев, когда ячейка подает два семени;
 m_k – число случаев, когда ячейка подает k семян;
 M – общее число случаев.

Очевидно, что

$$m_0 + m_1 + m_2 + \dots + m_k = M. \quad (1)$$

Вероятность событий $A_0, A_1, A_2, \dots, A_k$, т.е. вероятности подачи ячейкой 0, 1, 2, ..., k семян будут, соответственно, равны:

$$P_0 = \frac{m_0}{M}, P_1 = \frac{m_1}{M}, P_2 = \frac{m_2}{M}, P_k = \frac{m_k}{M}, \quad (2)$$

а вероятность полной системы событий, как единственно возможных и несовместимых, равна их сумме и равна единице:

$$P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_k = 1. \quad (3)$$

Принимая геометрические размеры ячеек высевяющего аппарата одинаковыми и рассматривая подачу семян ячейками как равновозможные и независимые события, закономерность распределения подачи семян высевяющим аппаратом можно выразить так:

$$(P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_k)^n = 1, \quad (4)$$

где n – число ячеек высевяющего аппарата.

Таким образом, сумма вероятностей распределения семян ячейками единичного отбора есть степень многочлена

$$\sum_{i=0}^k P(A_i) = (P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_k)^n = 1. \quad (5)$$

У предлагаемого высевяющего аппарата наблюдались события A_0, A_1 и A_2 , число ячеек $n=4$, поэтому степень многочлена для данного случая

$$\sum_{i=0}^2 P(A_i) = (P_0 + P_1 + P_2)^4 = 1. \quad (6)$$

Разложив степень многочлена и сгруппировав члены разложения, выражающие вероятности подачи одинакового количества семян, получим:

$$P(A_0) = P_0^4, \quad (7)$$

$$P(A_1) = 4 P_1 P_0^3, \quad (8)$$

$$P(A_2) = 6 P_0^2 P_1^2 + P_0^3 P_2, \quad (9)$$

$$P(A_3) = 4 P_0 P_1^3 + 12 P_0^2 P_1 P_2, \quad (10)$$

$$P(A_4) = P_0^4 + 6 P_0^2 P_2^2 + 12 P_1^2 P_2 P_0, \quad (11)$$

$$P(A_5) = 4 P_1^3 P_2 + 12 P_2^2 P_1 P_0, \quad (12)$$

$$P(A_6) = 4 P_1 P_0^3 + 6 P_1^2 P_2^2, \quad (13)$$

$$P(A_7) = 4 P_2^3 P_1, \quad (14)$$

$$P(A_8) = 4 P_2^4. \quad (15)$$

Расчет процента заданного количества семян различных норм высева по известному распределению точности дозирования на одну ячейку показывает снижение точности дозирования аппаратом при увеличении заданного количества семян в гнезде. Поэтому число ячеек на высевяющем аппарате должно выбираться по минимальной норме высева.

Сумма вероятностей распределения семян ячейками группового отбора есть сумма вероятностей нулевого, единичного, двойного и т.д. западания в групповую ячейку, что можно записать:

$$\sum_{i=0}^k P(A_i) = P_0 + P_1 + P_2 + \dots + P_k = 1. \quad (16)$$

Вероятность западания заданного количества семян в ячейку группового отбора ниже, чем в ячейку индивидуального отбора. Объясняется это тем, что групповая ячейка имеет равновероятную вероятность западания как заданного количества семян, так и близкого к нему. Поэтому в высевальном аппарате точного посева ячейки должны выбираться для одного семени. Так как предлагаемый аппарат может выносить одновременно необходимое количество семян, то число ячеек высевального аппарата будет зависеть от нормы посева в гнездо. Для одновременного выброса семян в сошник ячейки располагаются в ряд, поперек транспортера высевального аппарата. В этом случае обеспечивается лучшее и равновероятное заполнение ячеек, т.к. скорости их в каждый момент времени будут одинаковыми, и зоны, через которые проходят ячейки в семенном ящике, будут также одинаковыми.

Условие заполнения ячейки одним семенем будет выполнено, если форма и размеры ячеек будут соответствовать форме и размерам высеваемых семян.

Рассмотрим размещение семян в ячейках круглой и продолговатой формы.

Семена в нижнем слое располагаются «плоско», поэтому остановимся лишь на этом случае. Условием западания семени в ячейку круглой формы служит

$$d = l + \Delta l, \quad (17)$$

где d – диаметр ячейки, l – длина семени, Δl – зазор между семенем и ячейкой, обеспечивающий подход семени в ячейку.

Чтобы не было западания двух семян в ячейку, должно выполняться условие:

$$d < 2b_{\min}, \quad (18)$$

где $b_{\min}$ – минимальная ширина семени.

$$\text{Тогда} \quad (l + \Delta l) < 2b_{\min}. \quad (19)$$

Это условие выполняется не для всех семян бахчевых культур, поэтому ячейка круглой формы не подходит для высевального диска предлагаемого аппарата.

Для западания семени в ячейку продолговатой формы необходимо следующее:

$$b_{\text{я}} = b + \Delta b, \quad (20)$$

$$l_{\text{я}} = l + \Delta l, \quad (21)$$

где $b_{\text{я}}$ и $l_{\text{я}}$ – длина и ширина ячейки.

Чтобы не было укладки двух коротких семян поперек ячейки, необходимо выполнение условия:

$$b_{\text{я}} < l \text{ min или } (b + \Delta b) < l \text{ min.} \quad (22)$$

Это условие выполняется для всех семян бахчевых культур. Таким образом, наиболее приемлемой формой ячейки высевающего диска для бахчевых культур является продолговатая, соответствующая форме семени.

При точном высеве распределение растений в гнездах в зависимости от полевой всхожести семян следует биномиальному закону [2], т.е. при посеве точно заданного количества семян в гнездо n и полевой всхожести, не равной 100 %, число растений может колебаться от 0 до n . Посев бахчевых культур требует двух растений в гнезде без их пропусков, так как пропуск одного гнезда оставляет незасеянной площадь более 4 м² для схемы посева 2,1 x 2,1 м. При исследовании под всхожестью семян понималась полевая всхожесть.

Приняты следующие обозначения: V_0 – вероятность невсхожести семян, V_1 – вероятность всхожести семян.

Сумма этих вероятностей $V_0 + V_1 = 1$.

Так как эти события независимые, то, применяя теорию умножения вероятностей, можно написать закономерность распределения растений в гнездах:

$$(V_0 + V_1)^n = V_0 + V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n,$$

где $V_0, V_1, V_2, V_3, \dots, V_n$ – вероятность появления в гнездах соответственно по 0, 1, 2... n растений. Эти вероятности представляют собой соответствующие члены разложения бинома Ньютона. Вероятность появления гнезд с k растениями можно определить по формуле:

$$V_k = C_n^k V_0^{n-k} V_1^k. \quad (23)$$

Вероятность появления гнезд с двумя растениями:

$$V_2 = C_n^2 V_0^{n-2} V_1^2. \quad (24)$$

Наиболее вероятное число растений в гнезде определяется по формуле:

$$k = n V_1 + V_1. \quad (25)$$

Так как k может быть только целым числом, то при получении дроби производим ее уменьшение до целого числа.

Например, для нашего случая при $n = 2$ и полевой всхожести $V_1 = 0,9$ получим

$$nV_1 + V_1 = 2 \cdot 0,9 + 0,9 = 2,7.$$

В данном случае наивероятнейшее число растений в гнезде $k = 2$. Гнездовые сеялки точного высева не могут обеспечить ста процентов подачи в гнезда заданного количества семян, т.е. количество семян в гнезде переменное и изменяется от 0 до t . Вероятность появления k растений в гнезде можно определить, используя теорему полной вероятности событий

$$W_k = V_1^k \sum_{n=0}^{n=t} C_n P(A_n) V_0^{n-k}, \quad (26)$$

где $P(A_n)$ – вероятность подачи в гнездо k зерен.

Вероятности появления в гнездах по 0, 1, 2, 3...растений можно определить по формулам

$$W_0 = V_1^0 \sum_{n=0}^{n=t} C_n^0 P(A_n) V_0^{n-0} = \sum_{n=0}^{n=t} P(A_n) V_0^n, \quad (27)$$

$$W_1 = V_1^1 \sum_{n=1}^{n=t} C_n^1 P(A_n) V_0^{n-1}, \quad (28)$$

$$W_2 = V_1^2 \sum_{n=2}^{n=t} C_n^2 P(A_n) V_0^{n-2}, \quad (29)$$

$$W_3 = V_1^3 \sum_{n=3}^{n=t} C_n^3 P(A_n) V_0^{n-3} \quad (30)$$

$$W_t = V_1^t \sum_{n=t}^{n=t} C_n^t P(A_n) V_0^{n-t} = V_1^t P_t. \quad (31)$$

Из практики известно, что полевая всхожесть семян бахчевых культур на 5-10 % ниже, чем лабораторная. Если семена 1 класса имеют лабораторную всхожесть 98 %, то полевая всхожесть будет 88-95 процентов [1]. Будем считать, что полевая всхожесть составляет 90 процентов, или вероятность $V_1 = 0,9$. Высевающий аппарат имеет вероятность выноса точно заданного количества семян в гнездо $P(A_n) = 0,9$.

При числе ячеек $n = 2$ $W_0 = 0,081$ $W_1 = 0,435$
 $W_2 = 0,206$

При числе ячеек $n = 3$ $W_0 = 0,0243$; $W_1 = 0,17$
 $W_2 = 0,396$; $W_3 = 0,309$

Из приведенного расчета мы видим, что для числа ячеек $n = 2$ получается наибольшее число гнезд с двумя растениями. Поэтому наилучшим гнездом надо признать гнездо с двумя семенами, хотя такое

гнездо необходимо прореживать. При большой полевой всхожести необходимое число семян в гнезде можно сократить до одного, что обеспечивается тщательной подготовкой семян к посеву.

Таким образом, с уменьшением всхожести семян увеличивается число гнезд с минимальным числом растений. С увеличением всхожести увеличивается вероятность появления гнезд с числом растений, равным числу семян, высеваемых в гнездо.

Приведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Точный высев семян необходимо выполнять высевающим аппаратом с ячейками индивидуального отбора.
2. Форма ячейки должна соответствовать форме и размерам семян высеваемой культуры.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Механизация возделывания бахчевых культур на основе ресурсосберегающих почвозащитных технологий [Текст]: дис... д-ра техн. наук: 05.20.01/ Абезин Валентин Германович. – Волгоград, 2003. – 478 с.
2. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 1974. – 477 с.
3. Коновалов, В.П. Некоторые вопросы методики определения всхожести семян [Текст] / В.П. Коновалов. – Харьков, 1974. – С. 332-335.
4. Цепляев, А.Н. Агротехнические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии [Текст]: дис... д-ра с.-х. наук: 06.01.01: 15.02.01/ Цепляев Алексей Николаевич. – Волгоград, 1998. – 375 с.

E-mail: vmotorin001@yandex.ru

УДК 664.7.036

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ УСТАНОВКИ ДЛЯ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ ЗЕРНА

Н.М. Антонов, доктор технических наук, профессор

С.В. Тронеv, кандидат технических наук, доцент

Е.И. Макеvнина, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Представлена оптимизация конструктивных и технологических режимов установки для тепловой обработки зерна, определены оптимальные значения факторов, приведен анализ двумерных сечений.

Ключевые слова: зерно, ячмень, сырой жир, сырой протеин, сырая клетчатка, питательность, оптимизация, фактор.

Тепловая обработка зерна значительно улучшает его кормовые качества и питательные свойства, так как образуется большое количество ароматических веществ, значительно возрастает активность ферментов, наблюдается нейтрализация токсинов и гибель их продуцентов.

Существует несколько способов тепловой обработки зерна: поджаривание, пропаривание с последующим поджариванием, пропаривание с плющением, нагрев горячим воздухом, обработка ИК-лучами (микронизация), экструдирование [4].

Из вышеперечисленных способов тепловой обработки нами было выбрано поджаривание в жировой среде и проведены поисковые эксперименты, по результатам которых выявлена зависимость содержания питательных веществ в зерне ячменя от тепловой обработки при температуре 150...170 °С, времени 80...120 с и угле наклона шнека 25...35 град.

В соответствии с принятой методикой, для исследования области оптимума был реализован план Рехтшафнера для 3-х факторного эксперимента [1, 2, 5]. Критерием оптимизации являлась питательность, Дж.

Таблица 1 – Факторы, их уровни и интервалы варьирования

Факторы	Уровни фактора			Интервал варьирования, ε
	0	–1	+1	
x_1 – температура нагрева зерна, °С	160	150	170	10
x_2 – время нагрева зерна, с	100	80	120	20
x_3 – угол наклона шнека, град	30	25	35	5

На основании экспериментальных данных по предложенной программе [3] рассчитаны коэффициенты B_0 , B_i , B_{ij} и B_{ii} уравнения регрессии:

$$y = B_0 + \sum B_i x_i + \sum B_{ij} x_i x_j + \sum B_{ii} x_i^2. \quad (1)$$

Значимость коэффициентов уравнения (1) оценивалась по критерию Стьюдента [3, 5]. В результате расчетов получены уравнения регрессии в кодированном виде:

$$Y_{СП} = 20,619 - 0,078x_1 + 0,136x_2 - 0,002x_3 - 0,072x_1x_2 - 0,001x_1x_3 - 0,001x_2x_3 - 0,091x_1^2 - 0,206x_2^2 - 0,163x_3^2, \quad (2)$$

$$Y_{СЖ} = 12,77 - 0,044x_1 + 0,395x_2 - 0,001x_3 - 0,02x_1x_2 + 0,001x_1x_3 + 0,001x_2x_3 - 0,176x_1^2 - 0,455x_2^2 - 0,252x_3^2, \quad (3)$$

$$Y_{СК} = 3,202 - 0,573x_1 - 0,078x_2 - 0,005x_3 - 0,055x_1x_2 + 0,003x_1x_3 - 0,002x_2x_3 - 0,330x_1^2 - 0,045x_2^2 - 0,077x_3^2, \quad (4)$$

$$Y_{П} = 16859 - 696,7x_1 - 26,3x_2 - 123,5x_3 - 68x_1x_2 - 148,7x_1x_3 - 275,2x_2x_3 - 575,26x_1^2 - 329,7x_2^2 - 578,5x_3^2, \quad (5)$$

Адекватность полученных математических моделей проверялась по критерию Фишера [5]:

$$F = \frac{S_{ad}^2}{S^2(y)}, \quad (6)$$

где $S^2(y) = \left(\sum_{i=1}^N \sum_{q=1}^n [y_{iq} - y_i]^2 \right) / N(n+1)$ – дисперсия ошибки опыта; $S_{ad}^2 = n \sum_{i=1}^N (\bar{y}_i - y_i)^2 / (N - [k+1])$ – дисперсия неадекватности модели, здесь: y_i – случайная величина, рассчитанная по математической зависимости; $\bar{y}_i$ – среднеарифметическое значение случайной величины; y_{iq} – значение i -той величины в q -том опыте; n – число повторностей опыта, $n=3$; N – число строк матрицы плана; $N=10$; k – число факторов; $k=3$.

При исследовании процентного содержания сырого протеина СП, сырого жира СЖ, сырой клетчатки СК и питательности П получили следующие значения: $F_{СП} = 0,781$, $F_{СЖ} = 0,801$, $F_{СК} = 0,84$ и $F_P = 0,752$. Во всех случаях $F_{0,05} > F$ (здесь $F_{0,05} = 2.1646$ – табличное значение критерия Фишера при уровне значимости 5 % [3, 5, 6]). Таким образом, математические модели адекватны результатам эксперимента.

С помощью предложенной программы [3] были определены оптимальные значения факторов (таблица 2).

Таблица 2 – Оптимальные значения факторов

Показатель	Доля сырого протеина СП, %	Доля сырого жира СЖ, %	Доля сырой клетчатки СК, %	Доля питательности П, %
x_1	– 0,60	– 0,15	– 0,84	– 0,6
x_2	0,40	0,44	– 0,35	– 0,04
x_3	0,00	0,00	– 0,04	– 0,04

Для анализа и систематизации полученные математические модели второго порядка привели к типовой канонической форме вида:

$$Y - Y_s = B_{11}X_1^2 + B_{22}X_2^2 + \dots + B_{kk}X_k^2, \quad (7)$$

где Y – значение критерия оптимизации; Y_s – значение критерия оптимизации в оптимальной точке; $X_1, X_2, \dots, X_k$ – новые оси координат, повернутые относительно старых $x_1, x_2, \dots, x_k$; $B_{11}, B_{22}, \dots, B_{kk}$ – коэффициенты регрессии в канонической форме.

В результате проведенных расчетов получены коэффициенты регрессии в канонической форме $B_{11}, B_{22}, B_{33}, B_{44}$ и значения критерия оптимизации в оптимальной точке Y_s [7].

Уравнения регрессии (2), (3), (4) и (5), представленные в канонической форме, имеют вид:

$$Y_{СП} - 20,647 = -0,081X_1^2 - 0,216X_2^2 - 0,163X_3^2, \quad (8)$$

$$Y_{СЖ} - 12,86 = -0,175X_1^2 - 0,455X_2^2 - 0,252X_3^2, \quad (9)$$

$$Y_{СК} - 3,633 = -0,332X_1^2 - 0,042X_2^2 - 0,077X_3^2, \quad (10)$$

$$Y_{П} - 17069,7 = -519,5X_1^2 - 268,6X_2^2 - 695,3X_3^2, \quad (11)$$

Поскольку все коэффициенты при квадратных членах имеют отрицательные знаки, то поверхности откликов, описанные уравнениями (8), (9), (10) и (11), представляют не что иное, как трехмерные параболоиды с координатами центров поверхностей в оптимальных значениях факторов.

В качестве основного критерия оптимизации была принята максимальная питательность $П = 17000$ Дж. Дополнительными критериями оптимизации приняты: процентное содержание сырого протеина СП, сырого жира СЖ, сырой клетчатки СК.

При этом решалась компромиссная задача, в которой требовалось найти значения факторов, дающих максимальное значение питательности при заданном уровне процентного содержания сырого протеина СП (20,64 %), сырого жира СЖ (12,80 %), сырой клетчатки СК (3,40 %).

При рассмотрении двумерного сечения поверхности отклика по уравнениям регрессии относительно факторов (x_1) и (x_2), а фактор (x_3) фиксировался на уровне, оптимальном по основному критерию оптимизации: $x_3 = -0,04$.

Анализ двумерного сечения (рис. 1) показывает, что поверхности откликов имеют общую зону оптимума, рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,6 \dots -0,5$ и $x_2 = +0,3 \dots +0,4$.

При рассмотрении двумерного сечения поверхностей отклика по уравнениям регрессии относительно факторов (x_1) и (x_3), фактор (x_2) фиксировался на уровне, оптимальном по основному критерию оптимизации: $x_2 = -0,04$.

Анализ приведенного двумерного сечения (рис. 2) показывает, что поверхности откликов имеют общую зону оптимума. Могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,6 \dots -0,5$ и $x_3 = 0,0 \dots +0,1$.

При рассмотрении двумерного сечения поверхностей отклика по уравнениям регрессии относительно факторов x_2 и x_3 , а фактор x_1 фиксировался на уровне, оптимальном по основному критерию оптимизации: $x_1 = -0,6$.

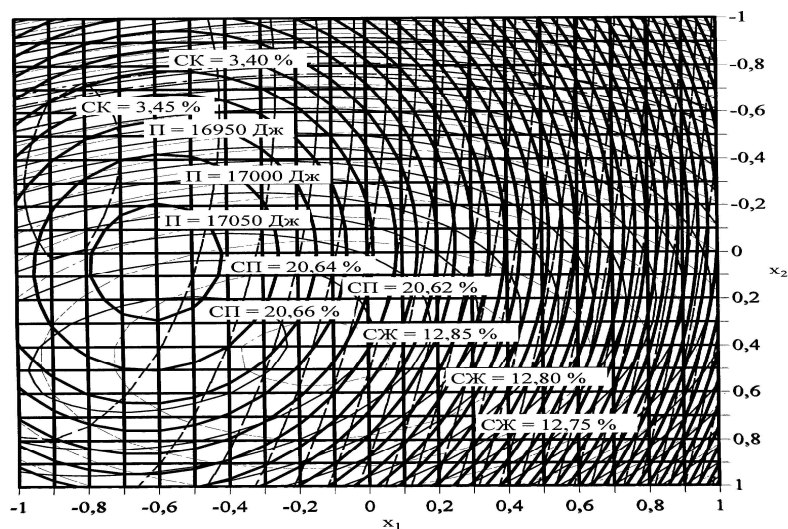


Рисунок 1 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов x_1 и x_2 при $x_3 = -0,04$ на % сырого протеина СП (---), сырого жира СЖ (---), сырой клетчатки СК (- - -) и питательности П (—)

Анализ приведенного двумерного сечения (рис. 3) показывает, что поверхности откликов имеют общую зону оптимума. Могут быть рекомендованы следующие оптимальные значения факторов: $x_2 = +0,3 \dots +0,4$ и $x_3 = 0 \dots +0,1$.

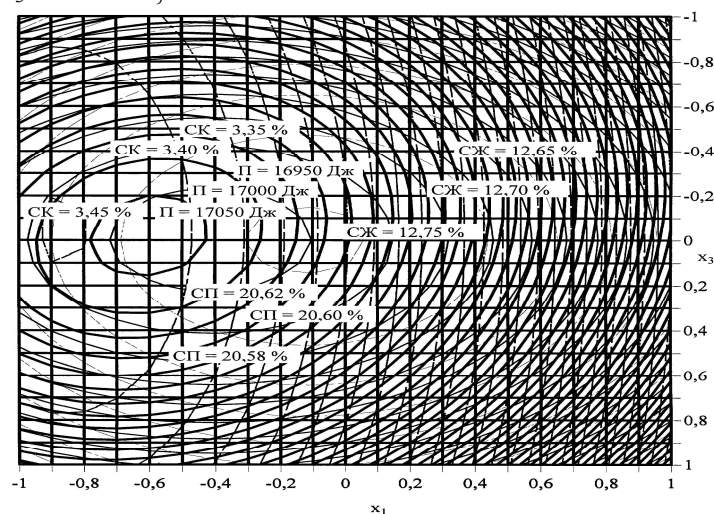


Рисунок 2 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов x_1 и x_3 при $x_2 = -0,04$ на % сырого протеина СП (---), сырого жира СЖ (---), сырой клетчатки СК (- - -) и питательности П (—)

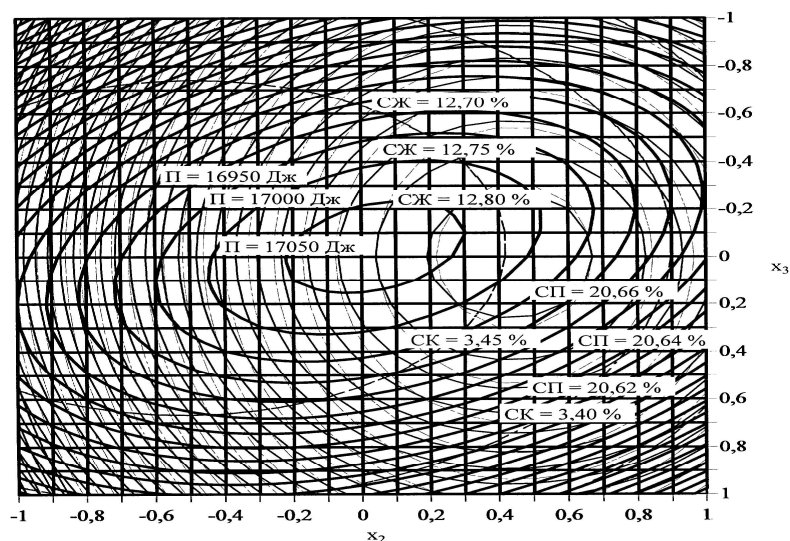


Рисунок 3 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов x_2 и x_3 при $x_1 = -0,6$ на % сырого протеина СП (---), сырого жира СЖ (---), сырой клетчатки СК (- - -) и питательности П (—)

Для того чтобы достигнуть максимального использования питательных веществ зерна ячменя, необходимо принять следующие оптимальные значения факторов: $x_1 = -0,6 \dots -0,5$ ($154^{\circ}\text{C} \dots 155^{\circ}\text{C}$), $x_2 = +0,3 \dots +0,4$ (106 ... 108 с) и $x_3 = 0 \dots +0,1$ (30,0...30,5 град). При этом питательность составит 17 000 Дж, а % сырого протеина СП = 20,64 %, сырого жира СЖ = 12,80 %, сырой клетчатки СК = 3,40 %.

Библиографический список

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий [Текст] / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – Изд-е второе, перераб. и доп. – М. : Наука, 1976. – 279 с.
2. Веденяпин, Г.В. Общая методика экспериментального исследования и обработки опытных данных [Текст] / Г.В. Веденяпин – М. : Колос, 1973. – 199 с.
3. Дегтярев, Ю.П. Регрессионный анализ на ПЭВМ [Текст] / Ю.П. Дегтярев, А.И. Филатов // Труды Волгоградского сельскохозяйственного института / СХИ. – Волгоград, 1992. – С. 128-131.
4. Дикусаров, В.Г. Интенсификация производства свинины за счет оптимизации факторов кормления [Текст] / В.Г. Дикусаров, С.И. Николаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С.103-108.
5. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях с.-х. процессов [Текст] / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рошин. – Л. : Колос, 1980. – 168 с.
6. Румшанский, Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. Справочное руководство [Текст] / Л.З. Румшанский. – М. : Наука, 1971. – 192 с.
7. Рыков, В.В. Математическая статистика и планирование эксперимента [Текст]: учебное пособие / В.В. Рыков, Ю.В. Иткин. – М. : Колос, 2008. – 180 с.

E-mail: makewn@mail.ru

УДК 621.1:620.92(470.45)

ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ГЕЛИОУСТАНОВОК В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ В ЛЕТНЕЕ ВРЕМЯ ГОДА

А.Г. Жутов, доктор технических наук

В.В. Вицков, инженер

А.Ю. Попов, кандидат технических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье исследована эффективность работы солнечных коллекторов в летнее время года и определена интенсивность теплового потока.

Ключевые слова: *гелиоустановка, коллектор, теплота, тепловой поток, солнечная энергия.*

Солнечные системы горячего водоснабжения и отопления могут быть пассивными и активными. К пассивным относятся части здания: стена-коллектор, кровля-коллектор. В качестве активных используются специальные коллекторы [1, 2, 3].

В наших экспериментах использовались солнечные коллекторы, которые воспринимали солнечную энергию и преобразовывали её в тепло [5]. Солнечный поток поступает на панель из темного стекла, покрытую селективным покрытием, внутри панели размещался змеевик, по которому циркулировала незамерзающая жидкость. Жидкость подавалась в змеевик бака-аккумулятора, где происходил теплообмен с находящейся водой в баке.

Целью работы являлось определение эффективности применения солнечных коллекторов в летнее время года в условиях Волгоградской области. Замерялись поток солнечной энергии, температура в баке-аккумуляторе и скорость ветра. Фиксировалась облачность органолептическим способом. Наблюдения велись с 9 часов утра и до 19 часов вечера.

Из анализа рисунка 1 видно, что максимум интенсивности солнечного потока приходится на 15 часов. Это объясняется влиянием скорости ветра 10 м/с в первой половине дня и облачностью, тогда как во второй половине скорость ветра составила 5 м/с.

Максимум интенсивности равен 800 и 905 Вт/м²·ч, а средняя интенсивность равна 595 и 684 Вт/м²·ч. Увеличение составило 89 Вт/м²·ч или 13 % при установке коллектора № 2 под углом в 28°, коллектор № 1 устанавливался под рекомендуемым углом в 38°. Это повышение энергии, падающей на коллектор, подтверждает необходимость использования формулы, предложенной Ворониным С.М. [4] для определения оптимального угла установки коллектора с учетом его азимутального угла.

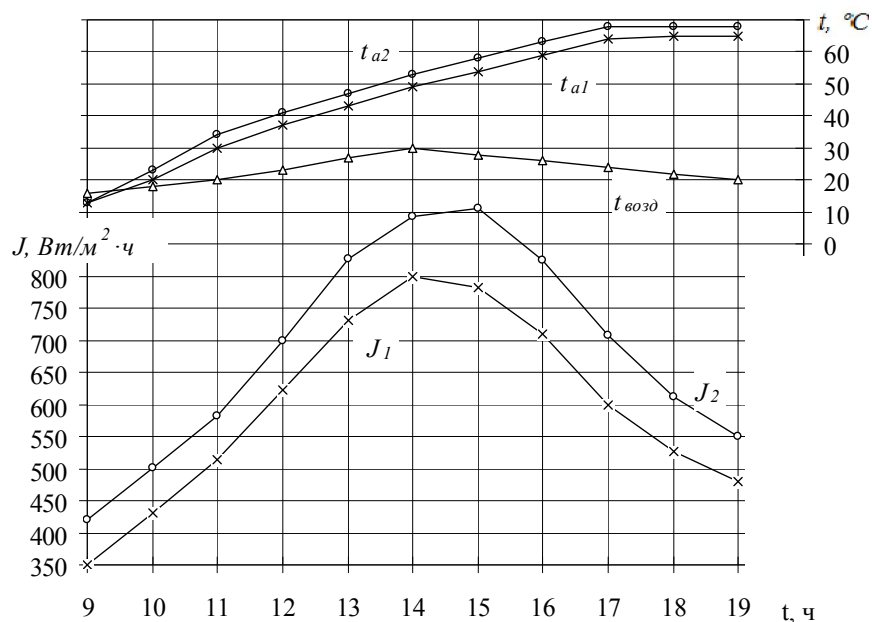


Рисунок 1 – Поток солнечной энергии и температура воды в баках-аккумуляторах 1 июня

Тенденция увеличения солнечного излучения наблюдается и 22 июня 2006 г. (рисунок 2).

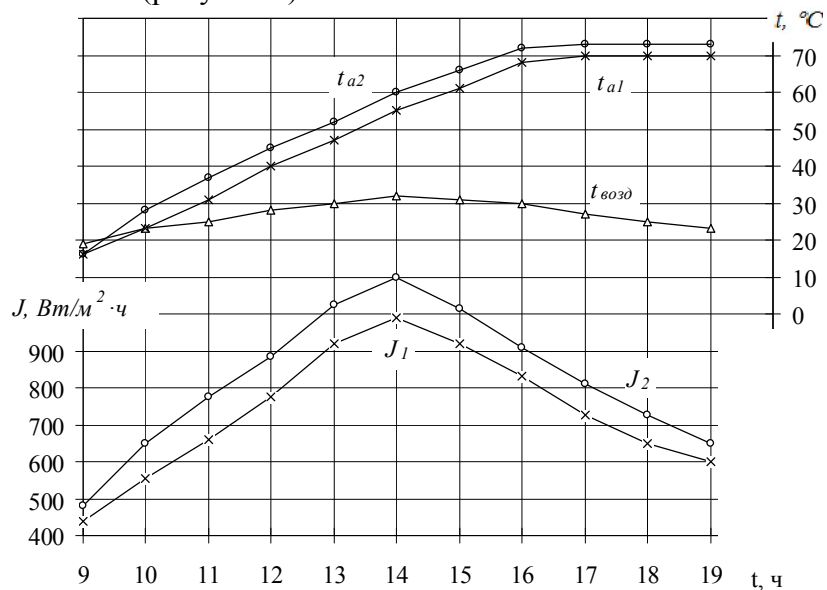


Рисунок 2 – Поток солнечной энергии и температура воды в баках-аккумуляторах 22 июня

Поток солнечной энергии в начале опыта, то есть с 9⁰⁰ уже достиг значений 440 и 480 Вт/м²·ч. Своего максимума солнечное излучение составило в 990 и 1100 Вт/м²·ч. Как видим, эффективность нагрева коллектора № 2 выше на 110 Вт/м²·ч при максимуме или на 10 %, то есть соблюдается устойчивая тенденция увеличения падающего солнечного потока на исследуемый коллектор.

Температура воды в баках-аккумуляторах была равна 70 и 73 °С соответственно. Максимальная температура воздуха 32 °С. Среднее значение мощности, которую поглощают коллекторы соответствовала 734 и 820 Вт/м²·ч.

Анализируя график (рисунок 3), видим, что максимальная интенсивность излучения составила 1090 и 1200 Вт/м²·ч, температура воды в баках-аккумуляторах прогрелась до 73 и 78 °С соответственно. Температура воды в баках в 11 часов была 31 и 38 °С, вполне пригодная для нужд горячего водоснабжения, особенно во втором баке, так как стандартом предусмотрено, что горячая вода в 34 °С пригодна для горячего водоснабжения.

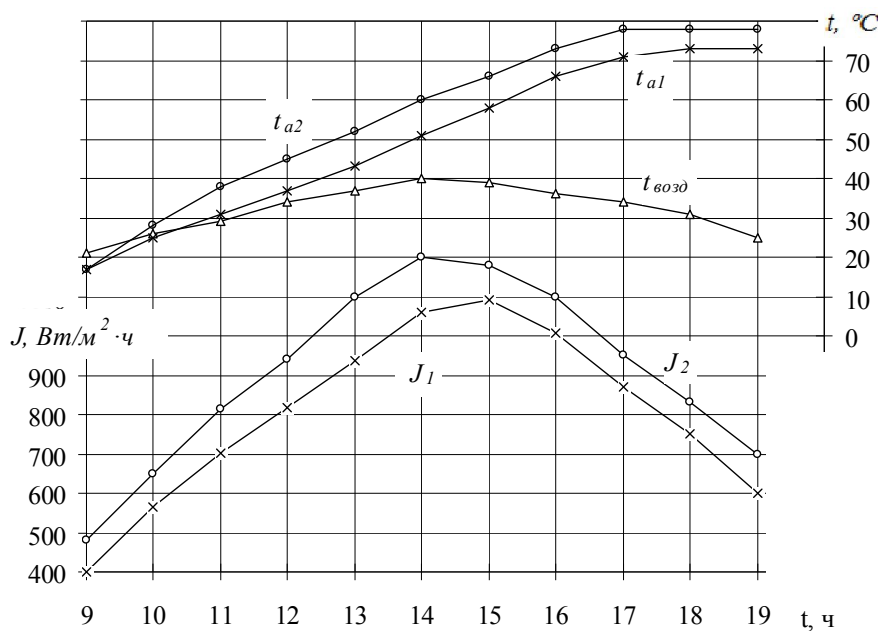


Рисунок 3 – Поток солнечной энергии и температура воды в баках-аккумуляторах 29 июня

Эффективность коллектора с оптимальным углом установки в 28° вполне очевидна и составляет 9 % по сравнению с коллектором, установленным с постоянным углом к горизонту. Средняя температура воздуха за наблюдаемое время составила 32°C , а максимальная – 40°C .

На графике (рисунок 4) средняя температура воздуха 12 июля 2006 г составила 30°C против 32°C в июне, то есть произошло снижение температуры, появилась облачность и максимальное солнечное излучение было 960 и $1070 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{ч}$.

Максимум температуры в баках-аккумуляторах составил 70 и 73°C . Из этого видно, что в случае использования воды можно увеличить ее расход, чтобы получить вполне приемлемую температуру.

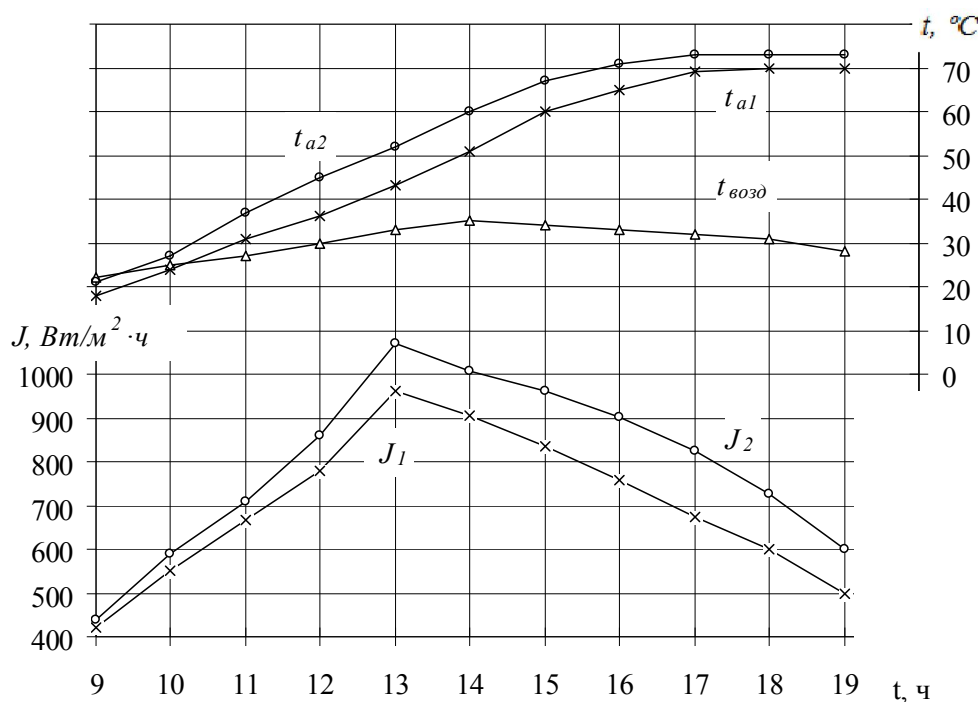


Рисунок 4 – Поток солнечной энергии и температура воды в баке-аккумуляторе 12 июля

На рисунке 5 по сравнению с предыдущими опытами максимальное значение солнечного излучения, поглощаемое коллекторами, составило 1020 и $1100 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{ч}$, то есть близкое к предыдущему опыту $1070 \text{ Вт/м}^2\cdot\text{ч}$.

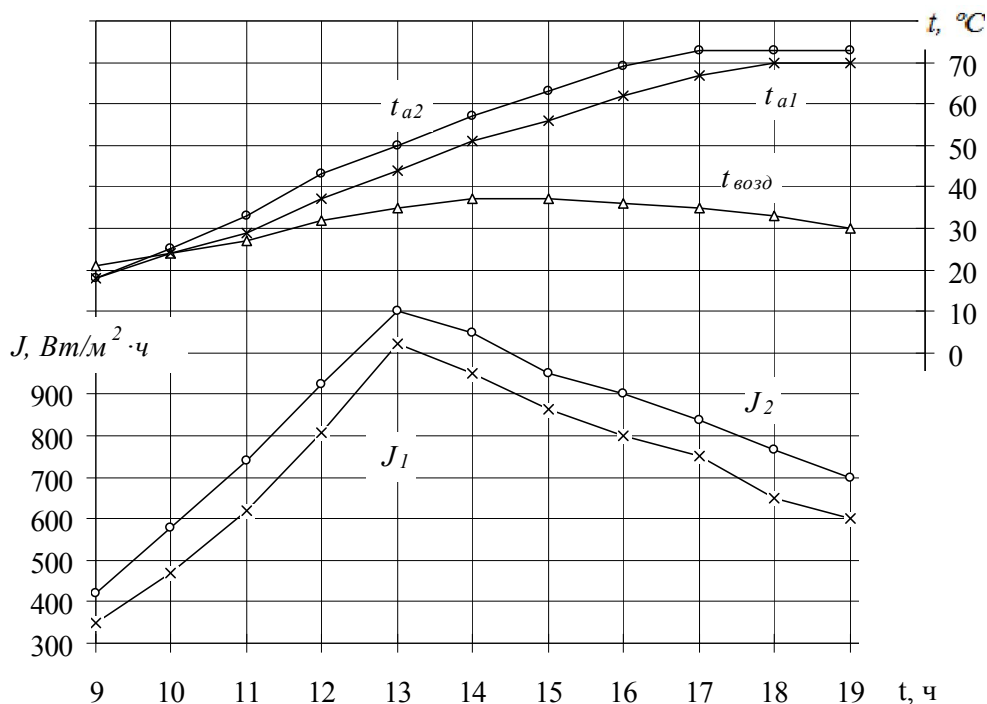


Рисунок 5 – Поток солнечной энергии и температура воды в баке-аккумуляторе 26 июля

Солнечный поток, поглощаемый коллекторами в начале опыта, составил 350 и 420 Вт/м²·ч для исследуемых коллекторов. Средняя мощность солнечного излучения за день была равна 716 и 815 Вт/м²·ч. Эффективность работы коллектора с оптимальным углом установки в этом месяце 25°, а сравнимая установка имела все тот же постоянный угол 38°. Увеличение поглощаемого тепла в экспериментальной установке составило 12,1 %.

Первого августа среднедневная температура воздуха составила 26 °С (рисунок 6), наблюдалось появление облаков и скорость ветра 10 м/с, что соответственно сказалось на эффективности работы исследуемых гелиоустановок.

Максимальный поток солнечного излучения был равен 800 и 885 соответственно для гелиоустановки № 1 и № 2.

Уменьшилась и суммарная интенсивность и понизилась температура в баках-аккумуляторах до 65 и 70 °С.

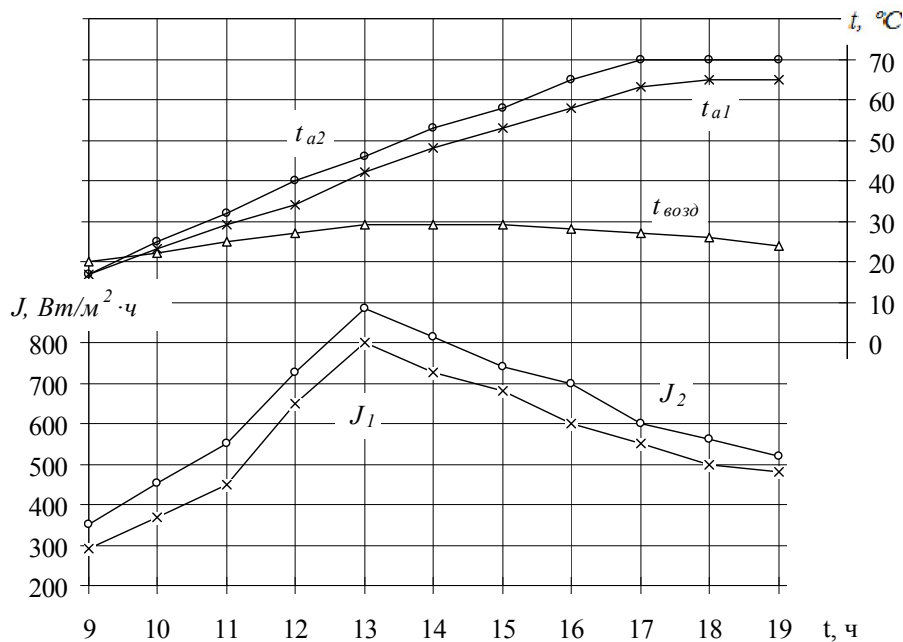


Рисунок 6 – Поток солнечной энергии и температура воды в баке-аккумуляторе 1 августа

Таким образом, установлено, что эффективность солнечного коллектора с оптимальным углом установки, определенным по формуле Воронина С.М., выше, чем при установке с постоянным углом для всех месяцев, равного, как рекомендуемого во многих работах, $\beta = \varphi - (10...15)$; поступающая солнечная энергия на коллектор выше на 10...13 %, что подтверждается во всех предыдущих опытах.

Из этих графиков видно, что солнечная активность в августе снижается, уменьшились и поглощенная энергия, и температура воды в баках-аккумуляторах.

Анализ работы гелиоустановок в летнее время показал, что плотность потока солнечного излучения возрастает по сравнению с весенним временем года. В самые жаркие дни интенсивность солнечного излучения достигала 900...1200 Вт/м²·ч, температура воды в баках-аккумуляторах прогревалась до 78 °С, то есть гелиоустановки в летнее время полностью могут обеспечить использование воды для хозяйственных нужд с температурой 37...40 °С, не допуская нагрева до 78 °С за счет увеличения расхода воды из бака-аккумулятора. И тогда вода в баке-аккумуляторе будет на уровне 37...40 °С, то есть значительно увеличивается число потребителей горячей воды.

Библиографический список

1. Амерханов, Р.А. Оптимизация сельскохозяйственных энергетических установок с использованием возобновляемых видов энергии [Текст] / Р.А. Амерханов. – М. : КолосС, 2003. – С. 35-50.
2. Амерханов, Р.А. Проектирование систем теплоснабжения сельского хозяйства [Текст] / Р.А. Амерханов. – Краснодар, 2007. – С. 39-63.
3. Ахметов, Р.Б. Перспектива использования нетрадиционных источников энергии [Текст] / Р.Б. Ахметов. – М. : Информэнерго, 1985. – С. 25-30.
4. Воронин, С.М. Возобновляемые источники энергии и энергоснабжение [Текст] / С.М. Воронин, С.В. Оськин, А.Н. Головкин. – Краснодар: КГАУ, 2006. – С. 10-20.
5. Жутов, А.Г. Определение начала эффективной работы тепловых солнечных коллекторов в Волгоградской области в весеннее время года [Текст] / А.Г. Жутов, В.В. Вицков, А.Ю. Попов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №4 (20). – С. 124-129.

Е-mail: PopovA8007@mail.ru

УДК 629.114.2-585

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГЕНЕРАЦИИ
АВТОКОЛЕБАНИЙ РАБОЧЕГО ОРГАНА КУЛЬТИВАТОРА
«BOURGAULT 8810»**

Н.Г. Кузнецов, доктор технических наук, профессор

Д.С. Гапич, кандидат технических наук, доцент

Е.А. Назаров, кандидат технических наук

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье рассматривается математическая модель определения жесткости упругого элемента в креплении рабочего органа культиватора Bourgault 8810 с точки зрения снижения его тягового сопротивления.

Ключевые слова: *упругий элемент, коэффициент жесткости, культиватор, рабочий орган.*

Теоретический анализ по изучению физико-механических свойств почв при изменении режимов нагружения МТА показал, что угол внутреннего трения $tg\varphi_0$, характеризующий прочностные свойства почвы в горизонтальном направлении, с увеличением виброускорений в относительных единицах по отношению к ускорению свободного падения снижается [3, 4].

Рост виброускорений, снижая сопротивление почвы разрушению, вызывает снижение сопротивления рабочих органов, следовательно, и всего крюкового усилия за счет уменьшения динамической составляющей. Исходя из этого, необходимо было решить задачу обеспечения устойчивого колебания рабочего органа с.-х. орудия для генерации устойчивых, достаточно высоких виброускорений.

Решение этой задачи обеспечивается технологической особенностью процесса резания почвенного пласта. Эта особенность связана с тем, что на рабочем органе постоянно действует изменяющаяся по вре-

The diagram illustrates a mechanical system. A horizontal spring with stiffness F_{III} is attached to a vertical wall on the left and a slider on the right. The slider moves horizontally along a guide, with its displacement denoted by δ_x . The distance from the wall to the slider is h . The slider is connected to a rotating arm of length a at a pivot point Z . The arm's angular position is $\varphi(t)$. At the end of the arm is a point S , which is connected to a vertical guide by a vertical link of length $h(t)$. This link is attached to a slider that moves vertically along a guide, with its displacement denoted by δ_y . A downward force P is applied to the vertical slider. The velocity of the horizontal slider is V_x , and the velocity of the vertical slider is V_y . The velocity of point S is V_s . The velocity of the arm's end point Z is V_z . The velocity of the arm's end point S is V_r . The velocity of the arm's end point S is V_s .

На рисунке 1 представлена подпружиненная стойка культиватора, где V – скорость движения трактора, $м/с$; φ – угол поворота стойки, $рад$; S – центр масс культиваторной стойки; P – вес культиваторной стойки, $кг$; F_{yup} – сила упругости пружины.

Определим частоту собственных колебаний. Соответствующие уравнения Лагранжа имеют вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial t}{\partial \dot{x}} - \frac{\partial T}{\partial x} = Q_x \\ \frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{d\dot{\varphi}} - \frac{\partial T}{\partial \varphi} = Q_\varphi \end{array} \right. , \quad (1)$$

204

Так как на систему наложены идеальные связи, то активные силы: $P = mg$ – сила тяжести стойки, $F_{\text{упр}} = c \cdot x$ – сила упругости пружины.

Определим обобщенные силы: дадим системе два независимых обобщенных, возможных перемещения δx и $\delta \varphi$.

$$Q_x = 0. \quad (2)$$

$$Q_\varphi = -P_a \sin \varphi \cdot a - c h^2 \cdot \varphi. \quad (3)$$

Определим кинетическую энергию системы, т.к. стойка совершает плоское движение:

$$T = \frac{1}{2} m V_s^2 + \frac{1}{2} J_s \omega^2, \quad (4)$$

где V_s – абсолютная скорость центра тяжести S стойки; J_s – момент инерции стойки относительно горизонтальной оси, проходящей через точку S перпендикулярно к плоскости симметрии (т.е. плоскости рисунка); ω – угловая скорость стойки.

Определим скорость точки S . Точка S совершает сложное движение, которое можно разложить на переносное (поступательное) и относительное (вращательное вокруг оси Z). Тогда по теореме о сложении скоростей точки:

$$\begin{aligned} \bar{V} &= \bar{V}_e + \bar{V}_r, \\ V_s^2 &= V_e^2 + V_r^2 + 2V_e \cdot V_r \cdot \cos(180 - \varphi), \\ V_s^2 &= V_e^2 + V_r^2 - 2V_e \cdot V_r \cdot \cos \varphi. \end{aligned}$$

Так как $|V_e| = |\dot{x}|$, а $|V_r| = a \cdot |\dot{\varphi}|$, то

$$V_s^2 = \dot{x}^2 + a^2 \dot{\varphi}^2 - 2a\dot{x}\dot{\varphi} \cos \varphi. \quad (5)$$

Подставим выражение (5) в выражение (4) и учтем, что $\omega^2 = \dot{\varphi}^2$:

$$T = \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} m a^2 \dot{\varphi}^2 - m a \dot{x} \dot{\varphi} \cos \varphi + \frac{1}{2} J_s \dot{\varphi}^2, \quad (6)$$

так как $J_z = J_s + m a^2$, имеем

$$\begin{aligned} T &= \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} \dot{\varphi}^2 (J_s + m a^2) - m a \dot{x} \dot{\varphi} \cos \varphi = \\ &= \frac{1}{2} m \dot{x}^2 + \frac{1}{2} \dot{\varphi}^2 J_z - m a \dot{x} \dot{\varphi} \cos \varphi \end{aligned} \quad (7)$$

Для составления искоемых уравнений Лагранжа (1) вычислим производные кинетической энергии (7) по обобщенным скоростям $\dot{x}$ и $\dot{\varphi}$:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial T}{\partial \dot{x}} &= m\dot{x} - ma\dot{\varphi} \cos \varphi \\ \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} &= J_z \cdot \dot{\varphi} - ma\dot{x} \cos \varphi \end{aligned} \right\}. \quad (8)$$

Затем возьмем производные по времени от частных производных (8), учте при этом $\frac{d}{dt}(\cos \varphi) = -\dot{\varphi} \sin \varphi$:

$$\left. \begin{aligned} \frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{\partial \dot{x}} &= m\ddot{x} - ma\ddot{\varphi} \cos \varphi + ma\dot{\varphi}^2 \sin \varphi \\ \frac{d}{dt} \cdot \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} &= J_z \ddot{\varphi} - ma\ddot{x} \cos \varphi + ma\dot{x} \dot{\varphi} \sin \varphi \end{aligned} \right\}. \quad (9)$$

Вычислим частные производные кинетической энергии (7) по обобщенным координатам x и φ :

$$\frac{\partial T}{\partial x} = 0 \quad \frac{\partial T}{\partial \varphi} = ma\dot{\varphi} \cdot \dot{x} \cdot \sin \varphi. \quad (10)$$

Внеся результаты (2), (3), (9) и (10) в уравнения Лагранжа (1), получим искомые дифференциальные уравнения движения системы:

$$\begin{cases} m\ddot{x} - ma\ddot{\varphi} \cos \varphi + ma\dot{\varphi}^2 \sin \varphi = 0 \\ J_z \ddot{\varphi} - ma\ddot{x} \cos \varphi + ma\dot{x} \dot{\varphi} \sin \varphi - ma\dot{x} \dot{\varphi} \sin \varphi = -mg \sin \varphi \cdot a - ch^2 \cdot \varphi, \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} m\ddot{x} - ma\ddot{\varphi} \cos \varphi + ma\dot{\varphi}^2 \sin \varphi = 0 \\ J_z \ddot{\varphi} - ma\ddot{x} \cos \varphi + mg \cdot \sin \varphi \cdot a + ch^2 \cdot \varphi = 0 \end{cases}. \quad (11)$$

Определим собственную частоту малых колебаний стойки культиватора. Система дифференциальных уравнений (11) является нелинейной, и ее интегрирование связано со значительными трудностями. В связи с этим, будем решать задачу приближенно, считая колебания стойки малыми. Это значит, что, полагая φ и $\dot{\varphi}$ величинами первого порядка малости, запишем дифференциальные уравнения (11) с точностью до членов первого порядка малости включительно. Нетрудно увидеть, что сразу следует отбросить член: $ma\dot{\varphi}^2 \sin \varphi$. Затем, разложив $\sin \varphi$ и $\cos \varphi$ в ряды:

$$\sin \varphi = \varphi - \frac{\varphi^3}{3!} + \dots ,$$

$$\cos \varphi = 1 - \frac{\varphi^2}{2} + \dots ,$$

с указанной степенью точности примем:

$$\sin \varphi \approx \varphi$$

$$\cos \varphi \approx 1$$

Тогда уравнения (11) приближенно примут вид:

$$m\ddot{x} - ma\ddot{\varphi} = 0$$

$$J_z\ddot{\varphi} - ma\ddot{x} + mg\varphi \cdot a + ch^2 \cdot \varphi = 0 \quad , \quad (12)$$

исключим $\ddot{x}$ из системы (12), т.к. $\ddot{x} = a\ddot{\varphi}$, тогда:

$$J_z\ddot{\varphi} - ma^2\ddot{\varphi} + mg\varphi \cdot a + ch^2 \cdot \varphi = 0 ,$$

$$\ddot{\varphi}(J_z - ma^2) + \varphi(mg \cdot a + ch^2) = 0 ,$$

откуда:

$$\ddot{\varphi} + \frac{mga + ch^2}{J_z - ma^2} \cdot \varphi = 0 . \quad (13)$$

Уравнение (13) является дифференциальным уравнением свободных колебаний стойки культиватора. Коэффициент, стоящий при φ , обозначается k^2 [2], тогда искомая круговая частота k малых колебаний стойки равна:

$$k = \sqrt{\frac{mga + ch^2}{J_z - ma^2}} . \quad (14)$$

В нашей задаче упругий элемент должен настраиваться таким образом, чтобы собственная частота системы равнялась частоте возмущающей силы, поэтому:

$$k = \lambda .$$

Тогда оптимальная жесткость упругого элемента, работа которого способствует снижению несущей способности почвы в горизонтальном направлении, а, следовательно, и горизонтальной составляющей тягового сопротивления, определится как:

$$c = \frac{\lambda^2(J_z - ma^2) - mga}{h^2} . \quad (15)$$

Для исследуемой конструкции: $\lambda = 13 \text{ Гц}$ – частота вынужденных колебаний горизонтальной составляющей тягового сопротивления определяется по спектральной плотности, построенной на основе

экспериментальных данных; $J_z = 2,723 \text{ кг} \cdot \text{м}^2$ – момент инерции культиваторной стойки относительно оси подвеса; $a = 0,4 \text{ м}$; $h = 0,18 \text{ м}$; $m = 16,5 \text{ кг}$, тогда:

$$c = \frac{(13,628)^2 \cdot (2,723 - 16,5 \cdot 0,4^2) - 16,5 \cdot 9,8 \cdot 0,4}{0,18^2} = 15132 \frac{\text{кг}}{\text{м}} \approx 15 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$$

С целью проверки адекватности математической модели были проведены экспериментальные исследования. Исследуемые жесткости упругих элементов в креплении рабочих органов были составлены из комбинаций пружин заводского изготовления фирмы и составили 115, 140, 230, 250, 280 кН/м. Среди них оказались пружины жесткостью $C = 140 \text{ кН/м}$, близкой к теоретической расчетной жесткости.

По результатам экспериментальных исследований были построены графические зависимости горизонтальной составляющей тягового сопротивления от жесткости упругого элемента на различных почвенных фонах (рисунок 2).

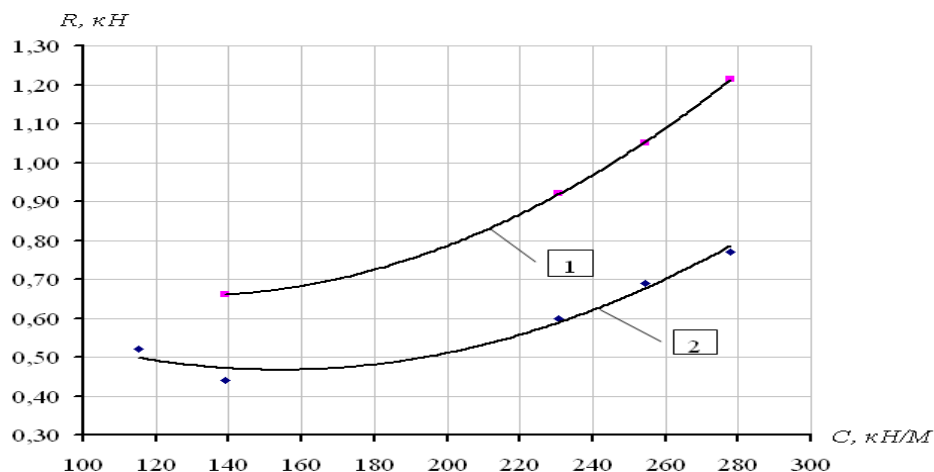


Рисунок 2 – Зависимость горизонтальной составляющей тягового сопротивления стойки культиватора в функции жесткости упругого элемента (1 – фон-стерня озимых, 2 – фон-пар)

Из анализа полученных зависимостей видно, что жесткость упругого элемента в 140 кН/м оказалась близкой к оптимальной для снижения горизонтальной составляющей тягового сопротивления стойки культиватора: она обеспечила уменьшение его на 35-40 %. Причем величина оптимальной жесткости оказалась постоянной не только на различных почвенных фонах, но и в различных почвенных зонах.

Конечно, не стоит ожидать снижения общего крюкового усилия культиватора в указанных пределах, т.к. сопротивление перекачиванию опорных колес для многих машин составляет значительную часть общего сопротивления. Например, для культиватора и прицепных сеялок оно находится в пределах от 1/3 до 1/2,5 общего сопротивления [1]. Поэтому снижение общего крюкового усилия трактора может оказаться в пределах 16-18 %, по сравнению с жесткой затяжкой упругих элементов.

Библиографический список.

1. Веденяпин, Г.В. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст]: учебник для высших с.-х. учебн. заведений / Г.В. Веденяпин. – М. : Сельхозиздат, 1963. – С. 137-139.
2. Кузнецов, Н.Г. Целесообразность адаптации импортной сельскохозяйственной техники к местным условиям эксплуатации [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.С. Гапич, Е.А. Назаров // Научное обозрение: научный журнал. – 2010. – № 6. – С. 89-94.
3. Кузнецов, Н.Г. Стабилизация режимов работы скоростных машинно-тракторных агрегатов [Текст] / Н.Г. Кузнецов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2006. – С. 272-299.
4. Кузнецов, Н.Г. О проблемах использования сельскохозяйственных машин с упругим креплением рабочих органов [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.С. Гапич, Е.А. Назаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1 (17). – С. 132-135.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.354.2

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОПТИМИЗАЦИИ
СИСТЕМЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ
ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ**

А.И. Ряднов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

О.А. Федорова, кандидат технических наук, доцент

А.В. Захаров, инженер

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Предложены теоретические зависимости расчета удельной трудоемкости технического обслуживания зерноуборочных комбайнов, дано условие оптимальной производственной мощности системы технического обслуживания.

Ключевые слова: *техническое обслуживание, технический сервис, зерноуборочный комбайн, затраты на техническое обслуживание.*

Задачи технического обслуживания (ТО) зерноуборочных комбайнов (далее комбайнов) многообразны, также многообразны и способы их решения. Однако решение должно быть таким, чтобы производительность комбайнов была максимально возможной, что позволит завершать уборку в оптимальные агротехнические сроки, а затраты на ТО должны компенсироваться увеличением производительности.

В процессе использования комбайнов в систему ТО поступают требования на обслуживание. В связи с тем, что объектов в системе ТО несколько (заправщики, агрегаты ТО и т.д.), обслуживание комбайнов осуществляется, в общем случае, по ряду каналов. Кроме того, если в момент поступления требований все каналы заняты обслуживанием ранее поступивших комбайнов, то вновь поступившая машина становится в очередь на обслуживание.

Отмеченные выше предпосылки позволяют представить схему системы обслуживания комбайнов, рис.1.

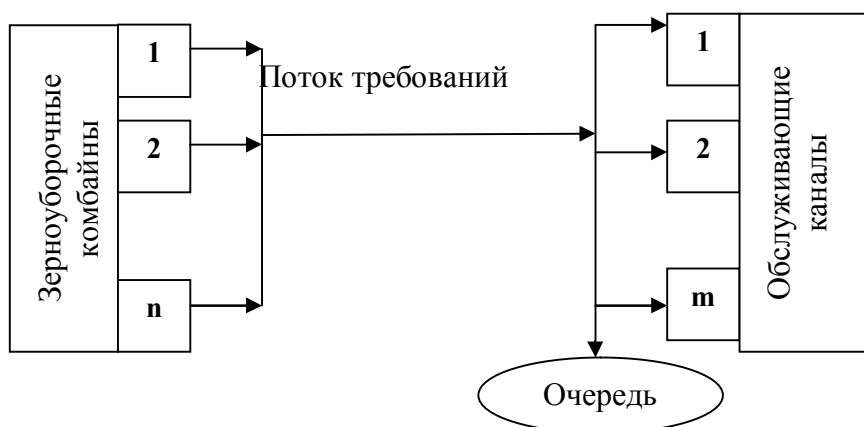


Рисунок 1 – Схема системы обслуживания комбайнов

К потоку требований отнесем следующие допущения: этот поток стационарен, ординарен и в нем отсутствуют последствия [1]. Поток требований в этом случае простейший.

При уборке зерновых культур важнейшим требованием является проведение работ в оптимальные агротехнические сроки. Растягивание сроков уборки влечет увеличение потерь зерна. Исходя из этого положения, система ТО комбайнов должна быть экономически целесообразной. В связи с этим, необходимо определить оптимальное количество средств ТО с учетом их зоны обслуживания и оптимальный уровень концентрации системы ТО, установить оптимальное соотношение затрат на развитие технического сервиса и потерь, связанных с простоями комбайнов. При этом необходимо учесть уровень надежности комбайнов, от которого зависит, в первую очередь, интенсивность потока требований, поступающих в систему ТО, форму собственности и организационную структуру хозяйства.

На уровне производственных подразделений предусматривается организация дилерских пунктов, которые могут быть как автономными, так и в составе хозяйств различной форм собственности, как стационарными, так и мобильными. Дилерские пункты связаны в своей деятельности с районными дилерами, которые, в свою очередь, работают с головными (областными) дилерами, а последние – с заводами-изготовителями, службами фирменного сопровождения и заводами по ремонту комбайнов.

Эффективность уборки зерновых культур зависит от многих факторов: затраты труда и денежных средств на уборку, темп уборки, определяемый производительностью уборочных машин, уровнем их надежности и другим [3]. Все эти факторы, как правило, определяются условиями функционирования комбайнов.

В связи с этим, эффективность ТО зерноуборочной техники как составной части уборки зерновых культур необходимо рассматривать как комплексное свойство, учитывающее совокупность различных факторов. При этом, очевидно, необходимо решать компромиссную задачу.

Предположим, что трудоемкости устранения отказов и ТО комбайнов Дон-1500Б связаны зависимостью:

$$S_0 = a / S^b, \quad (1)$$

где S_0, S – средние удельные трудоемкости устранения отказов и ТО, a, b – эмпирические коэффициенты.

При этом коэффициенты a и b определяются по результатам эксплуатации комбайнов.

Суммарная удельная трудоемкость равна

$$S_{\Sigma} = S_0 + S = (a / S^b) + S. \quad (2)$$

Определим минимум S_{Σ} классическим способом, т.е.

$$dS_{\Sigma} / dS = S^{b+1} - ab$$

а затем, приравнявая дифференциал к нулю, получим минимум трудоемкости на проведение ТО при $S_{\Sigma} \rightarrow \min$

$$S = \sqrt[b+1]{ab}. \quad (3)$$

По выражению (3) можно определить удельную трудоемкость ТО комбайнов, но только с учетом минимальных затрат труда на ТО и на устранение отказов.

Суммарные затраты денежных средств на ТО и устранение отказов равны

$$3_{\Sigma} = (cS_0/\tau_0) + (rS/\tau), \quad (4)$$

где τ_0 и τ – средняя оперативная трудоемкость устранения одного отказа и операции ТО, c и r – средние затраты денежных средств на устранение одного отказа и проведение операции ТО.

С учетом зависимости (1), получим

$$3_{\Sigma} = (ca/S^b \tau_0) + (rS/\tau). \quad (5)$$

Продифференцировав выражение (5) по S , получим

$$d3_{\Sigma}/dS = (r/\tau)S^{b+1} - (cab/\tau_0). \quad (6)$$

Из выражения (6) получим S при $3_{\Sigma} \rightarrow \min$

$$S = \sqrt[b+1]{abc\tau / r\tau_0}. \quad (7)$$

Полученная зависимость (7) может использоваться для расчета удельной трудоемкости ТО комбайнов.

Таким образом, при определении удельной трудоемкости ТО комбайнов необходимо проводить совместный анализ двух критериев: минимум суммарных затрат труда и минимум затрат денежных средств на ТО и устранение отказов.

Рассмотрим систему ТО и ремонта комбайнов как замкнутую систему массового обслуживания с ожиданием [2].

Каждый комбайн порождает поток заявок на ТО и ремонт. При эксплуатации комбайна поток заявок на устранение неисправностей и отказов поступает к комбайнеру. Во время остановки комбайна комбайнер выявляет неисправность или отказ. Если возможно, он устраняет неисправность или отказ с вероятностью P_{01} . В случае невозможности этого сделать комбайнер сообщает об этом мастеру-наладчику, т.е. выполняет функцию диспетчера. Затем мастер-наладчик проводит диагностику комбайна, после чего устраняет неисправность или отказ с вероятностью P_{02} . В сложной ситуации он через руководителя уборочно-транспортного звена (комплекса) или диспетчера хозяйства обращается за помощью к выездному звену ремонтно-обслуживающего предприятия, которое устраняет отказ с вероятностью P_{03} . В случае, если комбайн находится на гарантийном обслуживании, то приглашается представитель завода-изготовителя.

При одновременной эксплуатации нескольких комбайнов возникает ряд заявок. В этом случае возможна очередь на обслуживание.

Суммарный поток (Λ) требований на ТО и ремонт от всех комбайнов хозяйства, можно представить в виде:

$$\Lambda = \sum_{i=1}^n \lambda_{ETOi} m_i + \sum_{i=1}^n \lambda_{TO-1i} m_i + \sum_{i=1}^n \lambda_{TO-2i} m_i + \sum_{i=1}^n \lambda_{pi} m_i \quad (8)$$

где λ_{ETOi} , λ_{TO-1i} , λ_{TO-2i} – соответственно поток требований на i -е ежесменное, первое и второе ТО; λ_{pi} – поток требований на ремонт i -го комбайна; m_i – число комбайнов i -ой марки в парке; n – число комбайнов в парке.

Система ТО комбайнов находится в возможных различных состояниях, которые могут быть представлены в виде графа состояний (рис. 2).

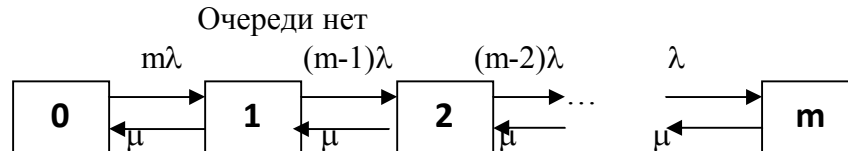


Рисунок 2 – Граф возможных состояний одноканальной системы массового обслуживания по устранению отказов комбайнов:

0 – все комбайны исправны и звено мастеров-наладчиков простаивает;
1 – имеется один отказ и он устраняется; 2 – имеется два отказа, из которых один устраняется, а другой ожидает своей очереди; m – отказали все машины, из которых одна обслуживается, а остальные ожидают очереди

Суммарная плотность потока λ будет складываться из отказов комбайнов различных марок, участвующих на уборке зерновых культур данного хозяйства. При этом необходимо учесть, что часть отказов, как правило, отказов третьей группы сложности, устраняют мастера-наладчики выездного звена. В этом случае суммарная плотность потока равна

$$\lambda = k_{om} \left(\frac{m_1}{t_{o1}} + \frac{m_2}{t_{o2}} + \dots + \frac{m_n}{t_{on}} \right), \quad (9)$$

где k_{om} – доля отказов зерноуборочных комбайнов, устраняемых выездным звеном; t_{o1} , t_{o2} , t_{on} – соответственно средние наработки на отказ зерноуборочных комбайнов 1-й, 2-й, n -й марки.

Интенсивность обслуживания определяется из выражения

$$\mu = 1/\bar{t}_{об}, \quad (10)$$

где $\bar{t}_{об}$ – средняя продолжительность устранения одного отказа.

Для мобильных средств ТО и ремонта

$$\bar{t}_{об} = \bar{t}_з + \bar{t}_н + \bar{t}_{пер} + \bar{t}_в = \bar{t}_з + \bar{t}_н + \frac{l_{пер}^-}{V_{пер}^-} + \bar{t}_в, \quad (11)$$

где $\bar{t}_z$ – время от возникновения отказа до поступления заявки; $\bar{t}_n$ – время подготовки звена к выезду; $\bar{t}_{пер}$ – продолжительность переезда; $\bar{t}_в$ – продолжительность восстановления работоспособного состояния; $\bar{l}_{пер}$ и $\bar{v}_{пер}$ – расстояние и скорость переезда звена.

Вероятность поступления требований за промежуток времени t :

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}, \quad (12)$$

где k – число требований за промежуток времени t .

Для определения производственной мощности системы ТО при различных вариантах годовой нагрузки на один комбайн необходимо сопоставить потери из-за простоя комбайнов и затраты на содержание системы обслуживания. Обозначим C_k ущерб от простоя комбайна в течение часа, а $C_{АТО}$ стоимость содержания одного канала обслуживания также в течение часа. Тогда оптимальная производственная мощность системы ТО должна удовлетворять следующему условию [1]:

$$C_k \lambda \theta + C_k \lambda t_{ож.} + C_{АТО} M = \min, \quad (13)$$

где θ – продолжительность обслуживания, M – число каналов обслуживания в системе.

Первое слагаемое характеризует средний ущерб от простоя комбайнов, непосредственно подвергающихся обслуживанию. Вторым слагаемым оценивается ущерб от простоя комбайнов в ожидании обслуживания. Третье определяет затраты на содержание системы обслуживания, которые приняты пропорциональными числу каналов в системе.

Построив зависимости по условию (13) для различных вариантов средней годовой нагрузки на один комбайн, можно выявить нагрузку на комбайн, при которой будут минимальные суммарные издержки при ТО. Кроме того, данные зависимости позволят определить число передвижных средств ТО при различных вариациях количества комбайнов в хозяйстве.

Библиографический список

1. Павлов, Б.В. Проектирование комплексной механизации сельскохозяйственных предприятий [Текст] / Б.В. Павлов, П.В. Пушкарева, П.С. Щеглов. – М. : Колос, 1982. – 288 с.
2. Привалов, П.В. Теоретические основы разработки методики технического сервиса сельскохозяйственных машин [Текст] / П.В. Привалов, Е.А. Яворская, Г.С. Сидоров // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2002. – № 11. – С. 4-5.
3. Ряднов, А.И. Методика оценки эффективности технического обслуживания зерноуборочных комбайнов [Текст] / А.И. Ряднов, О. А. Федорова, А.В. Захаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 183-190.

E-mail: alex.rjadnov@mail.ru

УДК 631.358:635.6

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРЕДЕЛЬНО-ДОПУСТИМОЙ СКОРОСТИ ДВИЖЕНИЯ ВАЛКООБРАЗОВАТЕЛЯ АКТИВНОГО ТИПА

А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.В. Ульянов, аспирант

В.А. Цепляев, кандидат технических наук, доцент

А.В. Ульянов, инженер

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В данной статье решается теоретическая задача по нахождению зависимости, позволяющей определить допустимую скорость движения валкообразователя активного типа. В качестве основного критерия оценки рассматривается деформация плода при механическом воздействии.

Ключевые слова: плоды тыквы, барабан валкообразователя, удар, пластическая деформация, толщина коры.

Работа всех бахчеуборочных машин сопряжена с механическими воздействиями на плоды бахчевых. Они обусловлены ударом и статическими усилиями. При этих воздействиях наблюдается деформация плода. Наиболее опасным для плодов бахчевых культур является удар. Физико-механическое явление удара по плоду арбуза рассматривался в работах [2, 3, 4]. В данной статье рассматривается использование валкообразователя на тыкве и, соответственно, необходимость изучения этого вопроса очевидна.

В классической теории удара явление соударения двух тел оценивается ударным импульсом и представляет собой уравнение в виде:

$$mu - mV = \int_0^t Fdt,$$

где u – скорость тела после удара; V – скорость тела до удара; F – сила удара; dt – бесконечно малый промежуток времени, m – масса тела при ударе.

Примем условия, что плод взаимодействует с барабаном валкообразователя и при этом ударный импульс со стороны барабана совпадает с направлением движения, т.е. имеет место прямой удар. Будем считать, что вращение барабана мало влияет на направление скорости удара.

Физические явления удара сопровождаются вначале сжатием отдельных слоев ударяемого тела, а затем, в результате затухания, волна сжатия становится равной нулю и наблюдается процесс растяжения. При этом, если удар является абсолютно упругим, то скорость всех частиц при растяжении достигает скорости тела до удара. Этот вывод сделан Горячкиным В.П. [1].

Учитывая, что при созревании тыквы внутри нее образуется полость, а также наличие на её поверхности панцирного слоя коры, имеющей небольшую глубину, можно отметить, что при ударе деформация распространяется на всю толщину мякоти.

Суммарная работа при ударе плода затрачивается на упругую и пластическую деформации:

$$A = A_1 + A_2, \quad (1)$$

где A_1 – работа упругой деформации; A_2 – работа пластической деформации.

Классическое определение зависимости работы от силы и скорости в теоретической механике записывается как:

$$A = \int_0^t F \cdot v \cdot \cos \varphi \cdot dt, \quad (2)$$

где F – сумма сил, действующих на систему, Н; v – суммарное значение скорости системы, м/с; φ – угол между суммарным вектором сил и направлением скорости, рад.

Известно, что при абсолютно упругом ударе величина работы определяется:

$$A_y = \frac{mv^2}{2}, \quad (3)$$

где m – масса тела; v – скорость тела при ударе.

Тогда упругую составляющую работы при ударе плода о поверхность барабана можно представить в виде:

$$\frac{c \cdot b^2}{2} + \frac{m(v + \Delta v)^2}{2} - \frac{mv^2}{2} = \frac{c \cdot b^2}{2} + mv\Delta v + \frac{m(\Delta v)^2}{2}, \quad (4)$$

где v – постоянная скорость движения барабана, равная скорости движения машины, Δv – прирост скорости от действия упругой деформации, м/с;

$$\Delta v = \eta \cdot v,$$

где η – коэффициент восстановления тела; c – жесткость транспортной ленты, Н/м; b – глубина деформации транспортной ленты при ударе, м.

На основе этого анализа и учитывая зависимость (3), имеем:

$$\int_0^t F v \cos \varphi dt = \frac{1}{2}(cb^2 + \eta^2 mv^2) + \eta mv^2 + A_2. \quad (5)$$

В представленном выражении (2) угол $\varphi = 0$ т.к. вектор силы и скорости совпадают.

Тогда:

$$\int_0^t F \cdot v \cdot dt = \frac{1}{2}(cb^2 + \eta^2 mv^2) + \eta mv^2 + A_2. \quad (6)$$

Работа пластической деформации при ударе плода будет определена исходя из выражения:

$$A_2 = \int_0^l q_1 S dl, \quad (7)$$

где q_1 – усилие деформирования единицы площади сечения при ударе, Н/м²; dl – элементарное приращение глубины пластической деформации при ударе.

Глубина пластической деформации не должна быть более толщины коры, т.к. её последующее увеличение приведет к необратимым процессам в мякоти и последующим повреждением плода.

Следовательно, выражение (7) будет представлено:

$$A_2 = \int_0^{\delta} q_1 \cdot S d\delta, \quad (8)$$

где $d\delta$ – толщина коры.

Учитывая, что процесс удара весьма кратковременен, площадь сечения S не изменяется, а т.к. q_1 – удельное усилие – остается постоянным для толщины коры, то указанные величины можно вынести за знак интеграла. Тогда в результате получим выражение:

$$A_2 = q_1 S \int_0^{\delta} d\delta. \quad (9)$$

Для решения указанного уравнения примем некоторые допущения:

1. При взаимодействии поверхности плода с рабочим органом касательные напряжения не учитываем из-за их малости.
2. Поперечные сечения ударяемого участка не изменяются, т.к. толщина коры тыквы имеет весьма малое значение.

Приняв указанные условия, будем считать, что пластическая деформация при ударе развивается в некотором объеме части плода, состоящем из шарового сегмента и цилиндра. Поскольку часть шарового сегмента очень мала, то приняв её равной нулю, примем, что объем пластической деформации ограничивается цилиндром с основаниями, равными площади двух кругов от взаимодействия плода с рабочим органом валкообразователя и высотой, равной толщине коры.

Известно, что объем цилиндра равен:

$$V_{\text{ц}} = \pi \cdot r_y^2 \cdot H,$$

где r – радиус площади сечения при ударе, м; H – высота цилиндра $H = \delta$ – толщина коры.

Отсюда:

$$V_y = \pi \cdot r^2 \delta. \quad (10)$$

Подставляя полученное выражение в формулу (9), определим зависимость пластической деформации при ударе:

$$A_2 = q_1 \pi \cdot r_y^2 \cdot \delta + C,$$

где C – постоянная интегрирования. Её значение равно «0», т.к. до удара его участок не деформировался, и удар был однократным.

Плод подвергается прямому удару, а следовательно q_1 – это нормальное напряжение пластической деформации, определенное выражением (9), следовательно, работа пластической деформации будет равна:

$$A_2 = \sigma_H \cdot \pi \cdot r_y^2 \cdot \delta. \quad (11)$$

Тогда выражение полной работы при ударе запишется:

$$A = \frac{1}{2} (cb^2 + \eta^2 m v^2) + \eta m v^2 + \frac{\sigma_H}{1 + \varphi_T} \cdot \pi r_y^2 \cdot \delta. \quad (12)$$

Из полученного выражения определим скорость машины v .

$$A = \frac{cb^2}{2} + \frac{\eta^2 m v^2}{2} + \eta m v^2 + \frac{\sigma_H}{1 + \varphi_T} \cdot \pi \cdot r_y^2 \cdot \delta. \quad (13)$$

Используя зависимость (13) запишем:

$$\int_0^t F v \cdot dt = \frac{cb^2}{2} + \frac{\eta^2 m v^2}{2} + \eta m v^2 + \frac{\sigma_H}{1 + \varphi_T} \pi \cdot r_y^2 \delta. \quad (14)$$

Представим: $F = m \cdot a$, тогда:

$$\int_0^t m \cdot a \cdot v \cdot dt = \frac{cb^2}{2} + \frac{\eta^2 m v^2}{2} + \eta m v^2 + \frac{\sigma_H}{1 + \varphi_T} \pi \cdot r_y^2 \delta \quad (15)$$

$$m \cdot a \cdot v \cdot t = \frac{cb^2}{2} + \frac{\eta^2 m v^2}{2} + \eta m v^2 + \frac{\sigma_H}{1 + \varphi_T} \pi \cdot r_y^2 \delta \quad (16)$$

В правой части уравнения скорость v – соответствует скорости движения плода после удара, а $m v^2$ – это упругая составляющая удара. Следовательно, в левой части, представляющей собой кинетическую энергию движущегося рабочего органа, она будет записана так же: $m v^2$ т.е. время t – это период, за который ускорение «а», умноженное на время «t», сравняется со скоростью «v». Тогда можно будет записать:

$$m v^2 = \frac{cb^2}{2} + \frac{\eta^2 m v^2}{2} + \eta m v^2 + \frac{\sigma_H}{1 + \varphi_T} \pi \cdot r_y^2 \cdot \delta \quad (17)$$

Отсюда:

$$v_{don} = \left[\frac{\frac{\sigma_H}{1 + \varphi_T} \pi \cdot r_y^2 \delta + \frac{cb^2}{2}}{m \left(1 - \frac{\eta^2}{2} - \eta \right)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (18)$$

Полученная аналитическая зависимость (18) может быть использована при подсчете предельной скорости удара при взаимодействии с рабочими органами активного валкообразователя.

Библиографический список

1. Горячкин В.П. Собрание сочинений: в 3 ч. [Текст]/ В.П. Горячкин. – 2-е изд.; под ред. проф. докт. с.-х. наук Н.А. Луциновского. – М.: Колос, 1968. – С. 67.
2. Листопад, Г.Е. Применение машин на бахчах [Текст]/ Г.Е. Листопад, В.И. Малюков. – Волгоград : Нижне-Волжское книжное издательство, 1972. – 104 с.
3. Результаты экспериментальных исследований валкообразователя активного типа [Текст]/ А.Н. Цепляев, М.В. Ульянов, А.В. Ульянов, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №3 (19). – С. 188-192.
4. Цепляев, А.Н. Агроэкономические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии [Текст] : автореферат дисс. докт. с.-х. наук/ А.Н. Цепляев. – Волгоград, 1998. – 49 с.

E-mail: ulyanovmv@mail.ru

УДК 631.171:635.61

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОЧНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

М.Н. Шапров, доктор технических наук, профессор

Д.В. Сёмин, кандидат технических наук, доцент

М.А. Садовников, аспирант

А.В. Кузнецов, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Представлены основные положения методики, использованной при определении прочностных характеристик коры и мякоти плодов бахчевых культур. Приведены результаты исследования и их анализ.

Ключевые слова: методика, прочностные характеристики.

Изучение технологического процесса и разработка машины, работа которой связана с воздействием на сельскохозяйственные материалы, обязательно должно основываться на экспериментальном исследовании физико-механических свойств этих материалов.

Справочных данных, описывающих физико-механические свойства бахчевых культур, мало, да и имеющиеся являются разрозненными и притом очень условными данными, которых недостаточно для разработки технологической схемы переработки и обоснования основных параметров машин для удаления коры и резания очищенной мякоти [3].

Программа экспериментальных исследований была разработана на основании проведенных теоретических исследований. В намеченную нами программу экспериментальных исследований было включено определение следующих параметров: определение усилия прокола и расчет твердости коры; определение усилия резания коры и подкоровой мякоти; определение усилия и напряжений разрушения при сжатии коры и подкоровой мякоти.

Основными сортами плодов бахчевых культур, используемых для проведения исследования, являлись тыква Волжская серая 92, арбуз Дисхим и дыня Быковская 735.

Плоды, использованные в исследовании, соответствовали общим требованиям к качеству плодов бахчевых культур при переработке на пищевые цели.

При изучении физико-механических свойств плодов бахчевых, наряду с общей методикой, использовалась частная методика изучения физико-механических свойств сельскохозяйственных растений ВИС-ХОМа [1].

Для регистрации требуемых параметров применялся измерительный комплекс, состоящий из компьютера, аналого-цифрового преобразователя Е-440 и соединительной платы 4, тензозвена 1, аккумулятора 3 и домкрата 2 для нагружения (рисунок 1). Модуль Е-440 предназначен для преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму для персональной ЭВМ типа IBM PC/AT.

Прочность периферийных тканей, в том числе и коры у плодов характеризуют величиной сопротивления плода вдавливанию в него плунжера-шарика. В данном исследовании применялся плунжер диаметром 4 мм, который устанавливали на платформу домкрата. Предварительно из плода вырезались куски коры с мякотью. Куски имели форму квадрата или прямоугольника со стороной 40...50 мм. Затем эти вырезанные куски поочередно удерживались на поверхности концентратора усилия экспериментальной установки мякотью внутрь, корой наружу. Направление выреза кусков – радиальное, место выреза – середина плода; на каждом плоде делали 4 выреза, располагая их на одинаковом расстоянии, друг от друга по линии «экватора». Усилие прокола

регистрировалось в виде графика, а изменялось при подаче платформы домкрата за счет вращения его винта. Необходимая глубина прокола контролировалась по метке, нанесённой на поверхности плунжера, которая соответствовала толщине коры.

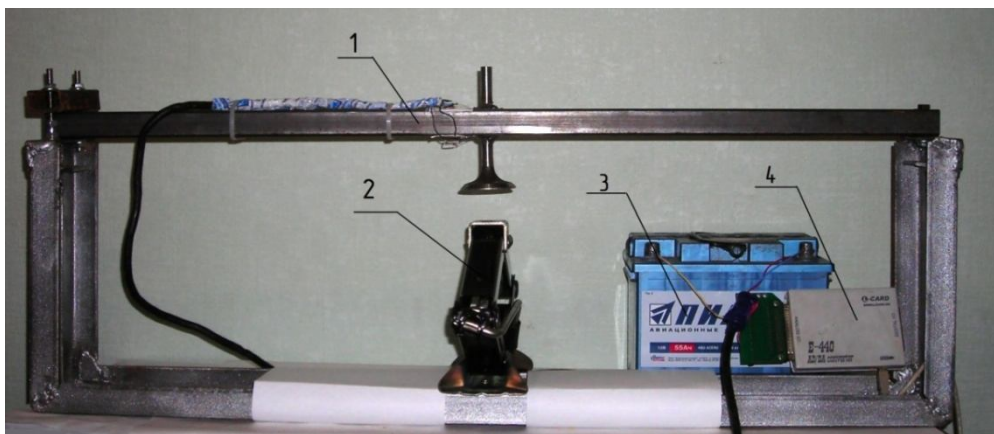


Рисунок 1 – Измерительный комплекс: 1 – тензозвено, 2 – домкрат, 3 – аккумулятор, 4 – модуль E-440 с соединительной платой

Согласно программы исследований, изучались реологические свойства коры и подкоровой мякоти плодов тыквы. Исследуемый образец квадратной формы, размером 10×10 мм и высотой, равной толщине коры и подкоровой мякоти, вырезали в соответствующих точках при помощи ножа и укладывали на платформу домкрата. Толщина коры определена более ранними исследованиями и составляет 8 мм. Изучаемый образец вращением винта сначала слегка зажимали между поверхностью концентратора усилия и платформой домкрата, а затем подвергали нагружению с деформацией до разрушения, при этом фиксировали показания. Параллельно проводили регистрацию деформации тензозвена. На основании полученных данных была построена диаграмма сжатия.

Для определения усилия резания мы использовали два вида ножей: плоский нож длиной 40 мм и толщиной 1 мм с односторонней заточкой с углом 20° , нож-решетка – квадратная ячейка со стороной 10 мм (толщина ножа 1 мм, заточка односторонняя наружная, угол заточки 20°). Из плода с помощью ножа вырезали исследуемый образец шириной 30 мм и длиной 20...40 мм, который затем удерживали на поверхности концентратора усилий. На платформе домкрата устанавливался необходимый нож. При вращении винта домкрата нож разрезал исследуемый образец, а данные записывались.

В ходе экспериментов изучались свойства коры и подкоровой мякоти различных частей плода: в зоне плодоножки, цветоложа и экваториальной части плода. Резание исследуемых образцов осуществлялось вдоль и поперек волокон.

Статистическая обработка опытных данных позволила выявить, что исследуемые параметры коры и мякоти плодов бахчевых изменяются по нормальному закону распределения и описываются непрерывной кривой Гаусса, на что указывает величина эксцесса и асимметрии, которые определялись для каждого вида плодов, по каждой из исследуемых характеристик. Значения этих показателей в большинстве случаев незначительно отличаются от нуля. Проверки по критерию χ^2 Пирсона также указывают на нормальный закон распределения (рисунки 2, 3, 4, 5, 6, 7).

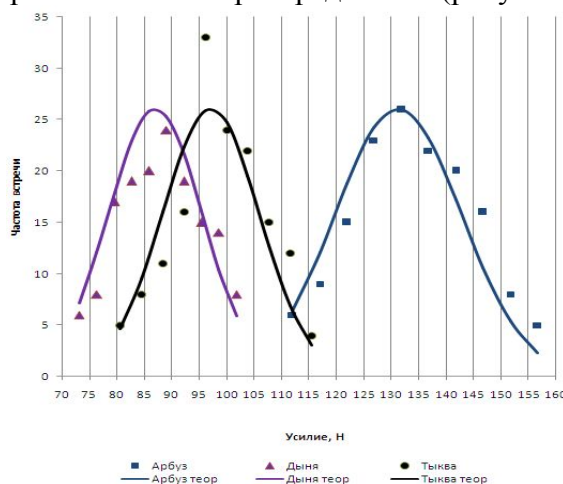


Рисунок 2 – Распределение усилий прокола коры

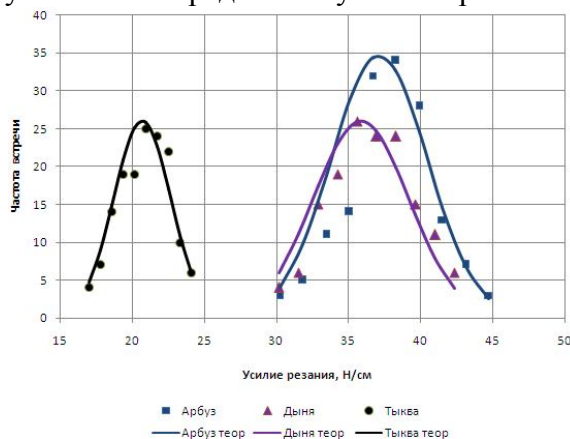


Рисунок 3 – Распределение усилий резания коры плоским ножом

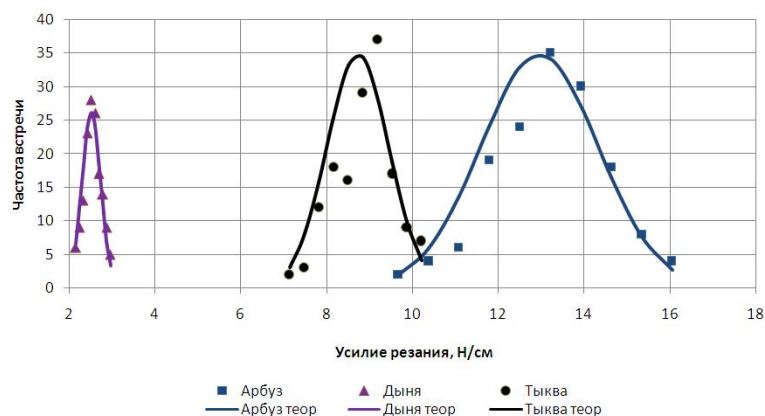


Рисунок 4 – Распределение усилий резания мякоти плоским ножом

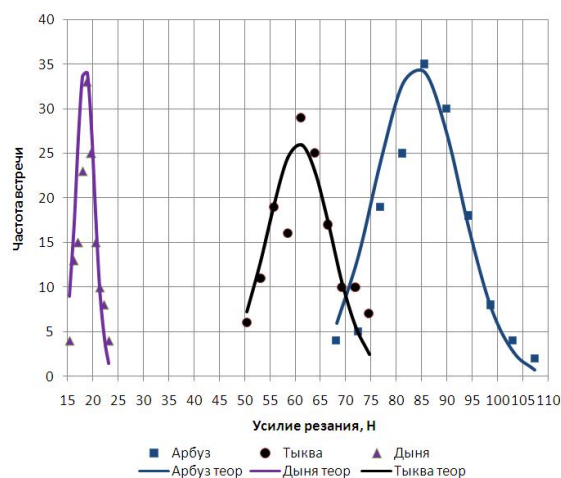


Рисунок 5 – Распределение усилий резания мякоти ножом-решеткой

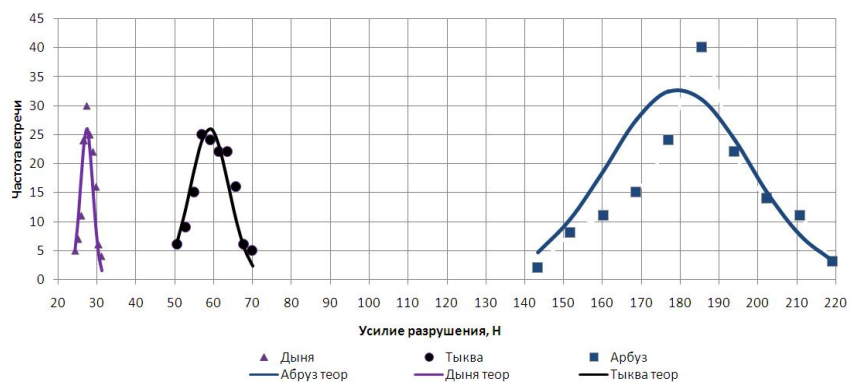


Рисунок 6 – Распределение усилий разрушения мякоти

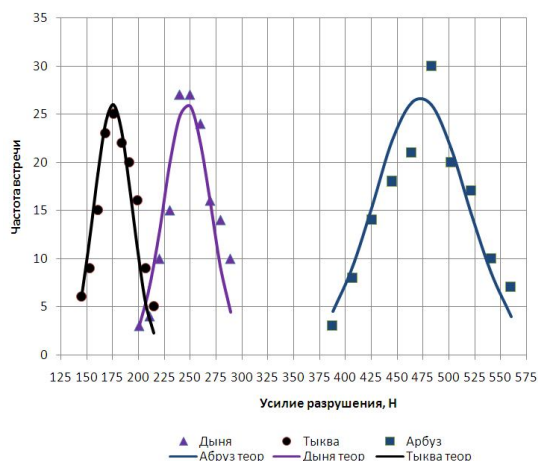


Рисунок 7 – Распределение усилий разрушения коры

Результаты исследования плодов бахчевых показали, что свойства плодов в зависимости от типа имеют большой разброс значений. Однако для каждого типа можно указать интервал значений, который можно использовать для всех необходимых расчетов (табл. 1 и 2).

Таблица 1 – Результаты измерения некоторых прочностных характеристик коры плодов бахчевых культур

Вид плода бахчевых	Область измерения	Усилие разрушения коры, Н	Усилие прокола коры, Н	Твердость коры, кг/мм ²	Усилие резания плоским ножом коры, Н/см	
					вдоль	поперек
1	2	3	4	5	6	7
Тыква Волжская серая 92	плодо- ножка	172,44... 178,18	90,34... 93,30	0,73... 0,79	17,60... 18,18	20,35... 20,99
	экватор	166,03... 171,81	95,71... 98,55		11,98... 12,36	16,46... 16,84
	цвето- ложе	126,83... 130,95	91,95... 95,19		16,45... 16,91	16,31... 16,85
Арбуз Дисхим	плодо- ножка	471,40... 473,74	129,42... 133,10	0,85... 1,08	28,27... 29,05	36,61... 37,67
	экватор	429,61... 443,99	109,18... 112,60		35,87... 36,85	36,16... 37,34
	цвето- ложе	435,35... 448,43	105,57... 108,91		25,84... 26,64	38,63... 39,77

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Дыня Быковская 735	плодо- ножка	243,39... 250,51	85,61... 88,35	0,58... 0,72	28,79... 29,69	31,34... 32,36
	экватор	172,14... 177,22	80,19... 82,61		31,29... 32,27	32,51... 33,55
	цвето- ложе	152,32... 157,40	71,90... 74,04		32,64... 33,58	35,35... 36,43

Таблица 2 – Результаты измерения некоторых прочностных характеристик мякоти плодов бахчевых культур

Вид пло- да бах- чевых	Область из- мерения	Усилие раз- рушения мякоти, Н	Усилие резания плоским ножом мякоти, Н/см		Усилие резания ножом- решеткой мякоти, Н
			вдоль	поперек	
Тыква Волжская серая-92	плодоножка	58,23... 59,81	5,74... 5,90	7,63... 7,87	49,95... 51,63
	экватор	41,87... 43,25	6,96... 7,18	6,90... 7,10	55,06... 56,84
	цветоложе	46,86... 48,38	8,85... 9,15	8,57... 8,89	59,70... 61,74
Арбуз Дисхим	плодоножка	176,64... 182,50	12,74... 13,18	10,43... 10,79	82,67... 85,37
	экватор	101,90... 104,36	12,26... 12,62	11,90... 12,22	48,93... 50,41
	цветоложе	166,27... 171,49	9,08... 9,38	8,54... 8,90	70,65... 72,81
Дыня Быков- ская 735	плодоножка	27,13... 27,65	2,46... 2,52	2,49... 2,57	18,15... 18,73
	экватор	12,49... 12,89	2,06... 2,12	2,20... 2,26	10,91... 11,19
	цветоложе	15,41... 15,83	1,74... 1,78	1,86... 1,92	12,10... 12,46

Кора у всех исследуемых видов бахчевых наиболее твердая в области плодоножки, при этом у арбуза и дыни отмечено снижение прочностных показателей коры при движении от плодоножки к цветоложу. Следует заметить, что, в отличие от арбуза и тыквы, дыня имеет другое строение коры, чем и обуславливаются ее повышенные прочностные характеристики. Данные о твердости коры тыквы Волжская серая 92 подтверждаются экспериментальными данными других исследователей [2].

Прочностные показатели мякоти у тыквы и арбуза наиболее низкие в области экватора. Усилие резания мякоти поперек у арбуза и тыквы несколько выше, чем при резании вдоль, что объясняется наличием волокнистой структуры. Мякоть дыни снижает свои прочностные свойства от плодоножки к цветоложу, при этом она практически однородная, что подтверждается незначительным отличием показателей при резании вдоль и поперек.

Полученные данные позволили нам сконструировать экспериментальные машины для удаления коры и резания очищенной мякоти.

Библиографический список

1. Ковган, А.П. Физико-механические свойства почвы и растений [Текст] / А.П. Ковган // Сборник трудов ВИСХОМ. – М. : «Москва», 1963. – 148 с.
2. Определение некоторых механико-технологических свойств плодов тыквы [Текст] / А.Н. Цепляев, М.Н. Шапоров, Д.В. Сёмин, А.В. Седов // II Российская научно-практическая конференция «Физико-технические проблемы создания новых технологий в агропромышленном комплексе». – Ставрополь, 2003. – С. 549-551.
3. Сёмин, Д.В. Состояние и уровень механизации при переработке плодов бахчевых культур [Текст] / Д.В. Сёмин // Материалы IX региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области / ВГСХА. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2005. – 122 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 621.114.2

**ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ ФИЛЬТР-ПАТРОНОВ
ДВИГАТЕЛЕЙ СМД-66 И СМД-18Н**

Г.И. Жидков, кандидат технических наук, доцент,
С.П. Коблов, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Исследована зависимость между массой накопившейся пыли в фильтр-патронах воздухоочистителей и разряжением воздуха во всасывающем коллекторе.

Ключевые слова: *воздухоочиститель, фильтр-патроны, разряжение воздуха, всасывающий коллектор.*

При выполнении сельскохозяйственных работ машинно-тракторные агрегаты работают, как правило, при большой запыленности воздуха.

Кроме запыленности воздуха, на износы двигателей оказывает влияние фракционный состав пыли, определяемый ее абразивными свойствами.

Коэффициент пропуска пыли определяет дисперсный состав пыли, пропущенный воздушным фильтром вне зависимости от его типа и режима его работы [1].

Оценке влияния дисперсного состава пыли на изнашивание деталей двигателей посвящена работа [3], из которой следует, что максимальный износ получен при частицах 5...10 мкм. Размер частиц абразива, проходящих через современные автотракторные бумажные фильтр-патроны также не превышает 5...10 мкм. Исследования Маева В.Е. показывают, что для достижения долговечности работы дизельных двигателей до 6000 м.-ч. необходимо, чтобы коэффициент пропуска пыли был не более 0,3 % [1].

Продолжительность работы воздушных фильтров сухого типа должна быть 7...10 ч при запыленности 1 г/м³.

Известно, что зависимость продолжительности работы воздушного фильтра от площади патрона прямо пропорциональная. По нашим исследованиям состояния новых фильтр-патронов, было установлено, что изготовление фильтров проводится с большим разбросом фильтрующей площади. Так, у фильтр-патронов, применяемых на двигателях СМД-18Н количество гофр первой ступени колеблется от 116 до 148, или по площади их поверхности от 3,13 м² до 4,0 м²; разница при этом составляет 28 %. Второй ступени от 91 до 115 или от 0,51 м² до 0,69 м²; разница при этом составляет 35,3 %.

У фильтр-патронов, применяемых на двигателях СМД-66, количество гофр первой ступени колеблется от 218 до 282 или от 6,54 м² до 8,46 м², разница при этом составляет 29,4 %. Второй ступени от 195 до 223 или от 2,33 м² до 2,7 м², разница составляет 16 %.

Эксплуатационный расход воздуха зависит от режима работы. На тракторе он составляет 0,9...0,95 от номинального. Следовательно, при указанном выше разбросе фильтрующей площади будет наблюдаться повышенное разрежение воздуха за фильтром.

Это приведет к тому, что при работе двигателя будет недостаточное наполнение цилиндров свежим зарядом воздуха и прямо скажется на продолжительности работы воздушного фильтра и усугублении работы первого фильтр-патрона при накоплении пыли в картоне, в результате будет неполное сгорание топлива, образование нагара, прорывы пыли, повышенный износ, а также потеря мощности.

Кафедрой ЭМТП проводились исследования работы фильтр-патронов двигателей СМД-66 и СМД-18Н в хозяйствах области на обработке паров в июле-августе, так как при выполнении данной операции наблюдалась наибольшая запыленность воздуха [2].

В процессе исследований определяли зависимости между массой накопившейся пыли в фильтр-патронах воздухоочистителей и разрежением воздуха во всасывающем коллекторе; соответствие момента срабатывания индикаторов засоренности воздухоочистителей ИЗВ-500, ИЗВ-700 предельному разрежению во всасывающем коллекторе.

Исследования проводили на шести тракторах ДТ-175С и шести ДТ-75Н, на которых были установлены новые бумажные фильтр-патроны с определенной заранее массой. На всех тракторах проверяли герметичность воздушного тракта при помощи диагностических приборов ГОСНИТИ. Измерения разрежения проводились в конце смены. Разрежение измерялось водяным пьезоманометром с пределами измерения от 0 до 1000 мм вод. ст. при режиме, близком к номинальной нагрузке двигателя при выполнении работы. Точки подключения водяного пьезоманометра те же, что и при подключении индикаторов засоренности воздухоочистителей.

Взвешивание фильтр-патронов проводилось на весах РН-10Ц13У с точностью до 5 г при достижении определенного разрежения во всасывающем коллекторе. Фильтр-патрон снимали, взвешивали и снова устанавливали на двигатель. По мере увеличения разрежения во впускном коллекторе проводили наблюдение за моментом срабатывания индикаторов. При его срабатывании (появление красного сигнала в окнах) определяли точное значение разрежения пьезоманометром.

В момент ввода начальные сопротивления чистых новых фильтр-патронов имеют различные значения разрежения и составляют от 78 до 95 мм вод. ст., а накопление пыли в фильтр-патронах при предельном разрежении составляет от 1,9 до 2,65 кг в обратной зависимости от начального сопротивления.

Главной причиной этого являются конструктивные особенности фильтрующих элементов, а именно разное количество гофр, а, следовательно, и разная фильтрующая площадь, что было указано выше. Эти данные свидетельствуют о больших отклонениях в площади фильтров, что в итоге приводит к разным начальным разрежениям во впускном патрубке, разной пылеемкости. Начало срабатывания индикатора засоренности воздухоочистителя ИЗВ-500 у двигателей СМД-66 происходит при разрежении 340...350 мм вод. ст. при предельном параметре 320 мм вод. ст.

Установлено, что предельное разрежение за фильтр-патронами двигателя СМД-18Н, равное 700 мм вод. ст., является завышенным. Двигатель, работая с повышенным разрежением во входном коллекторе, имеет плохое наполнение воздухом, что приводит к неполному сгора-

нию топлива, проявляющееся в повышенном дымлении при полной нагрузке, то есть снижаются мощностные и экономические показатели двигателя. Поэтому техническое обслуживание воздухоочистителя необходимо проводить раньше, чем укажет индикатор ИЗВ-700, по показанию встроенного вакуумметра, хотя это значительно увеличивает трудоемкость обслуживания воздухоочистителей. Предлагается контролировать разряжение встроенным вакуумметром, что позволит улучшить эксплуатацию тракторов в условиях с повышенным пылесодержанием воздуха.

Зависимость между временем работы двигателя и накоплением пыли в фильтрах установить нельзя, так как запыленность воздуха в зоне заборника воздуха имеет различные значения в связи с направлением и скоростью ветра по отношению к направлению движения трактора, влажностью и структурным составом почвы, что в рядовых условиях эксплуатации учесть невозможно. Колебания времени работы двигателей до предельных значений разряжений во всасывающем патрубке составляет 20...240 часов. Поэтому регламентировать обслуживание воздухоочистителя по наработке нельзя. Его необходимо проводить на основании показаний индикатора загрязненности воздухоочистителя. Существенным недостатком конструкции индикаторов засоренности воздухоочистителей является невозможность контроля уменьшения разряжения во впускном тракте в результате разрушения или разрыва фильтр-патрона, что имеет место в рядовой эксплуатации. Отслоение верхних и нижних оснований от фильтрующего элемента в результате наработки под воздействием вибрационных нагрузок, а также при работе трактора, когда относительная влажность воздуха составляет 75...90 % происходит размягчение шторы, так как при этой влажности в зависимости от давления и температуры в 1 м³ воздуха содержится от 6 до 12 г воды. За один час работы количество паров воды, проходящей через фильтр, составляет от 3 до 7 кг. Это приводит к закупориванию пор фильтра, что приводит в итоге к разрыву последнего вследствие разряжения во всасывающем патрубке. При таких условиях вся пыль поступает в цилиндры двигателя и вызывает износы цилиндропоршневой группы. Кроме того, при эксплуатации новых фильтр-патронов в начальный период размеры частиц, проходящих через поры, не превышают 10...15 мкм, а при постепенном образовании пылевого слоя на фильтр-патроне уменьшаются до 1...2 мкм. В начальный период работы фильтр-патрона увеличена концентрация пылевых частиц в выходном патрубке воздухоочистителя. Второй период работы воздухоочистителя характеризуется образованием на поверхности бумажной шторы фильтр-патрона пылевого слоя и сопровождается резким

уменьшением числа пропускаемых частиц величиной до 5 мкм. Третий и основной период эксплуатации до обслуживания характеризуется пропуском пыли размером 0,5...1 мкм. В этот период поверхность пыли увеличивается по толщине и задерживает поступающую пыль. Пропуск пыли происходит только в результате срыва задержавшихся частиц.

По нашим экспериментальным данным срыв частиц обеспечивается в результате повышенной вибронегруженности в области корпуса воздухоочистителя 180-230 м/с².

Исследования показывают, что зависимость сопротивления от накопления пыли – величина линейная до определенной степени, а затем вследствие значительного загромождения клиновидного промежутка гофра пылевыми частицами гидравлическое сопротивление возрастает ускоренно, что и подтверждается нашими результатами. Заводское исполнение фильтр-патрона отличается неравномерностью шага гофра, что приводит к преждевременному увеличению гидравлического сопротивления, кроме того, повышенная вибронегруженность узла будет способствовать срыву частиц в камеру сгорания и износу цилиндро-поршневой группы.

Таким образом, техническое обслуживание воздухоочистителя необходимо проводить раньше, чем покажет индикатор ИЗВ-700, по показанию встроенного вакуумметра, что позволит улучшить техническое состояние цилиндро-поршневой группы двигателя, т.е. повысить его надежность.

Библиографический список

1. Маев, В.Е. Воздухоочистители автомобильных и тракторных двигателей [Текст] / В.Е. Маев, Н.Н. Понаморов. – М.: Машиностроение, 1971. – 171 с.
2. Повышение эффективности использования воздухоочистителей с бумажными фильтр-патронами [Текст] / С.П. Коблов, В.С. Бовда, А.И. Ключев, Г.И. Жидков // Сб. науч. трудов ВГСХА. – Волгоград, 1995. – С. 24-25.
3. Почтарев, Н.Ф. Влияние запыленности воздуха на износ поршневых двигателей [Текст] / Н.Ф. Почтарев. – М.: Воениздат, 1977. – 136 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК: 620.9:621.311

ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССОВ ТЕПЛООВОГО БАРБОТАЖНОГО ПЕРЕМЕШИВАНИЯ СБРАЖИВАЕМОГО СУБСТРАТА

Д.В. Костромин, кандидат технических наук

А.А. Медяков, аспирант

Р.В. Яблонский, инженер

ФГБОУ ВПО Марийский государственный технический университет

В статье моделируются процессы теплообмена в объеме биореактора при тепловом перемешивании нагретым газом, для чего используется измененный метод эле-

ментарных балансов для исследования нестационарных процессов. Обосновывается введение изменений необходимостью упрощения описания теплового воздействия множества движущихся остывающих источников тепла.

Ключевые слова: биогаз, пузырек, математическая модель, биореактор, тепловое перемешивание, каталитический обогрев, температурный режим.

Совершенствование методов анаэробной переработки органических отходов является важным направлением развития биогазовых технологий в настоящее время. Существенным фактором, влияющим на эффективность процесса анаэробной переработки, является обеспечение оптимального для метаногенерации и анаэробной переработки температурного режима во всем объеме биореактора. Для оптимизации конструктивных особенностей технико-технологических систем, использующихся при анаэробной переработки для поддержания требуемого температурного режима, необходимо исследовать процессы теплообмена, наблюдаемые во всех режимах работы установки и во всем объеме биореактора.

Для повышения эффективности биогазовых установок предлагается [2, 4] комплексное решение задач перемешивания и обогрева с использованием каталитических обогревательных устройств. В предложенной установке для барботажного перемешивания сбраживаемого субстрата используется смесь уходящих после процесса горения газов и вырабатываемого в установке биогаза. Для оптимизации предложенных конструктивных решений необходимо исследовать процессы теплообмена в объеме биореактора при тепловом перемешивании нагретым газом.

Для решения подобных нестационарных задач могут быть использованы существующие численные методы, в частности метод конечных разностей, метод элементарных тепловых балансов, метод конечных элементов [1, 3]. Однако использование этих методов для описания процессов теплового перемешивания нагретым газом осложняется следующими особенностями описываемого процесса: сложная геометрическая форма объектов, участвующих в теплообмене (метод элементарных тепловых балансов, метод конечных элементов) и сложное описание начальных условий (метод конечных элементов), связанных со множеством движущихся пузырьков газа – остывающих источников тепла, а также с организуемым ими движением субстрата в биореакторе.

Для упрощения описания нестационарных процессов теплообмена при тепловом перемешивании нагретым газом в объеме биореактора предлагается использовать измененный метод элементарных балансов,

который заключается в том, что объем биореактора разбивается на элементарные геометрические формы, в пределах каждой из которых температура приближенно принимается одинаковой. Величины тепловых потоков, средние за элементарный промежуток времени, принимаются пропорциональными начальному для этого промежутка температурному градиенту, а повышение теплосодержания объема пропорциональным повышению его температуры. Это позволяет ограничить тепловое воздействие пузырьков элементарным объемом, в котором они расположены в начальный момент элементарного промежутка времени.

Описание математической модели

В основу математической модели положены уравнения стационарного теплообмена. Уравнение передачи теплоты (Q) и теплового потока (q) от жидкости к газу через разделяющую их стенку:

$$q = k * F * \Delta T, \quad Q = k * F * \Delta T * t, \quad (1)$$

где k – коэффициент теплопередачи $\text{Вт/м}^2 * \text{К}$, F – площадь теплообмена, м^2 , $\Delta T = T_2 - T_1$ – температурный напор, К , t – период времени, с .

Уравнения теплового потока (q) и передачи теплоты (Q) в вещественной среде:

$$Q = q * F * t; \quad q = -\lambda * \text{grad}T(x, y, z), \quad (2)$$

где λ – коэффициент теплопроводности, $\text{Вт/м} * \text{К}$, $\text{grad}T(x, y, z)$ – градиент температуры, К/м .

Уравнения теплового потока и передачи теплоты при обтекании:

$$Q = \alpha * F * \Delta T * t, \quad q = \alpha * F * \Delta T, \quad (3)$$

где α – коэффициент теплоотдачи, $\text{Вт/м}^2 * \text{К}$.

Уравнения теплового баланса для стационарной теплопередачи:

$$\begin{aligned} Q &= c_1 * G_1 * (T_{11} - T_{12}); \\ Q &= c_2 * G_2 * (T_{21} - T_{22}), \end{aligned} \quad (4)$$

где c_1, c_2 – удельные теплоемкости греющей и нагреваемой сред при постоянном давлении, Дж/(кг*К) , G_1, G_2 – массовые расходы сред, кг , T_{11}, T_{12} – температуры греющей среды в начальный и конечный момент времени, К , T_{21}, T_{22} – температуры нагреваемой среды в начальный и конечный момент времени, К .

Для моделирования исследуемых процессов взят некоторый объем биогазовой установки. Выбранный объем не ограничен особенностями формы конкретного биореактора, особенности его формы могут быть изменены в процессе моделирования. Моделируемый объем представляет элемент биореактора, ограниченный двумя вертикальными плоскостями, рис. 1. Этот выбранный объем делится на 9 ячеек, получается параллелепипед с размерами $3 \times 3 \times 1$ ячейки, причем ячейки могут иметь различный объем.

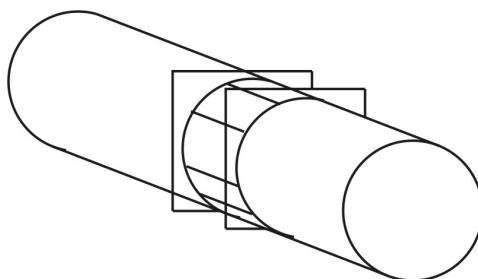


Рисунок 1 – Моделируемый объем

Каждая ячейка принимается однородной по составу, по свойствам и неизменной формы. В процессе моделирования выходным параметром является температура каждой ячейки. В связи с этими допущениями, для каждой ячейки составляются уравнения теплового и массового баланса, уравнения теплопередачи через стенку и теплоотдачи обтеканием, уравнения теплопроводности в вещественной среде. Эти уравнения позволяют определить стационарные тепловые потоки между соседними ячейками, а также между ячейками и окружающей средой для начальных условий, представляющих собой матрицу 3×3 температур в начальный момент времени. Причем теплообмен между выбранным объемом, последующим и предыдущим по длине биореактора не учитывается. Последующий и предыдущий по длине объемы являются аналогичными выбранному как по размерам, так и по происходящим процессам, то есть в случае их разбиения на 9 ячеек в каждой ячейке предыдущего и последующего объемов будут наблюдаться точно такие же значения температур. Таким образом, между соседними ячейками предыдущего, выбранного и последующего объемов будет нулевой тепловой поток.

В процессе моделирования выбирается элементарный период времени (dt), значительно меньший по сравнению со временем моделирования. Для этого элементарного периода времени с помощью определенных стационарных тепловых потоков между соседними ячейками, а также между ячейками и окружающей средой вычисляются значения количества переданной теплоты. Затем на основе составленных тепловых балансов определяются температуры ячеек в конце элементарного периода времени.

Полученные значения температур ячеек используются для вычисления тепловых потоков и количества переданной теплоты в следующий элементарный период времени. Этот цикл моделирования повторяется до достижения заданного времени моделирования.

В результате последовательного моделирования с использованием стационарных уравнений (1), (2), (3), (4) на протяжении N элементарных периодов времени dt , много меньших времени моделирования, будет изменяться состояние моделируемого объема (значения температуры ячеек). Причем изменения состояния моделируемого объема будут носить нестационарный характер.

Для них уравнения передачи теплоты (Q) и теплового потока (q) от жидкости к газу через разделяющую их стенку (1) примут вид:

$$dq = k * F * d(T_1 - T_2), \quad d^2Q = dq * dt = k * F * d(T_1 - T_2) * dt, \quad (5)$$

где k – коэффициент теплопередачи Вт/м²*К, F – площадь теплообмена, м², $d(T_1 - T_2)$ – изменение температурного напора, К, dt – элементарный период времени, с.

Уравнения теплового потока (q) и передачи теплоты (Q) в вещественной среде (2) примут вид:

$$dq = -\lambda * d(gradT(x, y)), \quad d^2Q = dq * F * dt = -\lambda * d(gradT(x, y)) * F * dt, \quad (6)$$

где λ – коэффициент теплопроводности, Вт/м * К, $d(gradT(x, y))$ – изменение градиента температуры в ячейках, К/м.

Уравнения теплового потока и передачи теплоты при обтекании (3) примут вид:

$$dq = \alpha * F * d(T_1 - T_2), \quad d^2Q = \alpha * F * d(T_1 - T_2) * dt; \quad (7)$$

где α – коэффициент теплоотдачи, Вт/м²*К.

Уравнения теплового баланса (4) примут вид:

$$dQ = c_1 * G_1 * dT_1; dQ = c_2 * G_2 * dT_2 \quad (8)$$

где c_1, c_2 – удельные теплоемкости греющей и нагреваемой сред при постоянном давлении, Дж/(кг*К), G_1, G_2 – массовые расходы сред, кг, dT_1 – изменение температуры греющей среды, К, dT_2 – изменение температуры нагреваемой среды, К.

Для моделирования теплового перемешивания пузырьком использовались формулы, аналогичные уравнениям теплового потока и передачи теплоты при обтекании (3) и уравнения тепло-массопереноса, возникающего при перемещении части жидкости из одной ячейки в другую вместе с пузырьком. Причем перемещением жидкости между ячейками выбранного, предыдущего и последующего объемов пренебрегаем ввиду одинаковых схем движения жидкости в каждом объеме. Перемещение жидкости вдоль оси биореактора будет наблюдаться только при загрузке и выгрузке субстрата.

Процесс моделирования теплового перемешивания осуществляется следующим образом. В начальный момент времени пузырек находится в одной из нижних ячеек моделируемой области по выбору и име-

ет определенный размер и температуру. С помощью уравнений стационарного тепломассообмена определяются тепловые потоки, связанные с теплообменом между пузырьком и жидкостью ячейки и массообменом между ячейками при движении пузырька. Затем для элементарного периода времени (dt) вычисляются количества переданной теплоты и вычисляются значения температур ячеек с учетом теплоты, передаваемой между соседними ячейками, а также между ячейками и окружающей средой. Затем определяется положение теплового пузырька в моделируемом объеме на следующем этапе моделирования путем сравнения пройденного пузырьком пути и размеров ячеек. Причем элементарный период времени должен быть меньшим или равным времени пребывания пузырька в одной ячейке, чтобы обеспечить в процессе моделирования воздействие пузырька на каждую ячейку без проскакивания.

Заключение

1. Измененный метод элементарных балансов позволяет достаточно просто с помощью использования уравнений стационарного тепломассообмена смоделировать изменение температурного режима во всем объеме биореактора при тепловом перемешивании нагретым газом.

2. Разработанная математическая модель позволяет оптимизировать предложенные конструктивные решения перемешивания и обогрева с использованием каталитических обогревательных устройств по критерию эффективности обеспечения требуемого температурного режима во всем объеме биореактора.

Работа выполнена в рамках ФЦП «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации.

Библиографический список

1. Кутателадзе, С.С. Справочник по теплопередаче [Текст] / С.С. Кутателадзе, В.М. Боришанский. – М. : ГЭИ, 1958. – 417 с.
2. Онучин, Е.М. Биогазовая установка с устройством для перемешивания и каталитического обогрева субстрата [Текст] / Е.М. Онучин, А.А. Медяков, Р.В. Яблонский // Альтернативная энергетика и экология. – 2010. – № 11. – С. 91-94.
3. Патанкар, С. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости: пер. с англ. [Текст] / С. Патанкар. – М. : Энергоатомиздат, 1984. – 152 с.
4. Результаты экспериментальных исследований биогазовой установки с системой барботажного перемешивания [Текст] / Ю.Н. Сидыганов, Д.Н. Шамшуров, Д.В. Костромин, Д.В. Бутусов, А.В. Феоктистов // Известия СПбГАУ. – 2010. – № 20. – С. 299-303.

E-mail: KEMO@marstu.net

УДК 631.6

ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫЕ ПРИЁМЫ МЕЛИОРАЦИИ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

А.Е. Новиков, кандидат технических наук

ГНУ ВНИИОЗ Россельхозакадемии

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Изучено комплексное влияние осадка сточных бытовых вод и глауконита на выращивание картофеля и сои, определены экологически безопасные дозы внесения мелиорантов, приведены динамика тяжёлых металлов и нитратов в почве и продукции, физические свойства почвы и режимы орошения культур.

Ключевые слова: осадок сточных бытовых вод, кварцглауконитовый песок, тяжёлые металлы, нитраты, орошение, влажность и плотность почвы.

Основными методами утилизации осадков бытовых сточных вод (ОСВ) в экосистеме являются сбрасывание в отвалы, сжигание, длительное хранение на иловых площадках. Ежегодное накопление ОСВ в мире оценивается в 20 млн т сухого остатка. Перспективным и эффективным методом утилизации ОСВ является использование его в качестве удобрений при рекультивации нарушенных земель, в лесном хозяйстве, а также на пашнях регулярного пользования.

При утилизации ОСВ в сельском хозяйстве необходимо учитывать содержание твёрдых частиц общего и аммонийного азота, фосфора, калия, кальция и органических загрязнителей. Наибольшая сбалансированность питательных элементов по азоту и фосфору достигается при внесении 40 т/га ОСВ один раз в три года [4, 5 и др.]. Содержание общего азота составляет при этом 368 кг/га, а фосфора – 172 кг/га. Однако надо учитывать, что даже при самой оптимальной дозе внесения ОСВ происходит несбалансированность по калию.

Для устранения дефицита калия нами использовался кварцглауконитовый песок (глауконит) – это минерал, водный алюмосиликат железа, относящийся к группе гидрослюд. Содержание оксида калия (K_2O) находится на уровне 10 %.

На основании анализа литературных источников и проведённых ранее исследований, нашей целью было изучить комплексное влияние мелиорантов на урожайность пропашных культур, их качественные и количественные характеристики, а также физико-химические свойства почвы.

При проведении исследовании руководствовались методикой полевых опытов Б.А. Доспехова. Опыт закладывался систематическим методом. Общая площадь опыта – 0,11 га. Площадь посадочной делянки

1200 м², а учётной – 100 м². Повторность вариантов – трёхкратная. Почвы тяжелосуглинистого механического состава. Количество гумуса в пахотном слое (0,20-0,25 м) 1,6-2,0 %. Почва слабо обеспечена доступными формами азота (38 мг в 1 кг воздушно-сухой почвы), содержание фосфора среднее (83 мг/кг), калия – недостаточное (370 мг/кг после внесения минеральных удобрений). Реакция почвенного раствора слабощелочная (рН 6,5-7,2). Плотность сложения пахотного горизонта 1,25-1,30 т/м³, плотность твёрдой фазы – 2,53 т/м³; порозность – 47-50 %, наименьшая влагоёмкость – 23-24 % массы сухой почвы.

Схемой полевого опыта предусматривалось три варианта внесения в почву обеззараженного ОСВ: I – 20 т/га, II – 40 т/га и III – 60 т/га. Соотношение ОСВ и глауконита составляет 10:1, то есть 2, 4 и 6 т/га соответственно. Мелиоранты вносили осенью (в 2008 году) предусмотренными дозами на поверхность поля (в виде мульчирующего слоя) после основной обработки почвы лемешно-отвальным плугом на глубину 0,24-0,27 м. В первый год (2009) проводили посадку картофеля, а на второй год (2010), для проверки последствий мелиорантов, – сою, при этом основную обработку не проводили. На контроле, согласно рекомендациям ВНИИ орошаемого земледелия, вносились минеральные удобрения в кг д.в./га: под картофель – N₁₃₀P₁₃₀K₁₁₅, под сою – N₁₁₀P₁₀₀K₇₀ [3 и др.]. Весенние работы сводились к боронованию и культивации. В качестве посадочного материала использовали сорт картофеля Ароза и сорт сои ВНИИОЗ-76. Посадка семенного картофеля проводилась 24 июня, а посев сои – 13 мая. Полив растений осуществлялся капельным методом. Поддерживаемый режим влажности почвы под картофель в слое 0,6 м – дифференцированный – 70-80-70 % НВ, а под сою – 70-70 % НВ. Уборку картофеля проводили 29 сентября, а сои – 20 октября.

По условиям теплообеспеченности годы исследований были близкими к среднегодовым (табл. 1).

Таблица 1 – Погодные условия вегетационных периодов

Календарные месяцы	Годы исследований					
	2009			2010		
	Σ Р, мм	Σ t, °C	ГТК	Σ Р, мм	Σ t, °C	ГТК
Май	70,5	454	1,55	116,5	538	2,16
Июнь	12,1	713	0,17	3,0	754	0,04
Июль	32,1	778	0,41	7,9	845	0,09
Август	75,5	604	1,25	8,0	840	0,09
Сентябрь	10,6	508	0,21	28,4	540	0,53
Итого	200,8	3057	0,66	163,8	3517	0,47

Таблица 2 – Влажность и плотность почвы по вариантам*

Год	Культура	Слой почвы, м	Контроль	Вариант I	Вариант II	Вариант III
2009	Картофель	0,1	16,2 / 1,24	16,5 / 1,23	17,4 / 1,22	18,8 / 1,21
			12,8 / 1,27	13,0 / 1,27	13,0 / 1,26	13,5 / 1,25
		0,2	16,3 / 1,24	16,5 / 1,23	17,4 / 1,22	18,8 / 1,21
			12,8 / 1,28	13,0 / 1,27	13,0 / 1,26	13,5 / 1,25
		0,3	16,3 / 1,26	16,6 / 1,25	17,2 / 1,23	18,7 / 1,22
			12,3 / 1,30	12,7 / 1,30	12,8 / 1,28	13,2 / 1,27
2010	Соя	0,4	16,4 / 1,27	16,6 / 1,26	17,2 / 1,25	18,7 / 1,24
			12,3 / 1,31	12,7 / 1,30	12,7 / 1,30	13,0 / 1,30
		0,5	16,5 / 1,27	16,7 / 1,27	17,1 / 1,26	18,6 / 1,25
			12,0 / 1,31	12,5 / 1,31	12,6 / 1,30	13,0 / 1,30
		0,6	16,5 / 1,28	16,7 / 1,27	17,1 / 1,26	18,6 / 1,26
			12,0 / 1,32	12,5 / 1,31	12,6 / 1,31	12,6 / 1,30
2010	Соя	0,1	18,0 / 1,24	18,5 / 1,23	20,0 / 1,23	20,4 / 1,21
			11,2 / 1,27	11,4 / 1,27	13,0 / 1,26	13,5 / 1,25
		0,2	18,0 / 1,24	17,9 / 1,24	20,0 / 1,23	20,4 / 1,22
			11,2 / 1,27	11,4 / 1,27	13,0 / 1,26	13,5 / 1,25
		0,3	17,8 / 1,26	17,9 / 1,25	19,5 / 1,24	20,0 / 1,23
			11,0 / 1,31	11,2 / 1,30	12,5 / 1,29	13,0 / 1,28
2010	Соя	0,4	17,8 / 1,27	17,9 / 1,26	19,3 / 1,26	19,5 / 1,25
			11,0 / 1,31	11,2 / 1,31	12,0 / 1,29	12,2 / 1,29
		0,5	17,7 / 1,27	18,0 / 1,28	19,0 / 1,27	19,5 / 1,25
			10,8 / 1,32	11,0 / 1,31	12,0 / 1,30	12,2 / 1,30
		0,6	17,7 / 1,28	18,0 / 1,29	19,0 / 1,28	19,2 / 1,26
			10,8 / 1,33	11,0 / 1,32	11,7 / 1,31	12,0 / 1,30

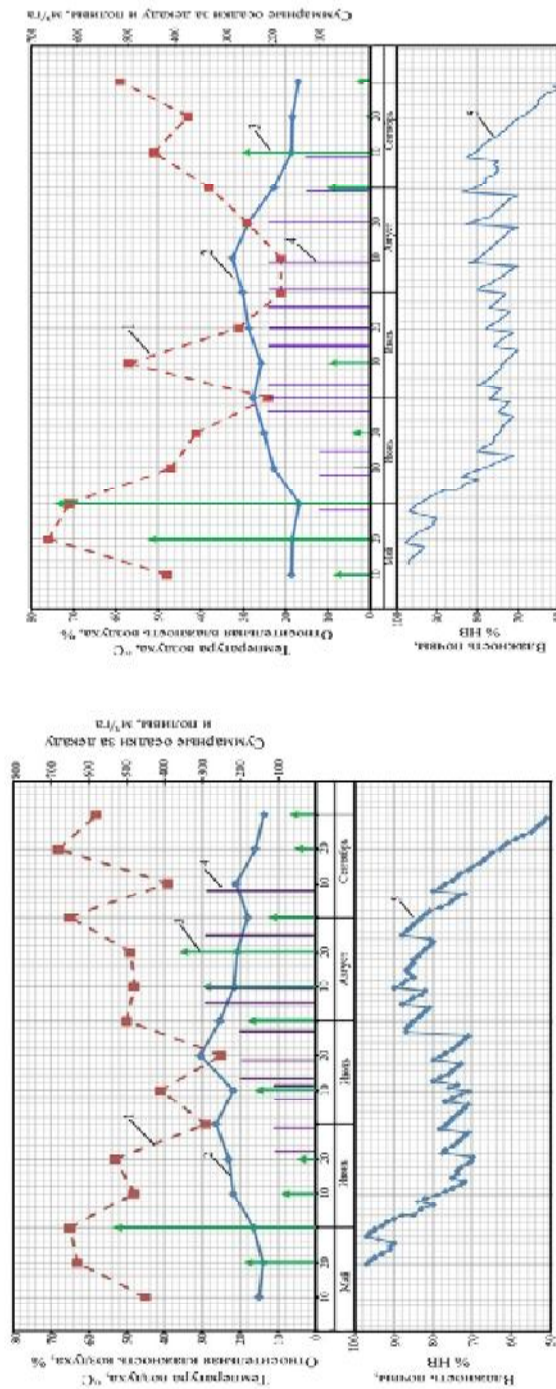
* – в первой дроби в числителе стоит влажность почвы до посадки или посева, в знаменателе – влажность почвы после уборки пропашных культур (% в воздушно- сухом образце); во второй дроби в числителе стоит плотность почвы до посадки или посева, в знаменателе – плотность почвы после уборки пропашных культур (г/м³).

По сумме положительных температур за период активной вегетации посадки картофеля и посевы сои были обеспечены теплом до полного вызревания (3057-3517 °С). Максимальные суммарные положительные температуры были в июле и августе 2010 г. (845 и 840 °С). В сравнении с аналогичными месяцами 2009 г., температура была ниже на 8 и 28 % соответственно.

Распределение осадков за периоды вегетации было неравномерным. Май и август 2009 г. были влажными, выпало почти две нормы осадков, в мае 2010 г. – почти три нормы. Крайне сухими месяцами за два года были июнь, июль и август 2010 г. с суммой осадков 18,9 мм, сухими – июнь и сентябрь 2009 г. с суммой осадков 22,6 мм. По гидротермическому коэффициенту Г.Т. Селянинова 2009 г. был сухим, ГТК=0,66, а 2010 г. – крайнесухим, ГТК=0,47. В соответствии с погодными условиями 2009-2010 гг. (табл. 1) формировались запасы продуктивной влаги (табл. 2) и определялись режимы орошения сельскохозяйственных культур (табл. 3, см. рис.).

Таблица 3 – Режимы орошения пропашных культур

Год исследований	Культура	Уровень предполивной влажности почвы, % НВ / глубина увлажнения, м	Количество поливов за сезон	Статьи водного баланса			Поливная норма, м³/га	Суммарное водопотребление, м³/га
				Потребление из почвы, м³/га	Осадки за вегетационный период, м³/га	Оросительная норма, м³/га		
2009	Картофель	$\frac{70 - 80 - 70}{0,6}$	11	320	2008	2200	110 200 290	4528
2010	Соя	$\frac{70 - 70}{0,6}$	14	498	1638	2800	100 205 130	4936



б

а

Рисунок – Режимы орошения, климатические условия и влажность почвы в слое 0,6 м на контрольном участке (а – на посадках картофеля, б – на посевах сои): 1 – относительная влажность воздуха; 2 – температура воздуха; 3 – суммарные осадки за декаду; 4 – поливы; 5 – распределение влаги в почве

Для изучения эффективности использования ОСВ и глауконита в фазу массового цветения картофеля замеряли глубину залегания и развития корневой системы, а также определяли товарность клубней. Наибольшая глубина залегания корневой массы отмечена на III и II вариантах – от 0,3 до 0,4 м. Развитие корневой массы при внесении ОСВ 20 т/га и глауконита 2 т/га практически не отличалось от контрольного варианта, была слаборазвитой, менее мочковатой, корни залегали на глубине 0,1-0,2 м.

При определении товарности отбирали клубни диаметром 40-50 мм и взвешивали общую массу с одного куста. Таким образом, количество и масса товарных клубней в фазу полного цветения с одного растения по вариантам опыта составила: 15 шт., 610 г – вариант III; 13 шт., 550 г – вариант II; 11 шт. 370 г – вариант I; 10 шт. 350 г – контроль.

Главным критерием оценки технологии является экологическая безопасность почвы выращиваемой продукции. В связи с этим, мы на каждом этапе исследования отбирали образцы на тяжёлые металлы (табл. 4).

Таблица 4 – Основные критерии оценки ОСВ и глауконита на картофеле

Вариант опыта	Влажность почвы в среднем по сезону в слое 0,6 в % к контролю	Содержание Zn Cu Cd Pb в слое почвы 0-0,4 м (мг/кг)	Содержание нитратов (мг/кг), сухого вещества и крахмала (%) в клубнях картофеля	Содержание Zn Cu Cd Pb в клубнях картофеля (мг/кг)	Урожайность картофеля, т/га
Контроль	100	$\frac{29,4}{10,7}$ $\frac{0,28}{5,3}$	$\frac{86,4}{18,5}$ $\frac{11,7}{11,7}$	$\frac{6,5}{4,7}$ $\frac{0,13}{0,63}$	20,6
I – 20:2	105-110	$\frac{32,7}{11,9}$ $\frac{0,31}{5,9}$	$\frac{96,0}{20,5}$ $\frac{13,0}{13,0}$	$\frac{7,1}{4,8}$ $\frac{0,14}{0,65}$	23,9
II – 40:4	110-115	$\frac{33,1}{12,9}$ $\frac{0,32}{6,0}$	$\frac{137,0}{21,5}$ $\frac{13,3}{13,3}$	$\frac{8,4}{5,2}$ $\frac{0,15}{0,65}$	35,9
III – 60:6	120-130	$\frac{36,8}{14,4}$ $\frac{0,47}{6,2}$	$\frac{227,0}{22,5}$ $\frac{14,2}{14,2}$	$\frac{8,9}{5,6}$ $\frac{0,15}{0,7}$	43,6

Для комплексной оценки тяжёлых металлов, относящихся к 1-му классу опасности (Pb, Cd, Zn, Cu) в горизонте почвы 0-0,4 м мы использовали суммарный показатель загрязнения Z_c :

$$Z_c = \sum_{i=1}^n K_{ci} - (n - 1)$$

где n – число определяемых элементов; K_{ci} – коэффициент концентрации элемента (отношение реального содержания элемента к фоновому).

Таким образом, на I и II вариантах показатель загрязнения Z_c составил 1,444 и 1,607 мг/кг соответственно, что ниже 2, а значит степень загрязнения земель допустимая; а на III варианте – 2,446 мг/кг – степень загрязнения слабая, находится в пределах от 2 до 8 [1].

По содержанию тяжёлых металлов в клубнях картофеля с учётом фоновое содержание, продукцию можно классифицировать как «чистая» пищевая продукция (содержание тяжёлых металлов 1-го класса ниже предельно допустимых концентраций) [2]. При этом необходимо отметить, что внесение ОСВ и глауконита положительно сказывается на качественных показателях продукции: наблюдается повышение сухого вещества и крахмала до 22 % в зависимости от доз внесения мелиорантов.

Для изучения последствий мелиорантов на делянках, где был картофель, сеяли сою. Внесённые ОСВ и глауконит положительно отразились на урожайности зерна сои: контроль – 2,30; вариант I – 2,50; вариант II – 3,10; вариант III – 3,30 т/га. Таким образом, повышение урожайности составило 8; 26 и 30 % по сравнению с контролем.

По результатам проведённого исследования, дополнительно к вышесказанному, можно сделать следующие обобщения:

1. При использовании мелиорантов можно значительно снизить или исключить внесение в почву минеральных удобрений.

2. Внесение ОСВ и глауконита на поверхность слоя почвы создаёт защитный экран, который препятствует испарению продуктивной влаги и способствует её аккумуляции из воздуха.

3. Применение мелиорантов в зависимости от доз внесения увеличивает содержание органического вещества в почве от 3 до 27 %, NPK – от 10 до 20 %, при этом не происходит экологического загрязнения земель.

На основании выполненных исследований можно рекомендовать дозы внесения осадка сточных бытовых вод на уровне 45-50 т/га, глауконита – 4-5 т/га.

Библиографический список

1. ГН 2.1.7.2042-06. Ориентировочно-допустимые концентрации химических веществ в почве: введен 1.04.2006 г.
2. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения: введен с 01.01.1985 г.
3. Мелехов, В.В. Резервы картофельного поля [Текст] / В.В. Мелихов, П.И. Кузнецов, А.А. Навитня // Вестник АПК. – 2008. – № 03 [283]. – С. 25-27.
4. Новиков, А.Е. Влияние структурообразующих мелиорантов на водопроницаемость и влагоудерживающую способность светло-каштановых почв [Текст] / П.И. Кузнецов, А.Е. Новиков // Доклады РАСХН. – 2010. – № 4. – С. 36-38.
5. Эффективное использование сточных вод и их осадка для орошения и удобрения сельскохозяйственных культур [Текст]: монография / А.В. Шуравилин, А.С. Овчинников, Н.В. Сурикова, В.В. Бородычев и др. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2009. – 636 с.

E-mail: ya.andrey.novikov@yandex.ru

УДК 629.114.2

**УСТОЙЧИВОСТЬ УПРАВЛЯЕМОГО ДВИЖЕНИЯ МТА
С РАЗЛИЧНЫМ ТИПОМ КИНЕМАТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ
ВЕДУЩИХ КОЛЕС**

С.Д. Фомин, кандидат технических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Рассматриваются динамические показатели МТА, в том числе устойчивость управляемого движения, на примере транспортного агрегата в составе колесного трактора класса 1,4 в широком диапазоне скоростей с измененными параметрами трансмиссии с различным типом кинематической связи ведущих колес.

Ключевые слова: *транспортный агрегат, упругодемпфирующие звенья, гироскопические датчики, галлопирование, рыскание, устойчивость управляемого движения, тип кинематической связи ведущих колес.*

Тип кинематической связи ведущих колес (блокированный дифференциал, дифференциальный привод), а также характеристики трансмиссии (жесткость, диссипативные свойства) оказывают непосредственное влияние на формирование крутящих моментов, касательных усилий на ведущих колесах, а следовательно, и на динамику взаимодействия элементов системы «трактор – прицеп – опорное основание» и, в конечном итоге, на все динамические показатели МТА, в том числе на галлопирование и рыскание, устойчивость и управляемость как трактора, так и прицепного звена. Испытаниям с целью выявления этого влияния подвергался транспортный агрегат в составе экспериментального трактора кл. 1,4 и прицепа ПСЕ-12,5. Трактор был оснащен экспериментальным пневмогидравлическим упругодемпфирующим приводом ведущих колес [2], изменяющим параметры трансмиссии: увеличивающим податливость и диссипативные свойства и обеспечивающим плавное восприятие резко изменяющейся нагрузки.

В качестве оценочных показателей устойчивости управляемого движения были приняты среднеквадратические отклонения курсовых углов трактора $\sigma_{ат}$ и агрегатируемой машины-прицепа $\sigma_{ап}$. Показатели устойчивости оценивались в системе «транспортный агрегат – дорога – водитель», т.е. при наличии управляющих воздействий со стороны водителя-оператора [5]. Это в полной мере соответствует реальным условиям эксплуатации, в отличие от методик исследования устойчивости с закрепленным рулевым управлением или со свободным рулевым управлением. Поэтому дополнительно определялось среднеквадратическое отклонение угла поворота рулевого колеса σ_{ψ} , характеризующее напряженность работы водителя-оператора по поддержанию заданной траектории движения агрегата.

С целью максимального уменьшения субъективного влияния водителя-оператора на результаты экспериментальных исследований и обеспечения сопоставимости опытов, к проведению испытаний допускался квалифицированный водитель-оператор, имеющий сложившиеся навыки управления транспортным агрегатом; кроме того, весь объем испытаний проводился одним водителем.

Для проведения данного вида испытаний был выбран прямолинейный участок грунтовой плотно укатанной дороги. Поперечный уклон не превышал 0,5 %, продольный – 1 %. Длина мерного участка составляла 100 м.

Эксперименты проводились на III, IV, V, VI передачах без редуктора и VIII с редуктором при максимальной подаче рейки топливного насоса, что соответствовало скорости 1,90; 2,36; 2,81; 3,30 и 3,61 м/с соответственно. Исследования проводились в широком диапазоне податливостей эластичных элементов. Начальное давление жидкости в пневмогидроаккумуляторе P_0 варьировалось от 3 МПа до 10 МПа, начальный объем газа V_0 – от 400 см³ до 2400 см³. Испытания проводились от максимальной жесткости ($P_0=10$ МПа, $V_0=400$ см³) до максимальной податливости ($P_0=3,0$ МПа, $V_0=2400$ см³). При большей податливости наблюдаются «пробои» эластичного элемента. Кроме того, испытания проводились и на рациональной характеристике, установленной для транспортных работ с энергетической точки зрения (по критерию минимума расхода топлива). Для этой характеристики начальные параметры составляют $P_0=6$ МПа, $V_0=2000$ см³. Кроме того, варьировались и диссипативные свойства эластичного элемента установкой дросселей различного проходного сечения: $D=1$ мм, $D=2$ мм, $D=3$ мм и $D=6$ мм (без дросселей). Испытания проводились с различным типом кинематической связи ведущих колес: с дифференциальной связью и с заблокированным дифференциалом.

Для проведения экспериментальных исследований устойчивости и управляемости при движении с заблокированным дифференциалом разработано устройство, предотвращающее автоматическую разблокировку дифференциала при повороте управляемых колес на угол, превышающий 8^0 , и обеспечивающее надежную блокировку ведущих колес. С этой целью, фрикционная муфта с гидравлическим сжатием дисков автоблокировки дифференциала была отсоединена от насоса гидроусилителя рулевого управления и подключена к пневмогидроаккумулятору, в который от штатного гидрораспределителя нагнеталась жидкость под давлением. При достижении необходимого давления, которое контролировалось по манометру, установленному в кабине трактора, аккумулятор отключался от нагнетающей гидролинии. Пневмогидроаккумулятор обеспечивал поджатие фрикционной муфты заданным давлением жидкости в течение длительного времени. Величины давления, которое поддерживается в штатной системе автоблокировки в пределах 0,7 - 0,9 МПа недостаточно для надежной блокировки дифференциала: при повороте на плотном основании происходит проскальзывание дисков фрикциона. Нас же интересовала для чистоты экспериментов полная блокировка дифференциала. В связи с этим, были экспериментально определены величины давлений, обеспечивающие полную блокировку дифференциала. Для этого необходимо в полость диафрагмы фрикционной муфты подать давление жидкости не менее 1,5 МПа. Эксперименты проводились с некоторым запасом давления при $P=1,8$ МПа.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что с ростом скорости степень рыскания тракторного поезда увеличивается, курсовая устойчивость ухудшается как для серийного, так и для эластичного приводов [3]. Однако, устойчивость трактора по критерию среднеквадратического отклонения (стандарта) угла рыскания $\sigma_{от}$ с эластичным приводом существенно выше (на 16,3-30,1 %), чем с серийным. Интенсивность изменения $\sigma_{от}$ для трактора практически одинакова для обоих типов привода. Однако интенсивность изменения степени рыскания прицепа $\sigma_{оп}$ в зависимости от скорости для эластичного привода заметно ниже, чем для серийного. Это является следствием существенного снижения интенсивности взаимодействия масс агрегата при введении упругодемпфирующих звеньев. С ростом скорости, вследствие увеличения ударных нагрузок со стороны неровностей, существенно возрастает изменчивость крюкового усилия [1], увеличиваются колебания в сцепном устройстве, учащаются рывки и увеличивается их интенсивность, увеличивается число накатов прицепа на трактор. Введение упругодемпфирующих элементов в трансмиссию обеспечивает создание запаса потенциальной энергии при действии пиковых нагрузок,

что способствует «смягчению» динамических процессов при взаимодействии звеньев поезда: стабилизируется крюковая нагрузка на 14...25 %; уменьшается вариация зазора в сцепке на 15...50 %; снижается количество накатов на 50...80 % [6].

Уменьшение угловых колебаний в продольно-вертикальной плоскости (по критерию стандарта угла β) [4] приводит к более равномерной загрузке переднего и заднего мостов трактора. На рис. 1 представлены стандарты вертикальных ускорений мостов трактора при движении с серийным и эластичным приводами. Установлено снижение вертикальных ускорений: на 12-30 % для переднего и на 19-37 % для заднего мостов трактора. Снижение вертикальных колебаний мостов способствует уменьшению возмущений от боковых составляющих сил, действующих со стороны неровностей, повышению сопротивляемости мостов уводу. Все эти факторы в целом приводят к уменьшению степени рыскания тракторного поезда, улучшению курсовой устойчивости управляемого движения.

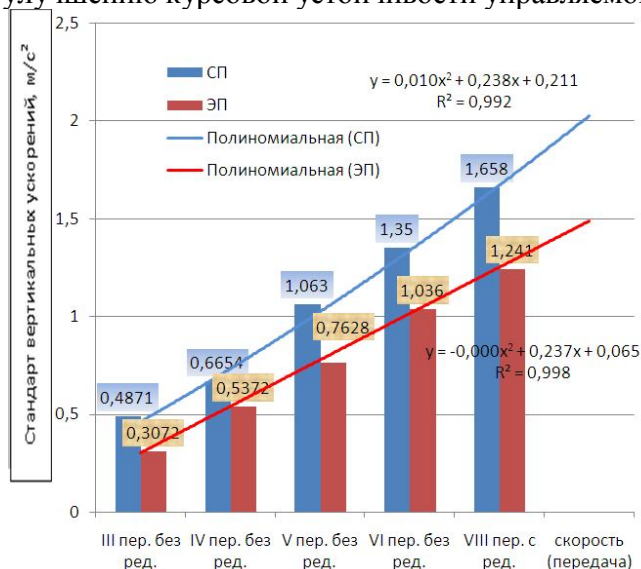


Рисунок 1 – Стандарты вертикальных ускорений заднего моста трактора при движении с серийным и эластичным приводами ведущих колес в зависимости от скорости

«Смягчение» динамики взаимодействия элементов системы «трактор – прицеп – опорное основание» приводит и к уменьшению уровня горизонтальных ускорений и их изменчивости (рис. 2). Повышение равномерности движения (по критерию $\sigma_{ап}$) зарегистрировано на 20-25 %. При движении с серийным приводом на высших передачах (на VI и VIII) уровень горизонтальных ускорений составляет 0,23g и 0,27g, что превышает

допустимый (0,1g-0,2g). Снижение жесткости трансмиссии позволяет снизить горизонтальные ускорения до величин, не превышающих верхний уровень допустимых значений во всем диапазоне скоростей, что, наряду с уменьшением уровня вертикальных ускорений, снижением степени галлопирования, снижением степени рыскания, уменьшением напряженности психомоторной работы водителя-оператора по поддержанию заданной траектории, способствует улучшению условий его работы.

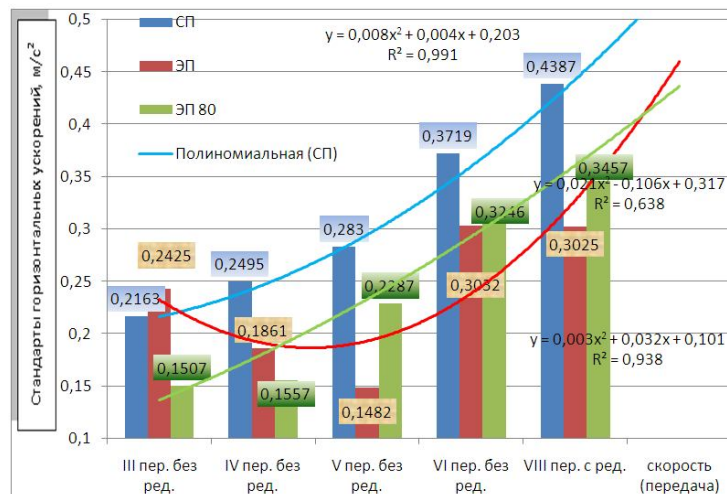


Рисунок 2 – Стандарты горизонтальных ускорений прицепной машины при движении с серийным и эластичным приводами ведущих колес в зависимости от скорости

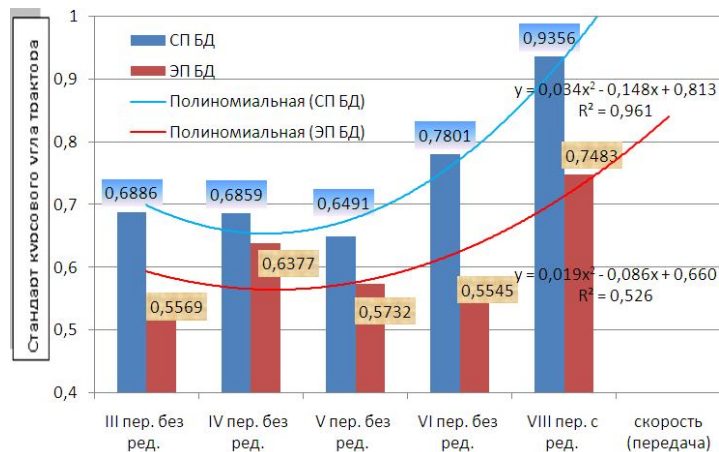


Рисунок 3 – Влияние жесткости трансмиссии на курсовую устойчивость трактора (по критерию стандарта курсового угла $\sigma_{\text{от}}$) в зависимости от скорости при движении с заблокированным дифференциалом

Проведенные исследования устойчивости при движении с заблокированным дифференциалом выявили аналогичный характер явлений, которые наблюдаются при введении эластичных элементов с дифференциальной связью ведущих колес (рис. 3, 4).

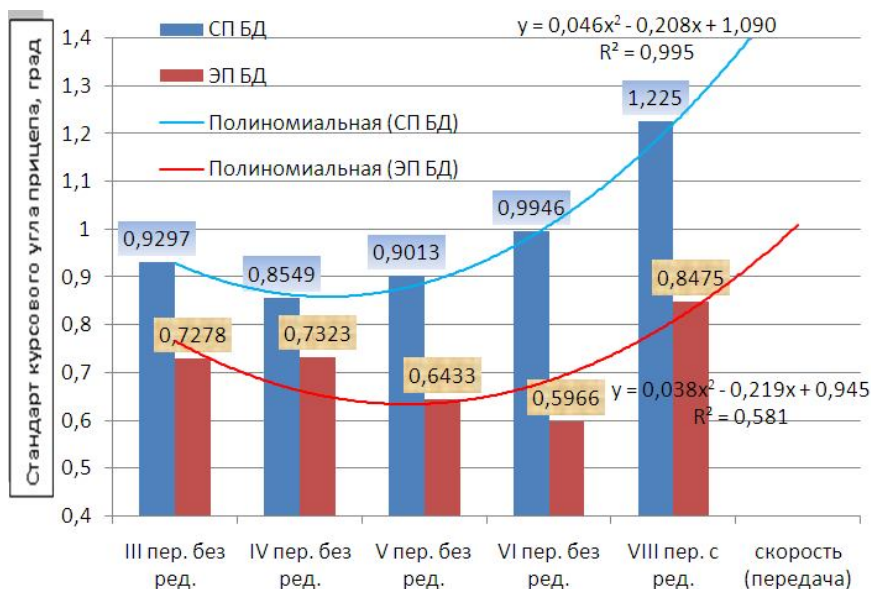


Рисунок 4 – Влияние жесткости трансмиссии на курсовую устойчивость прицепа (по критерию стандарта курсового угла $\sigma_{оп}$) в зависимости от скорости при движении с заблокированным дифференциалом

Таким образом, снижение жесткости трансмиссии способствует «смягчению» динамики взаимодействия элементов системы «трактор – прицеп – опорное основание», что выражается в стабилизации крутящих моментов, в уменьшении буксования, стабилизации крюковой нагрузки; уменьшении изменчивости зазора в сцепке, количества накатов, угловых колебаний в продольно-вертикальной плоскости; снижении вертикальных ускорений мостов трактора. А эти факторы способствуют улучшению устойчивости движения как трактора, так и МТА в целом. Снижение буксования ведущих колес, колебаний в продольно-вертикальной плоскости, вертикальных ускорений мостов трактора приводит и к увеличению динамической сопротивляемости уводу. Кроме того, при введении эластичных элементов уменьшается генерирование возмущающего отклоняющего момента, действующего в горизонтальной плоскости и возникающего от разности крутящих моментов и касательных сил на ведущих колесах, вследствие кинематического несоответствия колес.

Библиографический список

1. Аврамов, В.И. Снижение динамической нагрузки на переходных режимах работы МТА [Текст] / В.И. Аврамов, С.Д. Фомин // Механизация и электрификация с.-х. – 2004. – № 8. – С. 24-25.
2. А.с. №1110681 СССР, МКИ В60к17/32. Привод ведущего колеса коленного трактора [Текст] / В.Л. Строков, В.И. Пындак, В.И. Аврамов, С.Ю. Юдин, С.Д. Фомин. №358557/27-11. Заявлено 06.05.83, опубл. 30.08.84, Бюл. №32
3. Фомин, С.Д. Влияние характеристик трансмиссии на степень галлопирования и рыскания трактора [Текст] / С.Д. Фомин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 2 (22). – С. 218-224.
4. Фомин, С.Д. О некоторых аспектах динамики разгона и установившегося движения МТА с упругодемпфирующими звеньями [Текст] / С.Д. Фомин, А.Г. Жутов, В.И. Аврамов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 181-185.
5. Фомин, С.Д. Повышение управляемости и курсовой устойчивости транспортного агрегата на базе колесного трактора кл. 1,4 путем применения пневмогидравлического эластичного привода ведущих колес [Текст]: дис... кандидата тех. наук: 05.20.01, 05.20.03 / Фомин Сергей Денисович. – Волгоград, 1993. – 250 с.
6. Фомин, С.Д. Устойчивость движения транспортного агрегата с пневмогидравлическим упругодемпфирующим приводом ведущих колес [Текст] / С.Д. Фомин, В.И. Аврамов // Механизация и электрификация с.-х. – 2004. – № 8. – С. 17-19.

E-mail: fsd_58@mail.ru

УДК 621.114.2

**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРОЦЕССА
ИЗНАШИВАНИЯ ЩЕТОЧНЫХ ВЫДЕЛИТЕЛЕЙ СЕМЯН ИЗ
ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР**

В.А. Цепляев, кандидат технических наук, доцент
А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
М.Н. Шапров, доктор технических наук, профессор
В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье рассматривается вопрос выделения семян из плодов бахчевых культур щетками, оснащенными ворсой. Процесс изнашивания ворсы изучен на основе теоретических исследований.

Ключевые слова: *щетка, ворса, износ, выделитель, семена, плод, агрессивная среда.*

В настоящее время наибольшее распространение при выделении семян из плодов бахчевых культур получили щеточные выделители [1, 2].

При работе таких выделителей семян из плодов бахчевых культур наиболее изнашиваемым элементом является ворса. Она работает на истирание и в агрессивных условиях [3].

Изнашивание ворсы щетки происходит в результате ее взаимодействия с поверхностью бахчевых. А поскольку при отделении семян кусок проходит между вращающимися щетками выделителя, то ворса

воздействует как с внутренней, так и с наружной стороны. В результате этого взаимодействия происходит истирание ворсы и, следовательно, постепенный ее износ.

В качестве модели изнашивания $(d\ell)$ ворсы можно использовать известную гипотезу Престона, описывающую процесс механического истирания:

$$d\ell = k \cdot P \cdot U_{кр} \cdot dt, \quad (1)$$

где $d\ell$ – элементарное изнашивание ворсины в единицу времени, м; k – коэффициент пропорциональности, учитывающий свойства материала, рабочего элемента; P – давление в данной точке, Н/м²; $U_{кр}$ – критическая относительная скорость движения ворсы относительно скорости перемещения куска, м/с.

При рассмотрении процесса изнашивания необходимо определить силу P , действующую со стороны ворсы на кусок и скорость движения ворсы V_v относительно куска плода. Сила давления будет, безусловно, зависеть от реологических свойств материала. С целью определения силы P , представим некоторую схему взаимодействия ворсы с куском плода, рис. 1.

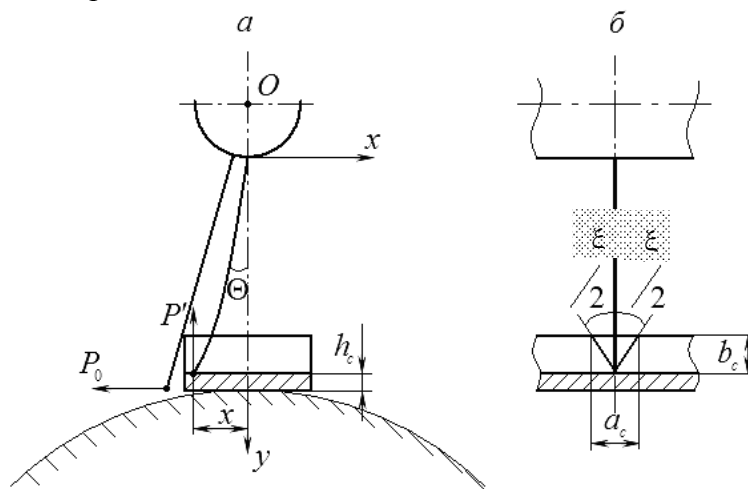


Рисунок 1 – Взаимодействие ворсы с куском плода:
а – вид сбоку, б – вид сзади

Условие, при котором рассматривается представленное положение прутка ворсы, определяется тем, что касательная к прутку в начале координат точки O совпадает с точкой заделки ворсы в барабан. Она направлена вертикально вниз, а начальный угол в месте заделки $\Theta = \pi/2$. Из схемы и экспериментальными исследованиями установлено, что

этому положению прутка ворсы соответствует максимальная вертикальная реакция P'_y его взаимодействия с куском тыквы. На конец прутка действуют внешние силы: F – трения и P_c – сопротивление отделению части куска. Если рассматривать смещение отделяемой части куска прутком ворсы, то ее площадь сечения будет равна некоторому прямоугольнику со сторонами h_c и a_c .

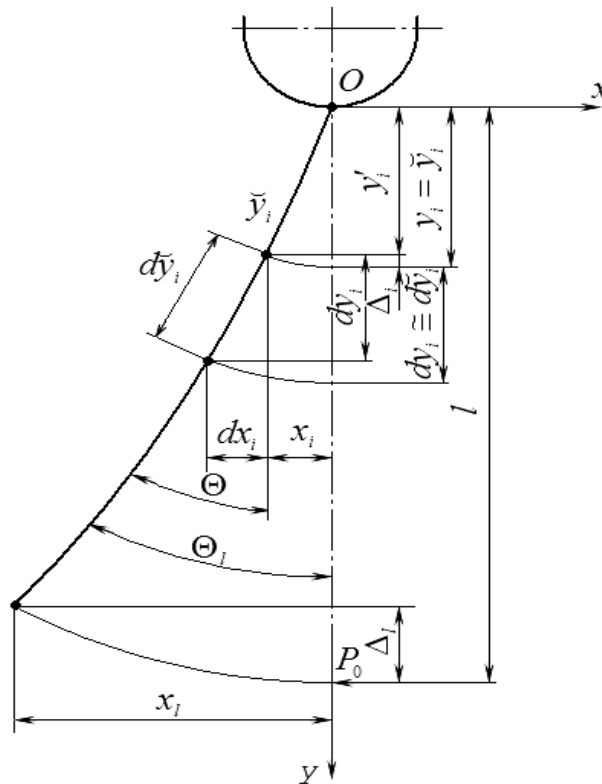


Рисунок 2 – Схема деформации упругой ворсины

Тогда сила P_c будет равна:

$$P_c = p \cdot h_c \cdot a_c,$$

где p – удельное усилие, действующее на некоторую единицу площади, H/m^2 ; h_c – глубина отделяемого слоя, м; a_c – ширина деформируемой зоны для одного прутка ворса; $a_c = 2r + 2b_c \cdot \text{tg} \xi / 2$; b_c – глубина распространения деформации $2b_c \cdot \text{tg} \xi / 2 \cong 6r$; r – радиус прутка ворсы, м; ξ – угол внутреннего трения, возникающий между слоями отделяемой части куска.

Сила, необходимая для перемещения слоя одной ворсиной, будет равна:

$$P_c = p \cdot h_c \cdot 8r.$$

На погруженный в массу пруток будет действовать сила отрыва одной части слоя относительно другой, равная $P_{от}$, совпадающая по направлению с силой P_k . Тогда суммарная сила, необходимая для смещения слоя плода, должна быть равна $P'_o = P_k + P_{от}$. Сила, действующая в направлении, перпендикулярном поверхности куска, P'_b будет равна:

$$P'_b = P'_o \cdot \operatorname{tg}\left(\frac{\pi}{2} - \Theta\right),$$

$$P'_b = P'_o \cdot \operatorname{ctg} \Theta = \frac{P'_o}{\operatorname{tg} \Theta}. \quad (2)$$

Указанная сила будет вызывать износ ворсы щетки. Однако сила P'_b не имеет постоянного значения и будет зависеть от изгиба прутка. На это указывает дифференциальное уравнение, описывающее форму изогнутого прутка в виде:

$$\frac{d\Theta}{dy} = \frac{M_o}{EJ}, \quad (3)$$

где Θ – текущий угол между касательной к прутку ворсы и вертикальной осью, рад; M_o – изгибающий момент $\text{н} \cdot \text{м}$; E – модуль упругости ворсы, МПа; J – момент инерции поперечного сечения прутка относительно оси, перпендикулярной к плоскости вращения, м^4 .

Изгибающий момент

$$M_o = P'_i \cdot y_i, \quad (4)$$

где P'_i – вертикальное усилие, действующее в i -ом поперечном сечении, Н; y_i – текущая координата для i -го поперечного сечения прутка ворсы, м.

Для определения изменяющегося усилия P'_i необходимо рассмотреть упругий прутки ворсы, находящийся во взаимодействии с куском плода и соответственно в упругом состоянии.

Если обратиться к решению задач, связанных с малыми перемещениями, то для консольно зашпеленной балки, каковой является ворсина, максимальное напряжение σ в сечении балки x будет равно:

$$\sigma = \frac{M_{(x)}}{W_x} = \frac{M_{(x)}}{J_z} \frac{h}{2}, \quad (5)$$

где $M_x = P(\ell - x)$ – изгибающий момент в сечение x , Н · м; h – высота симметричного сечения балки, м; J – осевой момент инерции сечения, м^4 ; $W = J/(h/2)$ – момент сопротивления изгибу, м^3 .

Момент инерции J для ворсины в сечении определится по зависимости:

$$J_z = 0,25 \pi r_b^4,$$

где r_b – радиус поперечного сечения прутка, м.

Напряжение σ через относительную деформацию материала ε равно:

$$\sigma = \varepsilon \cdot E, \quad \varepsilon = \frac{h/2}{\rho}, \quad \sigma = \frac{h/2}{\rho} \cdot E, \quad (6)$$

где h – высота сечения, м; ρ – радиус кривизны, м; E – модуль упругости материала, Н/м².

Для нахождения ρ необходимо выражение (3) и (4) приравнять, т.е.

$$\frac{M_x \cdot h/2}{J} = \frac{E \cdot h/2}{\rho}.$$

Отсюда:

$$\rho = \frac{E J_z}{M_x}.$$

Угол изгиба балки Θ на ее длине dx при малых перемещениях равен:

$$\Theta = \int_0^\ell \frac{dy}{\rho} = \frac{1}{E J_z} \int M_{(x)} \cdot dy.$$

Это выражение справедливо для незначительных Θ , при которых $\operatorname{tg} \Theta = \frac{dy}{dx} \approx \Theta$.

Для балок в зоне упругости, при которых $y \in (0 \dots f)$, угол Θ пренебрежимо мал, смещение конца балки определяется:

$$y_{\max} = f \cong \frac{P'_0 \ell^3}{3 E J_z} = \frac{M'_0 \ell^2}{3 E J_z}, \quad \Theta_{\max} \cong \frac{P'_0 \ell^2}{2 E J_z} = \frac{M'_0 \ell}{2 E J_z}. \quad (7)$$

Сила P'_0 определялась экспериментальным путем с использованием специально изготовленной лабораторной установки. А учитывая, что значение $\Theta_{\max}$ для ворсины также известно из выражения (3) определим длину ворсины ℓ :

$$\ell = \sqrt{\frac{2 \Theta_{\max} \cdot E J_z}{P'_0}}. \quad (8)$$

Однако, последующие теоретические выводы, вполне применимые при несущественных деформациях, вносят недопустимые погрешности в расчеты при значительных перемещениях упругих тел. И это утверждение вполне объяснимо, т.к. истинный криволинейный отрезок балки du , нельзя заменить его проекцией dy на ось ou .

Для подобных перемещений примем некоторые условия и допущения.

1. При расчетах криволинейная ось $O\ddot{y}$ самой балки (ворсины) не изменяет своей длины, т.е. $\ell = \text{const}$.

2. За основу расчетов принята известная теория изгиба балки и определения ее прогиба $\Theta \ddot{y}$. Однако для значительных перемещений все теоретические выводы строятся по реальной изогнутой оси $O\ddot{y}$ ворсы.

3. В классической теории изгиба упругих тел обычно используют изогнутые оси в системе координат $хоу$.

4. При проектировании любых сечений с криволинейной оси $O\ddot{y}$ на стабильные оси x, y , в системе координат $хоу$ фактическое сечение будет находиться на некотором расстоянии Δ от проекции сечения.

Для определения зависимости силы P'_b от изгиба упругой ворсины рассмотрим схему ее деформации при значительных перемещениях, рис. 2.

В соответствии с представленной схемой, а также с учетом формулы (3) угол Θ ворсы $O\ddot{y}$, равный текущему углу Θ будет равен:

$$\Theta = \ddot{\Theta}_i = \frac{P_0 \ell \ddot{y}}{E J_z} \left(1 - \frac{\ddot{y}}{2\ell} \right). \quad (9)$$

где $\ddot{\Theta}$ – угол между осью координат и касательной к точке в i -ом сечении.

Последующее решение поставленной задачи приводит к определению износа элементарного значения величины ворсины.

Процесс механического истирания ворсины будет записан:

$$d\ell = \frac{\left[\ell - \int_0^\ell \ddot{y} \left[\cos \frac{P_0 \ell \ddot{y}}{E_k \cdot J_k} \left(1 - \frac{\ddot{y}}{2\ell} \right) \right] d\ddot{y} \right] \cdot t_k \cdot f_k}{\ell \cdot p_{yd}} \cdot \frac{P_0 \ell \int_0^\ell \left(1 - \frac{\ddot{y}}{\ell} \right) d\ddot{y}}{\text{tg} \Theta \int_0^\ell \sin \left[\frac{P_0 \ell \ddot{y}}{E J_z \cdot \text{tg} \Theta \left(1 - \frac{\ddot{y}}{2\ell} \right)} \right] d\ddot{y}} \cdot \frac{\left[\ell - \int_0^\ell \ddot{y} \left[\cos \frac{P_0 \ell \cdot \ddot{y}}{E \cdot J_z} \left(1 - \frac{\ddot{y}}{2\ell} \right) \right] d\ddot{y} \right] \cdot \sin \Theta \cdot \Delta \omega_x}{\varphi} + \Delta \omega \ell. \quad (10)$$

Из полученной зависимости (10) следует, что основными факторами, влияющими на износ ворсины, являются ее длина ℓ , усилие на конце ворсины P_0 , а также модуль упругости E и момент инерции J ворсины и обрабатываемого материала. Однако все указанные факторы имеют весьма тесную связь, и изменение одного из них приводит к неизбежному изменению других. Поэтому все последующие решения выполнялись по специально разработанным программам с использованием TurboPascal и MatCad.

Полученная зависимость износа представлена на рисунке 3.

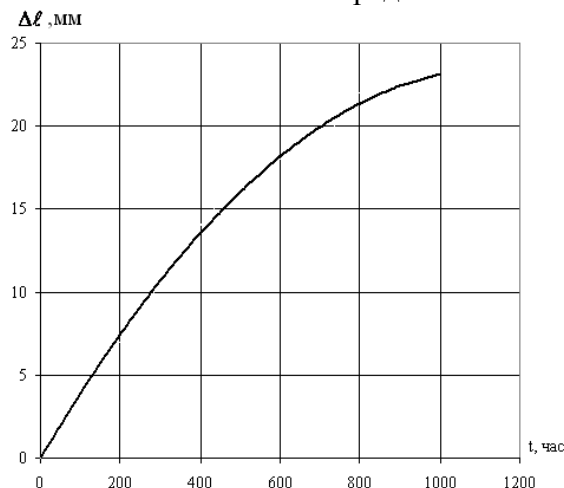


Рисунок 3 – Изменение износа ворсины второй щетки выделителя в зависимости от времени работы

Аппроксимированное выражение, определяющее теоретическую зависимость износа ворсины второй щетки от времени ее работы

$$\Delta \ell_{\tau} = -2 \cdot 10^{-0,5} t^2 + 0,0412t - 0,0734 \quad (11)$$

Судя по полученному на рис. 3 графику при работе щетки износ в начальный период идет весьма интенсивно, а после 800 часов работы скорость износа снижается. Это связано, в первую очередь, с появлением соответствующего зазора, что снижает качественные показатели выделителя. Следовательно, для поддержания предельно допустимого агротехнического показателя выделения семян необходим зазор между двумя щетками, по мере износа их ворсы, уменьшать.

Библиографический список

1. Комбайн для выделения семян из плодов бахчевых культур [Текст] / А.Н. Цепляев, В.Г. Абезин, М.Н. Шапров, В.А. Цепляев // Вестник АПК. Бюл. консультационной службы Волгоградской области. – 2000. – № 16 (177). – С. 17-19.

2. Комплексная механизация бахчеводства на основе инновационных технологий [Текст] / А.Н. Цепляев, В.Г. Абезин, М.Н. Шапоров, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (12). – С. 162-178.

3. Цепляев, В.А. Существующие средства для выделения семян из плодов бахчевых и оценка показателей их надежности [Текст] / В.А. Цепляев // Межвузовский сборник научных трудов. – Элиста: Калмыцкий ГАУ, 1996. – С. 37-43.

E-mail: aleksei_ceplyaev@mail.ru

УДК 631.347.8:631.674.6

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ И КЛАССИФИКАЦИИ ОТКАЗОВ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

А.А. Темерев, аспирант

А.Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В данной статье анализируются основные виды и классификации отказов систем капельного орошения. Анализируя полученные результаты, можно отметить, что все виды и классификации отказов носят случайный характер. На основе их учёта можно установить критерии отказов элементов систем капельного орошения.

Ключевые слова: *капельное орошение, виды отказов, классификация отказов, отказ, характерные признаки, причина возникновения.*

Капельное орошение представляет собой сложную механическую систему, состоящую из большого числа деталей и узлов. Каждый узел и агрегат выполняет вполне определенные функции. Для того чтобы система себя окупала, её надёжность должна быть не ниже определённого уровня. Однако уровни надёжности невозможно определить без систематических данных об отказах и причинах отказов отдельных элементов систем капельного орошения [1, 2].

Отказ – это случайное событие, после наступления которого дальнейшее применение объекта (элемента) по назначению невозможно без проведения восстановительных мероприятий. Различают три типа отказов:

- отказы в начале эксплуатации в период освоения техники, они устраняются при временной эксплуатации, испытаниях и вводе в действие (приработка техники);
- отказы вследствие износов отдельных элементов в системе (старение), они устраняются заменой элементов до износа;
- отказы вследствие переменных условий и концентрации нагрузок.

Это случайные отказы, которые оцениваются по законам больших чисел. Они устраняются резервированием и улучшением конструкций. По каждому типу отказов собираются статистические данные на основании испытаний в процессе эксплуатации, по которым оцениваются фактические распределения измеренных величин и подбираются соответствующие закономерности из теории случайных процессов.

Рассмотрим возможные виды отказов каждого элемента системы в отдельности.

Насосная станция. Отказы насосной станции могут быть различными, от простого до самого сложного, требующего капитального ремонта для восстановления её работоспособности. Например, поломалась трубопроводная арматура, сгорели пускатель или обмотка двигателя, пришло в негодность рабочее колесо насоса и др.

Авторегулятор постоянного расхода. Возможным видом отказа данного элемента системы является подача непостоянного расхода воды вследствие выхода его из строя.

Напорный магистральный трубопровод. Характерными отказами этого узла являются поломка трубопровода, разгерметизация соединений, течь воды через трубопроводную арматуру и др.

Узел очистки – отстойник и кассетный фильтр и (или) сорособирающая сетка. Основными видами отказов узла очистки являются недоочищение поливной воды и порчи (разрыва) сорособирающей сетки.

Низконапорные распределительные и поливные трубопроводы, в местах раздачи воды, с капельницами.

Шаровой кран. К отказу этого элемента можно отнести выход его из строя, следствием которого является невозможность регулирования расхода воды и утечка.

Капельницы. В зависимости оттого, как система работает в режиме чередующихся ожиданий, отказы капельниц характеризовались по-разному.

Исследования показали, что в капельницах в период проведения поливов мутной водой характерным видом отказов является уменьшение ее расхода от первоначального или полное закупоривание поливного отверстия.

Для выбора методики определения характеристик надежности необходимо на первом этапе определить виды отказов, классифицировать их по определенной схеме, а на втором этапе определить количественные характеристики показателей надежности.

Объекты гидромелиорации по требуемому уровню надежности классифицируются на две группы. К первой группе относятся те объекты, для которых отказы недопустимы, т. к. они могут привести к значительным материальным ущербам, человеческим жертвам и данный объект длительное время не может функционировать. Ко второй группе относятся те объекты, которые могут вызвать долговременный выход из строя системы, но не приводят к значительным материальным ущербам и жертвам. Согласно данной классификации, к требуемому уровню надежности системы капельного орошения можно отнести ко второй группе.

Отказы по характеру проявления и причине возникновения подразделяются на несколько видов. Основываясь на классификации видов отказов, различаем виды отказов элементов систем капельного орошения по характеру их проявления и по причине возникновения (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Виды отказа элементов систем капельного орошения и их характерные признаки

Вид отказа	Характерные признаки отказа
1	2
Внезапный	Отказ, произошедший в результате одной или нескольких характеристик, связанный с аварийным отказом элементов, например, прекращение подачи воды в систему вследствие выхода из строя насосной станции, водовыпуска и др.
Постепенный	Отказ, произошедший в результате изменения одной или нескольких характеристик, связанный с необратимым процессом старения и износа элементов, например, выход из строя участка напорного трубопровода, запорно-регулирующей арматуры и др.
Зависимый	Отказ элемента, обусловленный повреждениями или отказами других элементов системы, например, отказ капельницы, вследствие отказа поливного трубопровода, или отказ поливного трубопровода, вследствие отказа распределительного или участкового трубопровода
Полный	Система не может быть применена по назначению до момента устранения отказа, например, выход из строя начального участка магистрального или распределительного трубопровода. Требуется его ремонт или замена
Устойчивый	Отказ, устраняемый внешними восстановительными работами (ремонт и др.), например, отказ участка трубопровода или трубопроводной арматуры

Окончание таблицы 1

1	2
Частичный	Отказ, после возникновения которого система работает, но при этом значении контролируемых параметров в одном или нескольких элементах (узлов) находится вне допустимых пределов, например, не хватает расхода воды на последнем поливном трубопроводе, вследствие утечки ее через шаровые краны в начальном участке участкового трубопровода
Самоустраняющийся	Отказ, не требующий внешних восстановительных работ, самоустраняется, например, при попадании в поливное отверстие капельницы частицы плавающего сора может привести к временному выходу расхода ее за пределы доверительного интервала, а через некоторое время частицы сора выходят на полив и первоначальный расход капельница восстанавливается
Скрытый (неявный)	Обнаруживается при испытаниях и проверках системы, например, нарушение сплошности и трубопровода (скрытый дефект, вызванный нарушением технологий изготовления в заводских условиях)

Таблица 2 – Виды отказа элементов систем капельного орошения по причине возникновения

Вид отказа	Характерные признаки отказа
Конструкционный	Отказ, обусловленный несовершенством конструкции изделия
Производственный	Отказ, обусловленный нарушением процесса изготовления изделия, например, отказ полиэтиленовых распределительных, участковых или поливных трубопроводов вследствие нарушения в подборе температуры для их соединения
Эксплуатационный	Отказ, возникший вследствие нарушения правил эксплуатации, например, отказ капельниц, вследствие подачи воды в систему с недопустимым количеством мутности и крупности частиц
Старение (износ)	Отказ, возникший вследствие изнашивания элементов системы, например, отказ насоса, вследствие изнашивания его подшипника или рабочего колеса или же отказ гидранта, вследствие старения его трущихся деталей
Механический	Отказ, обусловленный отложением илистых частиц грунта, плавающим мусором, закупориванием, например, отказ капельницы, вследствие отложения илистых частиц грунта в их поливные отверстия
Биологический	Отказ, обусловленный отрицательными действиями насекомых и грызунов, например, отказ полиэтиленовых узлов системы и кабелей насосной станции вследствие отрицательного действия насекомых и грызунов

Анализируя все приведенные признаки классификаций отказов и учитывая некоторые особенности эксплуатации систем капельного орошения, а также выявленные отказы элементов системы, считаем необходимым классифицировать отказы по следующим девяти признакам:

1. Характер проявления – данный признак дает возможность установить характер проявления каждого отказа.

2. Время возникновения – приработочными считаются отказы элементов системы, которые произошли в первые 1,5-2 года для таких элементов, как трубопровод, отстойник, водовыпуск с момента окончания строительства и до трех месяцев для комплектующих элементов.

3. Причина возникновения – этот признак дает возможность определить причину возникновения отказа.

4. Последствие – отказы по последствиям подразделяются на две группы.

5. Взаимосвязь отказов элементов системы – к зависимым относятся такие отказы, которые произошли в результате отказа другого, к независимым – отказы, произошедшие по любой причине, но не связанные с отказом другого элемента.

6. Сложность устранения – по сложности устранения, в зависимости от времени и труда на его устранение, делятся на три группы.

7. Способ устранения – такой признак классификации отказов элементов дает возможность определить затраты материалов или запасных частей для восстановления элементов системы.

8. Нет необходимости учета при расчете показателей надежности – особое место надо уделять отказам, происходящим вследствие ошибок обслуживающего персонала, что весьма важно, т.к. они в основном возникают из-за усталости или забывчивости обслуживающего персонала.

9. Частота возникновения – этот признак дает возможность определить систематически повторяющиеся отказы элементов, которые снижают уровень надежности элемента.

Таблица 3 – Классификация отказов систем капельного орошения

Группа	Классификационный признак	Отказ
1	2	3
1	Характер появления	Внезапный, постепенный, зависимый, полный, устойчивый, частичный, самоустраняющийся и скрытый (неявный)
2	Время возникновения	Приработочный, период проведения поливов, межполивной период и период хранения

Окончание таблицы 3

1	2	3
3	Причина возникновения	Конструкционная, производственная, эксплуатационная, износная, механическая, биологическая, причина не установлена
4	Последствия	Частичный срыв программы полива; полный срыв программы полива
5	Взаимосвязь	Независимый, зависимый
6	Сложность устранения	1-я группа, 2-я группа и 3-я группа сложности
7	Способ устранения	С заменой элемента, с восстановлением элемента, самоустраниющийся
8	Нет необходимости учёта при расчёте показателей надёжности	Отказы, устраняемые при плановом техническом обслуживании и ремонте системы. Отказы, произошедшие по вине обслуживающего персонала, а также отказы, вследствие срыва энергосбережения
9	Частота возникновения	Единичный, повторяющийся

Анализируя приведенные виды отказов элементов систем капельного орошения, приводим следующие классификации отказов систем капельного орошения (табл. 3).

Таким образом, приведенные виды отказов элементов систем капельного орошения и их классификация, как отмечалось выше, носит случайный характер, но их учет поможет при установлении критерий отказов элементов системы.

Библиографический список:

1. Ахмедов, А.Д. Надёжность систем капельного орошения [Текст] / А.Д. Ахмедов, А.А. Темерев, Е.Ю. Галиуллина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 83-88.
2. Токар, А.И. Гидравлическая надёжность капельниц [Текст] / А.И. Токар// Рекомендации по внедрению техники и технологии производства в области мелиорации и сельского хозяйства: сб. научн. трудов. – Ровно, 1984. – С. 9-13.

E-mail: askar-5@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 631.16 : 339.187.62

СПЕЦИФИКА КОНТРАКТНЫХ ОТНОШЕНИЙ В АГРАРНОМ ЛИЗИНГЕ

Н.Н. Балашова, доктор экономических наук, профессор

К.Ю. Козенко, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Показаны особенности контрактных отношений в аграрном лизинге. Предложен инструментально-методический подход к построению лизинговых отношений на основе верификации прогноза (совокупности методов и процедур, направленных на оценку достоверности, вероятности прогноза или на проверку его обоснованности).

Ключевые слова: лизинговые отношения, контрактные условия, кредитоспособность, страхование рисков.

Активное развитие лизинговых отношений в АПК требует адекватных институциональных механизмов. Процесс формирования и реализации лизинговой сделки включает три основных этапа: подготовительный, организационный и эксплуатационный. Каждый из них формируется в чётком соответствии с целью лизинговых отношений. До заключения контракта отслеживается реакция потребителей на продукт или услугу, часто на продукт и услугу. Важной задачей является доведение до потребителя полезной информации, которая пробудит в нем желание вступить в лизинговые отношения.

Особое внимание следует обратить на возможности гарантийного обеспечения. Вопросы, связанные с государственной гарантией, регулируются статьями 107, 111, 115, 117, 121 Бюджетного кодекса РФ. Гарант несёт субсидиарную ответственность дополнительно к ответственности должника по гарантированному им обязательству. Задача проектирования контракта в выявлении правил, которые создают стимулы для достижения взаимного интереса сторон. Важнейшим инструментально-методическим подходом построения лизинговых отношений, формирования в них контрактов является верификация прогноза – совокупность методов и процедур, направленных на оценку достоверности, вероятности, прогноза [2]. Важнейшим компонентом устройства контракта становится структуризация взаимоотношений между сторонами, которая обеспечивает управление контрактными отношениями.

Формулировки контрактных условий лизинговых отношений влияют на согласование, сбалансирование интересов сторон, активизацию усилий сторон, достижение целей формирования синтетической

модели контрактации. Контракты, формируемые в рамках лизинговых отношений, направлены на обеспечение добровольного выбора таких действий, которые приносили бы выгоду всем сторонам. Отношения лизинга отличаются от торговли средствами производства меньшей совокупной выгодой, тем не менее, в условиях выхода из экономического кризиса, продолжающихся угроз деиндустриализации сельскохозяйственного производства лизинг необходим. Контракты в лизинговых отношениях обеспечивают наилучшие конечные результаты, поэтому их возможно характеризовать как оптимально сформированные. При заключении договора лизинга лизингодатель и лизингополучатель выясняют взаимную заинтересованность сторон. Выбор поставщика лизингополучатель осуществляет самостоятельно или с помощью лизинговой компании, однако право выбора конкретного лизингодателя и оборудования остаётся за лизингополучателем. Важным элементом процесса подготовки лизинговой сделки является анализ финансового состояния всех основных субъектов контракта, который на практике сводится к оценке кредитоспособности потенциального лизингополучателя и общей оценке финансового состояния остальных субъектов лизинга. Предлагаемая модель анализа финансового состояния в аграрном лизинге представлена на рисунке 1.

При принятии решения о заключении договора лизинга решающее значение приобретает оценка кредитоспособности по данным отчетности в рамках рассматриваемых контрактных отношений. Кредитоспособность по рекомендации Центрального банка России оценивается каждым кредитором по собственной методике. Используемые при этом показатели включают: экспресс-анализ, в котором особое внимание уделяется «больным» статьям, в том числе убыткам и кредитам, не погашенным в срок; уровню износа основных средств; динамике основных показателей (стоимости чистых активов, финансовых результатов, оборачиваемости дебиторской и кредиторской задолженности, наличию неденежных форм расчётов). Особое внимание обращается на анализ денежного потока организации от текущей деятельности, характеризующий устойчивость возможного лизингового финансирования. Важен анализ финансовой устойчивости и ликвидности, применяющий методики с балансовой моделью (определение типа финансовой устойчивости по критерию обеспеченности запасов источниками финансирования, определение типа финансовой устойчивости по критерию соотношения финансовых и нефинансовых активов с величиной собственного капи-

тала и обязательств, анализ структуры баланса с позиции ликвидности, построение платежного баланса и др.). Заметная роль принадлежит анализу деловой активности, отражающего сроки предоставления лизингового финансирования, длительность операционного и финансового циклов, оборота запасов и срок погашения дебиторской задолженности, а, следовательно, и общую продолжительность лизингового контракта. Анализ показателей рентабельности даёт обобщенную характеристику эффективности с позиции долгосрочной оценки кредитоспособности.

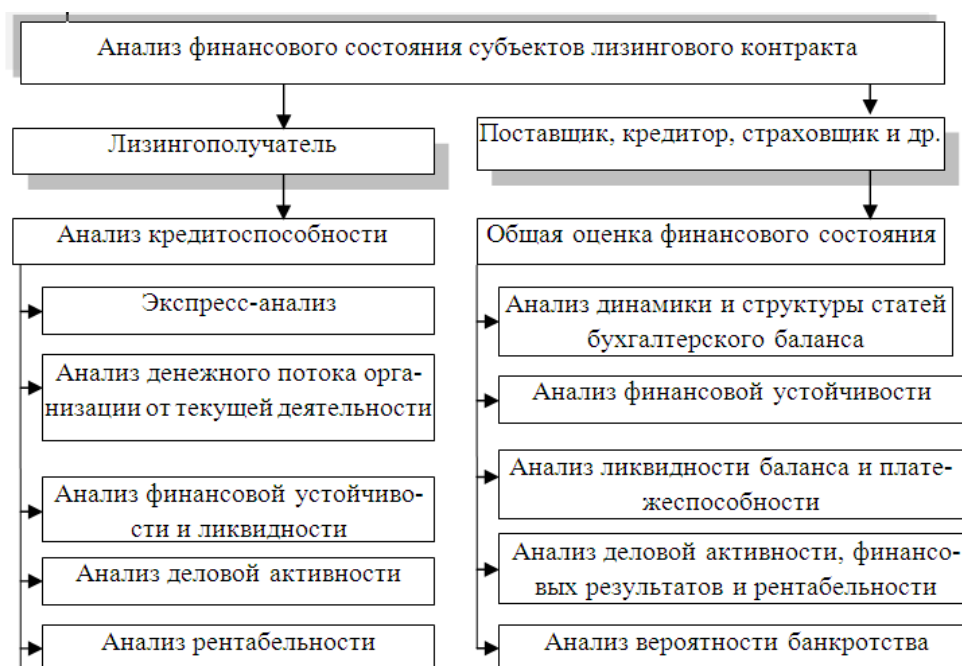


Рисунок 1 – Модель анализа финансового состояния в аграрном лизинге

Ускорению этапа подготовки лизингового контракта способствует применение программных средств анализа. Детализация содержания основных этапов анализа финансового состояния для остальных субъектов лизинговой сделки может быть различной в зависимости от характера возможных контрактных отношений и характеристик самих хозяйствующих субъектов, выступающих субъектами контракта. В общем виде содержание основных этапов анализа финансового состояния остальных контрагентов может быть следующим (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание этапов общей оценки финансового состояния поставщика, кредитора, страховщика и других субъектов лизинговой сделки

Наименование этапа	Содержание этапа
Анализ динамики и структуры статей бухгалтерского баланса	- вертикальный и горизонтальный анализ баланса по статьям; - детализация изменений по статьям актива и пассива баланса; - расчет финансовых коэффициентов
Анализ финансовой устойчивости	- определение излишка (недостатка) источников средств для формирования запасов и затрат; - определение степени покрытия внеоборотных активов источниками средств; - соответствие нормативам достаточности собственного капитала и финансового риска (банки и страховые компании)
Анализ ликвидности баланса и платежеспособности	- анализ ликвидности баланса: группировка статей активов и пассивов, сопоставление соответствующих итогов активов и пассивов, определение текущей и перспективной ликвидности баланса; - оценка коэффициентов ликвидности; - оценка абсолютных и относительных показателей платежеспособности
Анализ деловой активности, финансовых результатов и рентабельности	- анализ деловой активности: расчет коэффициентов оборачиваемости различных групп активов и обязательств, определение продолжительности операционного и финансового циклов; - анализ финансовых результатов и рентабельности
Анализ вероятности банкротства	- качественный анализ по обширной системе критериев и показателей; - скоринговый анализ; - индексы кредитоспособности (платежеспособности)

Анализ дебиторской и кредиторской задолженностей используется для анализа структуры и динамики их изменения. При этом нормальным считается соотношение дебиторской и кредиторской задолженностей 1:1, динамика их изменения должна соответствовать динамике изменения активов и валюты баланса. Сделанное по результатам анализа заключение является существенной рекомендацией по возможности вступления в контрактные отношения, заключения договоров.

Отбор страховых компаний осуществляется на основе системного анализа, сводной оценки финансово-экономических показателей, возможности выполнения условий страхования разных видов рисков. Сложная экономическая и правовая природа лизинга требует оценки эффективности лизинговых проектов с позиции всех участников.

При лизинге лизингополучатель-арендатор получает следующие преимущества: освобождается от необходимости одновременно инвестировать в средства производства значительные денежные средства, а временно высвобожденные суммы могут быть использованы на пополнение собственного оборотного капитала, что повышает его финансовую устойчивость, конкурентоспособность предприятия; уменьшается налогооблагаемая прибыль; получает гарантийное обслуживание оборудования на весь срок аренды [1].

Когда все организационно-экономические моменты координации действия по формированию контрактов завершены, оформляется договор лизинга. Система лизинговых отношений представлена на рисунке 2.

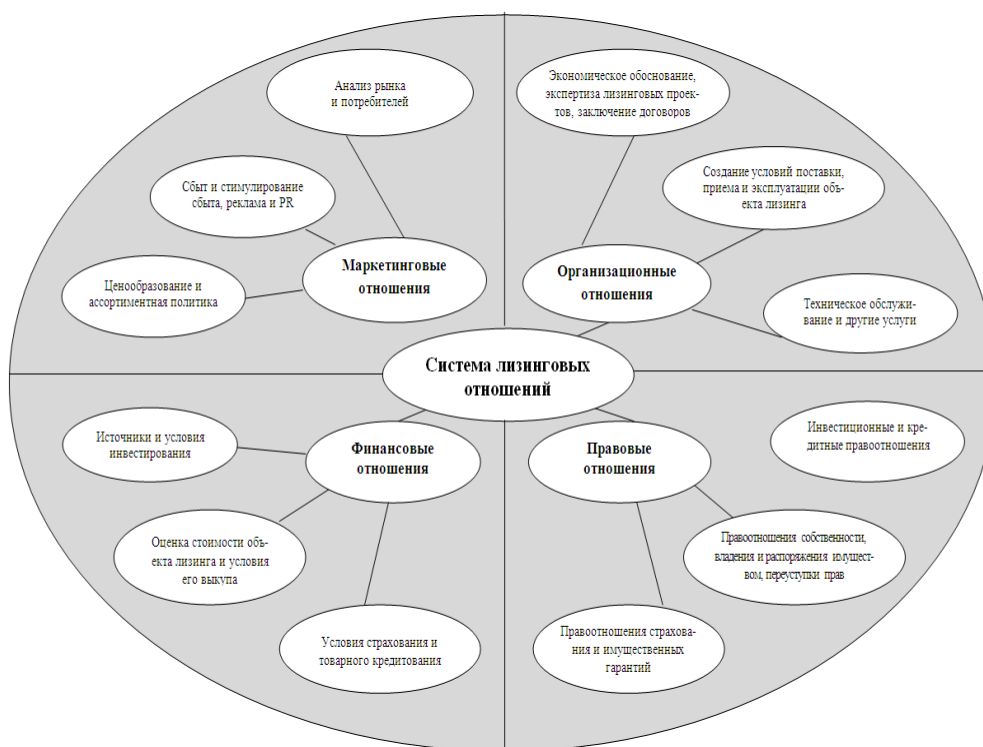


Рисунок 2 – Система лизинговых отношений в АПК

Механизм управления поведением сторон заключенного соглашения преследует цель выработки стимулов к соблюдению условий контракта. При решении задачи проектирования контракта возникает вопрос о выборе механизма сбалансированности интересов всех сторон, рисков, их страхования, прогнозу контрактного поведения. Объединяя в противоречивом единстве противоположные тенденции в деятельности своих субъектов, лизинг максимизирует плюсы, свойственные противоположным субъектам, и минимизирует минусы, присущие им по их экономической сущности.

Объемы договоров, заключенных на условиях лизинга за последние 7 лет, достаточно стабильны.

Библиографический список

1. Балашова, Н.Н. Стратегия интеграционного роста и формирование конкурентных преимуществ товаропроизводителей нута [Текст] / Н.Н. Балашова // Проблемы развития АПК России. – СПб : Пушкин, 2002. – С. 112-115.
2. Козенко, З.Н. Организационно-экономические аспекты использования лизинга как инструмента инвестиционной политики [Текст] / З.Н. Козенко, А.А. Литвинова, А.В. Лемякин // Экологические и социально-экономические аспекты устойчивого развития региона Нижней Волги. – М.: «Современные тетради», 2005. – С. 398-404.

E-mail: k-kozenko@rambler.ru

УДК 631.145:338.439.5

**ОСОБЕННОСТИ УПРАВЛЕНИЯ СБЫТОМ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПРОДУКЦИИ**

Н.В. Иванова, кандидат экономических наук

Е.Ф. Абрамова, и.о. главного бухгалтера Федеральной службы
по ветеринарному и фитосанитарному надзору, соискатель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Рассмотрены особенности управления сбытом сельскохозяйственной продукции в РФ, выявлены тенденции и направления развития сбытовой деятельности в АПК на макро-, мезо- и микроуровнях.

Ключевые слова: управление, сбыт, распределение, товародвижение, управление сбытом.

Существенной особенностью сельскохозяйственной продукции и потребительских товаров, производимых в аграрной сфере и перерабатывающих отраслях АПК, преимущественно является представленность продуктами питания, потребность в которых определяется не только экономическими, социальными и историческими, но и физиологическими факторами. Причем эту потребность человек вынужден удовлетворять ежедневно, а производство средств для их производства носит в большинстве случаев сезонный характер и зависит от биотехнологических и физиологических особенностей животных и растений.

Более того, несмотря на относительную однородность и стандартизированность, сельскохозяйственная продукция характеризуется разнообразными свойствами: физическими (прочность, размер, форма); химическими (содержание белков, клейковины, жиров, сахаров, крахмала и т. д.); биологическими (степень зараженности вредителями, болезнями, содержание микроорганизмов). Совокупность этих свойств сельскохозяйственной продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с назначением, составляет качество товаров, признаваемое отличным для одних целей и низким для других, что весьма важно учитывать при формировании сбытовой политики агроформирований.

Поэтому, в современных условиях ключевыми вопросами управления агропромышленными предприятиями выступают снабжение, производство и сбыт готовой продукции, предполагающие при наличии жесткой конкуренции оптимизацию всех сфер функционирования в целях завоевания и сохранения предпочтительной доли рынка, достижения превосходства над конкурентами. Являясь своеобразным финишным комплексом всей деятельности предприятия [4], сбыт сельскохозяйственной продукции представляет собой целенаправленный процесс, принципы и методы осуществления которого призваны организовать доведение сельскохозяйственной продукции до конечного потребителя, включая транспортировку, доработку до товарных кондиций, хранение, осуществление контактов с потребителями [1].

Как объект управления сбыт сельскохозяйственной продукции имеет ряд особенностей *социально-экономического* (многоукладность сельской экономики, рост масштабов производства, усложнение социально-экономических связей, усиление интеграции и кооперирования, переход к интенсивным формам ведения хозяйства, несоответствие между уровнем производства и потребления, высокий уровень внутренней и внешней конкуренции), *организационно-технического* (использование биоклиматического потенциала, незаменимость главных средств производства, пространственную рассредоточенность, сезонность производства) и *специфического* (приоритет сельскохозяйственной продукции в продовольственной безопасности и обеспеченности, быстрая окупаемость затрат, конкурентоспособность на мировом рынке) характера.

К субъектам сбытовой деятельности в АПК можно отнести всех участников аграрного рынка, объединенных в следующие группы: 1) производители сельскохозяйственной продукции – сельскохозяйственные организации всех форм собственности, крестьянские (фермерские) хозяйства, хозяйства населения; 2) первичные покупатели сель-

скохозяйственной продукции – заготовительные (элеваторы, хлебоприемные пункты, холодильники, картофеле-, овоще- и фруктохранилища), брокерские и дилерские фирмы, участники бартерных сделок; 3) посредники – государственные и частные торгово-закупочные структуры, посредники-агенты, оптовые продовольственные рынки, предприятия розничной торговли; 4) конечные покупатели сельскохозяйственной продукции – отдельные физические лица, семьи, домашние хозяйства, организации общественного питания и торговли, перерабатывающие предприятия и т.д.

Глобализация экономических процессов позволяет сельскохозяйственным товаропроизводителям выступать на рынках пяти типов [5]: потребительском, промышленном, рынке промежуточных продавцов, рынке государственных учреждений и международном, предлагая следующие виды товаров: *сельскохозяйственное сырье* (зерно, маслосемена, молоко, шерсть, сахарную свеклу, скот и птицу) для дальнейшей переработки; *продукцию, готовую к употреблению в свежем виде* (овощи, плоды, ягоды, фрукты, картофель, грибы); *продовольственные товары, полученные в собственном производстве* (муку, крупу, хлеб и хлебопродукты, мясные и молочные продукты, растительное масло и т.д.).

Поскольку аграрному производству присущи черты рынка свободной конкуренции, характеризующиеся многоотраслевым характером, территориальной рассредоточенностью и многообразием форм собственности, то сбыту свободноконкурирующей сельскохозяйственной продукции противостоят ярко выраженные олигополистические, а в ряде случаев монополистические рынки I и III сфер АПК, порождающие проблему диспаритета цен.

Наряду с этим, проведенные авторами теоретические и аналитические исследования [1] свидетельствуют, что в настоящее время управление сбытом является наиболее слабым звеном в системе функционирования предприятий аграрной сферы, влекущим за собой значительные потери продукции и доходов. Капитальные вложения агроформирований в сферу реализации мизерны, хотя мировой опыт свидетельствует о том, что система сбыта должна развиваться опережающими темпами по сравнению с производством продукции.

Проблемы, связанные с реализацией сельскохозяйственной продукции, порождены множеством причин: несовершенством существующего ценообразования, слабо развитой инфраструктурой рынка, разрушением связей между производителями и потребителями, недостатком необходимой информации о состоянии рынка, недостаточным уровнем государственной поддержки отечественных товаропроизводи-

телей. Государство, сделав сельского товаропроизводителя свободным предпринимателем, не смогло реально создать для него необходимую инфраструктуру и свободную конкуренцию в системе товародвижения, по существу утратив контроль над ее элементами [2]. В результате, с одной стороны, сельхозтоваропроизводители самостоятельно выбирают потребителя, расширяют круг своих постоянных клиентов, прибегают к услугам множества частных посредников, самостоятельно вывозят продукцию в другие регионы, то есть начинают торговать цивилизованно. С другой стороны, чрезмерная диверсификация каналов сбыта привела к тому, что сельскохозяйственное сырье и продукция не находят сбыта на своих географических рынках, сельские товаропроизводители готовы продать ее любому покупателю и зачастую на очень невыгодных для себя условиях.

Поэтому на сегодняшний момент основной задачей управления сбытом сельскохозяйственной продукции становится создание условий для превращения потребностей потенциального покупателя в реальный спрос на конкретный товар. К числу таких условий в АПК можно отнести необходимость совершенствования элементов сбытовой политики: разработку сбытовых стратегий (охвата рынка, сегментирования, позиционирования и т.д.) и комплекса решений по поводу формирования ассортимента выпускаемой продукции, ценообразования, формирования спроса и стимулирования сбыта (реклама, обслуживание покупателей, коммерческое кредитование, скидки), заключения договоров поставки, товародвижения, транспортировки, инкассации дебиторской задолженности и прочих аспектов товародвижения.

По-нашему мнению, с позиций теории менеджмента и маркетинга, совершенствование управления сбытом сельскохозяйственной продукции должно быть направлено на создание надлежащих правовых, социальных, организационно-экономических и экологических условий для производства товаров определенного объема, ассортимента, качества и быстрого доведения их до потребителей (рис. 1).

При этом основными принципами организации сбытовой деятельности в АПК должны стать: 1) ориентация производства на запросы потребителя, применение стратегии и тактики активного приспособления к рыночным требованиям с одновременным целенаправленным воздействием на них; 2) системный подход к решаемым вопросам, рассматривающий все явления в их тесной взаимосвязи и взаимозависимости; 3) направленность на долговременный результат, основанный на научных прогнозных разработках; 4) нацеленность на достижение конечного результата и контроль за реализацией принимаемых решений.



Рисунок 1 – Задачи управления сбытом сельскохозяйственной продукции в РФ

Предлагаемые принципы управления сбытом сельскохозяйственной продукции практически универсальны как для государства, так и для всех хозяйствующих субъектов аграрного рынка, а способы их реализации и принимаемые управленческие решения должны базироваться на общих приемах и методах менеджмента [3].

При этом видовая структура управления сбытом сельскохозяйственной продукции должна быть связана с различными потребительскими свойствами отдельных видов товаров, а отраслевая структура – обуславливаться направлениями ее использования (табл. 1). По территориальному признаку в управлении сбытом сельскохозяйственной продукции можно выделить *макроэкономический* (мировой, межгосударственный и национальный) уровень, *мезоуровень* (региональный, межрегиональный и местный) и *микроэкономический* (локальный) уровень.

Дифференциация критерия	Цель управленческого воздействия
Критерий классификации принимаемых решений	
Территориальный	
Макроуровень <i>Международный:</i> мировой рынок с.-х. продукции; <i>Межгосударственный:</i> - в странах импортерах и экспортерах сельскохозяйственной продукции; - в странах СНГ; <i>Национальный:</i> - в Российской Федерации.	Обеспечение обязательного или рекомендательного территориального охвата принимаемых решений
Мезоуровень <i>Региональный:</i> в республиках, краях и областях страны <i>Местный:</i> - в муниципальных образованиях страны	
Микроуровень: - в сельскохозяйственных организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах, ЛПХ	
Отраслевой	
Регулирование акроэкономических процессов, формирующих поведение внешних по отношению к агропромышленному комплексу факторов Регулирование сопряженных с агропромышленным комплексом отраслей экономики Регулирование процессов внутри АПК	Формирование экономической и аграрной политики
Экономический	
Административный запрет Регулирование цен Кредитно-финансовая политика Налоговая и страховая политика Регулирование тарифов Таможенные пошлины	Создание инструментов государственного воздействия, контроля и регулирования
Видовой	
По сельскохозяйственной продукции в целом По продукции растениеводства (зерновым, зернобобовым, техническим, кормовым культурам, овощной, плодово-ягодной и прочей продукции) По продукции животноводства (молоку, яйцу, мясу скота и птицы, шерсти и пр. продукции)	Конкретизация мероприятий по отдельным видам продукции
Временной	
По стадии разработки: принято; находится на рассмотрении; находится в стадии разработки	Оценка периода и возможных последствий принимаемых решений

Исходя из того, что функционирование различных типов управленческих структур в основном определяется различной специализацией производства отдельных стран, регионов и предприятий, то на *мировом уровне* предлагается регулировать экспортно-импортные операции с сельскохозяйственной продукцией, связанные с наличием ее избытка или дефицита в отдельных странах и другими факторами внутреннего и внешнего характера; на *национальном* – обеспечение продовольственной безопасности и функционирование аграрного рынка; на *региональном* – рациональное размещение производственных, финансовых и сырьевых ресурсов; на *локальном* – оптимизацию сбыта конкретных агроформирований с учетом особенностей их производственной, социально-экономической и организационно-технической деятельности.

Осуществленный авторами теоретический анализ и обобщение практического опыта деятельности более, чем 150 агроформирований РФ различной территориальной локации и организационно-правовой принадлежности, позволили сгруппировать наиболее предпочтительные методы управления сбытом сельскохозяйственной продукции, универсальные для различных уровней регламентирования, подразделив их на: *административные* (законодательное регулирование и регулирование на основе властных полномочий), *организационные* (регламентирование, нормирование, организационно-методическое инструктирование), реализуемые через систему стандартов, организацию маркетинга, лицензирование и контрольно-инспекционную деятельность в виде нормативных документов, устанавливающих четкий порядок их организации, и *экономические* (бюджетное финансирование в форме субсидий, субвенций и инвестиций, кредитование, ценообразование, налогообложение, таможенно-тарифные меры, страхование, стимулирование социальной мотивации труда), исходящие из интересов товаропроизводителей, их экономической свободы.

Разграничение властных полномочий и использование адекватных складывающейся рыночной конъюнктуре методов управления сбытом сельскохозяйственной продукции, позволит улучшить качество принимаемых управленческих решений и обеспечит координированное использование инструментов товарной, ценовой, коммуникационной, сбытовой политики агроформирований, нацеленное на: 1) дифференцирование покупателей по специфическим требованиям к продукции и ценовым предпочтениям; 2) выбор целевых сегментов; 3) прогнозирование рыночного спроса и конъюнктурных показателей развития; 4) применение прогрессивных методов товародвижения; 5) выбор опти-

мальной системы сбыта и целевое финансирование; 6) рационализацию каналов распределения; 7) выбор способа и времени выхода на рынок; 8) оптимизацию форм и методов стимулирования сбыта.

Таким образом, происходящее в условиях глобализации экономики и ужесточения конкуренции на аграрных рынках смещение акцентов управления деятельностью агроформирований в сторону усиления сбытовой составляющей (стимулирования продаж, рационализации каналов товародвижения, исследования и анализа рынка, ценообразования) в обозримой перспективе будет способствовать созданию надлежащих правовых, экономических и организационных условий для производства продукции определенного объема, ассортимента, качества и быстрого доведения ее до потребителя, обеспечения продовольственной безопасности, финансовой устойчивости, социальной и политической стабильности субъектов рыночного взаимодействия.

Библиографический список

1. Иванова, Н.В. Особенности управления сбытом продукции в АПК [Текст] / Н.В. Иванова, А.В. Левина // Управление каналами дистрибуции. – 2010. – № 2. – С. 114-128.
2. Иванова, Н.В. Управление маркетингом в АПК [Текст] / Н.В. Иванова, Е.Б. Васильченко, А.А. Карпова. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2008. – 88 с.
3. Козенко, З.Н. Оценка тенденций развития сбыта продукции в масложировом подкомплексе АПК [Текст] / З.Н. Козенко, Н.В. Иванова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 197-204.
4. Котлер, Ф. Основы маркетинга [Текст] / Ф. Котлер, Г. Армстронг, Д. Сондерс [и др.]. – М. : Изд. дом «Вильямс», 2006. – 944 с.
5. Маркетинг [Текст] / А.В. Пошатаев, М.В. Москалев, Е.И. Семенова [и др.]. – М. : КолосС, 2005. – 368 с.

E-mail: inv.74@mail.ru

УДК 330.4:502:351.853027

ИНСТРУМЕНТАРИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ОБЩЕСТВЕ

Н.Н. Скитер, кандидат экономических наук, доцент

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Рассмотрены инструменты прямого и косвенного регулирования эколого-экономической политики, представлены виды экологической эффективности, обобщен опыт сбора налогов на загрязнение в различных странах, приведены затраты на охрану окружающей среды в России и регионе.

Ключевые слова: эколого-экономическая политика, инструменты регулирования, негативное воздействие, налоги на загрязнение, затраты на охрану окружающей среды, инвестиции в основной капитал.

Экологическая политика как система мероприятий, связанных с предотвращением отрицательных последствий общества на природу, устанавливается через регулирование производственного сектора по-

средством различных экономических инструментов. К видам негативного воздействия на окружающую среду относятся: выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ; сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади; загрязнение недр, почв; размещение отходов производства и потребления; загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий; иные виды негативного воздействия на окружающую среду [4].

Государство решает проблему отрицательных внешних эффектов производственной деятельности либо административными методами (область применения которых весьма ограничена), либо экономическими, которые реализуются через налоговые платежи за выбросы загрязняющих веществ и функционирование рынка разрешений на загрязнение. И административные, и экономические методы регулирования выполняют две функции: сокращают выбросы загрязняющих веществ и стимулируют инвестиции в разработку более экологически чистой технологии. Последние проследим на примере.

Рассмотрим две фирмы, подвергающиеся эколого-экономическому регулированию. Например, в отсутствии регулирования производство продукции сопровождается выбросами загрязняющих веществ в объеме d_i [5]. Выбросы могут быть сокращены, а издержки сокращения выбросов (C_i) будут иметь вид:

$$C_i(d_i - e_i), \quad (1)$$

где e_i – объем выбросов загрязняющих веществ фирмы i после сокращения выбросов.

Предполагаем, что функция издержек выпуклая:

$$C' > 0 \text{ и } C'' > 0. \quad (2)$$

Фирма i может усовершенствовать свою технологию снижения выбросов загрязняющих веществ, инвестируя в разработку инновационных экологически более чистых технологий. Если фирма инвестирует в разработку инновационных экологически чистых технологий средства k_i , издержки сокращения выбросов загрязняющих веществ снижаются с $C_i(d_i - e_i)$ до $k_i C_i(d_i - e_i)$ в соответствии с производственной функцией, описывающей разработку инновационных экологически более чистых технологий:

$$k_i = f_i(K_i), \quad (3)$$

где $f(0) = 1$, $f(\infty) = 1$, $f' < 0$, $f'' > 0$ и $f''' \leq 0$.

Затраты на разработку инновационных экологически чистых технологий составляют $v_i K_i$.

Целью регулятора эколого-экономической политики является удержание совокупного объема выбросов загрязняющих веществ на уровне:

$$\bar{E} = \sum e_i, \quad (4)$$

путем установки технологического стандарта для фирм, либо путем выпуска бесплатно распределяемых госрегулятором разрешений на выбросы загрязняющих веществ или продаваемых с аукциона разрешений на выбросы. При этом каждый инструмент обеспечивает точно совокупный объем выбросов загрязняющих веществ на уровне $\bar{E}$ до разработки инновационных технологий, снижающих выбросы загрязняющих веществ, и после разработки экологически чистых технологий.

Существуют три понятия (типа) эффективности экологического регулирования: экологическая, экономическая и административная. Экологическая эффективность – результативность воздействия на качество окружающей среды; экономическая эффективность – достижение целей экономической политики с наименьшими затратами; административная эффективность – учет расходов на управление [1]. Практика природопользования и контроля загрязнения окружающей среды показывает, что экологическая эффективность и вопросы справедливости (социальный аспект) играют менее важную роль в выборе инструментов регулирования, чем экономическая эффективность и право на получение доходов [6]. Выработка стратегии экологической политики должна основываться не на выборе между регламентированием и экономическим стимулированием, а на достижении грамотного соотношения между различными видами эффективности.

Загрязнение окружающей среды невозможно запретить, так как любая деятельность, связанная с природопользованием, ведёт к загрязнению. Контролировать уровень загрязнения можно и необходимо. Для этого предусматривается введение налога на загрязнение воздуха. Система налогообложения действует уже в некоторых странах. Например, в ФРГ налогом на загрязнение воздуха с недавнего времени облагаются все загрязняющие производства, в Нидерландах такая система действует в течение десяти лет, во Франции – с 60-х годов. В этой стране загрязнители облагаются платежами, а предприятия, устанавливающие очистное оборудование, получают субсидии. В основе платы за загрязнение в ФРГ лежит стоимость предупреждения ущерба от загрязнения

или стоимость программ по осуществлению природоохранных мероприятий. Благодаря введению в ФРГ налога на CO_2 , к 2015 г. намечено снизить выбросы окислов углерода в атмосферу на 25 %. Этот налог коснется в основном крупных производителей энергии и автотранспортных средств. В целом в ЕС принцип «загрязнитель платит» является одним из основных в реализации экологической политики, начиная с 1972 г., а с 1986 г. стал в ЕС законодательным актом, согласно которому загрязнитель оплачивает расходы на меры по предупреждению загрязнения среды. В Японии в соответствии с принятым в 1970 г. законом о борьбе с загрязнением атмосферного воздуха действует система денежной компенсации за ущерб здоровью пострадавшим от загрязнения, выплата которой производится владельцами предприятий-загрязнителей. Любые мероприятия, создающие дополнительные нагрузки на окружающую среду, облагаются в ЕС налогами, а мероприятия, снижающие такие нагрузки, стимулируются субсидиями [4]. В России же такая система до сих пор не сформирована.

Размеры платежей за загрязнение окружающей среды недостаточно велики, чтобы служить эффективным стимулом сокращения загрязнения и потребления природных ресурсов. Вместе с тем, эти платежи выполняют функцию повышения доходов. Уровень платежей можно сделать более высоким при условии, что база для начисления этих платежей будет более детализированной. Тогда экономическая эффективность повышается, в том числе за счет увязки платежей с существующей налоговой системой.

Важно отметить, что внесение платы за загрязнение окружающей среды не освобождает субъектов хозяйственной и иной деятельности от выполнения мероприятий по охране окружающей среды и возмещения вреда окружающей среде. Плата за негативное воздействие на окружающую среду, оказываемое на территории субъекта Российской Федерации, зачисляется в федеральный, региональный и местный бюджеты в следующем соотношении: 20 % – в федеральный бюджет; 40 % – в бюджет области; 40 % – в местный бюджет по месту нахождения источника, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду.

В Волгоградской области, например, на 01.01.2009 г. в бюджеты всех уровней за негативное воздействие на окружающую среду перечислено 246,4 млн руб. (исполнение плана – 120,8 %) (табл. 1) [4].

С точки зрения экономической теории методы косвенного, рыночного (налогового, ценового) экологического регулирования рассматриваются как оптимальный путь достижения стандартов качества окру-

жающей среды. Основные инструменты косвенного регулирования – это платежи, субсидии, система залоговых вкладов, создание рынка лицензий. Однако, несмотря на многие преимущества методов косвенного экономического регулирования, эти методы не только не вытеснили инструменты прямого регулирования, но и не приобрели самостоятельного значения в арсенале экономической политики.

Таблица 1 – Поступление платежей за негативное воздействие на окружающую среду в Волгоградской области

Наименование поступлений	Сумма, тыс. руб.
Всего поступлений,	246 438,255
в том числе в федеральный бюджет	49 287,649
в областной бюджет	98 575,304
в бюджеты городских округов	54 628,821
в бюджеты муниципальных районов	43 946,481

В условиях кризисной экономики трудно решать экологические проблемы. Известно, что для стабилизации экологической ситуации в России необходима сумма средств, равная валовому национальному продукту страны. Возникает необходимость определения оптимальной суммы средств на охрану окружающей среды. Например, общие затраты на охрану окружающей среды в России в 2005 году составили 142 655 млн руб., из них – затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов – 84 895 млн руб., охрану атмосферного воздуха – 33 751 млн руб., охрану земли от загрязнения отходами производства и потребления – 19 954 млн руб. В Волгоградской области всего затраты в 2005 году составили 2007 млн руб., из них – затраты на охрану и рациональное использование водных ресурсов – 1348 млн руб., охрану атмосферного воздуха – 417 млн руб., охрану земли от загрязнения отходами производства и потребления – 220 млн руб. (общие затраты в ЮФО в 2005 году составили 7577 млн руб., а по статьям соответственно – 4916 млн руб., 1662 млн руб., 875 млн руб.) [3].

Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов за 1995-2005 гг., представлены на рисунке 1.

В настоящее время лишь пятая часть предприятий способна не превышать требуемые нормы ПДВ загрязняющих веществ, остальные – работают по временно согласованным нормативам (ВСН) выбросов. Таким образом, с одной стороны, основной закон провозглашает обеспечение реальных гарантий прав человека на здоровую и благоприятную

окружающую среду, а с другой – тысячи действующих предприятий нарушают эти права. Какую же тактику может или должно выбрать государство в этих условиях?

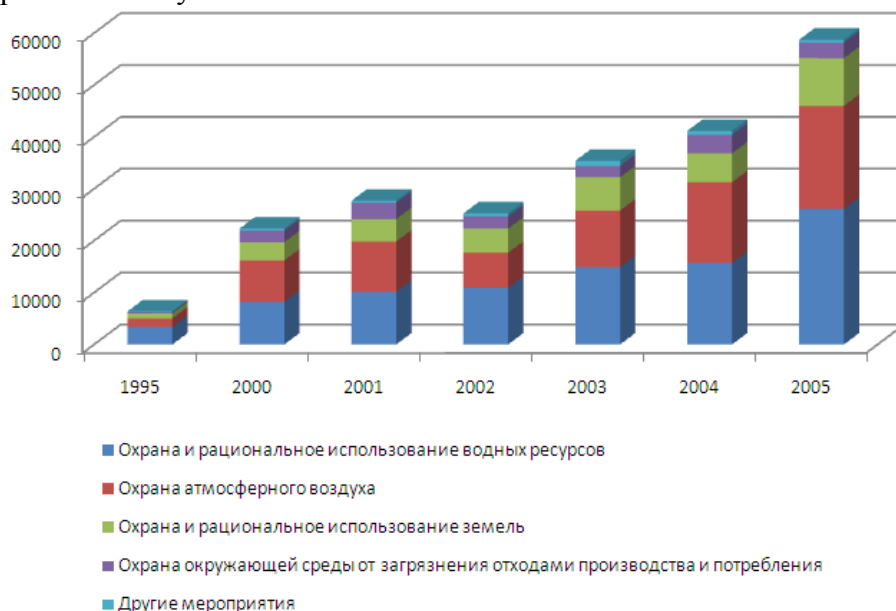


Рисунок 1 – Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов за 1995-2005 гг., млн руб. (1995 год – млрд руб.)

При строгом подходе природоохранное законодательство позволяет применить к предприятиям-нарушителям крайнюю меру – закрытие, но с учетом экономических трудностей едва ли эта мера будет широко применяться. Обеспечение максимально эффективного использования реально существующих возможностей решения природоохранных задач на конкретном предприятии – важная задача предпринимателя, местных государственных природоохранных и правоохранительных органов. При этом в полном объеме к действующим предприятиям должны применяться установленные законодательные меры [2].

Таким образом, современное состояние экологически обоснованного экономического развития России имеет не столько теоретическую, сколько практическую окраску. Решение этой проблемы требует осуществления ряда государственных мер, важнейшими из которых являются, прежде всего, совершенствование инструментария государственного регулирования, создание взаимосвязанного экологического и экономического законодательства по вопросам природопользования и охраны окружающей среды.

Библиографический список

1. Гущина, Е.Г. Интеграционное взаимодействие рыночных субъектов как фактор инновационного развития региональных экономических систем [Текст] / Е.Г. Гущина, И.А. Иванов // Изв. ВолгГТУ. Серия «Актуальные проблемы реформирования российской экономики (теория, практика, перспектива)». – 2011. – Вып. 11. – № 4. – С. 183-193.
2. Зеляковская, В.М. Основы осуществления функций экологического маркетинга в предпринимательской деятельности [Текст]: монография / В.М. Зеляковская, Т.А. Забазнова, М.В. Федюнина и др. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2007. – 122 с.
3. Инвестиции в основной капитал [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.statistika.ru>
4. Налоги на загрязнение воздуха [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.dishisvobodno.ru/ecologya_russia.html
5. Рогачев, А.Ф. Моделирование эколого-экономической политики на рынках энергосистем [Электронный ресурс] / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2010. – № 1 (21). – № гос. рег. статьи. – Режим доступа к журн.: <http://uecs.mcnp.ru>
6. Скитер, Н.Н. Государственное регулирование эколого-экономической политики на основе экономико-математического моделирования [Текст] / Н.Н. Скитер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №2 (22). – С. 254-258.

E-mail: ckumer@mail.ru

УДК: 332.12

**ОБЩИЕ ПОДХОДЫ ФОРМИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО
АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА: РЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ**

М.А. Тимошенко, кандидат педагогических наук, доцент

Е.Ю. Федосеев, кандидат социологических наук, доцент

Волгоградская академия государственной службы

Д.В. Заболотнев, аспирант

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В статье представлены общие подходы формирования устойчивого аграрного производства как на федеральном, так и региональном уровнях управления в условиях трансформирующейся экономики.

Ключевые слова: рыночные механизмы управления, сельское хозяйство, аграрная система, социально-экономическое развитие региона, экономический механизм.

Совершенствование аграрного производства всегда являлось важнейшей задачей и приоритетом любого государства. Ряд принципов реструктуризации агропромышленных предприятий, их кооперация и интеграция в сложившихся условиях приобретают для национальной экономики особую значимость. Это связано с низким уровнем эффективности и конкурентоспособности отечественной системы продовольственного обеспечения и безопасности населения, усилением продовольственной зависимости России.

Поскольку агропромышленный комплекс является частью региональной производственной структуры, то и цели и задачи территориального управления данного структурообразования должны формироваться с учётом общих подходов и рационального использования его ресурсного потенциала.

С позиций современных требований мировой экономики, как никогда становится актуальной идея развития в регионе тех приоритетных направлений, реализация которых будет повышать его конкурентный потенциал [1].

В общей картине внешнеэкономической деятельности страны процесс интеграции Волгоградской области в мировую экономику является неотъемлемой частью развития рыночных отношений и в настоящее время способствует стабилизации на рынке продовольственных товаров и поддержанию необходимого уровня цен. Повышение индексов сельскохозяйственного производства, согласно проекту Программы экономического и социального развития Волгоградской области на период до 2015 года, определяет необходимость разработки соответствующей стратегии, взаимоувязанной с точки зрения внутренних и внешних факторов политики регулирования [2].

Практика подтверждает, что достижение цели, ради которой организуется тот или иной сложный процесс, в значительной мере зависит от контроля, учета и сочетания ответственности и заинтересованности предприятий и организаций, участвующих в его выполнении. Поэтому очень важно знать характер этих интересов, выявить противоречия и разработать такой экономический механизм, который позволял бы повысить уровень их деловой совместности. Совместность экономических интересов в вопросах продовольственного обеспечения может быть достигнута при объединении сельского хозяйства и обслуживающих его отраслей, подчинений всей их деятельности общей конечной цели – производству высококачественных продуктов питания и доведению их до потребителя на уровне физиологических норм питания. Необходимо постоянно, в том числе, в современных рыночных условиях, поддерживать уровень производства продуктов питания, т.е. уровень производства жизненно важных продуктов и пищевого сырья, рассчитанный на основе среднечеловеческой потребности населения в основных продуктах питания и их энергетической ценности с учётом структуры распределения населения по возрасту, полу, условиям труда, а также по этническим и другим особенностям пищевого рациона, при котором обеспечивается продовольственная безопасность региона.

Учитывая многоукладность современного сельского хозяйства, нельзя обойти стороной вопрос распределения как всей сельскохозяйственной продукции, так и по отдельным её видам среди сельскохозяйственных организаций, крестьянских фермерских хозяйств и личных подсобных хозяйств, которые по новой терминологии в статистических отчётах теперь именуются как хозяйства населения. В последние годы в Волгоградской области происходит снижение объёмов производства сельскохозяйственной продукции в крупных сельскохозяйственных предприятиях и увеличение доли личных подсобных хозяйств. На данный процесс нельзя реагировать однозначно. С одной стороны, вроде бы следует приветствовать большее привлечение сельского населения к производству продукции, так как решается вопрос занятости на селе, но с другой стороны при этом, ни о какой интенсификации сельскохозяйственного производства не может идти и речи. Поэтому это временные издержки становления нового сельского хозяйства. Если мы хотим поднимать производительность труда, применять интенсивные наукоёмкие технологии и сделать сельскохозяйственную отрасль Волгоградской области конкурентоспособной по отношению к зарубежным и передовым отечественным сельхозпроизводителям мы должны перейти на курс крупного холдингового хозяйствования.

В 2010 году хозяйствами всех категорий получено 49,4 млрд рублей валовой продукции сельского хозяйства в фактически действующих ценах. Индекс физического объема сельскохозяйственного производства к уровню предыдущего года составил 101,9 %, в том числе в растениеводстве – 106,1 %, в животноводстве – 94,5 %. Объем валовой продукции пищевой промышленности составил 26,0 млрд рублей, что на 4,0 % выше уровня 2009 года в сопоставимых ценах.

В 2011 году сохранились положительные тенденции в развитии АПК области. Волгоградская область пять лет подряд получала положительный финансовый результат и девять лет подряд – положительную динамику роста.

Структура продукции сельского хозяйства Волгоградской области свидетельствует о том, что в растениеводческой отрасли в последние шесть лет (2006-2011 гг.) увеличивается доля зерна, подсолнечника, овощей, бахчевых и уменьшается доля плодово-ягодных и кормовых культур. При этом увеличение зерна и зернобобовых произошло на 4 пункта, подсолнечника – на 5 пунктов и овощей, бахчевых – на 3 пункта.

Снижение плодово-ягодных и кормовых культур произошло соответственно на 10 и 3 пункта. В животноводческой отрасли структура продукции перераспределилась следующим образом: мясо всех видов

увеличилось с 56,8 до 64,2 % , молоко уменьшилось с 28,0 до 23,2 %. Яйца и шерсть занимают небольшую долю в структуре животноводческой продукции области и практически неизменную, соответственно 7,4 % и от 0,6 до 0,2 %.

Для устойчивого развития сельских территорий недостаточно только повышение хозяйственно-экономических показателей таких, как индекс производства продукции животноводства и растениеводства, индекс физического объёма инвестиций в основной капитал сельского хозяйства, коэффициент обновления основных видов сельскохозяйственной техники в сельскохозяйственных организациях, энергообеспеченность сельскохозяйственных организаций на 100 га посевной площади, производительность труда в хозяйствах всех категорий. Необходимо также и повышение показателей, характеризующих социальные факторы, улучшающие качество жизни сельского населения. Только при выполнении этих условий можно говорить об устойчивом развитии территории [3].

Немаловажное значение в реализации Программы «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия» играет научное обеспечение, инновационная модель развития. Поэтому мониторингу почвенного плодородия, картографическому обоснованию с использованием ГИС-технологий, разработке адаптивно-ландшафтного обустройства территории, освоению комплекса противоэрозионных мероприятий, внедрению систем фитомелиорации деградированных, в т.ч. залежных и дефлированных земель, следует уделять особенное внимание. В настоящее время рассчитаны основные целевые индикаторы реализации мероприятий Программы, касающиеся инновационной модернизации сельскохозяйственного производства Волгоградской области. Мониторинг почвенного плодородия и картографическое обоснование с использованием ГИС-технологий, адаптивно-ландшафтную организацию территорий и освоение комплекса противоэрозионных мероприятий планируется провести к 2014 году на всей территории области – площади 2 543 400 га.

Внесение минеральных удобрений наращивать ежегодно на 20 %. Начиная с 2012 года, фитомелиорацию деградированных и дефлированных земель проводить ежегодно на площади 200 000 га. Ежегодное внесение органических удобрений увеличить к 2014 году до 8000 тонн. Улучшение солонцовых почв за счёт гипсования довести к 2014 году до 600 000 гектаров, мелиоративную обработку солонцов до 800 000 га.

Реконструкцию и восстановление орошаемых земель ежегодно проводить на площади 30 000 гектаров, тем самым увеличив количество поливных площадей в округе к 2014 году на 90 000 гектаров.

В современных условиях необходимо ещё и соблюдение следующих положений.

1. Технология прогнозирования социально-экономического развития территорий должна быть существенно изменена. Перспективные планы прошлых лет не должны преобладать при формировании планов на будущее. Задача заключается в переломе существующих тенденций, преодолении депрессии и поддержании экономического роста. В современных условиях прогноз должен определяться сочетанием имеющихся возможностей и желаемых результатов.

2. Особое внимание должно уделяться нормативно-правовой базе прогнозирования социально-экономического развития региона. Её содержание должно быть адекватно социально-экономической политике субъекта федерации и учитывать малейшие изменения в системе прогнозирования.

3. Необходим анализ осуществления прогнозирования, особое внимание должно уделяться причинам отклонения основных прогнозных показателей социально-экономического развития от фактических.

4. Большое значение при формировании прогнозов на очередной период имеет стратегия развития, разработанная на перспективу.

Библиографический список

1. Неханкин, А.Н. Внедрение НТП в сельскохозяйственное производство – приоритетная задача государственной политики при вступлении в ВТО. Агропродовольственная политика и вступление России в ВТО [Текст]/ А.Н. Неханкин., А. А. Ольховик. – М. : «Энциклопедия российских деревень», ВИАПИ, 2003. – 552 с.
2. Плескачёв, Ю.Н. Управление эффективностью технологических процессов в сельском хозяйстве [Текст] / Ю.Н. Плескачёв, М.А. Тимошенко //Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 65-летию Победы в Великой Отечественной войне. Волгоград 26-28 января 2010 г. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – С. 125-129.
3. Тимошенко, М.А. Модернизационные и инновационные процессы в России 21-го века [Текст] /М.А. Тимошенко, Е.Ю. Федосеев, Д.В. Заболотнев // Социально-производственное развитие сельских муниципальных образований аридных территорий /ПНИИАЗ. – М. : «Современные тетради», 2011. – С. 278-287.

E-mail: vgsha@vgsha.ru

УДК 380:620.2:621.798.2

ФОРМИРОВАНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РЫНКОВ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

М.В. Котова, аспирант

*ФГБОУ ВПО Саратовский государственный аграрный университет
им. Н.И. Вавилова*

Определен механизм реализации отечественной продукции на основе формирования и дальнейшего развития инфраструктуры сельскохозяйственных рынков в Саратовской области. Проведен анализ систем управления и организации деятельности рынков в области.

Ключевые слова: *инфраструктура, сельскохозяйственные рынки, направления развития.*

Рынок продовольствия в Саратовской области представлен слабо ориентированной и недостаточно развитой, разрозненной инфраструктурой. В ассортименте реализуемой продукции доминируют импортные товары низкого качества и не соответствующие существующим экологическим требованиям. Ценовое давление со стороны многочисленных посредников и перекупщиков негативно сказывается на доходах и формировании розничных цен для отечественных сельхозпроизводителей [5].

Регион на текущий период представлен лишь пятью сельскохозяйственными рынками, три из них находятся в г. Саратове («Сельхозрынок», «Сенной», «Пешка»), в Лысогорском районе (сельскохозяйственный кооперативный рынок) и в поселке Степное Советского района (специализированный сельскохозяйственный рынок «Вернисаж») [3].

В условиях нестабильности в экономике и жесткой рыночной конкуренции товаропроизводителей становится актуальным формирование полноценной и максимально эффективной инфраструктуры сельскохозяйственных рынков. Инфраструктура сельскохозяйственных рынков представляет собой целостную систему, состоящую из взаимосвязанных объектов, обеспечивающих условия для реализации сельскохозяйственной продукции и удовлетворения потребительского спроса населения (рисунок 1). В качестве основных элементов инфраструктуры сельскохозяйственного рынка определены сельскохозяйственные производители и перерабатывающие предприятия, транспортные и маркетинговые службы, логистический центр и рекламные службы, которые в комплексном взаимодействии способствуют эффективному продвижению отечественной сельскохозяйственной продукции для удовлетворения спроса конечных потребителей.



Рисунок 1 – Инфраструктура сельскохозяйственного рынка

Анализ систем управления на различных этапах экономического развития показал, что инфраструктура сельскохозяйственных рынков наиболее востребована и адаптирована к условиям рыночной системы управления. На данном этапе наиболее активно осуществляются процессы её совершенствования и внедрения инновационного и научного потенциала.

Перспектива развития сельскохозяйственных рынков в Саратовской области достаточно высока. Целевые критерии сельскохозяйственных рынков должны быть ориентированы на обеспечение гарантии продовольственной безопасности и удовлетворение потребительского спроса безопасными, качественными и доступными продуктами питания [1].

С целью определения текущего состояния и направлений развития сельскохозяйственных рынков г. Саратова и Саратовской области автором проведен анализ деятельности рынков в апреле 2011 года. В качестве объектов исследования определены 10 продовольственных рынков: «Сельхозрынок», «Крытый рынок», «Сенной», «Пешка», «Северный», «Славянский», «Верхний», «Удачный», «Универсальный», «Центральный». Анализ деятельности рынков осуществлялся по основным социально-значимым показателям, характеризующим целевую принадлежность продовольственных рынков региона. Одним из наиболее значимых показателей эффективности деятельности рынков опреде-

лена посещаемость их населением. Степень посещаемости рынков определялась путем подсчета количества посетителей на момент посещения и во многом зависела от удобства территориального расположения рынков (таблица 1), доступности цен, широты ассортимента и качества реализуемой продукции (рисунок 2).

Таблица 1 – Степень обеспеченности продовольственными рынками города Саратова

Наименование районов	Наименование рынков	Численность населения, тыс. чел.	Площадь, км ²
Волжский	«Сельхозрынок», «Пешка», «Верхний»	77,3	94,74
Заводской	«Центральный»	189,5	113,64
Кировский	«Сенной»	129,0	33,05
Ленинский	«Славянский», «Северный»	270,1	119,77
Октябрьский	«Универсальный»	121,9	23,89
Фрунзенский	«Крытый», «Удачный»	49,6	7,43

Из таблицы 1 видно, что в Заводском районе с численностью населения 189,5 тысяч человек и площадью 113,64 км² имеется только один продовольственный рынок «Центральный». В сложившейся ситуации население Заводского района не в полной мере обеспечено продуктами питания.

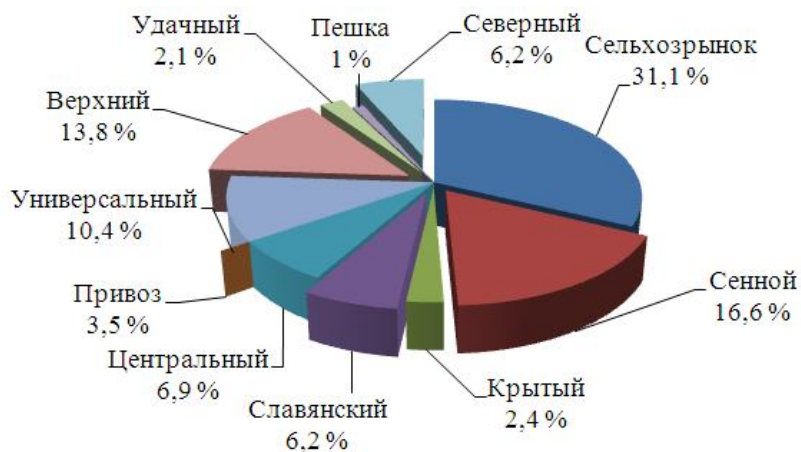


Рисунок 2 – Показатель посещаемости продовольственных рынков г. Саратова

Аналогичная ситуация характерна и для Октябрьского района, где функционирует также единственный рынок «Универсальный».

Недостаток в обеспечении продуктами питания наблюдается и в Ленинском районе, самом крупном районе по численности населения (270,1 тысяч человек) и площадью 119,77 км². Волжский район города является наиболее обеспеченным по количеству продовольственных рынков в сравнении с другими районами. Недостаточная обеспеченность рынками наблюдается в Кировском и Октябрьском районах. Сложившаяся ситуация является несовместимой с задачами обеспечения населения продуктами питания.

Как видно из рисунка 2, наибольшее количество покупателей наблюдается на рынках «Сельхозрынок», «Верхний» и «Сенной». Преимуществом продовольственных рынков «Сельхозрынок» и «Верхний» по сравнению с другими рынками г. Саратова является предоставление торговых мест продавцам на безвозмездной основе как в крытых павильонах, так и на открытых торговых площадках. На рынке «Сенной» торговые места предоставляются бесплатно для садоводов и огородников.

Данный подход к организации торгового процесса обеспечивает реализацию отечественной сельскохозяйственной продукции по ценам товаропроизводителей, минуя посредников, в необходимом объеме и ассортименте. Обеспечение населения доступным продовольствием также реализуется за счет организации ярмарок [4] на территории сельскохозяйственных рынков и открытых торговых площадках области (таблица 2).

Стоимость аренды торговых мест на рынках г. Саратова представлена на рисунке 3.

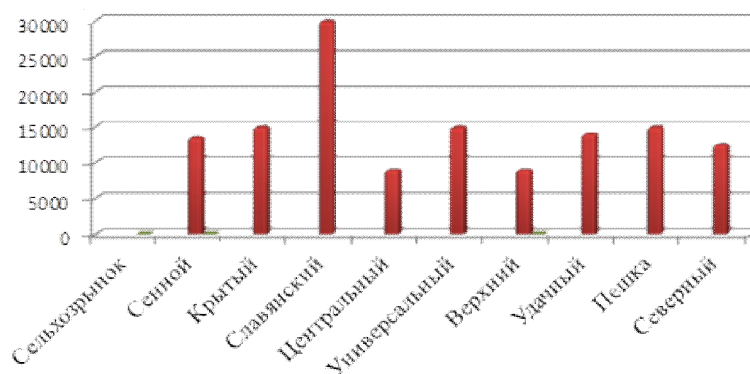


Рисунок 3 – Стоимость аренды торговых мест на рынках г. Саратова, тыс. руб.

Как видно из рисунка 3, на рынке «Верхний» для предпринимателей в режиме ежедневной торговли стоимость арендной платы торговых мест составляет 9 тысяч рублей в месяц. Наиболее высокая арендная плата в размере 30 тысяч рублей установлена на рынке «Славянский». На других рынках города арендная плата в среднем составляет от 12 000 до 18 000 рублей в месяц в зависимости от расположения торговых мест на самом продовольственном рынке.

Учитывая существующую конкуренцию и транспортные расходы по доставке сельскохозяйственной продукции на рынки города, рекомендуется устанавливать размер арендной платы не более 10 тысяч рублей в месяц.

Таблица 2 – Объемы реализации продукции местного производства на продовольственных рынках ярмарках Саратовской области в сентябре

	Сельхозрынок, п. Юбилейный	Торговая площадка, пос. Солнечный	Торговая площадка, Заводской район	Торговые площадки муниципальных районов области
Основные участники ярмарки				
Количество сельскохозяйственных товаропроизводителей, предприятий пищевой и перерабатывающей промышленности	159	110	29	298
Количество муниципальных районов области	36	29	10	36
Объемы реализации, т				
Картофель	40	52,5	12,5	231
Бахчевые	25,7	24,5	20	–
Овощи	55,3	103	23,5	396
Мясо говядины и свинины	13,3	–	–	40
Мясо птицы	4,5	5,5	1	–
Яйцо, тыс. штук	217	126	14,4	275
Молочная продукция	17,6	4,7	0,5	38
Хлебопродукты	14	11,4	3	–
Растительное масло	–	1,7	–	8,5

В связи с этим, становится необходимым решение вопроса об увеличении количества продовольственных и сельскохозяйственных рынков и рациональном их размещении, с учетом плотности населения и наличия транспортных коммуникаций в каждом районе г. Саратова и Саратовской области. С этой целью на основе экономико-математического моделирования определены пункты оптимального размещения сельскохозяйственных рынков вблизи мест потребления с учетом имеющейся инфраструктуры транспортных коммуникаций (на территориях Балашовского, Аткарского, Пугачевского и Дергачевского муниципальных районов). Определен механизм реализации отечественной продукции при максимальном исключении посредников в общей цепи товародвижения сельскохозяйственной продукции, который предполагает дальнейшее развитие сети сельскохозяйственных рынков в городе и районах Саратовской области.

Для повышения эффективности деятельности инфраструктуры сельскохозяйственных рынков необходимо обязательное создание логистического центра в качестве высшего органа управления процессом товародвижения. Следует определить продовольственные рынки «Сельхозрынок» и «Верхний» как базовые по передаче положительного опыта работы как для существующих, так и для вновь создаваемых рынков г. Саратова и области.

Таким образом, формирование инфраструктуры сельскохозяйственных рынков позволит обеспечить выполнение продовольственной программы за счет собственного производства в Саратовской области и способствовать развитию агропродовольственного комплекса в области.

Библиографический список

1. Жариков, Р.В. Развитие регионального рынка продовольственных товаров [Текст]/ Р.В. Жариков // Маркетинг в России и за рубежом. – 2008. – № 3. – С. 116-123.
2. Зинчук, Г.М. Определение стратегии развития продовольственного рынка [Текст] / Г.М. Зинчук // Достижения науки и техники АПК. – 2007. – № 4. – С. 36-38.
3. Интернет сайт Министерства сельского хозяйства Саратовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minagro.saratov.gov.ru/>
4. Интернет сайт Министерства экономического развития и торговли Саратовской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.saratov.gov.ru/government/structure/mineconom/>
5. Ушачев, И. Г. Агропродовольственный сектор: основные направления и проблемы [Текст]/ И.Г. Ушачев // Экономист. – 2006. – № 5. – С. 86-93.

E-mail: Margarita_Kotova@mail.ru

УДК 332.234.4:631.1

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЦЕННЫХ ПРОДУКТИВНЫХ УГОДИЙ В СОВРЕМЕННЫХ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЯХ

Е.В. Денисова, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Рассмотрены основные положения кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения как наиболее ценных. Методика проведения государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения способствует обоснованному расчету ставок земельного налога и пополнению местных бюджетов. Стабильно развивающийся земельный рынок напрямую зависит от нормативно-правовой базы каждого региона и призван эффективно управлять земельными ресурсами.

Ключевые слова: *кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения, земельные ресурсы, ценные сельскохозяйственные угодья, земельный рынок.*

Основным принципом земельного законодательства является платность землепользования [1]. Формами платы являются земельный налог и арендная плата. Для целей налогообложения и в иных случаях, предусмотренных Земельным Кодексом РФ, федеральными законами, устанавливается кадастровая стоимость земельного участка.

Государственная кадастровая оценка земель сельскохозяйственного назначения направлена на определение стоимости земельных участков в границах административно-территориальных образований, а также на обеспечение государственного регулирования земельных отношений.

На территории Волгоградской области, в конце 2010 года завершены работы по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения. Оценены они на общей площади 9088,7 тыс. га как природный производственный ресурс в целом. Первичными объектами оценки являлись: земельные угодья коллективных сельскохозяйственных предприятий различных форм собственности, крестьянских (фермерских) хозяйств, фондов перераспределения, государственных (не разграниченных) земель за чертой населенных пунктов. Проведена оценка 41 385 объектов в 33 муниципальных районах и 477 сельских поселениях.

Для организации эффективной системы управления земельными ресурсами необходимо знать, что любой земельный участок в составе земельного фонда района, в зависимости от своих природно-качественных характеристик и целевого назначения может быть включен в ту или иную сферу деятельности. Поэтому оценка территории является необходимым мероприятием при установлении видов использования земель различного назначения.

Целью кадастровой оценки является одновременное определение кадастровой стоимости всех земельных участков в границах административно-территориальных образований.

Оценка утверждена постановлением Главы Администрации Волгоградской области № 2173 от 27 декабря 2007 г. «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения».

Кадастровая оценка в Волгоградской области включала в себя два основных этапа:

- оценка сельскохозяйственных угодий землевладельцев по рентообразующим факторам: плодородию почв, технологическим свойствам и местоположению;

- стоимостная оценка сельскохозяйственных угодий землевладельцев по уровню земельной ренты и кадастровой стоимости.

Уровень оценки сельскохозяйственных угодий области определен доведенными Росземкадастром базовыми оценочными показателями по продуктивности и затратам, в том числе кадастровой стоимостью (13 532 руб/га). Данный норматив был продифференцирован внутри области по зонам, районам и землевладениям, согласно рентообразующим факторам объектов оценки.

Земли сельскохозяйственного назначения предоставляются сельскохозяйственным предприятиям, гражданам, ведущим крестьянские (фермерские) хозяйства, личным подсобным хозяйствам, под садоводство, животноводство, огородничество для ведения сельскохозяйственного производства и иных, связанных с сельскохозяйственным производством целей.

Федеральным законом № 172-ФЗ от 21 декабря 2004 г. устанавливаются четкие правила и ограничения при переводе земельных участков из состава земель сельскохозяйственного назначения, определяются условия их предоставления. Осуществление перевода особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодий, кадастровая стоимость которых на пятьдесят и более процентов превышает средний уровень кадастровой стоимости по муниципальному району, в другую категорию не допускается.

Ситуация с развитием земельного рынка в каждом регионе зависит от наличия соответствующей правовой базы. Законодательно-нормативная база в Российской Федерации и Волгоградской области дает право собственнику земли осуществлять основные виды сделок с земельными участками. В соответствии с Гражданским кодексом РФ,

Земельным кодексом РФ, другими нормативно-правовыми актами РФ и области собственники имеют право сдавать участки в аренду, продавать, дарить, отдавать в залог и т.д. Вместе с тем на указанные сделки могут вводиться определенные ограничения. Отсутствие законодательной базы об особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодьях на территории Волгоградской области определило необходимость изучения данной проблемы, и позволило нам провести собственную оценку особо продуктивных сельскохозяйственных угодий на примере Городищенского муниципального района и сделать соответствующие выводы.

Городищенский район Волгоградской области расположен в южной части Волгоградской области. Площадь административного района 247,1 тыс. га, что составляет около 2,2 % от общей площади области. На территории района 18 сельских поселений, 41 населенный пункт с населением 57 308 человек.

Производственная деятельность предприятий района, в основном, сельскохозяйственная. Земли сельскохозяйственного назначения в районе составляют 214,6 тыс. га (или 86,8 % от общей площади района).

В соответствии с природно-оценочным делением территории Волгоградской области Городищенский район отнесен к третьему земельно-оценочному району. Средняя кадастровая стоимость данного муниципального района области составляет 6369 рублей за гектар.

Кадастровая стоимость на территории Городищенского муниципального района определена по 2994 земельным участкам, что составляет 7,2 % от общего числа земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения Волгоградской области. В процессе изучения материалов оценки выявлено 538 земельных участков, площадью 50,7 тыс. га (или 17,9 % от общего числа земель сельскохозяйственного назначения по Городищенскому району), стоимость которых превышает средний уровень оценки на пятьдесят и более процентов (9554 рублей за гектар). Следует отметить, что только 67 земельных участков, из числа выявленных (или 2,2 % от общего числа земель сельскохозяйственного назначения района) превышают среднерайонную кадастровую стоимость по муниципальному району на пятьдесят процентов, остальные (471 земельный участок или 15,7 %) превышают средний уровень кадастровой оценки на семьдесят пять и более процентов.

Из общей площади земельных участков Волгоградской области в составе земель сельскохозяйственного назначения (9088,7 тыс. га), площадь выявленных, особо ценных, сельскохозяйственных земель на

территории муниципального Городищенского района составляет 50,7 тыс. га (или 0,5 % от общей площади земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения Волгоградской области).

Результаты данного анализа свидетельствуют о том, что в отдельно взятом районе особо ценные продуктивные сельскохозяйственные угодья занимают незначительную часть территории от общей площади земель Волгоградской области, удельный вес таких земель в составе земельно-оценочного района выше (более 1 % от общей площади третьего земельно-оценочного района 4942 тыс. га). Перевод этих земельных участков в другие категории земель, согласно законодательству РФ не допускается.

Согласно постановлению Главы Администрации Волгоградской области № 2173 от 27 декабря 2007 г., кадастровая стоимость земель сельскохозяйственного назначения, в целом по области, составляет 13 532 рублей за гектар. По результатам оценки 41 385 земельных участков в составе земель сельскохозяйственного назначения области, было выявлено 11 382 участка, кадастровая стоимость которых, превышает установленную по области на семьдесят пять и более процентов (23 681 руб./га). В целом, по Волгоградской области особо ценные продуктивные угодья занимают 23,8 % (или 2164,1 тыс. га) от общего числа земель сельскохозяйственного назначения.

Площадь земельных участков, кадастровая стоимость которых является минимальной (858 руб/га), составляет в целом по области (2543,6 тыс. га или 27,9 % от общей площади сельскохозяйственных земель области) по Городищенскому району – 34,3 тыс. га (или 0,38 %).

Однако в целом потенциал сельскохозяйственных угодий в области довольно высокий, что свидетельствует об особой значимости этих земель для сельскохозяйственного производства.

Отсюда считается целесообразным изменение на территории Волгоградской области нормативно-правовой базы, которая бы обеспечивала приоритетное использование особо ценных сельскохозяйственных угодий и не допускала бы изъятия данных земель для не сельскохозяйственных нужд. В Волгоградской области, на наш взгляд, особо остро стоит вопрос о разработке перечня особо ценных продуктивных земель. Нормативные акты об особо ценных продуктивных сельскохозяйственных угодьях уже приняты в Томской, Амурской областях, Республики Дагестан и других субъектах РФ.

Утверждение перечня ценных сельскохозяйственных угодий необходимо не только для более эффективного использования земель в сельскохозяйственном производстве, их сохранения и охраны, но и для развития рыночного оборота земли и создания эффективного инструмента по рациональному управлению земельными ресурсами.

Таким образом, из всего вышесказанного можно сделать вывод, что кадастровая оценка земельных участков представляет собой оценку сложного имущественного комплекса, с учетом того, что на нем могут располагаться различные объекты недвижимости и природные ресурсы. Даже без видимых улучшений земельный участок представляет собой сложный природный объект и является единым объектом недвижимости.

Приказом Минэкономразвития России № 445 утверждены новые Методические рекомендации по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения, которые позволяют при проведении работ рассматривать только земельный участок [3].

Объективная оценка должна сформировать справедливую налогооблагаемую базу. Результатом справедливой оценки станет надежное и устойчивое наполнение местных бюджетов.

Библиографический список

1. Земельный кодекс Российской Федерации [Текст]. – М. : «Омега – Л», 2006. – 96 с.
2. Методические рекомендации государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения. Утверждены приказом Министерства экономического развития и торговли РФ от 4 июля 2005 г, № 145
3. Методические указания по государственной кадастровой оценке земель сельскохозяйственного назначения: приказ от 20.09.2010, № 445.
4. Постановление Главы Администрации Волгоградской области от 27 декабря 2007 г. № 2173 «Об утверждении результатов государственной кадастровой оценки земель сельскохозяйственного назначения Волгоградской области» [Электронный ресурс]// Официальный сайт Волгоградской области. – <http://www.volganet.ru/irj/avo.html>.
5. Федеральный закон Российской Федерации от 11 октября 1991 г. № 1738-1 «О плате за землю» (ред. от 26.06.2007 г.) [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – <http://www.consultant.ru/popular/earth/>
6. Федеральный закон РФ от 21 декабря 2004 г. № 172-ФЗ «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую» [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – <http://www.consultant.ru/popular/earth/>

E-mail: denisov.00@mail.ru

ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ



Столыпин Евгений Иванович:

*страницы биографии
видного учёного-агрохимика*

В феврале 2011 года исполнилось 95 лет со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора Е.И. Столыпина, внесшего значительный вклад в развитие агрохимических исследований в условиях орошаемого земледелия нашей страны.

Евгений Иванович Столыпин родился 3 февраля 1916 года в г. Петровске Саратовской губернии. В 1929 году он закончил школу семилетку и в 1930 году поступил учиться в агропедагогический

техникум в г. Черепаново Новосибирской области. В 1933 году после успешного окончания техникума Е.И. Столыпин продолжил учебу в Саратовском сельскохозяйственном институте на агрономическом факультете. В 1938 году ему были вручены диплом с отличием по специальности агроном-полевод и направление на работу в семеноводческий совхоз «Комсомолец» Пермской области в должности главного агронома. В 1939-1940 гг. Евгений Иванович обучался в аспирантуре Института зернового хозяйства Юго-Востока (г. Саратов). По независящим от него обстоятельствам обучение в аспирантуре пришлось прервать и в течение 1940-1941 гг. он работал заведующим отделом агротехники Нарымской государственной селекционной станции (г. Колпашево Томской области).

5 сентября 1941 года Евгений Иванович Столыпин был призван в ряды Советской Армии и служил до 1 сентября 1944 года, принимая участие в боях на пяти фронтах Великой Отечественной войны – Калининском, Западном, Северо-Западном, Брянском и Белорусском, в звании капитана, начальника химической службы 995 артиллерийского полка 380 стрелковой дивизии. После тяжелого ранения, длительного лечения в госпитале № 1267 (г. Самарканд) и демобилизации с 1944 г. по 1948 г. Евгений Иванович Столыпин работал в Самаркандском сельскохозяйственном институте старшим преподавателем кафедры агрохимии и общего земледелия. В 1948 году после защиты диссертации ему была присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук, а в 1949 году присвоено ученое звание доцента.

С декабря 1948 года по апрель 1953 года Е.И. Столыпин выполнял обязанности заместителя директора по научной и учебной работе Самаркандского сельскохозяйственного института и заведующего кафедрой агрохимии и земледелия (1949-1970 гг.), а с 1953 г. по 1962 г. – декана агрономического факультета этого института.

В 1970 году Е.И. Столыпин был избран по конкурсу заведующим лабораторией агрохимии и удобрений Волжского НИИ орошаемого земледелия (г. Волгоград). В 1971 году он защитил докторскую диссертацию «Агрохимическая характеристика почв рисосеяния и удобрение риса в Узбекской ССР» в ВИУА им. Д.Н. Прянишникова (М., 1971). В 1972 году Евгений Иванович был утвержден ВАК при Совете Министров СССР в ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.04 – агрохимия, а в 1974 году ему присвоено ученое звание профессора.

В 1978-1981 гг. Евгений Иванович работал заведующим научно-организационным отделом Всероссийского НИИ орошаемого земледелия, а в 1982-1987 гг. являлся профессором-консультантом кафедры почвоведения и агрохимии Волгоградского СХИ.

Е.И. Столыпин, работая в Самаркандском СХИ, основные свои исследования посвятил совершенствованию системы удобрения риса. Он установил, что минеральные удобрения на сероземах повышают урожайность риса в 1,5 раза. При этом наибольший эффект проявлялся от внесения азотных удобрений, фосфорные удобрения также давали прибавки урожая в большинстве полевых опытах, особенно на почвах новых оросительных систем. Внесение калийных удобрений, как правило, не сопровождалось увеличением урожая риса. Е.И. Столыпин получил убедительные данные, что рис очень хорошо реагирует на внесение фосфорных удобрений при посеве или в фазе всходов, а азотные удобрения дают лучшие результаты при применении в период максимального потребления азота растениями (фаза выхода в трубку).

Профессор Е.И. Столыпин доказал, что фосфорные удобрения под рис надо применять дифференцированно с учетом содержания подвижных форм этого элемента в почве. Так, по данным его исследований при низком содержании подвижных фосфатов в почве следует вносить 60-90 кг/га P_2O_5 при среднем – 30 кг/га P_2O_5 , а при высоком – фосфорные удобрения можно не применять. Основное фосфорное удобрение на рисовых чеках надо вносить туковыми сеялками под предпосевную культивацию с заделкой в почву на глубину 8-10 см. Наиболее эффективными формами фосфоросодержащих удобрений для риса являются простой и двойной суперфосфат, а также аммофос.

Почвы в районах рисосеяния в большинстве случаев хорошо обеспечены подвижным калием, и поэтому калийные удобрения по эффективности существенно уступают азотным и фосфорным удобрениям. Однако они дают достоверную прибавку урожая риса на старопахотных и пойменных почвах. Из калийных удобрений под рис лучше вносить хлористый калий, калий серно-

кислый и 30-40 %-ные калийные соли. Применяют их в два приёма равными частями – до посева и в подкормку. Результаты исследований Е.И. Столыпина с сотрудниками и аспирантами кафедры агрохимии Самаркандского СХИ имели научную новизну и большую практическую значимость для увеличения производства риса в нашей стране, поэтому они вошли во многие рекомендации по применению удобрений для рисосеющих хозяйств и в вузовские учебники по агрохимии.

В течение 20 лет Е.И. Столыпин проводил исследования по разработке научных основ системы удобрения сельскохозяйственных культур в орошаемом земледелии Нижнего Поволжья (Е.И. Столыпин, В.И. Филин, 1975, 1976, 1987). Многолетние экспериментальные данные, полученные в полевых опытах, а также широкое использование балансового метода в оценке питательного режима в зональных почвах позволили установить, что за сравнительно короткий промежуток времени при систематическом применении повышенных доз минеральных удобрений при орошении в севооборотах с бобовыми культурами отмечается накопление гумуса, общего азота, подвижного фосфора, увеличивается степень подвижности гумуса и почвенных фосфатов (Е.И. Столыпин, М.П. Чуб, 1983).

В монографии «Удобрение в орошаемом земледелии (М.: Наука, 1978. – 224 с.), написанной Е.И. Столыпиным в соавторстве с А.С. Радовым, детально рассматриваются почвенно-агрохимические характеристики зон орошаемого земледелия, а также изменение свойств почв под влиянием орошения, удобрений, севооборотов и длительного затопления рисовых плантаций. Эта монография является первой попыткой системно показать роль удобрений в формировании высоких урожаев сельскохозяйственных культур при орошении в разных зонах страны.

При рассмотрении систем удобрения в Поволжье авторы большое внимание уделили дифференцированному подходу к их разработке, оптимизации доз отдельных видов удобрений (NPK) в зависимости от свойств почвы, её гранулометрического состава, уровня залегания грунтовых вод и других факторов. Такой системный подход является экологически обоснованным, позволяющим предотвратить или снизить до минимума потери питательных веществ из почв.

В условиях орошения на всех типах почв в Поволжье отмечается наибольшая отзывчивость всех небобовых сельскохозяйственных культур на применение азотных и фосфорных удобрений. Бобовые культуры, в частности люцерна, положительно реагируют главным образом на фосфорные удобрения. Орошение в сочетании с систематическим внесением удобрений создает основу для интенсивного использования пашни путём выращивания двух-трех урожаев в год при насыщении севооборотов поукосными и поживными культурами (гречиха, просо, кукуруза на силос, рапс и др.).

Мне в 1970-1975 гг. довелось работать под руководством Е.И. Столыпина в лаборатории агрохимии и удобрений ВНИИОЗ, затем длительное время мы сотрудничали с ним в Волгоградском сельскохозяйственном институте, в том числе в составе диссертационного совета по присуждению ученой степени доктора и кандидата наук. Я видел его в самых разных жизненных ситуациях, поэтому с полным основанием могу сказать, что Евгений Иванович был интеллигентным, скромным и приветливым в общении человеком, внимательным и доброжелательным к окружающим его коллегам по работе, но одновременно весьма принципиальным в науке, в точном соблюдении методики экспериментов и анализов, требовательным к себе, научным сотрудникам, преподавателям и аспирантам.

Наряду с научно-исследовательской и педагогической деятельностью, Е.И. Столыпин много внимания уделял пропаганде и внедрению в производство достижений агрохимической науки. Он был активным участником многих научных конференций, совещаний Географической сети опытов с удобрениями, секции агрохимии ВАСХНИЛ. В 1951-1967 гг. Е.И. Столыпин трижды избирался депутатом городского совета г. Самарканда.

Боевые и трудовые заслуги Е.И. Столыпина были высоко оценены государством. Он награжден орденом Красной Звезды (1943), медалями «За боевые заслуги» (1943), «За победу над фашисткой Германией» (1945), «За доблестный труд в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.» (1945), юбилейными медалями «20 лет победы над Германией» (1968), «50 лет Вооруженных Сил СССР» (1969), а также Почетными грамотами Президиума Верховного Совета Узбекской ССР (1950, 1965).

В.И. Филин, доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, Заслуженный деятель науки РФ

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Дубенок Н.Н. Защитное лесоразведение на орошаемых землях.....	3
Овчинников А.С., Шуравилин А.В., Бородычев В.В. Режим орошения и водопотребление земляники.....	7
Овчинников А.С., Бочарников В.С., Бочарникова О.В., Мещеряков М.П. Инновационные технологии орошения овощных культур.....	13
Овчинников А.С., Мещеряков М.П., Бочарников В.С., Бочарникова О.В. Продуктивность и водопотребление сладкого перца при капельном и внутрипочвенном орошении.....	17
Борисенко И.Б., Плескачев Ю.Н., Иванченко Т.В., Басакин М.П. Агротехнический способ борьбы с карантинным сорняком горчаком ползучим.....	21
Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Барабанов А.Т. Ресурсосберегающая технология возделывания семенной люцерны.....	27
Зеленев А.В., Иванцова Е.А. Влияние приемов биологизации на засоренность посевов полевых культур в севооборотах Волгоградской области.....	31
Петров Н.Ю., Иванцова Е.А., Семененко С.Я., Пинашкин Н.Н. Особенности возделывания подсолнечника на черноземных почвах Волгоградской области.....	37
Петров Н.Ю., Парамонов В.А., Шагайпов М.М., Мухортов В.И. Экологическая устойчивость злаковых трав Северного Прикаспия.....	43
Рулев А.С., Литвинов Е.А., Кочкарь М.М., Воробьева О.М. Методология оценки эрозионного состояния агроландшафтов по материалам дистанционного зондирования.....	51
Сухов А.Н., Гаврилов А.М., Беляков И.А. Приемы минимализации обработки каштановых почв Нижнего Поволжья и их агроэкономическая эффективность.....	57
Гурина И.В. Технологии растительных мелиораций объектов урбанизированных территорий.....	64
Докучаева Л.М., Юркова Р.Е., Шалашова О.Ю. Влияние удобрительно-мелиорирующих компостов на физико-химические свойства чернозема обыкновенного деградированного.....	70
Наумов П.В., Щербакова Л.Ф., Околелова А.А. Оптимизация влагообеспеченности почв с помощью полимерных гидрогелей.....	77
Чекалин С.Г., Лиманская В.Б. Продуктивность зерновых культур и экономическая эффективность различных технологий их возделывания по пласту многолетних трав.....	81
Шагайпов М.М., Булахтина Г.К. Восстановительные сукцессы растительности на полупустынных естественных пастбищах, подвергнутых пирогенному воздействию.....	87
Обельцев С.В., Густова А.И., Терехина Д.К. Гидро- и теплофизические особенности древесины главных и кустарниковых пород защитных лесонасаждений степной зоны.....	91
Минченко Л.А., Семененко С.Я., Степанов А.М. Роль предшественника при оценке экономической эффективности орошения лука репчатого.....	98

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Горлов И.Ф., Кайдулина А.А., Карпенко Е.В., Сивко А.Н. Пути увеличения производства говядины за счет повышения продуктивных качеств казахского белоголового скота.....	103
Злепкин А.Ф., Кравченко Ю.В., Злепкин Д.А. Изменение гематологических показателей у откармливаемого молодняка свиней при скормливании биологически активных препаратов.....	108
Коханов А.П., Журавлев Н.В., Ганьшин Н.М. Продуктивное долголетие голштинских коров-долгожительниц	113
Николаев С.Н., Горбунов А.В., Яценко А.П., Струк Н.В. Влияние рыжикового жмыха совместно с бишофитом на молочность коров айрширской породы	117
Осадченко И.М., Божкова С.Е., Пяткова Ю.П. Рецептура, химический состав нового молочно-растительного продукта.....	122
Калинина Е.А., Коротаева О.С., Зинина Н.П. Влияние различных спектров освещения на продуктивные качества цыплят-бройлеров кросса «Кобб-500» в условиях КХК ОАО «Краснодонское».....	128
Комарова З.Б., Иванов С.М., Шерстюгина М.А. Современные кормовые добавки в яичном птицеводстве.....	132
Мосолов А.А., Мороз М.Г. Инновационные разработки биологически активных добавок на основе лактулозы.....	138
Ряднов А.А., Саломатин В.В. Эффективность использования биологически активных препаратов в рационах откармливаемых свиней.....	141
Спивак М.Е., Ранделин А.В. Влияние кормовых добавок «Юглан-гс» и «Метио-дафс» на биологическую ценность и технологические свойства мяса бычков	147
Спивак М.Е. Влияние лактулозосодержащих препаратов «ЛАР-СУ» и «ЛАР» на аминокислотный состав и технологические показатели мяса бычков.....	151
Стребкова З.В., Пенькова И.Н., Онистратенко Н.В. Способ повышения качества продукции животноводства.....	155
Алексеев А.Л., Крыштов Е.А. Технологические аспекты использования в рационах свиней ферментных препаратов.....	158
Злобина Е.Ю., Пяткова Ю.П., Тарлыгина Н.В., Бушуева И.С. Влияние селенсодержащих препаратов на гематологические показатели лактирующих коров	164
Короткова А.А., Мосолова Н.И., Ковзалов Н.И., Козенко З.Н. Повышение молочной продуктивности и качества молока для детского питания при использовании в рационах козوماتок органических форм йода и селена.....	170
Кузнецова Е.А., Комарова З.Б., Ранделин Д.А., Харитонов О.Г. Интенсивность выращивания бычков мясных пород при использовании в рационе новых комплексных кормовых добавок.....	175
Шаталов В.С. Пути повышения продуктивного долголетия крупного рогатого скота.....	181

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Абезин В.Г., Моторин В.А. Теоретическое обоснование параметров высевающего аппарата для пророщенных семян тыквы.....	186
Антонов Н.М., Тронева С.В., Макевнина Е.И. Оптимизация технологических режимов установки для тепловой обработки зерна.....	191

Жутов А.Г., Вицков В.В., Попов А.Ю. Исследование работы гелиоустановок в Волгоградской области в летнее время года.....	197
Кузнецов Н.Г., Гапич Д.С., Назаров Е.А. Математическая модель генерации автоколебаний рабочего органа культиватора «Bourgault 8810».....	203
Ряднов А.И., Федорова О.А., Захаров А.В. Теоретические предпосылки оптимизации системы технического обслуживания зерноуборочных комбайнов...	209
Цепляев А.Н., Ульянов М.В., Цепляев В.А., Ульянов А.В. Определение предельно-допустимой скорости движения валкообразователя активного типа..	215
Шапров М.Н., Сёмин Д.В., Садовников М.А., Кузнецов А.В. Определение прочностных характеристик плодов бахчевых культур.....	219
Жидков Г.И., Коблов С.П. Исследование работы фильтр-патронов двигателей СМД-66 и СМД-18н.....	226
Костромин Д.В., Медяков А.А., Яблонский Р.В. Исследования процессов теплового барботажного перемешивания сбрасываемого субстрата.....	230
Новиков А.Е., Абезин В.Г. Экологически безопасные приёмы мелиорации почвы при возделывании пропашных культур.....	236
Фомин С.Д. Устойчивость управляемого движения МТА с различным типом кинематической связи ведущих колес.....	243
Цепляев В.А., Цепляев А.Н., Шапров М.Н., Абезин В.Г. Теоретические исследования процесса изнашивания щеточных выделителей семян из плодов бахчевых культур.....	249
Темерев А.А., Ахмедов А.Д. Основные виды и классификации отказов элементов систем капельного орошения.....	256
ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ	
Балашова Н.Н., Козенко К.Ю. Специфика контрактных отношений в аграрном лизинге.....	262
Иванова Н.В., Абрамова Е.Ф. Особенности управления сбытом сельскохозяйственной продукции	267
Скитер Н.Н. Инструментарий реализации эколого-экономической политики в обществе.....	274
Тимошенко М.А., Федосеев Е.Ю., Заболотнев Д.В. Общие подходы формирования устойчивого аграрного производства: региональный аспект.....	280
Котова М.В. Формирование и перспективы развития инфраструктуры сельскохозяйственных рынков Саратовской области.....	285
Денисова Е.В. Использование ценных продуктивных угодий в современных рыночных отношениях.....	291
ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ	
Столыпин Евгений Иванович: <i>страницы биографии видного учёного-агрохимика</i>	296
СОДЕРЖАНИЕ	300

ABSTRACTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Dubenok N.N. Protective afforestation on irrigated land.....	3
Ovchinnikov A.S., Shuravilin A.V., Borodychev V.V. Wild strawberries irrigation regime and water consumption.....	7

Ovchinnikov A.S., Bocharnikov V.S., Bocharnikova O.V., Mecheryakov M.P. Vegetable cultures irrigation innovative technologies.....	13
Ovchinnikov A.S., Mecheryakov M.P., Bocharnikov V.S., Bocharnikova O.V. Sweet pepper efficiency and water consumption at drip and intrasoil irrigation.....	17
Borisenko I.B., Pleskatchev Yu. N., Ivanchenko T.V., Basakin M.P. Agrotechnical way of fighting with quarantine smartweed.	21
Dronova T.N., Burtseva N.I., Barabanov A.T. Seed lucerne cultivation resource-saving technology.....	27
Zelenev A.V., Ivantsova E.A. Biologization methods influence on dockage of seeds in crop rotation of Volgograd region.....	31
Petrov N.Yu., Ivantsova E.A., Semenenko S.Ya., Pinashkin N.N. Sunflower cultivation features on Volgograd region chernozem soils.....	37
Petrov N.Yu., Paramonov V.A., Shagaipov M.M., Mukhortov V.I. Grass ecological steadiness in North Pricaspiy.....	43
Rulev A.S., Litvinov E.A., Kochkar M.M., Vorobjeva O.M. Agrolandscapes erosion conditions estimation methodology on the materials of distant probe.....	51
Sukhov A.N., Gavrilov A.M., Belyakov I.A. Chestnut soils in Nizhneje Povolzhje tillage minimizing methods and their agroeconomic efficiency.....	57
Gurina I.V. Urban areas phyto-amelioration objects technologies novocherkassk state land reclamation academy.....	64
Dokuchaeva L.M., Yurkova R.E., Shalashova O.Yu. Fertilizing-ameliorative composts influence on for degraded ordinary chernozem physical and chemical properties.....	70
Naumov P.V., Scherbakova L.F., Okolelova A.A. Optimization of soil water supply by using polymeric hydrogels.....	77
Chekalin S.G., Limanskaya V.B. Produktivity of grain crops and economic efficiency of various technologies to their cultivation on a layer of long term grasses.....	81
Shagaipov M.M., Bulakhtina G.K. Vegetation restorative successions on the semi-arid natural pastures subjected to pyrogenic influence.....	87
Obeltsev S.V., Gustova A.I., Terekhina D.K. Main and bushes breeds of the steppe zone protective afforestations hydro- and thermophysical wood features...	91
Minchenko L.A., Semenenko S.J., Stepanov A.M. Role of the predecessor at the estimation of economic efficiency of the irrigation of the onions napiform.....	98
ZOOTECHNY AND VETERINARY	
Gorlov I.F., Kaydulina A.A., Karpenko E.V., Sivko A.N. Ways of beef production increasing by kazakh white-headed livestock productive qualities improving.	103
Zlepkin A.F., Kravchenko Ju.V., Zlepkin D.A. Fattened young pigs' haematologic indicators change during application of biologically active preparations.....	108
Kokhanov A.P., Zhuravlev N.V., Ganshin N.M. Productive longevity of holstein long-liver cows.....	113
Nikolaev S.I., Gorbunov A.V., Yatsenko A.P., Struk N.V. Saffron milk cap cake together with bischofite influence on airshirsk breed cows' milkiness.....	117
Osadchenko I.M., Bozhkova S.E., Pjatkova Yu.P. New dairy-vegetative product compounding and chemical compound.....	122
Kalinina E.A., Korotaeva O.S., Zinina N.P. Different light spectra influence on cross «Cobb-500» chicken-broilers productive qualities in the conditions of public corporation «Krasnodon».....	128

Komarova Z.B., Ivanov S.M., Sherstugina M.A. Modern feed additives in egg poultry.....	132
Mosolov A.A., Moroz M.G. Biologically active additives on the bases of lactulose innovative working outs.	138
Ryadnov A.A., Salomatin V.V. Biologically active preparations efficiency use in the fatten pigs diet.....	141
Spivak M.E., Randelin A.V. Fodder additives «Yuglan-gs» and «Metio-dafs» influence on calves meat biological value and technological properties.....	147
Spivak M.E. Lactulose containing preperations «LAR-SU» and «LAR» influence on calves meat aminoacid compound and technological indices.....	151
Strebkova Z.V., Onistratenko N.V., Penkova I.N. Livestock farming production quality improvement method.....	155
Alekseev A.L., Kryshstop E.A. Technological aspects of enzyme preparations use in pigs' rations.....	159
Zlobina E.Yu., Pyatkova Yu.P., Tarlygina N.V., Bushueva I.S. Selenium-containing preparations influence on lactating cows' haematological indicators...	164
Korotkova A.A., Mosolova N.I., Kovzalov N.I., Kozenko Z.N. Increase of dairy efficiency and quality of milk for children at iodine and selenium organic forms use in goats feeding.....	170
Kuznetsova E.A., Komarova Z.B., Randelin D.A., Haritonova O.G. Meat breeds bull-calves growing intensity at new complex fodder additives use in the diet.....	175
Shatalov V.S. Cattle productive longevity increase methods.....	181

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

Abezin V.G., Motorin V.A. Theoretical substantiation of sowing device for pumpkin germinated seeds parameters.....	186
Antonov N.M., Tronev S.V., Makevnina E.I. Installation for grain thermal treatment technological conditions optimization.....	191
Zhutov A.G., Vitskov V.V., Popov A.Yu. Research of solar stations work in the Volgograd area in summer – time.....	197
Kuznetsov N.G., Gapitch D.S., Nazarov E.A. Cultivator «Bourgault 8810» orking body auto-oscillation generation mathematical model.....	203
Ryadnov A.I., Fedorova O.A., Zakharov A.V. Combine harvesters technical maintenance system optimization theoretical prerequisites.....	209
Tseplyaev A.N., Ulyanov M.V., Tseplyaev V.A., Ulyanov A.V. Roller formers of active type maximum permissible speed definition.....	215
Shaprov M.N., Semin D.V., Sadovnikov M.A., Kuznetsov A.V. Melons and gourds fruits strength characteristics definition.....	219
Zhidkov G.I., Koblov S.P. Engines SMD-66 and SMD-18n filter – cartridges work research	226
Kostromin D.V., Medyakov A.A., Yablonskij R.V. Processes of thermal bubble mixing of fermented substrate research.....	230
Novikov A.E., Abezin V.G. Soil land improvement ecologically safe receptions at agricultural crops cultivation.....	236
Fomin S.D. Machine-tractor aggregate with different type of kinematic connection of driving wheels controlled motion stability.....	243

Tseplyaev V.A., Tseplyaev A.N., Shaprov M.N. Seeds from melons and gourds fruits brush separators wear process theoretical research.....	249
Temerev A.A., Akhmedov A.D. Drip irrigation systems' elements failures main kinds and classifications.....	256
ECONOMIC SCIENCES	
Balashova N.N., Kozenko K.Yu. Specific of contract relations in agricultural leasing.	262
Ivanova N.V., Abramova E.F. Agricultural production sales management features.	267
Skiter N.N. Analysis tools of state regulation of ecology - economic policy.....	274
Timoshenko M.A., Fedoseev E.Y., Zabolotnev D.V. Common approaches forming of stable agrarian production: regional aspect.....	280
Kotova M.V. Forming and perspectives of agricultural markets infrastructure development in Saratov region.....	285
Denisova E.V. The use of valuable productive lands is in modern market relations.	291
AGRARIAN SCIENCE PATRIARCHIES IN NIZHNEJE POVOLZHJE	
Stolypin Evgeniy Ivanovitch: <i>pages from the famous scientist-agrochemist's biography</i>	296
ABSTRACTS	300

ABSTRACTS, KEY WORDS

* * *

N.N. Dubenok. Protective afforestation on irrigated land.

Displaying all-round positive impact on the effectiveness of protective afforestation irrigation melioration.

Reclamation irrigation, protective forest plantations, crops, soil fertility, environment.

* * *

A.S. Ovchinnikov, A.V. Shuravilin, V.V. Borodychev. Wild strawberries irrigation regime and water consumption.

The research results on wild strawberries drip irrigation on sod-podzol soils are given in the article. It was established that at humid years the irrigation rate during 18-19 waterings is 916 m³/ha, and at very dry year is 3865 m³/ha during 66 waterings. At that wild strawberries crop capacity on average during 2 years of bearing made up 15,0 t/ha, it is on 70 % more than at sprinkling.

Sod-podzol soil, wild strawberry, parameters, water consumption, irrigation regime, irrigating pipe line, droppers, laying depth, crop capacity.

* * *

A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, O.V. Bocharnikova, M.P. Mecheryakov. Vegetable cultures irrigation innovative technologies.

Researches results of sweet pepper intrasoil and drip ways of watering in conditions of Volga-Akhtubinskiy flood-lands are given in the article. The optimum preirrigation humidity threshold providing pepper plants greatest efficiency is established here.

Flood-lands, technologies, drip irrigation, intrasoil irrigation, water consumption factor, humidity.

* * *

A.S. Ovchinnikov, M.P. Mecheryakov, V.S. Bocharnikov, O.V. Bocharnikova. Sweet pepper efficiency and water consumption at drip and intrasoil irrigation.

On the basis of experimental data the water mode influence on sweet pepper efficiency at drip and intrasoil irrigation is established in the article. Moisture consumption features by sweet pepper plants during all vegetative period are studied here.

pepper, drip irrigation, intrasoil irrigation, water consumption.

* * *

I.B. Borisenko, Yu. N. Pleskatchev, T.V. Ivanchenko, M.P. Basakin. Agro-technical way of fighting with quarantine smartweed.

The article gives materials on agricultural techniques to fight with a quarantine weed creeping smartweed. Mechanical ways of fight with consideration of smartweed biological characteristics development are described here.

Quarantine weed, reproduction, dockage, deep processing.

* * *

T.N. Dronova, N.I. Burtseva, A.T. Barabanov. Seed lucerne cultivation resource-saving technology.

Influence of green manure crop mixes, sorts' high-quality features, density of plants standing at irrigation on seed lucerne efficiency is shown in the article.

lucerne, irrigation, density of standing, green manure crop, grades, efficiency.

* * *

A.V. Zelenev, E.A. Ivantsova. Biologization methods influence on dockage of sedds in crop rotation of Volgograd region.

Application for chestnut soils biologization methods in the form of sidereal masses of sweet clover, leafy mass of corn and rye straw helps to reduce weeds and increase yields of field crops in crop rotations of the Volgograd region.

Method of biologithation, weeds, field cultures, productivity.

* * *

N.Yu. Petrov, E.A. Ivantsova, S.Ya. Semenenko, N.N. Pinashkin. Sunflower cultivation features on Volgograd region chernozem soils.

The presented research results allow to recommend the production new prospective hybrids of sunflower NK Ferty, Opera PR, Savinka, which give an opportunity to increase oiliness of seeds till 51,0 %.

NK Ferty, Opera PR, Savinka, Rigasol, KON.

* * *

N.Yu. Petrov, V.A. Paramonov, M.M. Shagaipov, V.I. Mukhortov. Grass ecological steadiness in North Pricaspiy.

Meadow grass different kinds are studied in the article with the aim to improve grazing lands winter crops.

Siberian wild rye, Siberian climelimus, rush wild rye, brackish wild rye, elongate wheat-grass.

* * *

A.S. Rulev, E.A. Litvinov, M.M. Kochkar, O.M. Vorobjeva. Agrolandscapes erosion conditions estimation methodology on the materials of distant probe.

Agrolandscapes erosion conditions estimation methodology on the materials of distant probe is given in the article.

Agrolandscapes systems, distant probe, protective afforestation, key area, landscape type, territory erosion-preventive organization, erosion soil funds, soils erosion.

* * *

A.N. Sukhov, A.M. Gavrilov, I.A. Belyakov. Chestnut soils in Nizhneje Povolzhje tillage minimizing methods and their agroeconomic efficiency.

The study results of chestnut soils in Volgograd region main tillage minimizing are analyzed and discussed in the article, recommendations on its effectiveness improvement are given here.

Soil tillage, soil tillage minimizing, agrotechnical, soil tillage minimizing techniques.

* * *

I.V. Gurina. Urban areas phyto-amelioration objects technologies novocherkassk state land reclamation academy.

Urban areas phyto-amelioration objects technologies such as ash disposal area and slurry pond are given in the article.

Technology, ash disposal area, slurry pond, phyto-amelioration, biological recultivation.

* * *

L.M. Dokuchaeva, R.E. Yurkova, O.Yu. Shalashova. Fertilizing-ameliorative composts influence on for degraded ordinary chernozem physical and chemical properties.

The article reviews the research results on fertilizer-ameliorative composts made of bird droppings, phosphogypsum and glauconite influence on alkalinity ordinary chernozem exposed to degradation as a result of brackish irrigation water sulphate-sodium composition.

Alkalinity, solonchik, chemical reclamation, phosphogypsum and glauconite containing composts.

* * *

P.V. Naumov, L.F. Scherbakova, A.A. Okolelova. Optimization of soil water supply by using polymeric hydrogels.

Water-holding capacity of the strong-bulking up polymeric hydrogels, water mode regulation in soils possibility with their help, increase of moisture stocks accessible to plants in the conditions of water deficiency are studied in the article.

Soils water supply, strong-bulking up polyacrylamide hydrogels.

* * *

S.G. Chekalin, V.B. Limanskaya. Produktivity of grain crops and economic efficiency of various technologies to their cultivation on a layer of long term grasses.

The article gives a comparative assessment of conventional, minimum and zero cultivation technology of spring crops on the basis perennial grasses. The analysis of their use economic efficiency is given here.

Perennial grasses, the minimum, zero technology, crop capacity, cost price.

* * *

M.M. Shagaipov, G.K. Bulakhtina. Vegetation restorative successions on the semi-arid natural pastures subjected to pyrogenic influence.

Cereals formations liberation out of the pressure of edicator - wormseed beginning to grow quickly after it takes place as the result of technological method (burning) application.

Pyrogenic influence, efimeric-cereal-wormseed formation, bulbous bluegrass, spear-grass, toadflax, fescue.

* * *

S.V. Obeltsev, A.I. Gustova, D.K. Terekhina. Main and bushes breeds of the steppe zone protective afforestations hydro- and thermophysical wood features.

The hydro- and thermophysical characteristics of different species coniferous and leaf-bearing kinds which will allow to prove assortment and to improve breeds survey characteristics used in protective plantings of a steppe zone.

Isotherm of capillary evaporation, potential of moisture carrying, functional humidity, wood thermal capacity.

* * *

L.A. Minchenko, S.J. Semenenko, A.M. Stepanov. Role of the predecessor at the estimation of economic efficiency of the irrigation of the onions napiform.

In given clause the material devoted of economic efficiency of cultivation of an onions napiform is stated.

An onions napiform, an irrigation, economic efficiency.

* * *

I.F. Gorlov, A.A. Kaydulina, E.V. Karpenko, A.N. Sivko. Ways of beef production increasing by kazakh white-headed livestock productive qualities improving.

The article presents the results of castration and introductory cross influence on productive qualities of the Kazakh white-headed cattle.

Beef cattle, castration, introductory breeding, live weight, slaughter yield, morphological composition.

* * *

A.F. Zlepkin, Ju.V. Kravchenko, D.A. Zlepkin. Fattened young pigs' haematologic indicators change during application of biologically active preparations.

Selenorganic preparation "Selenopiran" both separately and in a complex with fermental preparation protosubtilin G3x, and also in a combination with fermental preparation zelloveredin-V G20x influence on young pigs' haematologic indicators is studied in the article. It was established in researches that studied preparations use in fattening young pigs' diets makes positive impact on animals' blood morphological and biochemical indicators.

Diet, pigs, protosubtilin G3x, zelloveredin-V G20x, blood morphological and biochemical indicators.

* * *

A.P. Kokhanov, N.V. Zhuravlev, N.M. Ganshin. Productive longevity of holstein long-liver cows.

The effectiveness of dairy breeding enterprise running depends significantly on the breeder flock usage intensity; the role of long-liver cows in the flock development process is mentioned in the article.

Dairy cattle, cow, longevity, lactation.

* * *

S.I. Nikolaev, A.V. Gorbunov, A.P. Yatsenko, N.V. Struk. Saffron milk cap cake together with bischofite influence on airshirsk breed cows' milkiness.

As the researches result it was established that during saffron milk cap cake together with bischofite feeding the cows' milking increases.

Feed-processing, fodders, cake, average daily yield of milk, dairy productivity.

* * *

I.M. Osadchenko, S.E. Bozhkova, Yu.P. Pjatкова. New dairy-vegetative product compounding and chemical compound.

Materials on working out of a compounding and a manufacture method, researches of new dairy-vegetative product on the basis of put and call option, dried milk and a mix of local manufacturing oil cakes quality and chemical compound are given in the article.

Dairy-vegetative product, technology, put and call option, dried milk, oil cakes, quality, properties.

* * *

E.A. Kalinina, O.S. Korotaeva, N.P. Zinina. Different light spectra influence on cross «Cobb-500» chicken-broilers productive qualities in the conditions of public corporation «Krasnodon»

During the researches it was established that different light spectrum fluorescent lamps use at chicken-broilers keeping positively influences on their productive qualities.

Chickens - broilers, light regime, light spectrum.

* * *

Z.B. Komarova, S.M. Ivanov, M.A. Sherstugina. Modern feed additives in egg poultry.

The article reflects data that characterize the overall health and quality of productive hens flocks as a result of the use of modern feed additives: "Laktofit", Laktoflex" and SAT-SOM (Elros).

Hens-layers, biologically active additive "Laktofit", "Laktoflex", SAT-SOM (Elros), morphological and biochemical blood composition, egg production, eggs' incubating qualities.

* * *

A.A. Mosolov, M.G. Moroz. Biologically active additives on the bases of lactulose innovative working outs.

Information about necessity of production dietary supplements is presented in the article. Results of making new dietary supplements with two main components: vegetable component honey extract (milky-wax ripeness walnuts, germinated pumpkin seeds, Jerusalem artichoke fresh tuber) and lactulose are showed here.

Biologically active additive, lactulose, honey extract, healthy nutrition.

* * *

A.A. Ryadnov, V.V. Salomatin. Biologically active preparations efficiency use in the fatten pigs diet.

The article presents the results of studies on the use in young pigs for fattening diets of selenorganic preparation DAFS-25, separately and in combination with the amino acid threonine, as well as in combination with enzyme preparation Protosubtilin GZx; examined preparations positive influence on digestibility and nutrients rations use, morphological, and biochemical blood parameters and animals meat productivity was established here.

Young pigs, diet, DAFS-25, threonine, Protosubtilin GZx, digestibility, use, blood, morphological and biochemical parameters, weight, meat, carcass, composition.

* * *

M.E. Spivak, A.V. Randelin. Fodder additives «Yuglan-gs» and «Metio-dafs» influence on calves meat biological value and technological properties.

Results on the effectiveness of new biologically active feed additives “Yuglan-GS” and “Metio-DAFS” on the biological value and technological properties of young bulls’ meat are presented in this article. Positive impact of above mentioned additives on culinary and technological index of meat is found.

Meat biological value, culinary and technological index, young bulls, meat.

* * *

M.E. Spivak. Lactulose containing preparations «LAR-SU» and «LAR» influence on calves meat aminoacid compound and technological indices.

Studies on new lactulose containing and biologically active feed additives «LAR-SU» and «LAR» effect on the amino-acid status, culinary and technological indexes, color rates and redox potential of Russian hornless young bulls’ meat are presented in this article.

Meat biological value, culinary and technological index, young bulls, meat.

* * *

Z.V. Strebkova, N.V. Onistratenko, I.N. Penkova. Livestock farming production quality improvement method.

The method of heavy metals correction in cattle’s organism, milk and meat at the expense of linseed cakes application in diet as fodder additive is given in the article.

Heavy metals, milk and meat quality, fodder additive.

* * *

A.L. Alekseev, E.A. Krysh-top. Technological aspects of enzyme preparations use in pigs’ rations.

The influence of enzyme preparation on young pigs’ gastrointestinal tract and their meat productivity is studied in the article.

Enzyme preparation, young pigs, meat productivity, pork quality.

* * *

E.Yu. Zlobina, Yu.P. Pyatkova, N.V. Tarlygina, I.S. Bushueva. Selenium-containing preparations influence on lactating cows' haematological indicators.

Research results of hematological indicators dynamics of lactating cows with the parenteral introduction of new selenium-containing preparations "Selenolyn" and «Carsel» are given in the article.

Dairy cattle breeding, parenteral introduction, selenium, haematologic indicators, blood morphological composition, erythrocytes, leukocytes, haemoglobin, blood biochemical composition, total protein, fraction of albumen, fraction of globulin, natural resistance of organism, lysozyme, attraction by 50 neutrophils, quantity of phagocytic neutrophils, index of phagocytic coefficient.

* * *

A.A. Korotkova, N.I. Mosolova, N.I. Kovzalov, Z.N. Kozenko. Increase of dairy efficiency and quality of milk for children at iodine and selenium organic forms use in goats feeding.

The efficiency of using a new fodder additive «IODDAR-Zn» and preparation DAFS-25 with the aim of goats' dairy efficiency increasing, milk quality improvement and products for children is substantiated in the article. The technology of a new dry sour-milk bioproduct from goat milk is presented here.

Goats, dairy efficiency, goat milk, iodine, selenium, baby nutrition.

* * *

E.A. Kuznetsova, Z.B. Komarova, D.A. Randelin, O.G. Haritonova. Meat breeds bull-calves growing intensity at new complex fodder additives use in the diet.

Data on studying of meat efficiency and meat quality indicators in bull-calves diets at new fodder additives using is given in the article.

Bull-calves, meat productivity, fodder additive, diet.

* * *

V.S. Shatalov. Cattle productive longevity increase methods.

The carried out researches testify the availability of selective actions for animals' long life increase and effective dairy cattle breeding running. During heifers selection female ancestors in two-three generations productive longevity is taken into account. Also the recommendations for bulls'-improvers on the long productive life complex features revelation and wide use are substantiated here.

Life duration, longevity, service-period, Holstein.

* * *

V.G. Abezin, V.A. Motorin. Theoretical substantiation of sowing device for pumpkin germinated seeds parameters.

Materials on theoretical substantiation of type, sowing device cells forms and pumpkin germinated seeds sowed in the socket are given in the article.

Sowing device, cluster sampling cell, single sampling cell, possibility, sowing rate.

* * *

N.M. Antonov, S.V. Tronev, E.I. Makevnina. Installation for grain thermal treatment technological conditions optimization.

Grain thermal treatment installation design and engineering conditions optimization is given in the article, factors' optimal values are defined here, two-dimensional sections analysis is adduced.

Grain, barley, raw fat, raw protein, raw cellulose tissue, nutritive, optimization, factor.

* * *

A.G. Zhutov, V.V. Vitskov, A.Yu. Popov. Research of solar stations work in the Volgograd area in summer – time.

The solar collectors' work efficiency during summer – time is made in the article and the heat flow intensity is determined here.

Solar power station, collector, heat, thermal stream, solar energy.

* * *

N.G. Kuznetsov, D.S. Gapitch, E.A. Nazarov. Cultivator «Bourgault 8810» working body auto-oscillation generation mathematical model.

Mathematical model of springing element rigidity definition in cultivator Bourgault 8810 working body fastening from the point of its draught resistance decrease is considered in the article.

Springing element, rigidity coefficient, cultivator, working body.

* * *

A.I. Ryadnov, O.A. Fedorova, A.V. Zakharov. Combine harvesters technical maintenance system optimization theoretical prerequisites.

Theoretical dependence of combine harvesters' technical maintenance specific labour-intensiveness calculation is suggested in the article, the condition of technical maintenance system optimal productive capacity is given here.

Technical maintenance, technical service, combine harvester, technical maintenance cost.

* * *

A.N. Tseplyaev, M.V. Ulyanov, V.A. Tseplyaev, A.V. Ulyanov. Roller formers of active type maximum permissible speed definition.

The theoretical task on finding the dependence allowing to define the permissible roller formers of active type speed is solved in this article. As the basic criterion of estimation the fruit deformation during the mechanic influence is considered here.

Pumpkin fruits; roller former drum; blow; plastic deformation; bark thickness.

* * *

M.N. Shaprov, D.V. Semin, M.A. Sadovnikov, A.V. Kuznetsov. Melons and gourds fruits strength characteristics definition.

The basic concepts of methods used in themelons and gourds bark and fruit strength characteristics determining are presented in the article. The results of research and their analysis are given here.

Methods, strength characteristics.

* * *

G.I. Zhidkov, S.P. Koblov. Engines SMD-66 and SMD-18n filter – cartridges work research

Dependence between weight of the collected dust in the filter - cartridges of air purifiers and air depression in a soaking up collector is examined in the article.

Air purifier, filter – cartridges, air depression, soaking up collector.

* * *

D.V. Kostromin, A.A. Medyakov, R.V. Yablonskij. Processes of thermal bubble mixing of fermentated substrate research.

Heat exchange processes are designed in the volume of the bioreactor at the heat mixing by hot gas, modified method of elementary balances for the investigation of nonstationary processes is used for this purpose. Need to introduce changes to simplify the description of cooling heat source moving set thermal effects is substantiated here.

Biogas, bubble, mathematical model, bioreactor, thermal agitation, catalytic heating, temperature regime.

* * *

A.E. Novikov, V.G. Abezin. Soil land improvement ecologically safe receptions at agricultural crops cultivation.

Complex influence of waste household waters deposit and glauconite on potato and soya cultivation is studied in the article, ecologically safe doses of ameliorants application are defined, heavy metals and nitrates in soil and production dynamics, physical mechanical properties of soil and modes of an irrigation of cultures are given.

Waste household waters deposit, quartz glauconite sand, heavy metals, nitrates, irrigation, humidity and soil density.

* * *

S.D. Fomin. Machine-tractor aggregate with different type of kinematic connection of driving wheels controlled motion stability .

Dynamic indices of machine-tractor aggregate including controlled motion stability, on the example of transport aggregate in the structure of tractor class 1.4 in the wide range of speeds with changed parameters of transmission with different type of kinematic connection of driving wheels are considered in the article.

Transport aggregate, elasto-damping units, gyroscopic sensors, galloping, hunting, controlled motion stability, driving wheels kinematic connection type.

* * *

V.A. Tseplyaev, A.N. Tseplyaev, M.N. Shaprov. Seeds from melons and gourds fruits brush separators wear process theoretical research.

The article presents the question of seeds separating from melons and gourds fruits by brushes provided with nap. The process of nap wear is studied on the basis of theoretical researches.

Brush, nap, wear, separator, seeds, fruit, aggressive environment.

* * *

A.A. Temerev, A.D. Akhmedov. Drip irrigation systems' elements failures main kinds and classifications.

Drip irrigation systems' failures main kinds and classifications are analyzed in the article. Having analyzed received results we can say that all the failures kinds and classifications are of random character. It is possible to establish drip irrigation systems' elements failures criteria on the basis of their calculation.

Drip irrigation, failures kinds, failures classification, failure, typical features, origin.

* * *

N.N. Balashova, K.Yu. Kozenko. Specific of contract relations in agricultural leasing.

The features of contract relations in agrarian leasing are shown in the article. Instrumental-methodical approach to building leasing relationships based on the forecast verification (set of methods and procedures to evaluate the accuracy, likely prognosis or its validity check) is offered here.

Leasing, contract terms, solvency, risks insurance.

* * *

N.V. Ivanova, E.F. Abramova. Agricultural production sales management features.

Agricultural production sales management features in the Russian Federation are considered in the article, tendencies and directions of sales activity development in Agricultural Industrial Complex on macro-, meso- and microlevels are revealed here.

Management, market, distribution, movement of goods, sales management.

* * *

N.N. Skiter. Analysis tools of state regulation of ecology – economic policy.

The article deals with the tools of direct and indirect environmental regulation - economic policy. Represented types of environmental performance. Showing types of negative impacts on the environment. Summarize the experience of collecting taxes on pollution in various countries. Given the costs of environmental protection in Russia and the region.

Ecological - economic policies, regulatory instruments, the negative impact, pollution taxes, the costs of environmental protection, investment in fixed assets.

* * *

M.A. Timoshenko, E.Y. Fedoseev, D.V. Zabolotnev. Common approaches forming of stable agrarian production: regional aspect.

The article described the formation of common approaches forming of stable agricultural production at both federal and regional levels of Government in a transformer economy.

Market management mechanisms, agriculture, agrarian system, socio-economic development of the region, economic mechanism.

* * *

M.V. Kotova. Forming and perspectives of agricultural markets infrastructure development in Saratov region.

Domestic production realization mechanism on the basis of agricultural infrastructure markets formation and development in Saratov region is defined in the article. Management systems analysis and markets' activity organisation in region was carried out here.

Infrastructure; agricultural markets; development directions.

* * *

E.V. Denisova. The use of valuable productive lands is in modern market relations.

The substantive provisions of cadastre estimation of earths of the agricultural setting are considered, as most valuable. Method of leadthrough of state cadastre estimation of earths of the agricultural setting instrumental in the grounded calculation of rates of land-tax and addition to the local budgets. The stably developing landed market straight depends on the normative-legal base of every region and called effectively to manage the landed resources.

Cadastre estimation of earths of the agricultural setting, landed resources, valuable agricultural lands, landed market.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия 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;
- инженерно-агропромышленные специальности;
- экономические науки

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Статьи представляются 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 рекомендуется).

В начале статьи (на русском и английском языках) помещаются: инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание автора (ов), название статьи, краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова.

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), 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 на статью с

визой членов экспертного совета академии и заключением о возможности ее публикации; 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 абонеента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) **ответственность несет автор (авторы).**

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии статья с рецензией возвращается автору. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки по замечаниям рецензентов. 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 № 4 (24), 2011

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*
Технический редактор *Т.А. Ситникова*
Компьютерная верстка *Ю.И. Кунгуровой*

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 19.12.2011. Формат 60x84^{1/8}
Усл. печ. л. 39,75. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 398.
Издательско-полиграфический комплекс ВГСХА «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.