

ИЗВЕСТИЯ

*НИЖНЕВОЛЖСКОГО
АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА*

Наука и высшее профессиональное образование

Направления:

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

№ 2 (30)

2013

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2013

ББК 4 (2Рос–4Вог)
И-33

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВПО Волгоградский
государственный аграрный
университет

ISSN 2071-9485

Выпуск № 2 (30)

Направления:

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

ИЗВЕСТИЯ

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

Выпуск № 2 (30) 2013

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

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

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

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

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

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

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

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

Кулик К. Н., академик РАСХН директор ВНИАЛМИ

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

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

Семенов С. Я., д. с.-х. н. директор Поволжского НИИ ЭМТ
Шаговнович Драган А., директор Института экономики Белграда (Республика Сербия)

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Баев В.И., д. т. н., профессор
Балашова Н.Н., д. э. н., профессор
Барабанов А.Т., д. с.-х. н., профессор
Борисенко И.Б., д. т. н.
Даниленко Ю.П., д. с.-х. н.
Егорова Г.С., д. с.-х. н., профессор
Жилина В.И., д. э. н.
Злепкин А.Ф., д. с.-х. н., профессор

Кузнецов Н.Г., д. т. н., профессор
Пахомов А.А., к. т. н., доцент
Ранделин А.В., д. с.-х. н., профессор
Филин В.И., д. с.-х. н., профессор
Чамурлиев Н.Г., д. с.-х. н., профессор
Шапров М.Н., д. т. н., профессор
Шепитько Р.С., д. э. н., профессор
Шинкаренко А.Н., д. в. н.

© ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.617:631.11

АДАПТИВНО-ЛАНДШАФТНАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МАЛОПРОДУКТИВНЫХ И ДЕГРАДИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ВОЛГОГРАДСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ

К.Н. Кулик, академик Россельхозакадемии

Н.А. Ткаченко, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

Проведена комплексная оценка состояния деградированных и малопродуктивных земель Заволжья Волгоградской области с использованием ГИС-технологий для целей адаптивно-ландшафтного землепользования.

Ключевые слова: малопродуктивные сельскохозяйственные угодья, трансформация земель, аэрокосмические снимки.

За последние 50-60 лет на территории Волгоградского Заволжья из-за недостаточного и нерегулярного атмосферного увлажнения, засоленности почвогрунтов и нерационального природопользования резко возросла экологическая напряженность и снизилась продуктивность сельскохозяйственных угодий, большая часть деградировала до стадии опустынивания. С целью рационального использования сельхозугодий, необходимы научное обоснование адаптивно-ландшафтной трансформации малопродуктивных и деградированных сельскохозяйственных угодий и рекомендации по их использованию.

Территорию Заволжья с незапамятных времен использовали под отгонный выпас скота. С конца XIX века появился еще один вид землепользования – пашинное переложное земледелие (после снятия нескольких урожаев землю оставляли без обработки на 8-15 лет для восстановления плодородия почвы и переходили на другой участок). Основные деструктивные изменения в этот период приходились на пастбищные земли и связаны с перевыпасом вокруг поселений.

С середины 50-х годов XX века, в связи с «целинным бумом» сельское хозяйство было переориентировано. Прежнее скотоводческое хозяйство с очагами земледелия по пашинам приобрело скотоводческо-земледельческий характер. Это привело к нарушению рациональной экологической структуры пашни, т. к. пахотные земли перестали «привязывать» к пашинам.

Процесс укрупнения пахотных массивов сопровождался негативными явлениями. Пашня с плодородных черноземовидных (темноцветных) почв была переведена на менее плодородные засоленные почвы. Многолетний бессистемный выпас скота вызвал прогрессирующую дигрессию пастбищ. Из-за дефляции и смыва нередко обнажались почвообразующие суглинки. Произошли заметные фитоценотические смены растительного покрова: уменьшилось количество видов, изменился ботанический состав, снизились высота, проективное покрытие, фитомасса.

Таким образом, при сохранении традиционных форм хозяйствования становится невозможным восстановление коренных ассоциаций, сохранение в регионе видового, ценоценотического и ландшафтного разнообразия, а отсюда возникает необходимость оперативного решения вопросов рационального природопользования в регионе и прогнозирование динамичных процессов деградации почвенно-растительного покрова. Решить эти вопросы можно с помощью аэрокосмического мониторинга.

В настоящее время возникла необходимость в оценке состояния сельскохозяйственных земель Заволжья Волгоградской области, установлении уровня их деградации, определении вида деградационных процессов. Картографирование деградированных и малопродуктивных земель Заволжья с использованием геоинформационных (ГИС) технологий и аэрокосмических методов исследований является наиболее перспективным для изучения состояния агролесоландшафтов.

Оценка деградации почв в агроландшафтах основывается на использовании многопараметрического анализа данных различного типа: атрибутивных, картографических и аэрокосмических фотоснимков. Источниками информации являются: 1) топографические карты (1:25000, 1:50000); 2) геоморфолого-литологические карты (1:50000); 3) почвенные карты (1:25000, 1:50000); 4) аэрофотоснимки черно-белые (1:25000; 1:35000); 5) космические снимки с пространственным разрешением от 2 до 30 м; 6) материалы полевого эталонирования.

Топографические карты масштабов 1:25000 и 1:50000 необходимы в качестве основы, к которой привязываются все геоинформационные слои (тематические карты, космофотоинформация, данные полевых исследований), что позволяет получить выходной материал высокой точности.

Геоморфологическая карта позволяет выявить различные геоморфологические районы и участки с разным литологическим составом подстилающих пород. Это помогает проследить за особенностями протекающего процесса деградации почв и прогнозировать его дальнейшее развитие. Почвенная карта нужна для определения типа и состава почв на участках, которые выступают индикаторами исходного уровня деградации.

Для оценки состояния почв (содержание в ней гумуса) используется аэрокосмическая съемка открытых участков поверхности почвы в масштабе 1:25000 – 1:200000 в ранний весенний период до появления травянистой растительности или в поздний осенний период после проведения полевых работ. Осуществляется преобразование изображения в формат данных для обработки на ЭВМ сканированием аэрокосмических фотоснимков или изображений, полученных в электронном виде. На полученных изображениях выделяются уровни серого цвета этих поверхностей по шкале от 0 до 255. Далее производится разделение общей площади на контуры, соответствующие выделенным уровням фототона, и вычисляют их площади.

Осуществляется сопряженный анализ фотоизображения с топографической и почвенной картами, и выполняется трансформация, наносится атрибутивная информация. Для каждого выделенного контура определяется тип почвы и оценивается содержание гумуса (в процентах) в почвенном покрове контуров по формуле

$$\Gamma = K_{\max} e^{-0,0276f}$$

где Γ – процентное содержания гумуса в почве; K_{\max} – коэффициент, учитывающий тип почвы; f – текущее значение уровня серого цвета по аэрокосмической информации).

Коэффициент, учитывающий тип почвы (K_{\max}), находящейся в воздушно-сухом состоянии, представлен в табл. 1.

Таблица 1 – Значения коэффициентов K_{\max} для некоторых типов почв

Тип почвы	K_{\max}
Каштановые суглинистые	57,40
Светло-каштановые супесчаные	45,75
Бурые пустынно-степные	55,06
Бурые лугово-степные	65,78
Солончаки	38,03
Лугово-болотные	59,95
Аллювиально-луговые	69,14
Пески	42,85

По содержанию гумуса и форме контуров оценивается степень деградации почв. Таким образом, данная методика позволяет без дополнительных наземных исследований определить степень тенденции развития деградации почв, координаты деградационно-опасных зон [1].

Определение состояния почвенно-растительного покрова пастбищ по фототону является одним из основных способов выявления уровней их деградации. Комплексность пустынно-степных пастбищных ландшафтов находит отражение на космоснимках в виде отличающихся по тону и рисунку участков поверхности.

Одним из опаснейших процессов деградации пастбищ является опустынивание территорий, сопровождающееся образованием очагов открытых подвижных песков или «скальпированных почв». Выявление очагов деградации и опустынивания по космоснимкам производится на основе анализа фототона изображения и сравнения с ним фототона, установленного для открытых, скальпированных почв при фотоэталонировании.

Анализ соотношения продуктивности пастбищ и проективного покрытия выявляет регрессионные связи между этими параметрами и устанавливает надежные критерии определения продуктивности пастбищ по космофотоснимкам (табл. 2).

Таблица 2 – Продуктивность и проективное покрытие пастбищных фитоценозов

Пастбищные фитоценозы	Продуктивность, т/га	Проективное покрытие, %
Ковыльные	0,32-0,42	45-50
Житняковые	0,31-0,58	40-45
Белополынные	0,29-0,39	25-30
Однолетниковые	0,11-0,24	25-40
Белополынно-злаковые	0,42-0,54	40-45

Оценка деградации проводится по величине проективного покрытия почвы травянистой растительностью, вычисляемой по формуле

$$S_{\text{пр}} = 100 / 1 + \exp(A + BF),$$

где $S_{\text{пр}}$ – проективное покрытие, %, F – текущее значение уровня серого цвета по аэрокосмическому фотоснимку, A , B – коэффициенты, учитывающие влияние типа почвы на величину фототона [2].

Оценка продуктивности фитоценозов пастбищ осуществляется при помощи регрессионных уравнений, описывающих ее зависимость от проективного покрытия, определяемого по средним статистическим значениям фототона изображения поверхности, отнесенной при дешифрировании к пастбищам.

Эталонирование состояния пастбищ как объектов хозяйственного использования проводится методом компьютерного сравнения гистограмм распределения фототона изображения участка пастбища на аэрокосмофотоснимке и соответствующих этому участку состояния почвы и величины проективного покрытия, полученных в результате полевых исследований.

При предварительном эталонировании по цифровой карте, созданной на основе космоснимка, с достаточной достоверностью устанавливаются площади, конфигурация и взаиморасположение пастбищ. Площади, периметры и координаты выделенных полигонами пастбищ вычисляются автоматически и заносятся в электронную базу данных. По результатам предварительного эталонирования составляются библиотеки космоснимков, отражающих структуру пастбищных угодий с описанием характерных объектов.

Полевое эталонирование необходимо проводить на ключевых участках, на которых определяется состав и состояние растительности, тип и состояние почвы, а также рельеф местности с построением ландшафтных профилей. Производится фотосъемка участков, и по полученным снимкам устанавливаются зависимости характеристик растительности от величины фототона на базе компьютерных методов.

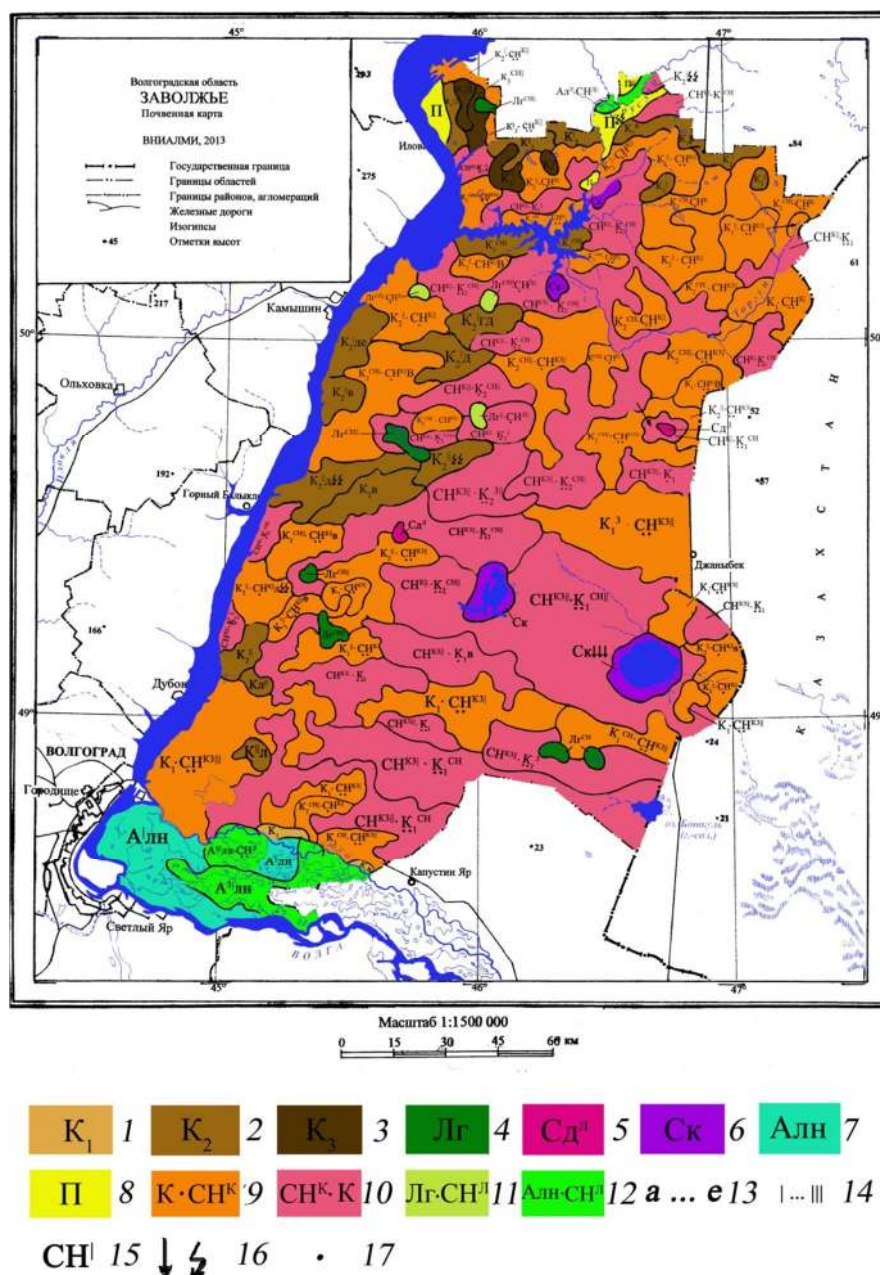
Применение методики эталонирования повышает достоверность результатов исследований и картографирования деградации пастбищ на основе космоснимков в интересах агролесомелиорации и обеспечивает системность в изучении динамики деградационных процессов, создает базу дешифровочных признаков, которые служат основанием для выявления параметрических характеристик, дают возможность выявить их состояние и оценить динамику протекающих процессов.

При проведении картографирования уточняются дешифровочные признаки, устанавливается проективное покрытие деградированных пастбищ в соответствии с фототонами изображения аэрокосмического снимка, а также диапазоны фототона для преобладающих типов почв и фитоценозов на оцениваемых площадях.

На основе сопряженного комплекса данных (карты топографические, почвенная М 1:400000, геоморфологическая, космофотоснимков Landsat-7 и Quick Bird, полевых исследований) нами составлена почвенная карта Волгоградского Заволжья в целях разработки экологически обоснованных решений, обеспечивающих рациональное использование малопродуктивных и деградированных земель Заволжья путем трансформации их в экономически выгодные и социально значимые агролесоландшафты (рис. 1).

Установлено, что в настоящее время в регионе имеется свыше 50 % сильно или очень сильноосбитых пастбищ, около 20 % богарной пашни является малопродуктивной, урожайность зерновых на таких полях составляет всего 5-6 ц/га в лучшие по осадкам годы. Активно проявляются такие негативные процессы, как дефляция пашни и пастбищ, вторичное засоление и заболачивание орошаемых земель.

Для повышения продуктивности и экологической безопасности сельскохозяйственного производства территории Заволжья Волгоградской области рекомендуем провести адаптивно-ландшафтную трансформацию части сельхозугодий.



Легенда к почвенной карте Волгоградского Заволжья

Почвы: 1 – Светлокаштановые; 2 – Каштановые; 3 – Темнокаштановые; 4 – Луговые; 5 – Солоди луговые; 6 – Солончаки; 7 – Аллювиальные луговые насыщения; 8 – Пески. Комплексы почв: 9 – Каштановые с солонцами каштановыми; 10 – Солонцы каштановые с каштановыми; 11 – Луговые с солонцами луговыми; 12 – Аллювиальные луговые насыщенные с солонцами луговыми. 13 – Механический состав: а – глинистые; б – тяжелосуглинистые; в – среднесуглинистые; г – легкосуглинистые; д – супесчаные; е – песчаные. 14 – Мощности гумусового горизонта: I – маломощные (до 30 см); II – среднемощные (30 - 50 см); III – мощные (свыше 50 см). 15 – Мощности надсолонцового горизонта: СН I – мелкие; СН II – средние; СН III – глубокие. 16 – Эродированность: ↓ – слабосмытые; ↓↓ – среднесмытые; ↓↓↓ – сильносмытые; ↘ – слабодефлированные; ↘↘ – среднедефлированные; ↘↘↘ – сильнодефлированные; 17 – Содержание почв в комплексах: • – 10-25 %; •• – 25-50 %

Рисунок 1 – Почвенная карта Волгоградского Заволжья

Малоплодородные земли с содержанием гумуса в почве <1 %, применяемые для выращивания зерновых культур, целесообразнее вывести из интенсивного полеводства и трансформировать в кормовые угодья. Это относится к средней части Быковского, частично Палласовского и северной части Старополтавского районов.

Особое внимание необходимо уделить опасным в дефляционном отношении легким почвам и песчаным массивам (Быковский, Николаевский, Старополтавский районы). Они должны использоваться комплексно, с учетом их гранулометрического состава и плодородия. Тяжелые супеси с содержанием гумуса более 1 % могут быть использованы в полеводстве или для выращивания многолетних насаждений. Легкие супеси, связнопесчаные почвы должны быть трансформированы в пастбища. Молодые песчаные почвы и пески в районах с годовым количеством осадков <350 мм также могут быть использованы под пастбища, а при большем количестве осадков – под лесоразведение. При этом выпас скота на развееваемых песках должен быть исключен.

Почвы в пределах гидрографической сети, подверженные эрозии в средней и сильной степени, должны использоваться как сенокосы.

Сильнозасоленные почвы IV и V класса засоления с содержанием солей 0,7 % и выше, требующие специальных мелиоративных мероприятий, целесообразнее использовать как кормовые угодья. Солончаки в районах неорошаемого земледелия могут быть отведены под малопродуктивные пастбища.

Каштановые сильносолонцеватые, светло-каштановые солонцеватые почвы с высоким содержанием солонцов имеют неудовлетворительные агропроизводственные свойства. Они должны быть трансформированы в пастбища с созданием травостоя из засухо- и солеустойчивых культур (донник, люцерна, житняк и др.).

Таким образом, картографический подход к исследованию природных систем и их антропогенной трансформации с использованием аэрокосмической, картографической и статистической информации являются наиболее информативным, перспективным и объективным в современных ландшафтных исследованиях.

Библиографический список

1. Способ определения состояния почвы, подверженной деградации [Текст] : пат. 2265839 РФ, МКИ в 01 N 33 / 24, в 01 V 9 / 00. /К.Н. Кулик, В.Г. Юферев, А.С. Рулев, К.Б. Бакурова; заявитель и патентообладатель ГУ276.
2. Юферев, В.Г. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации [Текст] / В.Г. Юферев [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 102 с.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 634.93:528.9

МЕТОДИКА ПРИМЕНЕНИЯ ГИС MAPINFO В АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОМ КАРТОГРАФИРОВАНИИ

А.С. Рулев¹, член-корреспондент РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук

О.Ю. Кошелева¹, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Кошелев^{1,2}, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

²Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия

О.В. Рулева³, доктор сельскохозяйственных наук

³Российский государственный торгово-экономический университет
(Волгоградский филиал)

В статье изложена методика применения ГИС MapInfo в агролесомелиоративном картографировании. Составлена цифровая ландшафтная карта, которая является составной частью проектов по адаптивно-ландшафтной организации территории.

Ключевые слова: агролесомелиортивное картографирование, ГИС-технологии, агроландшафт, ландшафтная карта.

Географические информационные системы (ГИС) и системы глобального позиционирования (GPS) совершили настоящий переворот в науках о Земле, открыли доступ к новым пространственным данным, тем самым, с одной стороны, поставив перед исследователями новые теоретические и практические задачи, а с другой, существенно упростив решение многих из них [1].

Информатизация и компьютеризация, охватившие большинство наук, не обошли стороной и агролесомелиорацию [3, 7]. Проведение мониторинга эколого-мелиоративного состояния систем защитных лесных насаждений и учет текущих изменений, своевременное обновление материалов лесоустройства, перспективное планирование мероприятий по лесовосстановлению, рубкам ухода, защите защитных лесных насаждений (ЗЛН) от болезней и вредителей, отслеживание пожароопасной обстановки и многое другое на современном этапе требует привлечения высокоточных картографических материалов, полученных с использованием дешифрирования аэрокосмических изображений и методов геопозиционирования.

ГИС – это информационные системы, обеспечивающие сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственно скоординированных данных в цифровом формате (векторном или растровом), включающие набор функциональных возможностей, в которых реализуются операции по обработке и анализу этих данных. Таким образом, ГИС-технология объединяет традиционные операции работы с базами данных и географический анализ, который возможен только с использованием картографического материала [4].

Если говорить о программном обеспечении ГИС, то следует отметить, что большинство программных пакетов обладают схожим набором характеристик, такими как, послойное картографирование, кодирование геоинформации, нахождение объектов в заданной области, определение разных величин (длин, площадей).

Наиболее распространенной в нашей стране инструментальной ГИС настольного типа является MapInfo Professional, которая позволяет создавать пространственные объекты путем ввода координат с клавиатуры, оцифровкой по растровому изображению, вводом информации с GPS-приёмника и других геодезических приборов, а также импортом графических данных из других ГИС. Кроме того, MapInfo позволяет просматривать и обрабатывать графические изображения, составлять и редактировать карты, производить построение графиков и диаграмм, работать с базами данных, осуществлять поиск по запросу и многое другое. Все вышеперечисленное делает MapInfo высокоэффективным средством для визуализации и анализа пространственных данных [6].

Основной информационной единицей MapInfo является *Таблица*, которая представляет собой слой, привязанный к табличной базе данных, и по существу соответствует карте. Каждому новому создаваемому слою на карте соответствует новая таблица. Совокупность слоев (таблиц) составляет *Рабочий Набор*, в котором запоминаются имена таблиц, основные и вспомогательные окна, их расположение на экране и т.д. Использование *Рабочего Набора*, таким образом, позволяет создавать сложную карту (картографическую композицию), состоящую из множества взаимосвязанных слоев [2].

При первом сеансе работы в MapInfo необходимо зарегистрировать растровое изображение, то есть указать географические координаты предварительно определенных контрольных точек, которых должно быть не менее 3-х. В качестве контрольных точек могут выступать пересечение линий картографической сетки, значки населенных

пунктов, обозначенные точечными условными знаками на топографических картах, перекрестки дорог и т.д. Растровое изображение регистрируется один раз, после чего, программа автоматически вычисляет географические координаты для каждого пикселя на растре, что позволяет в дальнейшем узнавать координаты, рассчитывать длину, периметр и площадь различных векторных объектов, осуществлять геокодирование и производить иные аналитические операции.

После регистрации растрового изображения можно переходить к созданию векторной карты. Для этого производится послойная оцифровка растра. Слои должны отображать различные географические объекты: горизонтالي, отметки высот, населенные пункты, дороги, сельскохозяйственные угодья. Однако в MapInfo, в отличие от послойного рисования, например, в Photoshop, есть четкое ограничение – для каждого типа географических объектов должен создаваться отдельный слой, кроме того, в каждой таблице должны располагаться объекты только одного типа: линейные, площадные, точечные или текстовые. Так, например, для рек и ручьев, изображаемых в виде линий, и крупных водоемов (прудов, водохранилищ), изображаемых в виде площадных объектов должны создаваться отдельные слои. Все вместе слои будут составлять Карту. MapInfo позволяет показывать либо один слой, либо два, либо все слои сразу. Создав Карту из слоев, можно настраивать каждый слой в отдельности, добавлять новые слои, перемещать или удалять существующие. Для этого существует диалог «Управление слоями».

Таким образом, перед началом работ по оцифровке растрового изображения необходимо определиться с количеством и содержанием слоев, которые будут составлять цифровую карту. Для ландшафтной карты ключевого участка «балка Таловка» было создано 6 слоев: 5 общегеографических – горизонтали, водоемы, населенные пункты, защитные лесные насаждения и дороги; и 1 ландшафтный, на котором отражены ландшафтные полосы, выделенные для данного ключевого участка (водораздельная, приводораздельная, присетевая, гидрографическая) [5].

Для создания слоя поверх растрового изображения необходимо открыть диалог «Новая таблица», и установить флажок «Добавить к карте», чтобы создаваемая таблица была добавлена к зарегистрированному растровому изображению. После этого в открытом диалоговом окне «Создать структуру таблицы», задать необходимое количество колонок и выбрать тип данных, которые будут храниться в таблице. Первым создадим слой (таблицу) *Рельеф*, для этого в структуре таблицы зададим имя поля – «Горизонтали», его тип – «Целое», количество знаков – «3» и укажем, что это поле является индексируемым. В данном случае таблица будет состоять из одной колонки с названием *Высота*, в которую можно вносить только целые числа, содержащие не более трех знаков. Созданная таблица в виде слоя добавится в активное окно «Карты», и будет отображаться в окне «Управление слоями».

Для оцифровки горизонталей на созданном слое необходимо сделать его изменяемым, и затем инструментом «Полилиния» обвести каждую горизонталь. Для отражения значения абсолютной высоты каждой горизонтали для слоя «Рельеф» создается база данных в виде списка с помощью команды «Новый список». В окне списка автоматически появляется ячейка таблицы для оцифрованной горизонтали, в которую с клавиатуры нужно ввести значение абсолютной высоты, соответствующее созданной горизонтали.

Похожий алгоритм соблюдается и при создании других слоев Карты. Отличия заключаются в структуре таблиц и применяемых инструментах рисования. Так, при создании слоев *Дороги* или *ЗЛН*, то есть линейных объектов, в структуру таблицы вводится поле «Длина» (тип – вещественное, количество знаков – 5) и MapInfo автоматически заполняет колонку на основании созданных графических объектов посредством команды «Таблица» > «Обновить колонку». При прорисовке площадных объектов (водоемов, населенных пунктов, ландшафтных полос) в структуру таблицы целесообразно ввести поле «Площадь» (тип – вещественное, количество знаков – 5) и при векторизации использовать инструменты «Полигон» и «Прямоугольник». При обновлении колонки «Площадь» она автоматически заполнится значениями площадей оцифрованных площадных объектов. Присвоение графической атрибутики (цвета заливки, штриховки, типа и толщины границ) для полигональных объектов осуществляется с помощью инструмента «Стиль полигона».

В ходе работы необходимо постоянно сохранять изменения в таблицах. При работе с несколькими таблицами создаются *Рабочие Наборы*, которые позволяют сохранять текущее состояние во время сеанса работы, избавляя при этом от необходимости каждый раз заново настраивать все окна.

Карта, изображенная на рисунке 1, отражает *Рабочий Набор* из следующих слов: *Горизонтали*, *Водоемы*, *Дороги*, *Населенные пункты* и *ЗЛН*. Данные слои отражают физико-географическую основу для ландшафтной карты.

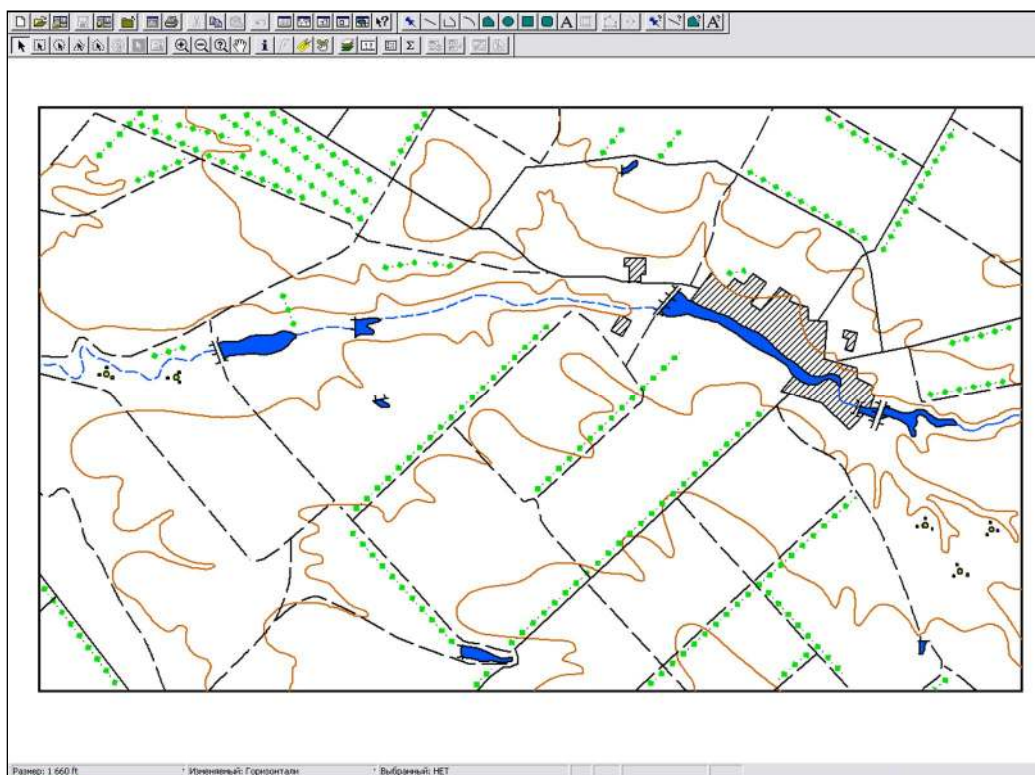


Рисунок 1 – Предварительная топографическая карта

После создания карты с базовой топографической информацией можно приступить к созданию векторной модели ландшафтной карты. Для этого создается новая таблица *Ландшафтные полосы* и с помощью инструмента «Полигон» оцифровываются ландшафтные контуры. Им задаются соответствующие графические атрибуты.

Результат прорисовки всех контуров ландшафтной карты с последующей проверкой полигонов представлен на рисунке 2. Для придания векторной модели заверченного картографического образа не хватает подписей на карте и условных обозначений.

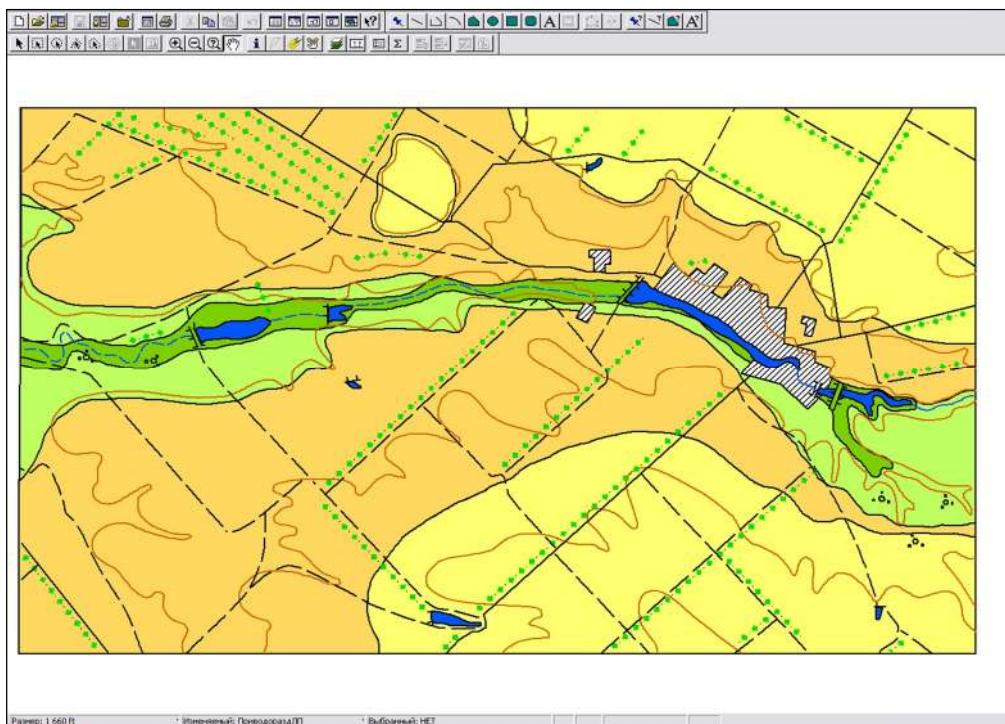


Рисунок 2 – Ландшафтная карта ключевого участка

Легенду к цифровой карте можно создать двумя способами: ручным и автоматическим с помощью «Мастера построения легенд». В начале рассмотрим ручной способ составления легенды, который основан на ранее описанных методиках работы со слоями и графическими объектами. Ручной способ предполагает использование «Косметического слоя», который необходимо сделать изменяемым. На панели «Пенал» выбирается инструмент «Текст» и вводятся название карты, масштаб и текст легенды, а также наносятся подписи непосредственно на карту (названия населенных пунктов, значения отметок высот и т.д.).

Инструментами «Полилиния», «Полигон» рисуются условные знаки и заливки ландшафтных полос. С помощью инструмента «Прямоугольник» создается рамка карты. Итоговый вариант ландшафтной карты представлен на рисунке 3.

При автоматическом способе создания легенды выбирается «Мастер построения легенд», который вызывается посредством команды «Карта» > «Создать легенду». Мастер построения легенд состоит из 3 последовательно выполняемых шагов. Шаг 1 позволяет отбирать слои Карты, которые будут участвовать в процедуре создания легенды. Шаг 2 задает свойства и оформление легенды, а шаг 3 устанавливает атрибуты для каждого раздела легенды. После прохождения всех трех шагов появляется «Окно легенды», которое при выводе на печать будет отображаться с картой на одном листе. Указав на легенду курсором мыши и нажав правую кнопку, можно вносить исправления в текст легенды и ее оформление в окне «Свойства раздела легенды». Однако, даже, несмотря на это, созданная с помощью Мастера легенда существенно отличается от общепринятых стандартов, поэтому чаще всего используется ручной способ создания легенды.

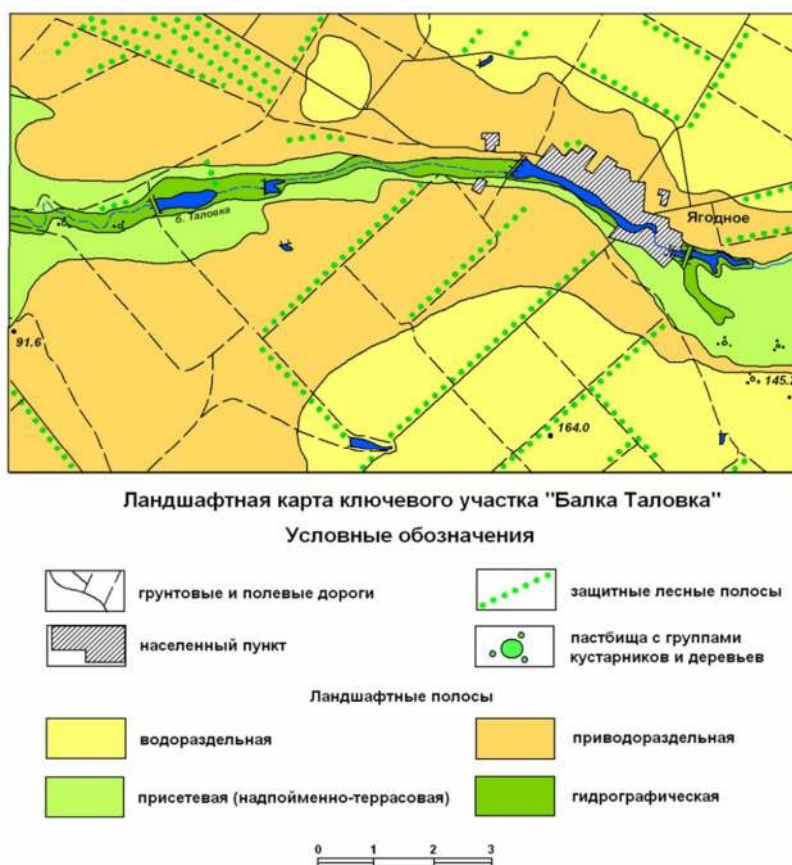


Рисунок 3 – Итоговая ландшафтная карта ключевого участка

Создание цифровой карты является лишь первым этапом в процессе организации полнофункциональной отраслевой ГИС. Ландшафтные цифровые карты могут являться составной частью проектов по адаптивно-ландшафтной организации агротерритории. Наложение на них различных тематических карт (почвенных, геоботанических, карт мелиоративного состояния ЗЛН и т.д.) позволит эффективно решать прикладные мелиоративные задачи, повышать оперативность и точность проведения лесоустроительных и инвентаризационных работ.

Библиографический список

1. Горбунов, А.С. Практикум по курсу «Компьютерное картографирование» [Текст] / А.С. Горбунов, О.П. Быковская. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 2007. – 36 с.
2. Ерунова, М.Г. Географические и земельно-информационные системы. Ч. 2. Картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo [Текст]: метод. указания / М.Г. Ерунова, А.А. Гостева. – Красноярск: Изд-во Красноярского ГАУ, 2004. – 84 с.
3. Кулик, К.Н. Картографо-геоинформационное обеспечение ландшафтно-экологических исследований [Текст] / К. Н. Кулик // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. – 2011. – № 2. – С. 76-81.
4. Раклов, В.П. Географические информационные системы в тематической картографии [Текст] / В.П. Раклов. – М.: ГУЗ, 2003. – 136 с.
5. Рулев, А.С. Ландшафтно-географический подход в агролесомелиорации. [Текст] / А.С. Рулев. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2007. – 160 с.

6. Черных, В.Л. Геоинформационные системы в лесном хозяйстве. [Текст] / В.Л. Черных. – Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, 2001. – 200 с.

7. Юферев, В. Г. Геоинформационное картографирование в агролесомелиорации [Текст] / В. Г. Юферев [и др.]. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 102 с.

E-mail: alexkosh@mail.ru

УДК 633.511:631.559:631.35

АНАЛИЗ СПОСОБОВ УСКОРЕНИЯ СОЗРЕВАНИЯ УРОЖАЯ ХЛОПЧАТНИКА И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

О.П. Ауезов, доктор технических наук, профессор

Нукусский филиал Ташкентского государственного аграрного университета

М.Т. Айтмуратов, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Б.А. Пасиев, ассистент

Нукусский государственный педагогический институт

В статье приведены результаты полевых исследований по выявлению влияния подрезания корней хлопчатника на созревание урожая.

Ключевые слова: хлопчатник, подрезание корней, устойчивость, созревание урожая, влажность листьев.

Поиск способов для ускорения созревания хлопчатника является актуальной задачей, так как приводит к ряду преимуществ: сохраняется сортовое качество хлопково-локна; поле освобождается для сева озимой пшеницы в необходимые агротехнические сроки и уменьшаются энергозатраты на уборку урожая.

Одним из основных и распространенных способов ускорения созревания хлопка является приостановка ростовых процессов путем удаления верхушки главного стебля, т.е. путем проведения чеканки. Этот способ позволяет перераспределять питательные вещества в растении для регулирования образования плодовых органов.

В настоящее время также широко распространен химический способ ускорения созревания хлопка, т.е. использование дефолиантов и десикантов [1, 4, 8]. Эффективность действия этих препаратов зависит от физиологического состояния растений, температуры окружающей среды, влажности почвы и воздуха, плодородия почвы, уровня питания растений, сроков и способов применения.

Недостатком этого способа является отрицательное воздействие химических препаратов на окружающую среду.

В научно-исследовательских работах [2, 3, 5] указывается, что рост корней в фазе созревания протекает очень медленно. Основная же часть корней формируется к фазе плодообразования, поэтому прирост корней от плодообразования до созревания бывает незначительным.

В работах отмечены характерные особенности растений, в том числе и хлопчатника. Старение и отмирание корней хлопчатника в начале массового плодообразования в значительной степени объясняется ограниченным поступлением в них ассимилянтов из надземных органов ввиду того, что повышается потребность плодоорганов в притоке органических веществ из листьев.

Период массового плодообразования характерен ещё и тем, что усиливается повторное использование (реутилизация) плодоорганами ранее поступивших в надземную часть азота и фосфора. Это приводит к замедлению роста корней, поглощению ими питательных элементов и последующей их передаче в главный стебель. В период, когда большинство коробочек уже сформировалось, а отмечается теплая погода и имеется достаточно питательных веществ и влаги в почве, происходит оживление роста корней и образование новых листьев. В таких условиях восстанавливается процесс перемещения органических веществ из листьев в корни. Однако он непродолжителен в связи с уменьшением длительности дня, снижением температуры воздуха и почвы. Поэтому наблюдающийся «вторичный» рост и связанное с ним образование новых плодоземелентов (бутонов и цветков) уже не представляет ценности.

Во избежание «вторичного» роста, т.е. появления новых плодоземелентов хлопчатника И.В. Якушин [6] предлагает стягивать проволокой стебель хлопчатника на высоте 0,3 м от поверхности почвы. При этом прибавка урожая первого сбора составила 64 %, второго и третьего соответственно – 25 и 38 %. Из-за высокой трудоёмкости данный прием имеет только теоретический интерес.

Учитывая недостатки вышеизложенных способов, появилась необходимость разработки новой технологии и технических средств по ускорению созревания урожая хлопчатника.

Для ускорения созревания урожая необходимо создать непрерывный процесс реутилизации хлопчатника. Это может быть достигнуто при совершенствовании технологии с целью подрезания корней, т.е. путем подрезания корней как боковых, так и главного в горизонтальной плоскости при устойчивом обеспечении стояния растений.

С целью изучения влияния подрезания корней хлопчатника на созревание урожая проводили полевые исследования.

Исследования проводили в двухфакторном микроделяночном опыте на полях учебного хозяйства Нукусского филиала Ташкентского государственного аграрного университета (ТашГАУ) в течение 2009-2011 гг. по методике СНИХИ (1981), принятой в условиях орошения для полевых и вегетационных опытов с хлопчатником. Фактор А – глубина подрезания корней. Фактор В – дата подрезания. Делянки опыта 4-рядковые, площадь каждого из них – 7,2 м² (3,6х2 м). Повторность шестикратная, сорт С-4727. Подрезание корней хлопчатника выполняли через три дня.

Опыт выполняли на естественном фоне плодородия почвы.

В посевах, на изучаемых вариантах, в начале выполнения наблюдений в среднем на растениях были раскрыты по 1-2 коробочки, т.е. созревание урожая составило 5,8 %. Вручную на глубину на 0,40 м в междурядьях хлопчатника длиной 10 м выполнили выемку почвы в виде траншеек, оставляя при этом защитную зону. Также вручную подрезали корни хлопчатника на глубине 0,10; 0,15; 0,20 и 0,25 м. Далее, через трое суток, определяли влажность листьев и количество раскрытых коробочек, т.е. степень созревания урожая в процентах (табл. 1).

Данные исследований приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1 – Степень созревания урожая в зависимости от глубины подрезания корней хлопчатника (среднее за 2009-2011 гг.), %

Глубина подрезания корней хлопчатника, м	Периоды проведения подрезания				
	1	2	3	4	5
0 (контроль)	5,8	11,5	23,7	36,2	50,3
0,10	5,8	18,9	34,2	54,5	71,2
0,15	5,8	16,1	31,7	52,6	67,4
0,20	5,8	14,7	28,9	47,3	62,9
0,25	5,8	12,4	21,6	38,7	55,6

С увеличением глубины подрезания корней уменьшается созревание урожая. Объясняется это тем, что при более глубоком подрезании корней хлопчатника растения больше сохраняют влагопотребительные способности.

Данные таблицы 2 показывают, что чем меньше глубина подрезания корней хлопчатника, тем значительно и быстрее высыхают его листья. При подрезании корней хлопчатника на глубине 0,10 м влажность листьев через 13-дней составила 19,5 %.

На варианте 0,25 м влажность листьев составила 42,6 %, что почти одинаково с влажностью листьев на контрольных делянках. Это показывает, что чем больше глубина подрезания корней хлопчатника, тем значительно они сохраняют свои влагопотребительные способности.

Из литературы [1, 4, 7, 8] известно, что высушивание листьев хлопчатника позволяет ускорить созревание. Из таблицы 2 видно, что при подрезании корней хлопчатника на глубине 0,10 м высыхание листьев значительно ускоряется.

Однако, опыт показал, что при такой глубине подрезания корней снижается устойчивость стояния растений хлопчатника. А при подрезании корней на глубине 0,15 м устойчивость хлопчатника была обеспечена на оставшийся период вегетации. Из таблицы 1 видно, что степень спелости через 13 дней после подрезания корней на глубине 0,10 м составила 71,2 %, а на контрольном варианте – 50,3 %. При глубине подрезания 0,15 м она была 67,4 %.

Таблица 2 – Изменение влажности листьев хлопчатника в зависимости от глубины подрезания корней (среднее за 2009-2011 гг.), %

Глубина подрезания корней хлопчатника, м	Периоды проведения подрезания				
	1	2	3	4	5
0 (контроль)	76,4	76,0	71,7	59,3	45,3
0,10	75,1	44,1	37,2	28,9	19,5
0,15	75,3	47,2	41,8	33,7	22,7
0,20	76,1	61,3	56,1	42,6	31,4
0,25	76,5	69,6	62,3	54,5	42,6

Примечание: в годы исследований первое наблюдение выполняли в первой декаде сентября.

Урожайность хлопчатника также зависела от времени подрезания корней. Наибольшая урожайность формировалась при более позднем сроке подрезания.

Экономический эффект выражается в улучшении сортового качества хлопкового локна, повышении производительности уборочных машин, сокращении сроков уборочных работ с целью более раннего освобождения полей.

Таблица 3 – Урожайность хлопчатника в зависимости от глубины подрезания корней (в среднем за 3 года), т/га

Глубина подрезания корней хлопчатника, м	Периоды проведения подрезания				
	1	2	3	4	5
0 (контроль)	2,51	2,53	2,56	2,63	2,66
0,10	2,53	2,57	2,62	2,67	2,71
0,15	2,56	2,61	2,65	2,71	2,74
0,20	2,54	2,56	2,61	2,67	2,68
0,25	2,48	2,52	2,58	2,60	2,63

Таким образом, для ускорения созревания урожая и обеспечения устойчивости стояния растений в период уборочных работ, подрезание корней хлопчатника следует проводить на глубине 0,15 м от поверхности почвы.

Библиографический список

1. Автономов, А.И. Хлопководство [Текст]/ А.И. Автономов, М.З. Казиев, А.И. Шлейхер и др. – М: Колос, 1983. – 334 с.
2. Ашралиев, Э.Х. Развитие корневой системы хлопчатника в зависимости от агротехники [Текст]/ Э.Х. Ашралиев, А. Каримов. –Ташкент : «ФАН» УзССР, 1988. – 136 с.
3. Каримов, А. Сохранение целостности корневой системы и её влияние на продуктивность хлопчатника [Текст]/ А. Каримов. – Ташкент :«ФАН» УзССР, 1977. – 104 с.
4. Кимсанбаев, Х.Х. Усимиликларни кимёвий химоя қилиш. [Текст]/ Х.Х. Кимсанбаев, А.Й. Йулдашев, М.М. Зоҳидов и др. – Ташкент: «Ўқитувчи», 1997. – 280 с.
5. Мухамеджанов, М.В. Корневая система и урожайность хлопчатника [Текст]/ М.В. Мухамеджанов, С.М.Сулейманов. – Ташкент : «Узбекистан», 1978. – 330 с.
6. Якушин, И.В. О борьбе с опадением завязей путем остановки нисходящего тока у хлопчатника [Текст]/ И.В. Якушин // Труды Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева. – М., 1940. – Т. 5. – Вып. 2.
7. Шполянский, Д.М. Пахта теришни комплекс механизациялаш-тириш [Текст]/ Д.М. Шполянский. – Ташкент : «Ўқитувчи», 1979. – 226 с.
8. Yakubov, M.M. Paxtachilik. [Текст]/ M.M Yakubov, O'J. Haydarov. – Toshkent.: «O'qituvchi», 2004. – 128 с.

E-mail: chimbaymarat@mail.ru

УДК 633.37:631.67(470.4)

КОЗЛЯТНИК ВОСТОЧНЫЙ – НОВАЯ КОРМОВАЯ КУЛЬТУРА НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Т.Н. Дронова^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.И. Бурцева¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.И. Молоканцева¹, кандидат сельскохозяйственных наук

О.В. Головатюк¹, аспирант

¹Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

²Волгоградский государственный аграрный университет

Установлена возможность эффективного использования в полевом травосеянии региона нетрадиционной кормовой культуры – козлятника восточного. Определены основные параметры формирования высокопродуктивных травостоев, установлены питательность и аминокислотный состав биомассы, дана энергетическая и экономическая оценка технологии возделывания козлятника на орошаемых землях.

Ключевые слова: козлятник восточный, сорта, изреживание травостоев, урожайность, химический и аминокислотный состав биомассы.

К перспективным кормовым растениям относится козлятник восточный, интродуцент, введенный в культуру из природной флоры в различных регионах мира. Он характеризуется продолжительностью продуктивного посева (12-15 лет), способностью к длительной вегетации, большой энергией почвообразования, высокой урожайностью и качеством продукции [4-5]. Во Всероссийском НИИ орошаемого земледелия впервые в Нижнем Поволжье начали осваивать эту ценную кормовую культуру [1-5]. На базе института проводится агроэкологическое испытание перспективных сортов козлятника восточного и отработка технологии его возделывания.

Полевые опыты проводили в ОПХ «Орошаемое» на светло-каштановых почвах с содержанием гумуса 1,52-1,70 %, подвижного фосфора – 21-26 мг/кг, обменного калия – 220-290 мг/кг. Плотность в слое 0,7 м составляет 1,34 т/м², наименьшая влагоемкость – 22,2 %, порозность – 48,4 %. Влажность почвы не ниже 80 % НВ поддерживали вегетационными поливами (норма – 450 м³/га) дождевальными машинами «Мини-Кубань К».

Посев изучаемых сортов козлятника восточного ранневесенний подпокровный при норме высева 6 млн семян, покровного овса – 3,5 млн семян/га. Уборку овса проводили в фазе выметывания метелки, козлятника восточного в фазе бутонизации – начала цветения на зелёный корм и сено.

Анализировали полноту всходов сортов козлятника восточного по годам жизни, изреживание его посевов, накопление растениями корневой массы в полуметровом слое почвы к концу вегетации, симбиотическую активность и фотосинтетическую деятельность посевов, питательную ценность биомассы растений по содержанию переваримого протеина, кормовых единиц и обменной энергии.

В опытах 2006-2011 гг. по агроэкологическому испытанию сортов козлятника восточного из различных зон страны полнота всходов по сортам значительно не различалась, но заметно изменялась в зависимости от складывающихся метеоусловий в период посев – всходы. Так, в 2007 г. сложились жесткие условия: средняя температура воздуха составляла 14,2-19,1 °С, максимальная – 25,2-25,9 °С, минимальная относительная влажность воздуха – 17-41 %, количество осадков – 1,9 мм. При этом полнота всходов у сортов достигла 30,2-32,2 %. Период посев-всходы в 2006 г. (с 1 по 12 мая) был более благоприятным: средняя температура воздуха не выше 10,9-16,7 °С, максимальная – 15,2-20,2 °С, минимальная относительная влажность воздуха – 30-56 %, количество осадков – 16,3 мм. Все это обусловило дружное появление всходов, полнота которых по сортам изменялась от 42,5 до 46,0 %. Следует отметить, что аналогичная закономерность характерна и для посевов люцерны: 46,7 % в 2007 г. и 57,2 % в 2006 г.

Сорта козлятника восточного, начиная со 2-го года жизни, обладали более низкими, чем люцерны, темпами изреживания посевов. За 4 года жизни изреживание составляло на посевах козлятника восточного 45,2-56,0, люцерны синегибридной – 82,6 %. Несколько меньшим изреживанием характеризовались посевы сортов Магистр, Ялгинский и Бимболат. Изреживание посевов козлятника 5-го и 6-го года жизни изменялось от 2,0 до 3,2 % (табл. 1).

У козлятника восточного отмечено последовательное увеличение корневой массы от 1-го к последующим годам жизни, в то время как у люцерны синегибридной максимальное количество корней образовывалось на посевах 2-го года, далее оно снижалось (табл. 2). По накоплению органики преимущество имели сорта Донецкий 90, Магистр и Бимболат: к концу 4-го года жизни они накапливали корней на 11,3-18,1 % больше, чем Гале и Ялгинский. На посевах 5-го и 6-го годов жизни накопление органики составило 13,3-16,2 т/га (табл. 2). Корневая масса содержала 2,0-2,2 % азота, 0,58-

0,60 фосфора и 1,22-1,25 % калия. Таким образом, с корневыми остатками козлятника при 5-6 летнем его возделывании в почве остается 270-320 кг азота, 80-95 кг фосфора и 160-200 кг/га калия.

Таблица 1 – Изреживание (%) посевов культур различных лет жизни

Культура, сорт	1-й год		2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год
	до выхода из-под покрова	за вегетацию					
Козлятник восточный							
Гале	29,8	35,0	11,3	6,5	3,2	3,0	2,5
Донецкий 90	25,5	30,0	10,6	6,2	3,5	3,2	2,5
Магистр	23,5	29,5	8,2	5,0	2,5	2,0	2,0
Ялгинский	24,0	29,0	9,0	5,0	2,5	2,3	2,0
Бимболат	27,0	30,0	10,5	6,0	3,0	2,5	2,0
Люцерна синегибридная							
Надежда	25,5	31,1	15,5	18,6	17,4	-	-

Таблица 2 – Накопление корневой массы посевами культур различных лет жизни

Культура, сорт	Масса сухих корней, т/га					
	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год	5-й год	6-й год
Козлятник восточный						
Гале	3,95	6,98	10,85	11,50	13,50	14,18
Донецкий 90	4,80	8,12	11,20	12,80	14,85	15,20
Магистр	4,95	8,94	11,50	12,75	14,90	15,31
Ялгинский	3,90	6,70	10,05	11,88	13,30	14,10
Бимболат	4,93	9,02	12,42	13,58	15,12	16,25
Люцерна синегибридная						
Надежда	5,60	10,02	9,20	7,38	-	-

При агроэкологической оценке видов и сортов многолетних бобовых трав важно определить их способность к фиксации атмосферного азота в ризосфере с помощью клубеньковых бактерий. Так как козлятник восточный на полях ранее не возделывали и в почве мало спонтанных клубеньковых бактерий, его семена перед посевом обрабатывали специальным штаммом ризоторфина с одновременным опудриванием молибденом. Самый мощный симбиотический аппарат формировался в ризосфере растений 2-го года жизни: от 10,0-43,0 до 21,8-65,2 шт. клубеньков/растение на посевах козлятника восточного и от 11,0 до 47,0 шт. клубеньков/растение – на посевах люцерны синегибридной. Максимальное их количество (шт./растений) образовалось к фазе начала цветения в первом укосе – 43,0-65,2, минимальное – перед четвёртым укосом – 10,0-21,8. При этом активных клубеньков, способных фиксировать атмосферный азот, было не более 36-60 % от их общего числа. По этому показателю выделился сорт Бимболат, на корнях которого в первом укосе зафиксировано 65,2 шт., в том числе активных – 44,5 шт. клубеньков/растение, что в 1,1-2,1 раза больше, чем у других сортов.

Максимальная листовая поверхность у растений козлятника восточного в год посева характерна для второго, а на посевах 2-4 года жизни – для первого укоса. Наибольшая площадь листьев во втором укосе в год посева отмечена у растений сортов Донецкий 90 и Бимболат – 39,8-41,8 тыс. м²/га, что близко к индексу листовой поверхности у растений люцерны синегибридной. У козлятника восточного 2-го года жизни ассимиляционная площадь значительно выше – 48,5-55,0 тыс. м²/га. У растений 3-го и 4-го года жизни величина этого показателя незначительно снижалась, по сравнению с люцерной синегибридной, у которой с возрастом листовая поверхность уменьшается в 1,3-2 раза. Максимальные показатели фотосинтетического потенциала, продуктивности фотосинтеза, нарастания сухой массы и суточных приростов выявлены на посевах 2-го года жизни у сортов Донецкий 90, Магистр и Бимболат.

Высокие показатели фотосинтеза на посевах козлятника 2-го года жизни определили их максимальную продуктивность по зеленой массе. Посевы 3-го и 4-го года жизни формировали 4 полноценных укоса, при этом максимальный урожай получен у сортов Донецкий 90, Магистр и Бимболат на 2-м году жизни. Следует отметить, что урожайность козлятника восточного на посевах 3-го года жизни в 1,1-1,3 раза, на посевах 4-го года – в 1,4-1,6 раза выше, чем люцерны синегибридной (табл. 3).

Таблица 3 – Урожайность культур различных лет жизни

Культура, сорт	Зелёная масса, т/га					
	1-й год	2-й год	3-год	4-й год	5-й год	6-год
Козлятник восточный						
Гале	26,8	78,5	75,3	63,8	60,5	58,4
Донецкий 90	30,2	85,0	83,8	73,2	65,8	62,0
Магистр	30,0	90,5	87,0	72,8	64,0	62,8
Янглинский	26,5	80,2	78,2	67,4	62,2	59,5
Бимболат	30,0	78,5	88,5	79,4	69,3	65,0
Люцерна синегибридная						
Надежда	31,0	84,4	65,5	47,0	-	-
НСР ₀₅	2,6	6,6	7,1	6,9	-	-

Козлятник восточный на посевах 1-го года жизни после выхода из-под покрова формировал один полноценный укос, на посевах последующих лет – четыре укоса. На формирование второго укоса в год посева растения затрачивали в среднем 40 дней при сумме температур 855±30 °С. В прошлые годы сумма температур (°С) от начала отрас- тания (среднесуточная температура воздуха >5 °С) до уборки первого укоса составляло по изучаемым сортам 860, по люцерне синегибридной – 812 °С.

На посевах прошлых лет в первом укосе козлятник восточный изучаемых сортов формировал 35-40 % общей биомассы, во втором – 27-35, третьем – 20-25, четвертом укосе – 10-15. В наших опытах самое высокое количество переваримого протеина, обменной энергии и кормовых единиц характерно для биомассы растений сортов Донецкий 90, Магистр и Бимболат (табл. 4).

Таблица 4 – Питательность биомассы растений 3-го года жизни

Культура, сорт	Содержание в сухой биомассе						
	%				в 1 кг		
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	корм. ед	переваримый протеин, г	ОЭ, МДж
Козлятник восточный							
Гале	23,2	3,0	24,3	25,5	0,64	167	9,8
Донецкий 90	25,1	2,9	26,3	32,9	0,66	180	10,5
Магистр	24,0	3,3	27,4	33,0	0,70	173	10,2
Ялгинский	23,8	3,0	25,5	32,5	0,65	171	9,9
Бимболат	25,5	3,2	27,0	33,0	0,69	184	10,6
Люцерна синегибридная							
Надежда	22,5	2,3	21,2	35,7	0,65	162	9,4

Общая сумма аминокислот в биомассе растений козлятника восточного была выше, чем в биомассе люцерны синегибридной. Максимально высокий показатель по сумме незаменимых аминокислот выявлен у растений сортов Донецкий 90 и Бимболат, при этом содержание лимитирующей аминокислоты лизина у всех сортов было примерно одинаковым (табл. 5).

Таблица 5 – Аминокислотный состав (г/кг) биомассы растений 3-го года жизни

Культура, сорт	Общая сумма аминокислот	в том числе незаменимых	Из них				
			лизин	треонин	валин	метионин	лейцин + изолейцин
Козлятник восточный							
Гале	137,9	53,5	7,7	7,2	7,3	1,6	19,55
Донецкий 90	139,8	54,5	7,6	7,5	7,2	1,7	18,28
Магистр	138,3	53,5	7,8	7,3	6,9	1,8	19,5
Ялгинский	135,2	50,8	7,8	7,0	6,9	1,7	19,28
Бимболат	140,0	55,5	8,0	8,0	7,2	1,8	19,75
Люцерна синегибридная							
Надежда	134,7	50,0	7,8	6,9	7,3	1,9	16,50

Продуктивность 1 га посевов козлятника восточного при оптимизации условий водного и пищевого режимов почвы составляла во 2-й год жизни 11,8-14,8 тыс. корм. ед., 3,08-3,95 т переваримого протеина и 181-228 ГДж обменной энергии, у люцерны синегибридной сорта Надежда – соответственно 12,6 тыс., 3,4 т и 197 ГДж.

Таким образом, козлятник восточный по комплексу хозяйственно ценных признаков – перспективная кормовая культура для возделывания на орошаемых землях Нижнего Поволжья.

Библиографический список

1. Дронова, Т.Н. Расширение ассортимента многолетних бобовых трав – важный резерв кормопроизводства [Текст] / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева и др. // Вопросы мелиорации. – 2008. – № 5-6. – С. 43-52.
2. Дронова, Т.Н. Перспективы возделывания козлятника восточного на орошаемых землях юга России [Текст] / Т.Н. Дронова // Рекомендации. Наука сельскому хозяйству. – Волгоград: ОАО «Альянс», 2010. – С. 71-76.
3. Дронова, Т.Н. Возделывание козлятника восточного на орошаемых землях Волгоградской области [Текст] / Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева и др. // Вестник АПК. – 2011. – № 3. – С. 32-35.
4. Кулешов, Н.И. Особенности роста и развития козлятника разных лет жизни [Текст] / Н.И. Кулешов, О.В. Игошина // Кормопроизводство. – 2005. – № 10. – С. 20-24.
5. Максименко, В.П. Галега восточная – новая кормовая культура [Текст] / В.П. Максименко, А.Н. Бондаренко. – М.: ВНИИГиМ, 2005. – 101 с.

E-mail: vnioz@rambler.ru

УДК 631.67:633.1 (470.44/47)

БИОМЕЛИОРАЦИЯ – ФАКТОР СНИЖЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ У ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

А.В. Зеленев, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Применение в сухостепной подзоне каштановых почв Нижнего Поволжья биомелиоративных приемов способствует снижению коэффициентов водопотребления у культур полевых севооборотов.

Ключевые слова: биомелиорация, суммарное водопотребление, коэффициент водопотребления, зерновые культуры.

В засушливых условиях Нижнего Поволжья почвенная влага является важнейшим показателем почвенного плодородия [3, 6]. Для снижения коэффициентов водопотребления у зерновых культур в севооборотах Нижнего Поволжья применяют такие биомелиоративные приемы, как выращивание сидеральных культур, внесение в почву измельченных растительных остатков незерновой (нетоварной) части урожая и пожнивно-корневых остатков сельскохозяйственных культур, навоза и их сочетаний [1, 2, 4, 5, 7].

Исследования проводили в ОПХ «Камышинское» НВ НИИСХ. Размер опытной делянки 360 м², повторность четырехкратная. Почва опытного участка каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 1,8-2,5 %. Агротехника полевых культур – общепринятая для зоны исследований. Сумма среднегодовых осадков составляла 325 мм.

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 – яровая пшеница – ячмень; №10 – пар черный – озимая рожь – горох – кукуруза на зерно – ячмень; №11 – пар черный – озимая рожь – просо – ячмень+донник – донник на сидерат; №12 – пар черный – озимая рожь – горох – кукуруза на зерно – ячмень+донник – донник на сидерат; №13 – пар черный – озимая

рожь – ячмень + донник – донник на сидерат – яровая пшеница – кукуруза на зерно; №14 – пар черный – озимая рожь – горох – яровая пшеница – кукуруза на зерно – ячмень+эспарцет – эспарцет 1 г.п. – эспарцет 2 г.п.; №15 – пар черный – озимая рожь – ячмень+эспарцет – эспарцет 1 г.п. – эспарцет 2 г.п. – яровая пшеница – горох – кукуруза на зерно.

Вся солома озимой ржи и листостебельная масса кукурузы измельчалась и запахивалась в почву. Донник в фазу бутонизации скашивался, измельчался и заделывался в верхний слой почвы, а осенью запахивался под черный пар или яровую пшеницу. В контрольном варианте 4 в почву запахивалась только солома озимой ржи, а солома яровой пшеницы и ячменя полностью отчуждалась с поля. В варианте 8 под пар вносился навоз – 40 т/га. После уборки эспарцета 2-го г.п. на сено его пожнивно-корневые остатки запахивались под черный пар или яровую пшеницу. Вариант 6 имеет два поля кукурузы на зерно 6(1) и 6(2), листостебельная масса которой запахивается в пахотный слой почвы.

Поступление органического вещества в почву под черный пар при одинаковой норме выпадающих осадков способствовало более экономному расходованию почвенной влаги посевами озимой ржи в 1,5 м слое почвы (табл. 1).

Таблица 1 – Суммарное водопотребление и его коэффициенты у озимой ржи (среднее за 1994-2005 гг.)

№ вар.	Осеннее водопотребление, мм	Весенне-летнее водопотребление, мм	Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/т
1	43,2	196,5	239,7	122,9
2	44,1	196,7	240,8	95,2
4(к)	38,5	200,9	239,4	98,5
6	18,4	214,1	232,5	77,8
8	35,7	211,7	247,4	77,8
11	36,0	201,0	237,0	82,0
12	39,9	203,4	243,3	81,9
13	50,1	191,6	241,7	84,5
14	32,6	211,9	244,5	84,9
15	62,2	170,3	232,5	82,1

Из таблицы 1 видно, что суммарное водопотребление за время вегетации озимой ржи в полутораметровом слое почвы при запашке сидеральной массы донника под черный пар в пяти- и шестипольном севооборотах, по сравнению с контрольным вариантом, не отличается и равняется соответственно 237,0 и 243,3 мм. При внесении навоза – 247,4 мм, что на 3,2 % выше контроля. Запашка пожнивно-корневых остатков эспарцета под черный пар повышает суммарное водопотребление озимой ржи, по сравнению с контролем на 2,1 %.

Внесение навоза под черный пар, а также включение в севооборот двух полей кукурузы с запашкой ее листостебельной массы в почву способствовало самому экономному расходованию влаги на формирование 1 т зерна озимой ржи, где коэффициенты водопотребления составляют 77,8 мм. В севооборотах с запашкой донника на сидерат и пожнивно-корневых остатков эспарцета под пар коэффициенты водопотребления изменяются от 81,9 до 84,9 мм/т зерна.

Суммарное водопотребление и его коэффициенты при возделывании ранних яровых культур в зависимости различного вида органического вещества, поступающего в почву, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Суммарное водопотребление и его коэффициенты у ранних яровых культур в 1,5 м слое почвы (среднее за 1995-2005 гг.)

№ вар.	Ячмень		Яровая пшеница	
	Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/т	Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/т
3	211,0	147,5	-	-
4(к)	178,8	144,2	187,3	231,2
5	218,0	150,3	-	-
8	211,8	116,4	-	-
9	190,3	138,9	199,6	214,6
10	200,0	136,0	-	-
12	193,6	137,3	-	-
13	180,5	138,8	187,4	193,2
14	216,3	151,2	212,4	188,0
15	212,3	153,1	188,1	200,1

Данные таблицы показывают, что суммарное водопотребление ячменя в севооборотах с запашкой соломы озимой ржи и листостебельной массы кукурузы в почву соответственно колеблется от 180,5 до 212,8 мм и от 193,6 до 218,0 мм. Последствие навоза способствует увеличению потребления почвенной влаги растениями ячменя, по сравнению с контролем на 15,6 %.

Самый экономный расход почвенной влаги на формирование 1 т зерна ячменя отмечается в шестипольном севообороте с донником на сидерат под яровую пшеницу, при запашке под эту культуру соломы озимой ржи – 138,8 мм и в пятипольном севообороте, при запашке под ячмень листостебельной массы кукурузы – 136,0 мм/т зерна.

Суммарное водопотребление яровой пшеницы, размещенной по доннику на сидерат и эспарцету с запашкой пожнивно-корневых остатков, приближается к контрольному варианту и соответственно составляет 187,4 и 188,1 мм. При размещении яровой пшеницы по гороху суммарное водопотребление превышает контроль на 6,2-11,8 %.

Наиболее рационально использовала влагу на формирование 1 т зерна яровая пшеница, размещенная по гороху и доннику на сидерат, соответственно 188,0 и 193,2 мм. В севообороте, где яровая пшеница размещается по эспарцету второго года пользования, экономия водных запасов, по сравнению с контролем, составляет 31,1 мм/т зерна.

Результаты наблюдений за суммарным водопотреблением и его коэффициентами у поздних яровых культур в полутораметровом слое почвы представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что самое высокое суммарное водопотребление проса обеспечивается в четырехпольном севообороте, где в качестве органического вещества в почву поступает только солома озимой ржи – 170,5 мм, самое низкое – при запашке соломы озимой ржи под эту культуру в севообороте с последствием донника на сидерат – 161,6 мм/т зерна.

Таблица 3 – Суммарное водопотребление и его коэффициенты у поздних яровых культур в 1,5 м слое почвы (среднее за 1995-2005 гг.)

№ вар.	Кукуруза на зерно		Просо	
	Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/т	Суммарное водопотребление, мм	Коэффициент водопотребления, мм/т
2	205,0	112,6	-	-
5	207,6	119,3	-	-
6(1)	200,8	112,8	-	-
6(2)	195,2	118,3	-	-
7	-	-	170,5	187,4
8	-	-	166,2	138,5
10	187,6	113,7	-	-
11	-	-	161,6	128,2
12	192,2	103,3	-	-
13	190,2	103,9	-	-
14	192,1	106,7	-	-
15	189,5	101,9	-	-

Наиболее экономно использует почвенную влагу просо в пятипольном севообороте на фоне последствий донника на сидерат – 128,2 мм.

Самое низкое суммарное водопотребление кукурузы на зерно обеспечивается при размещении ее по гороху – от 187,6 до 192,2 мм. Запашка соломы озимой ржи в почву под кукурузу не оказывает значительного влияния на снижение суммарного водопотребления.

Наиболее экономно использовала влагу кукуруза, размещенная по гороху в восьмипольном севообороте – 101,9 мм, наименее при бессменном возделывании – 134,9 мм. Запашка под нее соломы озимой ржи повышает расход почвенной влаги до 112,6-119,3 мм/т зерна.

Таким образом, в засушливых условиях подзоны каштановых почв Нижнего Поволжья применение таких приемов биомелиорации, как сидерация, запашка в почву навоза, пожнивно-корневых остатков бобовых трав, соломы озимой ржи и листостебельной массы кукурузы и способствует более экономному расходованию почвенной влаги на формирование урожайности зерновых культур.

Библиографический список

1. Беленков, А.И. Биологизированные севообороты и плодородие каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / А.И. Беленков, А.В. Зеленев // Известия ТСХА. – 2008. – № 2. – С. 18-24.
2. 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. – 279 с.
3. Гаврилов, А.М. Почвоведение [Текст]: учебник / А.М. Гаврилов. – Волгоград: ИПК «Нива», 2007. – 280с.
4. 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.

5. Зеленов, А.В. Продуктивность севооборотов и плодородие каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №2 (10). – С. 41-49.

6. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года [Текст] / А.Л. Иванов [и др.]. – Волгоград: ИПК Волгоградской ГСХА «Нива», 2009. – 304 с.

7. Системы земледелия Нижнего Поволжья [Текст]: учебное пособие / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин, А.Ю. Москвичев, А.В. Зеленов, В.Н. Левкин. – Волгоград, Изд-во ВГСХА, 2007. – 344 с.

E-mail: Zelenev.A@bk.ru

УДК 631.52 (470.44/47)

УЛУЧШАЮЩЕЕ СЕМЕНОВОДСТВО СОРТА ЯРОВОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ КАМЫШИНСКАЯ 3 В НИЖНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

А.В. Зеленов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

П.А. Смутнев, кандидат сельскохозяйственных наук

И.Н. Маркова, кандидат сельскохозяйственных наук

В.Н. Питоня, старший научный сотрудник

ГНУ Нижне-Волжский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

Бессистемное ведение первичного семеноводства яровой пшеницы Камышинская 3, в меняющихся экономических и климатических условиях Нижнего Поволжья, привело к значительным фенотипическим, количественным и качественным изменениям признаков сорта.

Ключевые слова: яровая пшеница, фенотипические изменения, количественные и качественные признаки, сорт, урожайность.

Яровая пшеница Камышинская 3, районированная в 1972 году, являлась одним из лучших по хлебопекарным свойствам сортом Нижнего Поволжья. Но в изменившихся современных экономических и климатических условиях яровые сорта пшеницы из-за низкой продуктивности, по сравнению с озимыми культурами, стали невостребованными [1, 3, 4]. В результате первичное семеноводство яровой пшеницы Камышинская 3 стало бессистемным, велось в большинстве случаев методом простого пересева, что привело к изменению количественных и качественных признаков данного сорта.

Исследования проводили в ОПХ «Камышинское» НВ НИИСХ. В 2006 году в питомнике первичного семеноводства яровой пшеницы Камышинская 3 пониженной нормой высева (2,0 млн шт/га) были посеяны делянки площадью 10 м² оригинальными семенами ПР-1 урожая 2005 года и сохранившимися семенами ПР-1 урожая 1991 года (контроль). С делянок были отобраны лучшие элитные растения, типичные для сорта Камышинская 3. Для чистоты эксперимента по каждому варианту было проанализировано одинаковое количество растений – 95 штук. Повторность опыта трехкратная. Почва опытного участка каштановая тяжелосуглинистая с содержанием гумуса в пахотном слое 2,0 %. Агротехника возделывания яровой мягкой пшеницы Камышинская 3 – общепринятая для зоны исследований. Сумма среднегодовых осадков в области составляет 325 мм.

Значения количественных и качественных признаков продуктивности растений яровой мягкой пшеницы Камышинская 3 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Средние значения признаков продуктивности растений яровой пшеницы Камышинская 3 (2006 г.)

Репродукция	Высота, м	Продуктивная кустистость, шт.	Число зёрен, шт		Масса 1000 зёрен, г	
			в главном колосе	среднее	в главном колосе	среднее
Оригинальные семена, 1991 г. (контроль)	0,932	3,45	29,5	24,1	30,3	30,2
Оригинальные семена, 2005 г.	0,971	3,17	36,9	24,8	32,1	30,9
Превышение, %	4,2	–8,1	25,0	2,9	5,9	2,3
НСР ₀₅ , %	0,3	5,5	7,9	7,9	2,9	2,9

Из приведённых в таблице данных следует, что из проанализированных по каждому варианту 95 растений яровой пшеницы, в результате проведенного естественного отбора, без применения классической схемы первичного семеноводства в течение 15 лет, отмечается увеличение высоты растений и продуктивности главного колоса (количество и масса зерна в колосе). Но снижается продуктивная кустистость, которая является одним из основных показателей, формирующих высокую урожайность яровой пшеницы степного экотипа. Кроме того, достоверное повышение продуктивности главного колоса, обуславливает значительное снижение продуктивности боковых колосьев, при фактически одинаковых средних значениях данного показателя.

В связи с изменившимися экономическими условиями, не имеет смысла возвращать сорт яровой пшеницы Камышинская 3 к его первоначальным параметрам, а отмечаемое значительное повышение продуктивности главного колоса, при повышении нормы высева, приведет к увеличению урожайности данного сорта.

Используя имеющийся опыт по улучшению сортов ярового ячменя, нами была проведена работа в этом направлении для сорта яровой пшеницы Камышинская 3. Многие сорта состоят из большого числа линий (генотип), внешне (морфологически) мало отличающихся друг от друга. Лучшие линии из такого сорта могут быть выделены в качестве нового, улучшенного сорта. Индивиды (линии), отклоняющиеся от среднего признака популяции дают потомков, которые отклоняются в среднем, в том же направлении, но только в меньшей степени. Отбор внутри чистых линий не вызывает никакого смещения типа. Из многолинейного сорта возможен отбор линий, отличающихся от исходного сорта по морфологическим и продуктивным признакам, причём эти изменения будут наследоваться внутри линий [2, 5].

Индивидуальный отбор с последующим изучением линий производили из посева оригинальных семян 1991 года. За время работы с 2005 года было отобрано и проанализировано свыше 700 линий яровой пшеницы Камышинская 3, из которых на завершающем этапе исследований выделены и испытаны линии для создания новых, улучшенных сортов яровой пшеницы. В таблице 2 представлены данные по структуре урожая яровой пшеницы, изученные в 2011 году линии сорта Камышинская 3 в пределах их варьирования.

Таблица 2 – Структура урожая и пределы варьирования признаков у изученных линий Камышинской 3 (2011 г.)

Показатель	Камышинская 3 (St)	Линии Камышинской 3	% превышения над St	НСР ₀₅ , %
Урожайность, т/га	1,37	1,23-1,50	1,02-0,95	0,62
Высота растений, м	0,69	0,63-0,72	0,86-0,43	0,03
Продуктивная кустистость, шт	2,6	2,1-2,9	12,6-20,0	5,5
Среднее число зерен в колосе, шт	21,2	19,2-23,0	8,5-9,4	7,9
Среднее число колосков в колосе, шт	10,9	10,8-12,1	0,9-10,5	5,5
Масса 1000 зерен, г	30,6	28,0-32,0	4,7-8,5	2,9

Из таблицы видно, что варьирование признаков у изученных линий яровой пшеницы имели достоверные отличия от стандарта Камышинская 3, полученные традиционным способом семеноводства, как в сторону повышения, так и в сторону снижения. Причём, из 17 проанализированных линий 6 имели превышение или были на уровне стандарта по всем показателям.

Следует отметить, что яровая пшеница Камышинская 3 является относительно высокорослым сортом, и по этому показателю большинство линий были на уровне или достоверно превышали стандарт. Только 2 из 17 линий были достоверно ниже стандарта на 0,03 и 0,07 м. Однако, такое снижение высоты негативно сказалось на массе 1000 зёрен.

Популяции сорта Камышинская 3 1991 года и возделываемой в настоящее время имеют отличия, особенно по продуктивности главного колоса (число зёрен в колосе и масса 1000 зёрен), поэтому по данным показателям изученные линии значительно уступали стандарту. Так по массе 1000 зёрен достоверное превышение имели 2 линии из 17, а 5 были на уровне стандарта. По числу зёрен в колосе одна линия имела достоверное превышение, а 15 были на уровне стандарта.

Камышинская 3 является одним из эталонов по качеству зерна сильной пшеницы. Поэтому при отборе и изучении линий первоочередное значение уделялось качеству зерна. На первых этапах работы браковка по этому признаку производилась визуально. Выбраковывались линии с мелким невыполненным зерном, с мучнистой структурой эндосперма. В дальнейшем определяли с помощью химического анализа содержание сырого белка. В 2011 году, наряду с белком, было определено содержание сырой клейковины и её качество (ИДК). Все проанализированные линии (35 шт.) имели высокое содержание сырого белка в зерне от 14,6 до 16,0 % (стандарт 16,0 %) и сырой клейковины от 27,8 до 33,0 % (стандарт 32,4 %). По качеству сырой клейковины линии значительно разнились. ИДК варьировало от 40 до 70 единиц (стандарт – 65 единиц).

Таким образом, в результате изменившихся экономических и агроклиматических условий возделывания яровой мягкой пшеницы, произошли значительные фенотипические изменения в популяции сорта Камышинская 3. Поэтому необходимо улучшать семеноводство данной культуры в Нижнем Поволжье.

Библиографический список

1. Гаврилов, А.М. Продуктивность севооборотов на каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] / А.М. Гаврилов, В.М. Жидков, А.В. Зеленев // Доклады РАСХН. – 2008. – № 6. – С. 36-37.
2. Гуляев, Г.В. Генетические основы семеноводства зерновых культур [Текст] / Г.В. Гуляев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 187 с.
3. Зеленев, А.В. Биологизированные севообороты Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленев, П.А. Смутнев // Зерновое хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 14-15.
4. Зеленев, А.В. Перспективные полевые севообороты для сухостепной зоны Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленев // Кормопроизводство. – 2008. – №1. – С. 18-20.
5. Маркова, И.Н. Метод повторного направленного индивидуального отбора элитных растений и оценки их потомств в питомниках первичного семеноводства ярового ячменя: методические рекомендации [Текст] / И.Н. Маркова, В.Н. Питоня, П.А. Смутнев. – Волгоград: ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ, 2010. – 84 с.

E-mail: Zelenev.A@bk.ru

УДК 631.4: 634.93: 50

ВЛИЯНИЕ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ НА СЕКВЕСТРИРОВАНИЕ CO₂ В РОССИИ XX в.

В.М. Кретинин, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ агролесомелиорации

Разработана методология изучения секвестрирования CO₂ на агролесомелиорированной территории. Исследования проводили в географической опытной сети ВНИАЛМИ в шести южных природных зонах России в 1950-2000 гг. Предмет исследования – гумус в лесомелиорированной почве, фитомасса защитных лесных насаждений (ЗЛН) и прибавка урожая лесозащищенного агроценоза. Использовали агролесомелиоративные параметры высоты, дальности влияния и долговечности ЗЛН, нормативы прибавок урожая по материалам многолетнего учёта министерства сельского хозяйства СССР. Определяли эколого-энерго-экономический эффект секвестрирования CO₂ от мелиоративного влияния ЗЛН в России в XX веке.

Ключевые слова: агролесомелиорация, агролесоландшафт, защитные лесные насаждения, лесозащищенный агроценоз, секвестрирование CO₂, эколого-энерго-экономический эффект.

Изучение аккумуляции С, секвестрирования CO₂, расчет баланса С в почве и фитомассе биогеоценозов (БГЦ) в настоящее время актуальны в почвоведении и лесоведении в связи с усилившимся интересом к исследованию и моделированию цикла углерода в биосфере. В этой связи, интересны работы по формированию активного пула органического вещества почвы [8], аккумуляции гумуса и биофильных элементов в лесомелиорированных почвах различных зон России [3]. Изучена эмиссия CO₂ из почвы в агроэкосистемах различной загрязненности [4, 5]. По данным учета лесного фонда бывшего СССР средние значения С фитомассы составили 59,7 т/га, мортмассы – 15,5 т/га [13]. Суммарный баланс С в лесных экосистемах России положительный и достигает 500 Мт/год [10]. Ежегодное накопление С только в российских лесах полностью компенсирует его суммарную промышленную эмиссию. Общие запасы С в почвах лесного фонда России в слое 0-100 см равны 240,6·10⁹ т [11].

Достаточно полно изучены запасы фитомассы и секвестрация CO_2 в городских лесах [14] и агролесных системах [15, 16, 17] США. За рубежом дополнительный эффект секвестрирования CO_2 связывают с трансформацией малопродуктивных сельскохозяйственных земель в лесные. Интенсивная система агролесоводства способна секвестрировать ежегодно 0,8-2,2 Пг углерода в бореальной и суббореальной зонах.

Аккумуляция С, секвестрирование CO_2 в лесомелиорированных почвах, фитомассе ЗЛН и прибавках урожая лесозащищенных агроценозов РФ не изучены.

Цель исследований – дать эколого-энерго-экономическую оценку агролесомелиорации в секвестрировании CO_2 в южнотаёжно-лесной, лесостепной, степной, сухостепной, полупустынной и пустынной зонах РФ в XX в.

Определяли аккумуляцию гумуса и секвестрирование CO_2 в зональных лесомелиорированных почвах, фитомассе ЗЛН и прибавках урожая основных культур лесозащищенных агроценозов. Исследования проводили на территории агролесомелиоративных районов [1] в европейской и азиатской частях России по типовой методике РАСХН [6] в 1960-2000 гг. Площади ЗЛН приведены по последнему учету в 1995 г. [9].

При определении гумуса и секвестрировании CO_2 в лесомелиорированных почвах учитывался тип ЗЛН: массивный, полосный; возраст ЗЛН (лет): <15, 15-30, > 30; таксономическая группа почв: тип, подтип, род, вид; разряд почвы: глинистый и тяжелосуглинистый, средне- и легкосуглинистый, супесчаный и песчаный. Пункты отбора образцов почвы: ЗЛН, на расстоянии 0-4Н (Н – высота ЗЛН). Содержание гумуса в почве определяли по Тюрину в модификации Никитина сжиганием при температуре 150°C в смеси серной кислоты и $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и последующим колориметрированием на ФЭК. Прибавку гумуса в слое 0-100 см определяли в лесостепной, степной и сухостепной зонах, в слое 0-50 см – в северной и южной зонах.

Содержание фитомассы и мортмассы определяли в 15-53-летних лесных полосах по методике изучения круговорота веществ [7]. На типичных по лесопригодности местоположениях закладывали лесные площадки размером 0,3-1,0 га в 3-5-кратном повторении, в которых по составу определяли количество деревьев, диаметр ствола на высоте груди (1,3 м). По среднему диаметру выбирали модель, в которой определяли высоту, фитомассу дерева: листья, ветви крупные и мелкие, ствол, комель, корни крупные и мелкие в слое 250 см в $\frac{1}{4}$ сектора круга на расстоянии до 150 см. Мортмассу учитывали на площадках (1 м^2) в 5-кратном повторении.

Ствол распиливали через 1 м. В выпилах по кольцам определяли ход роста дерева для построения заданной модели по возрасту. Возраст ЗЛН в южнотаёжно-лесной, лесостепной, степной зонах равен 50 лет, в сухостепной – 40, полупустынной – 30 и пустынной – 15 лет [1].

Лесозащищенные агроценозы в агролесомелиоративных районах и природных зонах определяли с учетом площади протяженности и высоты ЗЛН, принятых в агролесомелиорации [1]: средняя высота ЗЛН (Н) в южнотаёжно-лесной зоне равна 25, лесостепной – 20, степной – 15, сухостепной – 10-12, полупустынной – 8 и пустынной – 4Н. Общая дальность мелиоративного влияния на заветренной и наветренной сторонах ЗЛН (Н): в южнотаёжно-лесной, лесостепной, степной зонах равна 25, в сухостепной – 19, полупустынной – 15 и пустынной – 6 Н. Период агролесомелиоративного влияния ЗЛН в XX в. в южнотаёжно-лесной, лесостепной, степной зонах равен 50 лет, сухостепной – 40 лет, полупустынной – 30 лет и пустынной – 15 лет.

Министерство сельского хозяйства СССР утвердило нормативы прибавок урожая основных сельскохозяйственных культур по регионам страны: Северо-Запад, Северное, Среднее и Нижнее Поволжье, Заволжье, Приуралье, Западная и Средняя Сибирь, Дальний Восток, Центральнo-Черноземная область, Северный Кавказ [2]. Руководствуясь этими нормативами, мы определяли модельные севообороты по региону, агролесомелиоративному району и в целом по природной зоне. Основные сельскохозяйственные культуры в южнотаёжно-лесной зоне: рожь, ячмень, овес, лён, клевер, в лесостепной зоне – озимая пшеница в европейской и яровая в азиатской частях, ячмень, рожь, горох, гречиха, многолетние травы; в степной – озимая и яровая пшеница, ячмень, кукуруза, подсолнечник, просо; в сухостепной – озимая и яровая пшеница, ячмень, просо; в полупустынной – пшеница, ячмень, сорго, суданская трава, горчица. В пустынной зоне учитывали естественные травы, перспективен терескен.

Определяли прибавки урожая побочной продукции (солома, ботва), поверхностных остатков (стерня), корней по уравнению регрессии [6]. Рассчитывали общую прибавку урожая фитомассы в севообороте за год, период произрастания ЗЛН с учетом площади лесозащитности агроценоза по каждому региону и природной зоне.

Экологический эффект агролесомелиорации оценивали по аккумуляции С, секвестрированию CO_2 в почве и растении (в тоннах). Накопление энергии в гумусе определяли по методике ресурсно-экономической оценки эффективности земледелия на биоэнергетической основе (1999 г.). Энергоёмкость гумуса равна 23,045 ГДж/т. В гумусе содержится 58 % С. Поэтому энергоёмкость С равна 13,366 ГДж/т, CO_2 – 48,97 ГДж/т. Экономический эффект секвестрирования CO_2 определяли по рыночной стоимости 1 т CO_2 равной 20 060 р.

Аккумуляция гумуса в лесомелиорированной почве [3] и секвестрирование CO_2 было наибольшим в степной и лесостепной зонах и уменьшалось на север и на юг вместе с уменьшением площадей ЗЛН (табл. 1). Всего по России в XX в. накоплено гумуса 200,65 млн т, секвестрировано CO_2 – 427,77 млн т, накоплено энергии 20,958 ЭДж. Экономический эффект равен 8,822 трлн р.

Таблица 1 – Аккумуляция гумуса и секвестрирование CO_2 в лесомелиорированной почве агролесоландшафта по природным зонам России в XX в.

Природная зона	Слой почвы, см	Накоплено гумуса, млн т.	Секвестрировано CO_2 , млн т.	Накоплено энергии, ЭДж	Экономический эффект, трлн т.
Южнотаежно-лесная	0-50	1,86	3,95	0,193	0,081
Лесостепная	0-100	74,29	157,88	7,736	3,252
Степная	0-100	107,79	229,07	11,224	7,719
Сухостепная	0-100	14,20	30,18	1,479	0,622
Полупустынная	0-50	2,44	5,18	0,253	0,107
Пустынная	0-50	0,07	1,51	0,073	0,031
Итого по России	0-100	200,65	427,77	20,958	8,822

Значительные объемы секвестрации CO_2 отмечаются в ЗЛН. Состав – рядность главных древесных видов в южнотаежно-лесной, лесостепной зонах преимущественно кленово-ясенево-березовый, в степной зоне – березово- дубово-кленовый 5-7 рядный, в сухостепной, полупустынной и пустынной зонах вязовый – 2-3-рядный. Определены фитомасса и мортмасса в ЗЛН.. Вместе с площадями ЗЛН они заметно уменьшались на юг и север от лесостепной и степной зон (табл. 2).

Таблица 2 – Содержание фитомассы и мортмассы в ЗЛН по природным зонам России в конце XX в.

Природные зоны	Возраст ЗЛН, лет	Содержание фитомассы в органах деревьев, млн т							Содержание мортмассы, млн.т
		листьев	ветвей мелк.	ветвей крупн.	стволов	комлей	корней крупн.	корней мелк.	
Южнотаежно-лесная	50	1,750	1,539	4,904	19,438	5,206	3,448	4,114	2,446
Лесостепная	50	5,960	6,640	21,167	83,900	22,039	14,881	17,755	11,307
Степная	50	5,544	11,119	11,048	33,811	22,800	23,473	6,129	12,645
Сухостепная	40	1,979	2,910	6,974	31,813	9,453	1,892	1,224	3,450
Полупустынная	30	4,112	1,082	1,572	5,526	1,409	0,684	0,243	0,359
Пустынная	15	0,012	0,032	0,046	0,122	0,026	0,017	0,007	0,052
Итого по России		19,357	23,332	45,711	224,610	60,833	44,395	29,472	30,259

Среднее содержание углерода в стволе, комле, ветвях равно 0,50 %, в листьях, корнях – 0,45 %, лесной подстилке – 0,35%. Рассчитаны аккумуляция С, секвестрирование CO_2 в фитомассе и мортмассе ЗЛН (табл. 3). Всего аккумулировано С 2733,4 млн т, секвестрировано CO_2 841,917 млн т, накоплено энергии 41,253 ЭДж. Экономический эффект секвестрирования CO_2 в фитомассе ЗЛН России в конце XX в. равен 17,343 трлн р.

Таблица 3 – Эколого-энерго-экономическая оценка секвестрирования CO_2 в фитомассе ЗЛН по природным зонам России в конце XX в.

Природная зона	Площадь ЗЛН, тыс. га	Аккумулировано С, млн. т.	Секвестрировано CO_2 , млн. т.	Накоплено энергии, ЭДж	Экономический эффект, трлн р.
Южнотаежно-лесная	185,0	20,541	75,261	3,688	1,550
Лесостепная	938,2	88,209	323,197	15,837	6,658
Степная	1004,4	84,632	310,093	15,195	6,388
Сухостепная	458,2	29,077	106,538	5,220	2,195
Полупустынная	117,3	7,188	26,289	1,288	0,540
Пустынная	10,3	0,147	0,539	0,026	0,011
Итого по России	2793,4	329,781	841,917	41,253	17,343

Площадь лесозащитного агроценоза в России равна 30,066 млн га (табл. 4). Накоплено в прибавке фитомассы урожая сельскохозяйственных культур в лесозащитных агроценозах России в XX в. С 3045,61 млн т, секвестрировано CO₂ 11 159,12 млн т, накоплено энергии ЭДж 546,297, экономический эффект равен 229,878 трлн р.

Таблица 4 – Эколого-энерго-экономическая оценка секвестрирования CO₂ в прибавке урожая сельскохозяйственных культур в лесозащитных агроценозах природных зон России в XX в.

Природная зона	Площадь лесозащитного агроценоза, млн га	Накоплено С, млн т	Секвестрировано CO ₂ , млн т	Накоплено энергии, ЭДж	Экономический эффект, трлн р.
Южнотаежно-лесная	2,172	121,65	445,73	21,841	9,182
Лесостепная	12,804	894,00	3275,62	160,505	67,478
Степная	11,907	1892,25	6933,20	339,727	142,224
Сухостепная	2,869	127,92	468,70	22,966	9,655
Полупустынная	0,304	6,75	24,73	1,212	0,509
Пустынная	0,010	3,04	11,14	0,546	0,229
Итого по России	30,066	3045,61	11159,12	546,297	229,878

Определено влияние агролесомелиорации на секвестрирование CO₂ в почвах и растениях АЛЛ шести южных природных зон в России в XX в. (табл. 5).

Таблица 5 – Суммарная эколого-энерго-экономическая оценка секвестрирования CO₂ по природным зонам России в XX в.

Природная зона	Аккумуляровано С, млн т	Секвестрировано CO ₂ , млн т	Накоплено энергии, ЭДж	Экономический эффект, трлн р.
Южнотаежно-лесная	143,77	524,94	25,72	10,814
Лесостепная	955,30	3756,70	184,08	77,388
Степная	2039,40	7472,36	366,15	153,931
Сухостепная	165,24	605,42	29,67	12,472
Полупустынная	15,35	19,19	2,75	1,151
Пустынная	3,60	13,19	0,65	0,271
Итого по России	3322,70	12428,81	608,96	256,027

Проблема аккумуляции С и секвестрирования CO₂ в почве и фитомассе актуальна в естественных и сельскохозяйственных науках. Также важны расчеты баланса С в естественных и антропогенных БГЦ. За рубежом достаточно полно изучены естественные леса в урболандшафтах и агролесоводстве. В России исследования проводили только в естественных лесах и не проводили на агролесомелиоративной территории. Это связано с большим разнообразием регионов, молодыми посадками ЗЛН, в основном после 1948 г., а также отсутствием методологии исследований.

Представленные материалы привлекут внимание исследователей к решению этой проблемы. Следует ожидать, что эти экологические, энергетические и экономические показатели могут быть увеличены с ростом защитного лесоразведения, повышением лесистости территории, культуры агролесомелиоративного земледелия, продуктивности земель.

1. Определены площади агролесоландшафтов в южнотаёжно-лесной, лесостепной, степной, сухостепной, полупустынной и пустынной зонах РФ в конце XX в. Общая площадь ЗЛН равна 2793,4 тыс. га, площадь лесозащищенных агроценозов – 30,066 млн га.

2. Аккумуляция С в гумусе агролесомелиорированных почв, в фитомассе ЗЛН и прибавках урожая сельскохозяйственных культур в лесозащищенных агроценозах РФ равна 3322,7 млн т.

3. Суммарное секвестрирование CO₂ в агролесоландшафте южнотаёжно-лесной, лесостепной, сухостепной, полупустынной и пустынной зонах РФ в конце XX в. равно 12428,81 млн т. Энергетический эффект секвестрирования CO₂ равен 608,96 ЭДж, экономический эффект 256,027 трлн р.

Библиографический список

1. Агролесомелиорация [Текст] / Под ред. А.Л. Иванова, К.Н. Кулика. – 5-е изд-е, перераб. и доп. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. – 146 с.
2. Дополнение к нормативам прибавок урожая важнейших сельскохозяйственных культур от мелиоративного влияния лесных полос [Текст] / Сост. В.М. Трибунская, Т.С. Кузьмина, Л.Б. Щербакова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1985. – 140 с.
3. Кретинин, В.М. Влияние агролесомелиорации на аккумуляцию гумуса и биофильных элементов в почвах различных зон России / В.М. Кретинин // Почвоведение. – 2004. – № 6. – С. 745-751.
4. Кузяков, Я.В. Вклад ризомикробного и корневого дыхания в эмиссию CO₂ из почвы [Текст] / Я.В. Кузяков, А.А. Ларионова // Почвоведение. – 2006. – № 7. – С. 842-854.
5. Лубнина, Е.В. Эмиссия CO₂ в агроэкосистемах на техногенно-загрязненных фтораидах почвах [Текст] / Е.В. Лубнина, Л.В. Помазкина, Ю.В. Семенова // Почвоведение. – 2006. – № 3. – С. 363-372.
6. Методика эколого-энерго-экономической оценки аккумуляции веществ в растениях и почвах агроландшафтов [Текст] / Сост. В.М. Кретинин. – М.: Россельхозакадемия, 2006. – 24 с.
7. Методика изучения биологического круговорота в различных природных зонах [Текст]. – М.: Мысль, 1978. – 183 с.
8. Роль растительной биомассы в формировании активного пула органического вещества почвы [Текст] / В.М. Семенов, Л.А. Иванникова, Т.В. Кузнецова, Н.А. Семенова // Почвоведение. – 2004. – №11. – С. 1350-1359.
9. Федеральная программа развития агролесомелиоративных работ в России [Текст] / Волгоград: ВНИАЛМИ, 1995. – 245 с.
10. Филипчук, А.Н. Вклад лесов России в углеродный баланс планеты [Текст] / А.Н. Филипчук, Б.Н. Моисеев // Лесохозяйственная информация. – 2003. – № 1. – С. 27-34.

11. Честных, О.В. Общие запасы биологического углерода и азота в почвах лесного фонда России [Текст] / О.В. Честных, А.Н. Замолодчиков, А.Н. Уткин // Лесоведение. – 2004. – № 4. – С. 30-42.

12. Dixon R. K. Integrated land-use systems: Assessment of promising agroforest and alternative land-use practices to enhance carbon conservation and sequestration/ Clim. Change. 27.1. 71-92.

13. Kolchugina T. P., Winson T. S. Comparison of two methods to assess the carbon budget of forest biomes in the Former Soviet Union Water, Air and Soil Pollut. 1993. 70. 1-4. 55-69.

14. Novak D. J., Crane D. E. Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. Environ/ pollut/ 2002. 116. 381-389.

15. Holzmueller E. J., Iose S. Bionergy crops in agroforestry systems potential for the US North central region. Agrofor syst. 2012. 85: 305-314.

16. Jose S., Bardhan S. Agroforestry for biomass production and carbon sequestration: an overview. Agroforest Syst. 2012. 86. 105-112.

17. Plantinga J., Wu Jun Lie CO – benefits from carbon sequestration in forest: Evaluating reductions in agricultural externalities from an afforestation policy in Winson. Land Econ. 2003. 79. 1. 74-85.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 631.87:633.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН РАЗЛИЧНЫХ СОРТОВ СОИ БИОЛОГИЧЕСКИ-АКТИВНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ В УСЛОВИЯХ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

В.Ф. Лобойко, доктор технических наук, профессор

Н.Г. Дезорцев, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В.В. Толоконников, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт орошаемого земледелия РАСХН

В статье показано использование биологически-активных препаратов: соевого ризоторфина, регуляторов роста растений (бишофит, никфан) при обработке семян лучших среднескороспелых сортов сои Волгоградка 1 и ВНИИОЗ 76. Допосевная обработка по фактору А (сорт) и В (инокуляция, инкрустация семян) способствует отбору лучших вариантов по совместимости «сорт-комплекс» биорациональных средств и улучшает показатели продуктивности орошаемого агроценоза сои.

Ключевые слова: регуляторы роста, агроценоз, урожайность, микроэлементы.

Капельное орошение – наиболее эффективный способ полива специфически отзывчивых на оросительную воду сельскохозяйственных культур, в том числе и сои [2, 3, 4].

На формирование высокой урожайности – 3 т/га зерна орошаемому агроценозу сои требуется около 200 кг азота, 60 кг фосфора и 100 кг калия [6].

Значительное количество требуемого азота – до 70 % и более соя использует в процессе бобово-ризобиального симбиоза. В числе факторов, влияющих на азотофиксирующую активность клубеньковых бактерий, важную роль играет содержание в почве основных элементов минерального питания и микроэлементов таких, как сера, молибден, бор, кобальт, марганец и другие. Комплекс микроэлементов содержат многие регуляторы роста растений, применяемые в сельском хозяйстве: бишофит, никфан и другие.

Изучению влияния регуляторов роста или комплекса микроудобрений на урожайность сои посвящен ряд работ [7, 9, 11]. Прибавки урожая в зависимости от применяемых препаратов, сорта и условий возделывания колебались в пределах 3,1-35,5 %.

Тем не менее вопросы применения биоактивных препаратов на сою разработаны недостаточно и требуется их комплексное изучение, особенно в генетически взаимосвязанных системах «сорт-штамм» азот фиксирующих бактерий с учетом конкретных почвенно-климатических условий и оптимального их сочетания с макроудобрениями [8]. Особенно важно изучать влияние биорациональных средств в условиях орошения, где промышленное производство этой культуры наиболее перспективно.

Учитывая это, в период 2010-2012 гг., нами проводились исследования по выявлению эффективности лучших биопрепаратов при подготовке семян сои к посеву в условиях орошения Волго-Донского междуречья. Фосфоро-калийные удобрения ($P_{90} K_{60}$ д.в.) вносили под зяблевую вспашку, азотные (N_{90}) под предпосевную культивацию. Водными растворами регуляторов роста растений бишофита 20 % и никфана 0,01 % обрабатывали семена наиболее урожайных сортов сои волгоградской селекции – Волгоградка 1 и ВНИИОЗ 76, допущенных к использованию в Нижневолжском регионе, влажным способом из расчета 1,5 литра раствора на гектарную норму посева. Инокуляцию семян осуществляли непосредственно перед посевом препаратами, содержащими районированный 646 штамм бактерий, из расчета 300 г на гектарную норму.

Опыты закладывались методом расщепленных делянок при одноярусном систематическом расположении вариантов по режимам орошения и сортам сои, а по дозам минеральных удобрений – трехъярусное, рендомизированное.

Таблица 1 – Влияние инокуляции семян соевым ризоторфином на урожайность сортов орошаемой сои в различные по метеоусловиям годы, т/га

Сорта	Варианты опыта	Годы проведения исследований				Отклонение от контроля, №	
		2010 ГТК 0,4	2011 ГТК 0,2	2012 ГТК 0,1	Среднее	Абсолютный показатель	%
Волгоградка 1	Контроль, б/о	4,31	3,62	2,6	3,51	-	-
	Обработка ризоторфином	4,42	3,87	3,09	3,79	0,28	8
	Обработка витаризом	4,5	3,99	3,14	3,88	0,37	10,5
ВНИИОЗ 76	Контроль, б./о	4,79	3,42	3,3	3,84	-	-
	Обработка ризоторфином	4,88	3,98	3,89	4,25	0,41	10,6
	Обработка витаризом	4,96	4,21	4,08	4,42	0,58	15,1
$HCP_{0,5}$ (м/га)		2010	2011	2012			
А (сорт)		0,11	0,08	0,10			
В (обработка семян)		0,03	0,11	0,16			
АВ		0,04	0,09	0,15			

Поливная норма $210 \text{ м}^3/\text{га}$, продолжительность полива – 3,7 часа при подаче воды в почву в расчете на один погонный метр капельной линии 4 литра в час. Оросительная норма в среднем за годы исследований изменялась от 1890 до $2630 \text{ м}^3/\text{га}$. Очень засушливые условия сложились для культуры сои в 2012 году, более благоприятные метеословия наблюдались в 2010 и 2011 годах.

Прибавка урожайности в среднем за годы проведения исследований составили от 0,28 т/га до 0,58 т/га зерна или от 8 до 15,1 %. Наибольшую отзывчивость на инокуляцию семян показал сорт ВНИИОЗ 76. Прибавка урожайности на варианте обработки семян витаризом составила 0,58 т/га или 15,1 %.

Сорт Волгоградка 1 оказался менее отзывчивым на предпосевную обработку семян витаризом (10,5 %) и особенно ризоторфином (8 %), что следует учитывать в технологии возделывания этого сорта.

Ряд исследователей [1, 5, 10] отмечают высокую эффективность применения бишофита и никфана в посевах подсолнечника, сорго, кукурузы и озимой пшеницы.

Обработка водными растворами бишофита (20 %) и никфана (0,01 %) семян сои способствовала получению довольно высокой прибавки урожая только у сорта ВНИИОЗ 76 (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние обработки семян регуляторами роста растений на урожайность сортов орошаемой сои в различные по метеословиям годы, т/га

Сорта	Варианты опыта	Годы проведения исследований				Отклонение от контроля, №	
		2010 ГТК 0,4	2011 ГТК 0,2	2012 ГТК 0,1	среднее	Абсолютный показатель	%
Волгоградка 1	Контроль	4,31	3,62	2,6	3,51	-	-
	Обработка бишофитом (20 %)	4,59	3,98	3,22	3,91	0,42	11,9
	Обработка никфаном (0,01 %)	4,41	3,77	3,05	3,74	0,23	6,5
ВНИИОЗ 76	Контроль	4,79	3,42	3,3	3,84	-	-
	Обработка бишофитом (20 %)	4,98	4,17	3,99	4,38	0,54	14
	Обработка никфаном (0,01 %)	4,91	4,09	3,81	4,27	0,43	11,1

НСР_{0,5} (т/га)

	2010	2011	2012
А (сорт)	0,11	0,08	0,10
В (обработка семян)	0,03	0,11	0,16
АВ	0,04	0,09	0,15

Следует отметить, что обработку семян биорациональными средствами можно проводить заблаговременно до посева, это дает возможность хорошо подсохнуть семенам, сохранить сыпучесть и пригодность к качественному посеву сеялкой. Чего нельзя сказать о ризоторфине и витаризе, применять которые необходимо непосредственно перед посевом.

У сорта ВНИИОЗ 76 на варианте обработки семян водными растворами бишофита получена самая высокая урожайность 4,38 т/га за годы проведения исследований – за счет прибавки 0,54 т/га зерна (14 %), по сравнению с контролем без обработки – 3,84 т/га. Следует отметить, что орошаемый агроценоз сорта Волгоградка 1, полученный от обработки семян бишофитом также обеспечил получение 0,42 т/га прибавки зерна или 11,9 %, по сравнению с контролем.

Применение биостимуляторов роста, особенно бишофита, в технологии подготовки семян перед посевом способствовало существенному увеличению высоты растений – до 20 %, за счет чего произошло увеличение количества узлов, ветвей, бобов и в конечном итоге – массы зерен на растении, положительно коррелирующей с урожайностью ($r=0.7-0.8$).

Таким образом, результаты исследований показали различную реакцию сортов сои волгоградской селекции на технологии подготовки семян к посеву. Наиболее эффективным биостимулятором роста показал себя бишофит. Самым отзывчивым на прибавку урожая зерна на инокуляцию витаризом и соевым ризоторфином, а также на предпосевную обработку семян бишофитом и никфаном оказался сорт ВНИИОЗ 76.

Библиографический список

1. Астахов, А.А. Совершенствование адаптивной технологии возделывания подсолнечника в сухостепной зоне Нижнего Поволжья [Текст]: автореферат диссертации доктора с. х. наук/ А.А. Астахов. – Волгоград, 2004. – 47 с.
2. Григоров, М.С. Подпочвенное орошение [Текст] / М.С. Григоров, В.Ф. Лобойко // Садоводство. – 1981. – № 9. – С. 25-26.
3. Григоров, М.С. Подпочвенное орошение виноградников на крутых склонах [Текст] / М.С. Григоров, В.Ф. Лобойко // Доклады 4-й научно-произв. конф. по проектированию, строительству и эксплуатации оросительных систем в Поволжье. – Волгоград, 1980. – С. 122-124.
4. Григоров, М.С. Рекомендации по проектированию систем внутрипочвенного орошения в горных условиях Краснодарского края [Текст] / М.С. Григоров, В.Ф. Лобойко / ВСХИ. – Волгоград, 1984. – 35 с.
5. Даниленко, Ю.П. Оптимизация технологий возделывания сорго, кукурузы и сои на зерно в орошаемых условиях на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] : автореферат диссертации доктора с.-х. наук / Ю.П. Даниленко. – Волгоград, 2007. – 37 с.
6. Енкен, В.Б. Соя [Текст]/ В.Б. Енкин. – М.: Сельхозгиз, 1959. – 621 с.
7. Кочегура, А.В. Основные результаты по селекции, семеноводству и технологии возделывания сои и перспективные направления исследований [Текст]/А.В. Кочегура// Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сборник статей второй международной конференции по сое. – Краснодар, 2008. – С. 8-14.
8. Кудряшов, В.С. Азотные удобрения и микроэлементы для сои [Текст]/ В.С. Кудряшов// Возделывание люцерны и сои в Нижнем Поволжье: сб. научных тр. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. – С. 130-135.
9. Толоконников, В.В. Совершенствование предпосевной обработки семян орошаемой сои ризоторфином и регуляторами роста растений [Текст]/ В.В. Толоконников, В.И. Толочек, Т.В. Фролова// Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сборник статей второй международной конференции по сое. – Краснодар, 2008. – С. 280-287.
10. Филин, В.И. Реакция сортов озимой пшеницы на некорневую подкормку посевов кристаллоном коричневым и бишофитом в степной зоне черноземных почв [Текст]/ В.И. Филин, А.П. Тибирьков // Вестник АПК Волгоградской области. – 2006. – № 6. – С. 26.
11. Эффективность применения органо-минеральных удобрений при возделывании сои в зерно-кормовом севообороте [Текст]/ И.П. Кружилин, В.В. Толоконников, А.М. Белоусов, А.Н. Боженков // Вопросы семеноводства и селекции орошаемых сельскохозяйственных культур: сб. научн. тр. – Волгоград: ВНИИОЗ, 2001. – С. 5-9.

E-mail: 810i2007@rambler.ru

УДК: 613.18

ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЛЮЦЕРНЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
С.А. Димитриенко, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В экспериментальной работе представлены результаты многолетних исследований по обоснованию срока возврата люцерны на прежнее место в севооборот в зависимости от способов разработки люцернового пласта и предшествующей культуры.

Ключевые слова: обработка почвы, предшествующие культуры, водопотребление люцерны.

В засушливых условиях основным гарантом устойчивого кормопроизводства служит орошение. В рамках положений государственной целевой программой «Развитие комплексной мелиорации сельскохозяйственных земель до 2020 года» в России предусматривается увеличение площади орошаемых земель до 10...12 млн га с отведением 70...80 % из них под кормовые культуры. В Поволжском регионе орошаемые земли должны занимать не менее 3,0...4,0 млн га, что обеспечит решение проблемы продовольственной независимости, достаточного и стабильного по годам обеспечения населения продуктами питания, а животноводства — полноценными кормами.

В Волгоградской области особое внимание должно быть уделено возделыванию многолетних бобовых трав. В Нижнем Поволжье ведущее место среди них принадлежит люцерне, обладающей широкой экологической пластичностью, высокой зимостойкостью, быстрыми темпами отрастания после скашивания и рядом других ценных биологических и агротехнических достоинств [4].

При орошении и правильной агротехнике люцерна может давать от 1...2 до 4...5 укосов за вегетацию, формировать от 20...30 до 80...100 т/га высокобелковой зелёной массы, оставляя после себя в почве 120...250 кг азота, 60...80 фосфора и 150...200 кг/га калия. Благодаря этому люцерна всегда принималась за базовую культуру во всех типах севооборотов: зерновых, кормовых, овощных и др. [2].

Однако люцерна плохо переносит бессменный посев. Повторные посевы люцерны на одном и том же участке дают неудачные травостои, которые быстро изреживаются. По мнению многих ученых [1, 3], рекомендуется возвращать её на старое место не раньше, чем через 5 и более лет.

Это и определило цель наших исследований, которая сводилась к определению количественной и качественной оценки сроков возврата люцерны на прежнее место в севооборот в зависимости от предшествующей культуры и способов разработки люцернового пласта, способствующих более рациональному использованию почвенно-климатических ресурсов, обеспечивающих рост продуктивности орошаемых земель, улучшение показателей плодородия почвы при значительном уменьшении энергетических затрат.

Экспериментальные исследования проводились в трёхфакторном полевом опыте в ФГУП «Орошаемое» Россельхозакадемии в 1995...1999 гг.

В схеме опытов по первому фактору изучались сроки возврата люцерны на прежнее место: на следующий год, через год, через два года, через три года.

Во втором факторе изучалось влияние предшественников, суданская трава и кукуруза, высеваемых после разработки люцернового пласта на сроки возврата люцерны на прежнее место.

По третьему фактору рассматривалось влияние способов и глубины основной обработки люцернового пласта на сроки возврата люцерны в севооборот: посев люцерны по пласту старовозрастной люцерны, посев люцерны по обороту пласта старовозрастной люцерны (предшественники – суданская трава и кукуруза), посев люцерны через два и три года после распашки старовозрастной люцерны (предшественники – суданская трава и кукуруза).

На эти варианты были наложены следующие виды основной обработки почвы: отвальная обработка на 0,20...0,22 м и на 0,25...0,27 м, безотвальная на 0,20...0,22 м и на 0,25...0,27 м.

Опыт закладывали методом расщепленных делянок при одноярусном систематическом расположении вариантов. Повторность опыта трехкратная, площадь опытных делянок – 200 м², учётная площадь делянок – 80 м². Под обработками площадь делянок составляла 1200 м², а общая – 3,0 га.

Почвы опытного участка светло-каштановые, легкосуглинистые с маломощным гумусовым горизонтом, 0,20...0,25 м и низким содержанием в пахотном слое гумуса – 1,19...1,70 %. Плотность активного слоя почвы (0,6 м) составляла 1,29 т/м³, наименьшая влагоёмкость – 23,8 %. Обеспеченность почв опытного участка минеральным азотом – низкая, подвижным фосфором и обменным калием – средняя.

По совокупности гидротермических показателей вегетационного периода годы исследований можно характеризовать следующим образом: 1996 и 1997 годы – средневлажные, 1995 – средний, 1998 и 1999 годы – сухие.

После уборки предшественника проводилось лущение стерни в два следа лущильниками ЛДГ-10 на глубину 0,06-0,08 м, с последующей основной обработкой почвы в варианте – отвальной вспашки плугом ПН-4-35 на глубину 0,20...0,22 м и 0,25...0,27 м, на безотвальной – стойкой СИБиМЭ на глубину 0,20...0,22 м и 0,25...0,27 м. Обработка почвы весной начиналась в первой декаде апреля с покровного боронования средними зубowymi боронами в два следа.

Минеральные удобрения под основную обработку почвы вносили РУМом по делянкам, фосфорные и калийные – полностью, азотные – 50 % общей дозы. Оставшееся количество азота распределяли равными дозами в виде подкормок. Предпосевную культивацию с боронованием проводили на глубину заделки семян 0,05...0,08 м.

Срок посева люцерны сорта Ленинская Местная определялся прогреванием почвы на глубине заделки семян до 10 °С сеялкой СН-16 узкорядным способом в первой декаде апреля. Послепосевное прикатывание почвы выполняли кольчатыми катками ЗКК-6. Полив осуществлялся дождевальными машинами ДДА-100 МА. Глубина активно регулируемого поливами слоя увлажнения почвы 0,6 м.

Полевые опыты сопровождалось наблюдениями, учетами и исследованиями, выполненными при соблюдении требований методик опытного дела Б.А. Доспехова, В.Н. Плешакова, методических указаний ВНИИ кормов имени В.Р. Вильямса и ВолГАУ.

Уборку проводили в фазу укосной спелости на зеленую массу КИР-1,5 в агрегате с трактором МТЗ-80.

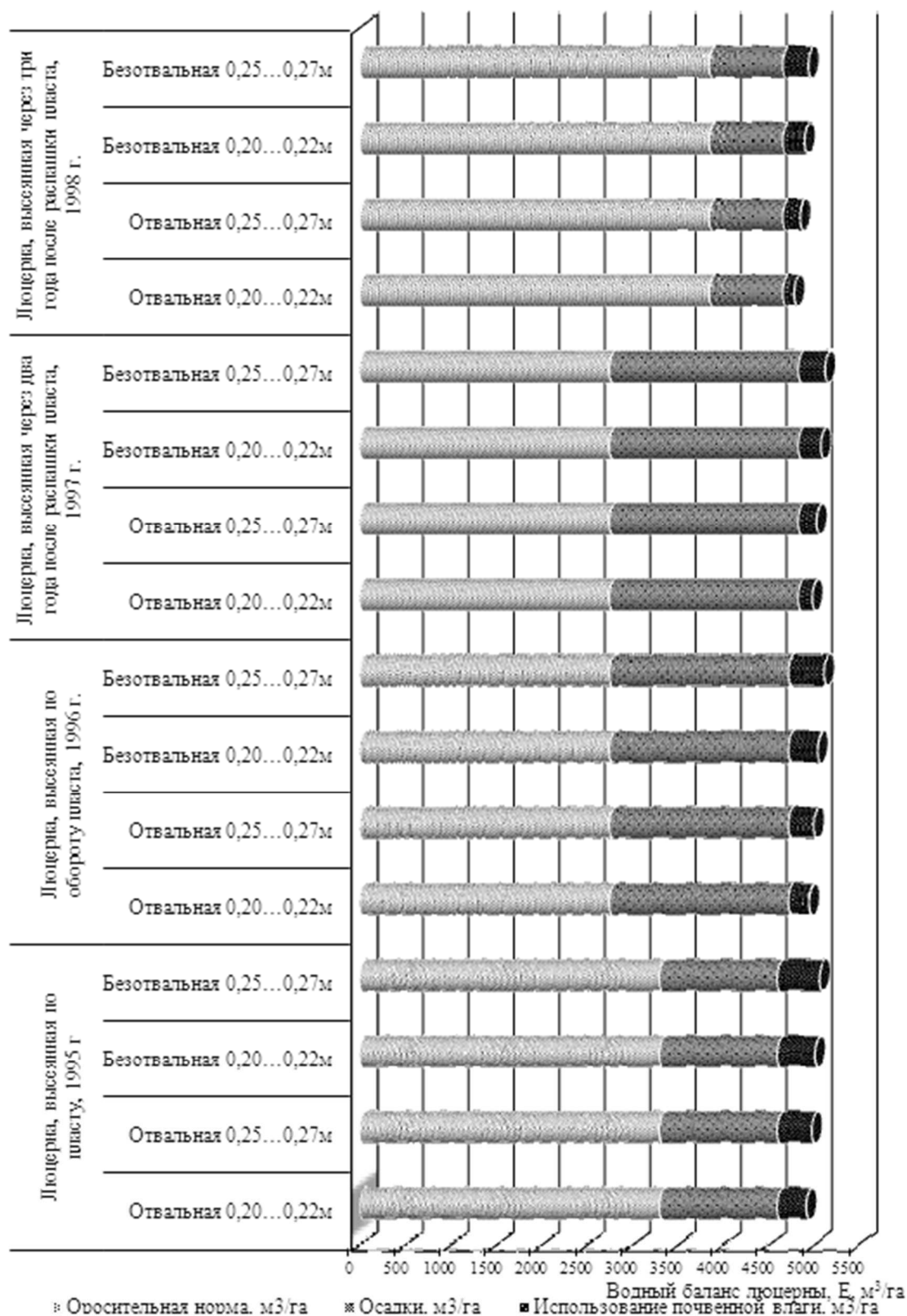


Рисунок 1 – Структура суммарного водопотребления люцерны первого года жизни по вариантам срока возврата и обработки почвы, предполивной порог влажности 70 % НВ

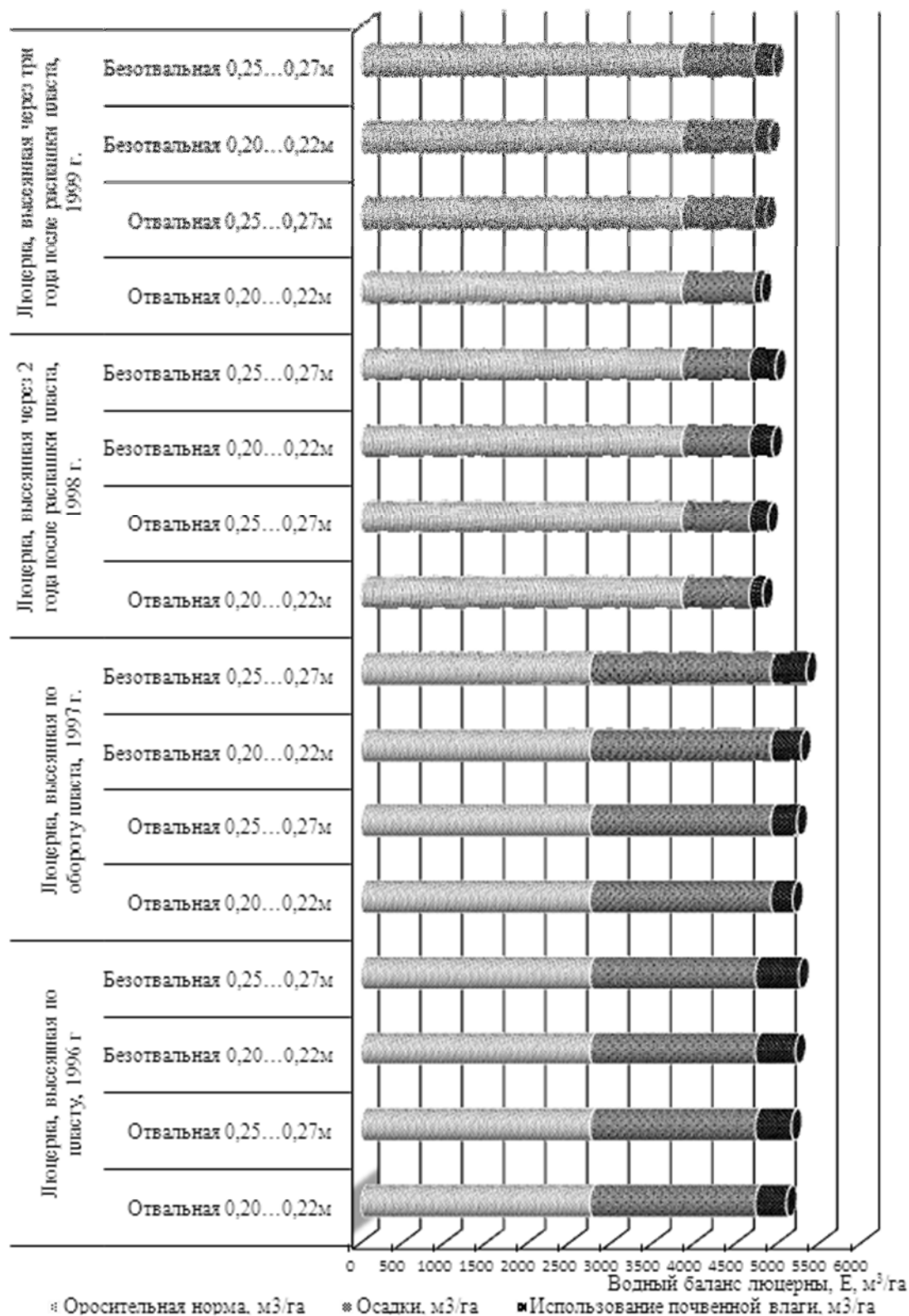


Рисунок 2 – Структура суммарного водопотребления люцерны второго года жизни по вариантам срока возврата и обработки почвы, предполивной порог влажности 70 % НВ

Анализ результатов опытов показал, что в разные годы из-за различных гидро-термических условий в период вегетации растений люцерны поддержание предполивной влажности на одном уровне обеспечивалось различным числом поливов.

Так, в среднем по условиям увлажнения 1995 году для поддержания влажности почвы не ниже 70 % НВ в слое 0,6 м потребовалось провести 6 поливов, которые за период вегетации распределились равномерно, первые три полива произвели в первый укос, а последующие три полива во второй укос. В средневлажные 1996 и 1997 годы из-за неравномерного распределения атмосферных осадков в период вегетации, увеличились влагозапасы в почве и под первый укос было проведено два полива, а под второй потребовалось проведение трёх поливов. В сухие 1998 и 1999 годы, в связи с незначительными выпавшими атмосферными осадками за период вегетации, потребовалось 7 поливов.

В результате проведённых исследований установлено (рисунок 1-2), что водопотребление люцерны сорта Ленинская Местная в разные по погодным условиям годы изменялось в интервале от 4785 до 5124 м³/га. В первый год жизни наибольшее суммарное водопотребление, 4983...5124 м³/га, при поддержании влажности почвы не ниже 70 % НВ в слое 0,6 м отмечалось при посеве люцерны через 2 года после распашки пласта, а на второй год максимальный расход воды растениями люцерны, 5179...5344 м³/га, был отмечен при посеве её по обороту пласта. Наименьшее значение суммарного водопотребления как в первый, так и во второй год жизни люцерны отмечалось при посеве её через 3 года после распашки пласта, которое составило соответственно 4785...4941 и 4805...4943 м³/га.

Таблица 1 – Коэффициенты водопотребления люцерны первого года жизни

Сроки возврата люцерны на прежнее место, годы исследований	Варианты основной обработки почвы	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Урожайность зелёной массы, т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т
Люцерна, высеянная по пласту, 1995	Отвальная 0,20...0,22 м	4916	4,23	1162,2
	Отвальная 0,25...0,27 м	4977	4,49	1108,5
	Безотвальная 0,20...0,22 м	5012	3,09	1622,0
	Безотвальная 0,25...0,27 м	5064	3,54	1430,5
Люцерна, высеянная по обороту пласта, 1996	Отвальная 0,20...0,22 м	4947	10,6	466,7
	Отвальная 0,25...0,27 м	5000	11,7	427,4
	Безотвальная 0,20...0,22 м	5042	7,8	646,4
	Безотвальная 0,25...0,27 м	5113	8,9	574,5
Люцерна, высеянная через 2 года после распашки пласта, 1997	Отвальная 0,20...0,22 м	4983	21,6	230,7
	Отвальная 0,25...0,27 м	5030	22,7	221,6
	Безотвальная 0,20...0,22 м	5077	19,1	265,8
	Безотвальная 0,25...0,27 м	5124	19,7	260,1
Люцерна, высеянная через 3 года после распашки пласта, 1998	Отвальная 0,20...0,22 м	4785	23,2	206,3
	Отвальная 0,25...0,27 м	4851	23,7	204,7
	Безотвальная 0,20...0,22 м	4899	19,5	251,2
	Безотвальная 0,25...0,27 м	4941	20,2	244,6

Варианты основной обработки почвы также повлияли на общий расход воды растениями люцерны. Так, наибольшее суммарное водопотребление, 4941...5344 м³/га, сложилось в вариантах безотвальной обработки почвы на глубину 0,25...0,27 м в первый и второй годы жизни люцерны сорта Ленинская Местная. В варианте отвальной вспашки на ту же глубину растения люцерны за два года жизни расходовали воду экономнее, и суммарное водопотребление здесь составило 4851...5229 м³/га. Снижение глубины вспашки до 0,20...0,22 м сопровождалось уменьшением суммарного водопотребления в вариантах отвальной и безотвальной обработки почвы до 4785...5179 и 4899...5274 м³/га соответственно.

Доля участия поливной воды в структуре водного баланса по вариантам основной обработки почвы и срока возврата за годы исследований составила 51,5...80,5 %, атмосферных осадков – 16,4...41,9 и почвенной влаги – 1,9...9,7 % (рис. 1-2).

Одним из основных показателей в определении эффективности использования растениями воды на поле служат её затраты на формирование единицы товарной продукции, т.е. коэффициент водопотребления.

Таблица 2 – Коэффициенты водопотребления люцерны второго года жизни

Сроки возврата люцерны на прежнее место, годы исследований	Варианты основной обработки почвы	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Урожайность зелёной массы, т/га	Коэффициент водопотребления, м ³ /т
Люцерна, высеянная по пласту, 1996	Отвальная 0,20...0,22 м	5103	13,9	367,1
	Отвальная 0,25...0,27 м	5164	14,2	363,7
	Безотвальная 0,20...0,22 м	5212	13,0	400,9
	Безотвальная 0,25...0,27 м	5251	13,2	397,8
Люцерна, высеянная по обороту пласта, 1997	Отвальная 0,20...0,22 м	5179	42,7	121,3
	Отвальная 0,25...0,27 м	5229	43,7	119,7
	Безотвальная 0,20...0,22 м	5274	35,2	149,8
	Безотвальная 0,25...0,27 м	5344	36,3	147,2
Люцерна, высеянная через 2 года после распашки пласта, 1998	Отвальная 0,20...0,22 м	4821	69,3	69,6
	Отвальная 0,25...0,27 м	4884	75,3	64,9
	Безотвальная 0,20...0,22 м	4933	59,5	82,9
	Безотвальная 0,25...0,27 м	4974	61,0	81,5
Люцерна, высеянная через 3 года после распашки пласта, 1999	Отвальная 0,20...0,22 м	4805	70,5	68,2
	Отвальная 0,25...0,27 м	4852	79,5	61,0
	Безотвальная 0,20...0,22 м	4900	60,7	80,7
	Безотвальная 0,25...0,27 м	4943	63,0	78,5

Анализ наших данных показывает (табл. 1-2), что на посевах люцерны на фоне поддержания влажности почвы не ниже 70 % НВ в слое 0,6 м при высеве через три года после распашки пласта как в первый год, так и во второй год жизни, растения люцерны при дождевании наиболее эффективно использовали объём потребляемой воды на формирование товарного урожая.

В варианте высева люцерны по пласту в первый и второй год жизни на формирование одной тонны зеленой массы отмечается наиболее высокий коэффициент водопотребления, который в 1995 г. находился в пределах 1108,5...1622,0, а в 1996 г. – 363,7...400,9 м³/т.

При посеве люцерны через три года после распашки пласта был отмечен самый низкий удельный расход воды, который в 1998 году изменялся от 204,7 до 251,2, в 1999 – от 61,0 до 80,7 м³/т зелёной массы. В вариантах высева люцерны по обороту пласта и через 2 года после распашки пласта коэффициент водопотребления изменялся в пределах соответственно в 1996 и 1997 годах от 427,4 до 646,4 и от 119,7 до 149,8, а в 1997 и 1998 годах от 221,6 до 265,8 и от 64,9 до 82,9 м³/т.

Из вышеизложенного можно заключить, что исследования, проводимые в ФГУП «Орошаемое» Россельхозакадемии, доказывают возможность возврата люцерны на старое место через 3 года после распашки пласта при наиболее рациональном использовании растениями суммарного количества воды на формирование единицы товарной продукции.

Библиографический список

1. Иванов, А.Ф. Возделывание люцерны в условиях орошения [Текст]/А.Ф. Иванов, Г.А. Медведев. – М., 1977. – 112 с.
2. Медведев, Г.А. Влияние различных предшественников и способов основной обработки пласта на урожайность люцерны и срок возврата ее на прежнее место [Текст]/Г.А. Медведев, С.А. Димитриенко// Инновации и нанотехнологии – основа получения гарантированных урожаев кормовых культур в зоне сухого земледелия: материалы региональной научно-практической конференции. – Волгоград, 2010. – С. 52-56.
3. Медведев, Г.А. Многолетние травы при орошении [Текст]/Г.А. Медведев. – М.: Росагропромиздат, 1989. – 176 с.
4. Смутнев, П.А. Перевод севооборотов Волгоградской области на ландшафтную основу [Текст]/ П.А. Смутнев // Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства: материалы Международной школы молодых ученых (11-14 июля 2006 г.). – Волгоград: НВ НИИСХ, 2006.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 633.521

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ НА ПОСЕВАХ ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Д.Е. Михальков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Н.В. Кочубеев, аспирант; **А.А. Голев**, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты применения различных гербицидов и их баковых смесей на посевах сортов льна масличного в двух почвенных зонах Волгоградской области. Показана эффективность гербицидов в борьбе с сорной растительностью и их влияние на урожайность семян льна масличного.

Ключевые слова: лен масличный, гербициды, сорняки, эффективность гербицидов, урожайность.

Увеличение производства растительного масла в РФ только за счет расширения посевных площадей подсолнечника невозможно, поскольку в ряде регионов севообороты уже перенасыщены этой культурой. К таким регионам относится и Волгоградская область [3].

В условиях рыночной экономики большое влияние уделяется тем культурам, которые пользуются повышенным спросом на рынке. В последние годы в нашей области резко возрос интерес к производству льна масличного, поскольку он имеет постоянный спрос на рынке как масличная культура и хороший предшественник в севообороте. Использование высокоэффективных удобрений в современных севооборотах часто не дает должного эффекта из-за повышенной засоренности полей. Сорные растения не только снижают урожайность культур севооборота, но еще снижают качество полученной продукции и увеличивают расход влаги и питательных веществ из почвы.

Из общих потерь урожая от сорняков, болезней и вредителей, на долю сорняков приходится одна треть [1, 2, 4].

Для успешной борьбы с сорняками в посевах льна масличного необходимо знать видовой состав сорных растений на поле и подобрать наиболее эффективные гербициды для каждой зоны. Это и явилось основной целью наших исследований.

Полевые опыты были заложены в учебном хозяйстве Волгоградского ГАУ «Горная поляна» в 2011-2012 гг. на светло-каштановых почвах и в Еланском районе на южных черноземах. Схема опыта в зоне каштановых почв включала два сорта (фактор А): Ручеек и ВНИИМК 622 и три варианта с гербицидами (фактор В):

1. Контроль (без гербицидов).
2. Хармони – 25 г/га.
3. Эльф – 150 мл/га.

В зоне черноземных почв – три сорта (фактор А): Ручеек, ВНИИМК 620, ВНИИМК 630 и 4 варианта с гербицидами (фактор В):

1. Контроль (без гербицидов).
2. Зелек-супер — 1 л/га.
3. Лонтрел 300 — 0,3 л/га.
4. Баковая смесь гербицидов Зелек-супер + Лонтрел 300 (0,5 + 0,1 л/га).

Все гербициды и их баковые смеси вносили по вегетирующим растениям льна масличного из расчета 300 л/га рабочего раствора. Норма высева льна масличного в обоих опытах 5,0 млн/га всхожих семян. Учетная площадь делянки 150-80 м². Метеорологические условия в годы проведения опытов складывались неблагоприятно для льна масличного. На юге области в 2011 году за период вегетации льна масличного выпало 175,8 мм, что на 33 мм выше средне многолетних показателей. Но основная их масса выпала в первой декаде мая 69,3 мм в виде ливня и заметного влияния на урожайность уже не оказали. В 2012 году осадки выпадали более равномерно по месяцам, но их выпало в 2,5 раза меньше средне многолетних показателей. Такая же картина отмечалась и на севере области. В обоих опытах период посев – всходы характеризовался малым количеством осадков при температуре, близкой к средне многолетней. Это привело к резкому снижению полевой всхожести у льна масличного. Полевая всхожесть у всех сортов льна масличного в эти годы не превышала 60,2-62,3 %. Недостаток влаги в период вегетации льна масличного также приводил к повышенному выпадению растений. В наших опытах на светло-каштановых почвах к уборке сохранялось по годам от 68 до 73 % растений, а на южных черноземах – по вариантам от 75 до 78 % растений от взошедших. Разреженность посевов льна масличного способствовала хорошему развитию сорняков (табл. 1).

Таблица 1 – Эффективность гербицидов на посевах льна масличного на светло-каштановых почвах

Гербициды	Сорта	Число сорняков, шт./ м ²			Эффективность обработки, %
		до обработки	через 10 дней	перед уборкой	
Контроль	ВНИИМК 622	33	37	42	-
	Ручеек	32	35	40	-
Ельф	ВНИИМК 622	33	21	3	91,0
	Ручеек	30	21	3	90,0
Хармони	ВНИИМК 622	30	30	26	13,4
	Ручеек	31	31	27	13,0

Анализируя данные таблицы 1, следует отметить, что число сорняков на делянках перед обработкой было практически одинаковое – 30-33 шт./м². Видовой состав сорняков был не слишком многообразен. Из двудольных сорняков преобладала щирица запрокинутая 76-82 % от общего числа. Из группы однодольных сорняков преобладали два вида мышея — сизый и зеленый (15-18 %). Остальные виды марь белая, городская, гулявник струйчатый и др. были представлены единичными экземплярами. В нашем опыте наиболее эффективным оказался гербицид Ельф. Он оказался очень эффективным против двудольных сорняков и значительно хуже действовал на сорняки из группы мятликовых. Общая эффективность его по сортам составила 90-91 %. Гербицид Хармони на двудольные сорняки совершенно не действовал, а потому общая эффективность его оказалась очень низкой 13-13,4 %.

На южных черноземах видовой состав сорной растительности был несколько иной. Здесь в посевах льна преобладали ромашка непахучая, вьюнок полевой, горец вьюнковый, одуванчик, овсюг, мышея сизый и щирица запрокинутая. Заметного преобладания какого-то одного вида здесь отмечено не было, но несколько больше в посевах было двудольных сорняков. Поэтому эффективность всех примененных гербицидов была достаточно высокой (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность гербицидов на посевах льна масличного в подзоне южных черноземов

Сорт	Гербициды	Число сорняков, шт./м ²			Эффективность обработки, %
		до обработки	через 10 дней	перед уборкой	
ВНИИМК 620	Контроль	35	38	47	-
	Зелек-супер	33	18	11	66,7
	Понтрел 300	35	13	7	80,0
	Зелек-супер+ лонтрел 300	34	10	5	85,3

Данные таблицы 2 показывают, что на контроле число сорняков постоянно росло и к уборке льна масличного достигло 47 шт./м², что на 37 % больше от исходного количества. На вариантах с внесением гербицидов по вегетирующим растениям число сорняков уже через 10 дней после обработки сократилось на 45,5-70,6 %. Наиболее эффективной оказалась баковая смесь гербицидов Зелек-супер + Лонтрел 300.

К началу уборки число сорняков на вариантах с гербицидами снизилось до 5-11 шт./м². Эффективность гербицидов оказалась достаточно высокой 66,7-85,3 %. Поскольку в посевах преобладали двудольные сорняки, то эффективность Лонтрела 300 оказалась на 13,3 % выше, чем от применения противозлакового гербицида Зелек-супер. Но применение баковой смеси этих гербицидов оказалось самым эффективным. Различная степень засоренности вариантов естественно сказалась на урожайности льна масличного, как на черноземной, так и на светло-каштановой почве (табл. 3, 4).

Таблица 3 – Влияние гербицидов и норм высева на урожайность сортов льна масличного на светло-каштановой почве, ц/га

Сорта	Гербициды	2011 г.	2012 г.	Средняя
ВНИИМК 622	Контроль	2,5	3,0	2,8
	Хармони	4,7	3,5	4,1
	Ельф	6,5	5,5	6,0
Ручеек	Контроль	2,4	2,8	2,6
	Хармони	3,5	3,4	3,4
	Ельф	5,0	5,0	5,0

НСР ₀₅ А	0,21	0,14
НСР ₀₅ В	0,32	0,29
НСР ₀₅ АВ	0,27	0,25

Анализ данных урожайности показывает, что даже в сухие годы эффективность гербицидов была довольно высокой на обеих сортах. В среднем за годы наблюдений прибавка урожайности от применения гербицида Ельф у сорта ВНИИМК 622 достигла 114 %, а у сорта Ручеек – 92,3 %. Гербицид Хармони оказался менее эффективным. Прибавка урожайности от его применения по сортам составила 46,4 и 30,7 % соответственно. Из сортов льна масличного, испытанных в опыте, более продуктивным был ВНИИМК 622. В среднем за два года, по лучшему варианту, он превзошел сорт Ручеек на 0,5 ц/га или на 20 %, а на контроле на 7,7 %.

В зоне черноземных почв наиболее урожайным оказался сорт ВНИИМК 620 (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние гербицидов на урожайность сортов льна на южном черноземе в 2012 г, ц/га

Сорта	Контроль	Зелек-супер 1 л/га	Лонтрел 300, 0,3 л/га	Зелек-супер+лонтрел, 0,5+0,1 л/га
ВНИИМК 620	2,8	4,6	5,3	5,1
Ручеек	2,6	4,4	4,9	4,9
ВНИИМК 630	2,6	4,3	4,7	4,6

НСР₀₅ А - 0,17, В- 0,26, АВ- 0,32

Из данных таблицы 4 видно, что все испытанные гербициды значительно повышали урожайность семян льна масличного. Гербицид Зелек-супер повышал урожайность сортов от 64,2 до 69,3 %, гербицид Лонтрел 300 – от 80,7 до 89,6 % и баковая смесь этих гербицидов повышала урожайность льна масличного от 76,9 до 82,1 %. Следовательно, на черноземных почвах наибольшую прибавку урожайности обеспечил гербицид Лонтрел 300.

Библиографический список

1. Денисов, Е.П. Сорные растения и меры борьбы с ними [Текст] / Е.П. Денисов, А.П. Царев, А.М. Косачев и др. – Саратов: ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ», 2003. – 78 с.
2. Захарченко, В.А. Пестициды в аграрном секторе России конца XX – начала XXI века [Текст] / В.А. Захарченко // Агрохимия. – 2008. – № 11. – С. 86-96.
3. Медведев, Г.А. Урожайность гибридов подсолнечника в зависимости от приемов основной обработки почвы и биологически активных веществ на каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / Г.А. Медведев, Н.Г. Екатериничева, С.И. Камышанов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №2 (22). – С. 22-28.
4. Фисюнов, А.В. Сорные растения [Текст] / А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. – С. 4-15.

E-mail: denis.mih@bk.ru

УДК 631.559:633.853.494

**ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ РАПСА ЯРОВОГО
НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

Г.А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Д.Е. Михальков, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
М.С. Животков, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

На светло-каштановых почвах Волгоградской области изучено влияние различных гербицидов на продуктивность рапса ярового. Наиболее высокую урожайность семян рапса ярового обеспечило применение почвенного гербицида Бутизан (0,4 л/га) и по вегетирующим растениям гербицид Лонтрел 300 (0,3 л/га).

Ключевые слова: рапс яровой, гербициды, сорняки, урожайность семян.

В последние годы в нашей области резко возрос интерес к производству рапса ярового, поскольку он имеет постоянный спрос на рынке как масличная культура и хороший предшественник в севообороте. В мировом земледелии эта культура известна с давних пор и ее масло используется для пищевых, кормовых и технических целей [1, 2, 3]. Использование высокоэффективных удобрений в современных севооборотах часто не дает должного эффекта из-за повышенной засоренности полей. Сорные растения не только снижают урожайность культур севооборота, но и снижают еще качество полученной продукции и увеличивают расход влаги и питательных веществ.

Из общих потерь урожая от сорняков, болезней и вредителей на долю сорняков приходится одна треть. Для успешной борьбы с сорняками в посевах рапса ярового необходимо знать видовой состав сорных растений на поле и подобрать наиболее эффективные гербициды для каждой зоны [4, 5, 6]. Это и явилось основной целью наших исследований.

Полевые опыты были заложены в учебном хозяйстве ВолГАУ «Горная поляна» в 2010-2012 гг. на светло-каштановых почвах. Схема опыта включала 5 вариантов:

1. Контроль (без гербицидов).
2. Почвенный гербицид Бутизан (0,6 л/га).
3. Лонтрел 300 – по вегетирующим растениям (0,4 л/га).
4. Сочетание почвенного гербицида и по вегетации (Бутизан и Лонтрел 300 (0,4 л/га и 0,3 л/га соответственно).
5. Баковая смесь гербицидов Лонтрел 300 + Центурион (0,3 л/га + 0,5 л/га).

Посев рапса осуществлялся сеялкой СН-16 обычным рядовым способом с нормой высева 2,0 млн всхожих семян на гектар. Высевали сорт Ратник. Учетная площадь делянки 50 м². Почвенный гербицид Бутизан вносили под предпосевную культивацию. Остальные гербициды вносили в фазу розетки у рапса ярового.

Подзона светло-каштановых почв Волгоградской области характеризуется недостаточной влагообеспеченностью, поэтому влага является основным лимитирующим фактором в процессе роста и развития ярового рапса и сорной растительности. Все годы наблюдений были очень засушливыми, но динамика увлажнения метрового слоя почвы по годам заметно отличалась (рис. 1).

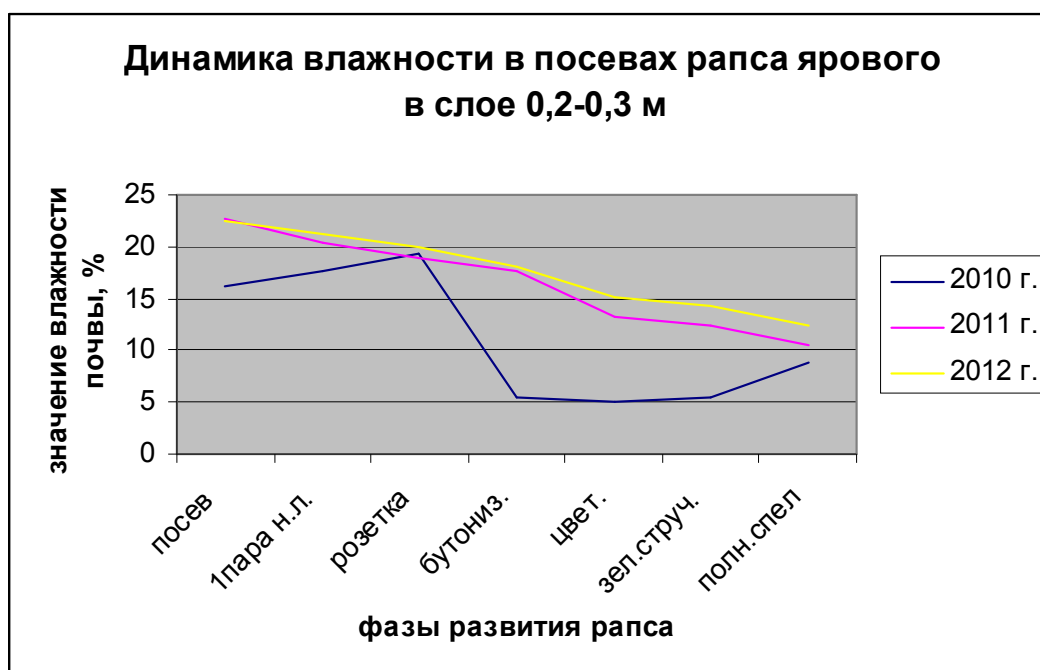


Рисунок 1

Из данных графика видно, что наиболее засушливым оказался 2010 год. Уже с фазы бутонизации рапса влажность почвы в активном слое стала резко снижаться и до созревания не поднималась выше 10 % от абсолютно сухой почвы. Последующие годы по степени увлажнения активного слоя почвы 0,2- 0,3 м практически не отличались, но все-таки в 2012 году фазы цветения и зеленых стручков проходили в более благоприятных условиях увлажнения. Это естественно отразилось на урожайности рапса ярового и на засоренности посевов сорной растительностью.

Подсчет сорняков на посевах рапса ярового проводили в фазу полных всходов, в фазу розетки листьев (перед применением гербицидов по вегетации), через 10 дней после обработки и перед уборкой рапса.

Все годы исследований в области были очень засушливыми и заметных отличий в прохождении фенофаз у рапса ярового не было отмечено.

Разница в продолжительности вегетации по годам составила всего один –два дня. Что касается засоренности посевов, то здесь по годам различия были более заметными (табл. 1)

Таблица 1 — Влияние гербицидов на засоренность посевов рапса ярового

Варианты опыта	Годы наблюдений	Количество сорняков, шт./м ²				Эффективность гербицидов, %
		в фазу всходов	перед обработкой	через 10 дней после обработки	перед уборкой	
Контроль б/о	2010	17	22	24	28	-
	2011	21	24	27	41	-
	2012	19	26	29	32	-
Бутизан до посева	2010	1	3	3	4	85,7
	2011	2	5	6	6	86,2
	2012	2	4	6	7	78,2
Лонтрел 300 в фазу розетки	2010	18	21	7	8	71,5
	2011	20	26	5	11	73,2
	2012	18	24	3	9	71,9
Бутизан и Лонтрел 300	2010	2	5	2	3	88,0
	2011	3	5	2	4	90,33
	2012	2	4	2	4	87,5
Баковая смесь Лонтрел 300 + Центурион	2010	17	22	6	7	75,0
	2011	18	25	4	9	78,6
	2012	15	23	3	6	81,3

Анализируя данные таблицы 1, можно отметить, что в 2011 году метеорологические условия способствовали лучшему развитию сорняков. На контроле их оказалось на 46,4 % больше, чем в 2010 году и на 28,1 % больше, чем в 2011 году. Однако эффективность гербицидов в 2011 году оказалась более высокой почти на всех вариантах опыта. Вследствие этого, засоренность рапса ярового перед уборкой по годам почти не отличалась. Разница по вариантам не превышала 1-3 шт./м² сорняков. В среднем за три года наиболее эффективным оказался вариант с применением Бутизана до посева и Лонтрела 300 в фазу розетки листьев. На этом варианте, на всем протяжении вегетации, было наименьшее количество сорняков. По сравнению с контролем, здесь оказалось, в среднем за три года, на 31 шт./м² сорняков меньше. Гибель сорняков к моменту уборки составила по годам 88,0 и 90,3 %.

Эффективность одного почвенного гербицида Бутизан также была достаточно высокой 78,2-86,2 % соответственно по годам. Самая низкая эффективность оказалась на варианте с Лонтреном 300. По годам она колебалась от 71,5 до 73,2 %. Эффективность баковой смеси Лонтрел 300 + Центурион составила по годам 75,0-81,3 %. Различная засоренность естественно сказалась на урожайности семян (табл. 2).

Данные таблицы 2 показывают, что в остро засушливые годы урожайность рапса ярового была не очень высокой, но влияние гербицидов просматривается довольно четко. В среднем за годы наблюдений наибольшая урожайность была получена на варианте с применением почвенного гербицида Бутизан до посева рапса и по вегетирующим растениям опрыскивание Лонтрелом 300. Прибавка урожайности, по сравнению с кон-

тролем, составила 0,20 т/га или 38,4 %. Раздельно применение гербицидов и баковой смеси Лонтрел 300+ Центурион оказалось менее эффективным. На этих вариантах преимущество перед контролем составило 25,2-26,9 % соответственно. Следует также отметить, что в более благоприятном по погодным условиям 2011 и 2012 годах прибавка урожая от применения гербицидов была выше. Это связано с тем, что в более влажном 2011 году сорняков на посевах рапса было почти в 1,5 раза больше и влияние их на урожайность было более заметным.

Таблица 2 — Влияние гербицидов на урожайность рапса ярового

Вариант опыта	Урожайность семян, т/га			
	2010 г.	2011 г.	2012 г.	средняя
Контроль б/о	0,46	0,52	0,59	0,52
Бутизан до посева	0,50	0,58	0,84	0,63
Лонтрел 300 в фазу розетки	0,48	0,59	0,87	0,65
Бутизан и Лонтрел 300	0,52	0,64	1,03	0,72
Баковая смесь Лонтрел 300 + Центурион	0,50	0,60	0,88	0,66
НСР ₀₅	0,017	0,021	0,019	

Поскольку засоренность по вариантам была различной, то это заметно сказалось на структуре урожая рапса ярового (табл. 3).

Таблица 3— Влияние гербицидов на структуру урожая рапса ярового
(в среднем за 2010-2012 гг.)

Варианты	Количество стручков, шт/раст.	Количество семян в стручке, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
Контроль б/о	94	6	3,10	0,56
Бутизан до посева	98	8	3,14	0,66
Лонтрел 300 в фазу розетки	97	8	3,15	0,69
Бутизан и Лонтрел 300	100	10	3,22	0,75
Баковая смесь Лонтрел 300 + Центурион	97	9	3,17	0,70

Анализируя данные таблицы 3, следует отметить, что все элементы структуры урожая были заметно лучше на вариантах с гербицидами, чем на контроле. Среди испытываемых вариантов лучшим оказался Бутизан + Лонтрел.

Поскольку затраты на применение гербицидов были не очень большими, то условно чистый доход с одного гектара на контроле составил в среднем за три года только 1628 руб./га, а на лучшем варианте (Бутизан до посева и Лонтрел 300 по розетке листьев) 3352 рубля или почти в 2 раза больше. Следовательно, применение гербицидов на посевах рапса ярового, даже в остро засушливые годы, прием достаточно эффективный.

Библиографический список:

1. Виноградов, Д.В. Приемы повышения урожайности яровой сурепицы в условиях южной части Нечерноземной зоны [Текст]: монография / Д.В. Виноградов. – Рязань: РГАТУ, 2008. – 112 с.
2. Денисов, Е.П. Сорные растения и меры борьбы с ними [Текст] / Е.П. Денисов, А.П. Царев, А.М. Косачев и др. – Саратов: ФГОУ ВПО Саратовский ГАУ; 2003. – 78 с.
3. Захарченко, В.А. Пестициды в аграрном секторе России конца XX - начала XXI века [Текст] / В.А. Захарченко // Агрохимия. – 2008. – № 11. – С. 86-96.
4. Иванов, В.М. Яровой рапс на черноземных почвах Волгоградской области [Текст] / В.М. Иванов, Е.С. Чурзин, С.В. Толстиков // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2010. – №8. – С. 101-103.
5. Рапс России [Текст] / В.А. Федотов, С.В. Гончаров, В.П. Гончаров, В.П. Савенков. – М.: Агролига России, 2008. – С. 128-129, 208-209.
6. Тихонов, Н.И. Яровой рапс и сурепица в Волгоградской области [Текст] / Н.И. Тихонов, В.М. Джигоев, О.А. Ширко // Земледелие. – 2008. – № 2. – С. 8-29.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 630*907.4

**ПРИНЦИПЫ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗМЕЩЕНИЯ КУЛЬТУРЦЕНОЗОВ
В САНИТАРНО-ЗАЩИТНЫХ ЗОНАХ НА ТЕХНОГЕННЫХ ЗЕМЛЯХ**

А.В. Семенютина, доктор сельскохозяйственных наук

В.М. Кретинин, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

С.С. Таран, кандидат сельскохозяйственных наук

Новочеркасская государственная мелиоративная академия

На основе анализа санитарно-гигиенических и почвенно-климатических условий с учетом нормативных документов разработаны технологические аспекты озеленения санитарно-защитных зон промпредприятий. Определены типы насаждений и разработан видовой состав деревьев и кустарников для санитарно-защитных зон на техногенных землях в условиях засушливого климата.

Ключевые слова: санитарно-защитные зоны, культурценозы, озеленение, ассортимент, типы насаждений.

Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий как одна из мер уменьшения неблагоприятного влияния выбросов предусматривают создание вокруг них санитарно-защитных зон (СЗЗ), размер которых обусловлен классом вредности предприятия. Для ОАО «Химпром» Госкомитетом Санэпиднадзора РФ установлена СЗЗ 1000 м. В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96 и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, эта зона должна быть озеленена [4, 5].

В соответствии с СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03, предприятие, являющееся источником загрязнения окружающей среды, следует отделять от жилой застройки территорией СЗЗ, которая предназначена для организации дополнительных озелененных площадей, обеспечивающих экранирование, ассимиляцию и фильтрацию загрязнителей атмосферного воздуха, и повышение комфортности микроклимата. Основанием для проектирования данной территории является основополагающий документ – Письмо ГК Санэпиднадзора № 01-7/349-71 от 24.06.94 «О санитарно-защитной зоне Волгоградского ОАО «Химпром».

Распространение загрязнителей воздуха в сильной степени зависит от скорости и направления преобладающих ветров. В районе исследований зимой господствуют ветры восточных и юго-восточных румбов, в период вегетации весной и осенью преобладают ветры юго-восточных румбов и летом северо-западных (таблица 1).

Таблица 1 – Повторяемость ветров в районе по многолетним данным, %

Направление ветра	Сезон			
	зима	весна	лето	осень
С	6	7	13	6
СВ	14	16	14	14
В	23	23	13	25
ЮВ	17	16	9	14
Ю	9	6	6	11
ЮЗ	12	12	6	6
З	11	12	15	12
СЗ	8	8	24	12

Большую роль в распределении загрязнителей играет влажность воздуха. Концентрации газов и дымов значительно возрастают ввремя морозящих дождей и туманов [3]. На территории Волгоградской агломерации относительная влажность воздуха сравнительно высока в осенне-зимний период (до 85 %); наименьшая наблюдается весной и летом, в отдельные дни снижается до 26 %.

Таблица 2 – Приземная концентрация основных загрязнителей*

Вещество	Приземная концентрация, доли от ПДК населенных мест	ПДК для воздуха населённых мест, мг/м ³
Хлористый бензил	0,41	0,050
Бензальдегид	0,52	0,040
Хлористый винил	0,71	0,005
Винипласт	0,58	0,150
Аммиак	0,52	0,200
Хлористый водород	0,63	0,200
Диоксид азота	0,35	0,040
Сероуглерод	0,97	0,030
Пыль кокса	0,64	0,030
Пыль ПВХ	0,86	0,100
Хлористый метил	0,91	0,060
Хлороформ	0,92	0,100
Фенол	0,49	0,010
Пыль хлористой извести	0,97	0,050
Пыль с содержанием S ₁ O ₂ < 70 %	0,56	0,150
Суммация аммиака и сероводорода	0,52	-
Суммация аммиака, сероводорода и формальдегида	0,52	-
Суммация диоксида азота, сернистого ангидрида, оксида углерода и фенола	0,69	-
Суммация сернистого ангидрида и диоксида азота	0,75	-
Суммация сернистого ангидрида, диоксида азота, оксида углерода и фенола	0,83	-
Суммация взвешенных веществ с фоном	1,07	-
Фенол с учётом фоновых концентраций	1,15	-

*По данным санитарной лаборатории.

Рассчитанные максимальные приземные концентрации основных загрязнителей, поступающих в атмосферный воздух от действующих производств ОАО «Химпром» в 1998 г., не превышали ПДК для воздуха населённых мест (таблица 2).

Так как фоновые концентрации без учёта вклада ОАО «Химпром» по фенолу составляют 0,892 ПДК, а по взвешенным веществам 0,3 ПДК и вклад источников предприятия в данный уровень загрязнений атмосферы не превышает 30 %, то по данным веществам выбросы были приняты в качестве предельно допустимого выброса (ПДВ).

По данным полевых исследований и гидрогеологических изысканий, грунты в благоустраиваемой части СЗЗ отличаются значительным засолением, что характерно для шололадных хвалынских глин, выходящих здесь на поверхность пластами толщиной 3-5 м.

Анализ санитарно-гигиенических и почвенных условий, ассортимента, испытанного на промплощадке ОАО «Химпром» с учётом нормативных документов и технических указаний, показал, что из-за большой засоленности почв создание озеленённого пространства санитарно-гигиенического назначения на планируемых участках СЗЗ возможно при проведении коренной мелиорации почв и ряда биологических мероприятий по ускоренному формированию озеленённого пространства. Необходимы также последующие биорекультивация и озеленение, направленные на поддержание в оптимально культурном состоянии территории землепользователя.

Размещение растительности с учетом баланса территории создает целый ряд возможностей для улучшения экологических и санитарно-гигиенических условий: оздоровление воздушного бассейна, улучшение аэрации, защита человека от вредных воздействий, обеспечение необходимой устойчивости самих растений, использование оздоровительных и защитных функций растительных организмов и т. д. [6, 7].

С учетом санитарно-гигиенических, эдафических условий, а также природных предпосылок миграции промышленных токсических веществ разработаны оптимальное соотношение и схема размещения растительности в санитарно-защитной зоне ОАО «Химпром» г. Волгограда, в которой зелёные насаждения (деревья, кустарники, многолетняя травянистая растительность) занимают не менее 70 % всей территории.

Изолирующие насаждения в виде густой защитно-аккумуляционной лесополосы шириной 50 м (рисунок 1, а) расположены перпендикулярно направлению распространения выбросов и образуют заслон по внешнему периметру. Фильтрующе-аккумуляционные куртинные насаждения внутри участков (рисунок 1, б) формируются из небольших групп низких кустарников высотой 0,5-0,7 м, размещенных свободно по газону. Группа состоит из 10-15 кустарников на расстоянии 0,7-1,0 м. Фильтрующе-аккумуляционные лесонасаждения по внешнему периметру от промплощадки (рисунок 1, в) способствуют лучшему рассеиванию и выносу вредных выбросов с территории промзоны. Эта лесополоса шириной до 16 м состоит из древесных пород с ажурно-продуваемой кроной, дополненных невысоким кустарником. Рядовые посадки (рисунок 1, г) формируются из высоких кустарников с компактной кроной или из низких деревьев.

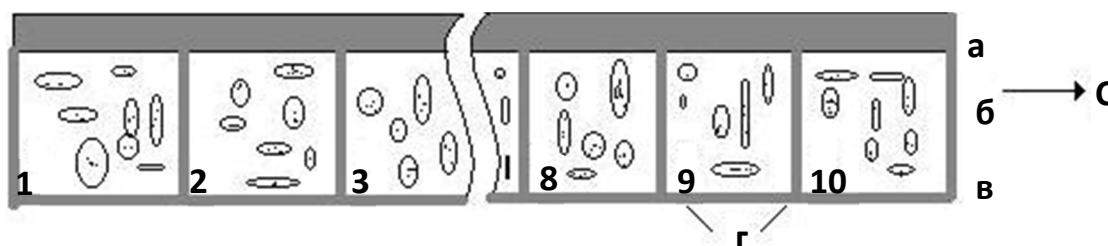


Рисунок 1 – Размещение растительности в санитарно-защитной зоне:
1-10 – номера площадок

Подбор растений для снижения уровня воздействия промышленных выбросов до требуемых гигиенических нормативов за пределами СЗЗ с целью создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия и жилой застройкой проводился с учётом почвенно-климатических условий, назначения насаждений и устойчивости растений к вредным веществам, т. е. санитарно-гигиенических аспектов применительно к «точному экологическому адресу» (площадки № 1-10 СЗЗ ОАО «Химпром»).

С учётом характера основных загрязнителей озеленённое пространство СЗЗ должно состоять из деревьев, кустарников и газонного покрытия, что позволит значительно снижать содержание пыли и очищать приземный слой атмосферного воздуха. Подбор деревьев, кустарников и многолетних трав для создания санитарно-защитного фитоценоза проводился из наиболее выносливых и адаптированных к местным условиям видов.

Исследования по формированию техногенных культурценозов на территории санитарно-защитной зоны ОАО «Химпром» (г. Волгоград) позволили распределить растения (70 видов) на две группы, различающиеся механизмом адаптации. В первую группу вошли *Ulmus pumila*, *Robinia pseudoacacia*, *Juniperus virginiana*, *J. communis*, *J. sabina*, которые отличаются очень низкой повреждаемостью листьев и побегов газами, что в значительной мере достигается благодаря ксероморфности их структуры и наличию защитных покровов. Вторая группа растений обладает высокой регенерационной способностью (*Populus canadensis*, *Fraxinus pennsylvanica* и др.). Растения этой группы очень чувствительны к минеральным и органическим удобрениям, что проявляется в усилении их роста.

Таблица 3 – Пылеудерживающая способность деревьев и кустарников, рекомендуемых для насаждений санитарно-гигиенического типа [1]

Вид растения	Суммарная площадь листовой поверхности, м ²	Общее количество осаждённой пыли, кг
<i>Деревья</i>		
Айлант высочайший	208	24,0
Робиния лжеакация	86	4,0
Вяз: перистоветвистый	66	18,0
шершавый	233	30,0
Гледичия трёхколючковая	145	23,0
Клён: полевой	190	30,0
ясенелистный	148	35,0
Ива вавилонская	300	40,0
Шелковица белая	120	35,0
Тополь канадский	290	40,0
<i>Кустарники</i>		
Карагана древовидная	30	2,0
Кизильник: блестящий	45	3,0
войлочный	75	6,5
Сирень обыкновенная	33	6,0
Роза морщинистая	32	3,0
Скумпия кожевенная	20	2,5
Бирючина обыкновенная	24	1,0
Тамарикс ветвистый	3	0,2
Жимолость: татарская	12	5,5
Королькова	20	6,5

Способность (наиболее выносливых и адаптированных в местных условиях) растений очищать атмосферный воздух от газов и пыли зависит от физиологических процессов, происходящих в растениях, и физико-механических свойств листьев (их поверхности) и ветвей, задерживающих осаждающуюся пыль. Осаждающая способность прямо пропорционально зависит от суммарной величины и строения листовой поверхности. Шершавые, складчатые, покрытые волосками (опушенные), липкие листья осаждают и удерживают большее количество пыли, чем гладкие (таблица 3).

Подбор растений, в первую очередь, определяется суммой почвенно-климатических, эдафических, орографических условий, а также совокупностью внешних признаков и биологических свойств самих растений [2, 8, 9].

При проектировании СЗЗ требуется обращать внимание и на подбор устойчивого видового состава газонных трав. У более газоустойчивых травянистых растений, как правило, покровные ткани имеют кутикулу, восковое покрытие, опушение, плотное строение листа и т. д. (злаковые многолетние растения – костер, житняк, овсяница, мятлик и др.). Для всех растений характерны критические периоды низкой газоустойчивости, когда у них слабо развиты покровы. Растения обладают избирательной чувствительностью к газам. Чем благоприятнее условия роста и выше плодородие почвы, тем выше газоустойчивость и тем эффективнее оздоравливающее действие растений на окружающую среду.

В результате последовательной проработки территориальной организации ОАО «Химпром», научного обоснования перспектив озеленения и благоустройства ее СЗЗ с учетом нормальной и градостроительной документации установлено, что для санитарно-защитных зон аридных территорий наиболее приемлемыми являются следующие схемы размещения деревьев и кустарников.

1. Защитная лесополоса, как основная составляющая СЗЗ, включающая до семи рядов древесных пород, наиболее устойчивых в данных условиях, и шести рядов кустарников (опушка). Опушка, обращенная к источнику выбросов, очень плотная без просветов во всех ярусах; центральные ряды лесополосы менее плотные, ажурной конструкции, что обеспечивает ее внутреннее проветривание (рисунок 2).

2. Защитная лесополоса продуваемой конструкции из 4 рядов древесных пород с ажурно-продуваемой кроной, дополненных невысоким кустарником (рисунок 3).

3. Рядовые посадки в виде аллеи (по одному ряду по краям площадок) из высоких кустарников с компактной кроной или низких деревьев (*Tamarix litwinowii*, *Tamarix ramosissima*, *Forestiera neomexicana*, *Rhus typhina*, *Cotinus coggygria*, *Acer tataricum*, *Caragana arborescens*, *C. turkestanica* и др.).

4. Куртинные участки из небольших групп низких кустарников (*Lyceum chinense*, *Amygdalus nana*, *Spiraea crenata*) – по 10-15 шт. с расстоянием между кустами 0,7-1,0 м.

При формировании культурценозов на техногенных землях необходимо проводить следующие природоохранные мероприятия:

расширение видового и генетического разнообразия растений как одного из приемов оздоровления насаждений;

систематическое проведение санитарно-оздоровительных и профилактических мер в соответствии с действующими санитарными нормами, правилами и указаниями органов лесного хозяйства;

своевременное выявление насаждений с признаками ослабления и ухудшения состояния, разработка и осуществление специальных мероприятий, направленных на их оздоровление;

проведение химической обработки только в исключительных случаях.

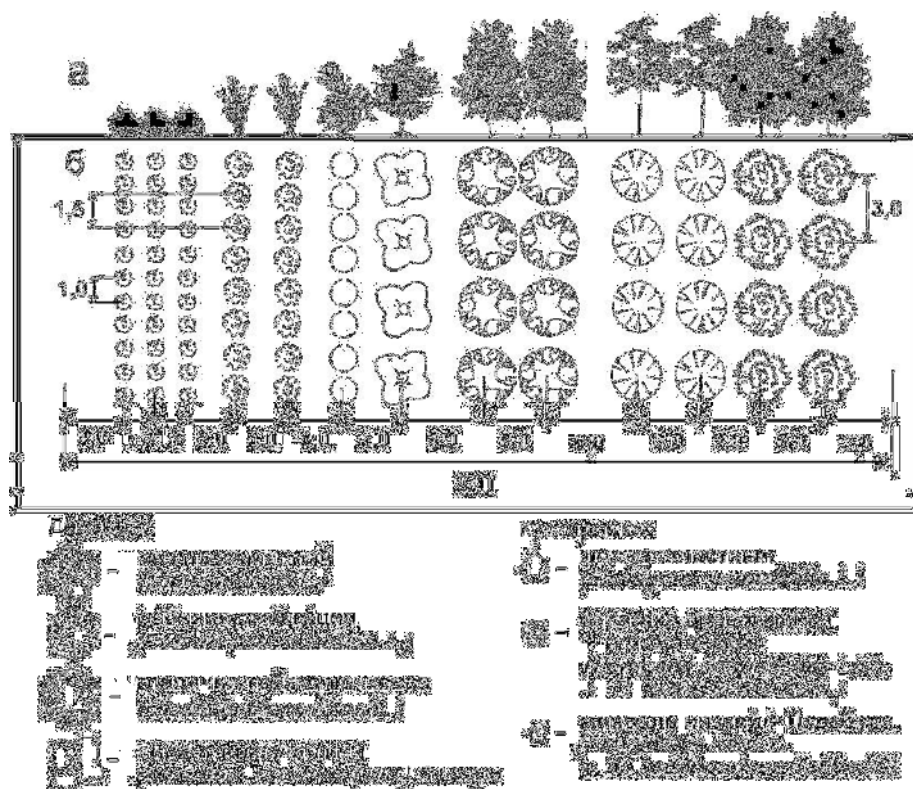


Рисунок 2 – Защитная лесополоса «изолирующего» типа:
а – в разрезе, б – на плане

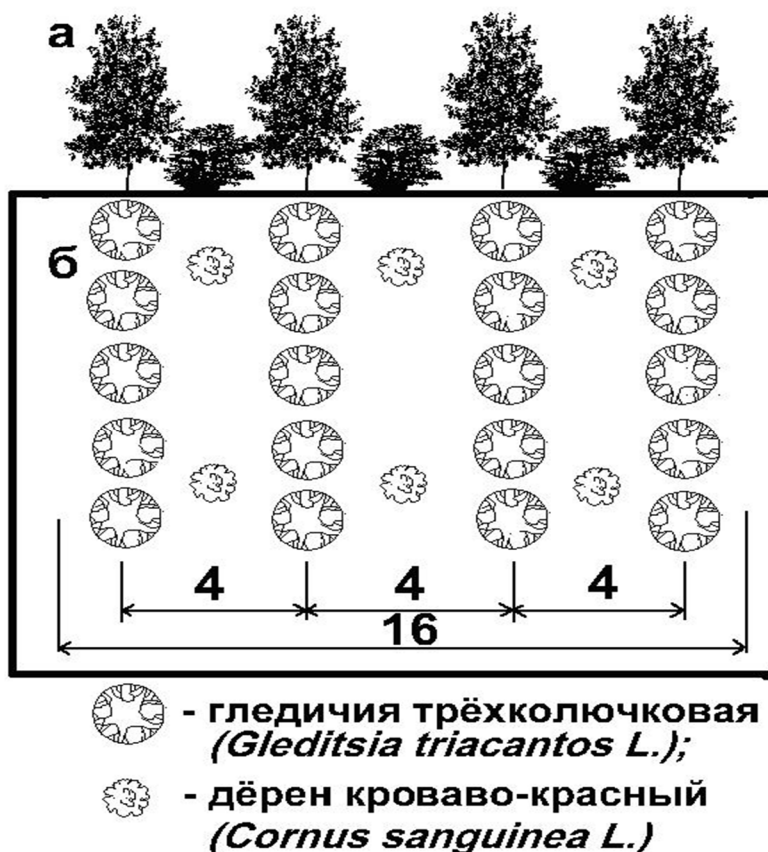


Рисунок 3 – Фильтрующе-аккумуляционная полоса: а – в разрезе, б – на плане

Таким образом, газозащитная роль озеленительного пространства во многом зависит от степени устойчивости самих пород, их состава в искусственных фитоценозах, смешения и размещения.

При подборе устойчивых видов с максимально выраженными газо- и пылеаккумулирующими свойствами необходимо исключить посадку в СЗЗ плодово-ягодных растений, запретить использование растительных сообществ для целей рекреации и на корм скоту. Максимальная эффективность в оздоровлении воздуха и улучшении санитарно-гигиенических условий в озелененном пространстве СЗЗ достигается через 8-10 лет.

Библиографический список

1. Кретинин, В.М. Биологические основы выращивания лесных насаждений для агролесомелиоративных целей [Текст] / В. М. Кретинин // Агролесомелиоративная наука в XX веке. – Волгоград, 2001. – С. 224-241.
2. Кулик, К.Н. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами [Текст] / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1 (9). – С. 3-11.
3. Лозановская, И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении [Текст] / И.Н. Лозановская, Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова. – Москва, 1998. – 104 с.
4. СанПиН 2.2.1/2.1.1.567-96 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов. – М., 1997.
5. СанПин 2.2.1/2.1.1.1200-03 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов (новая редакция). – М., 2008.
6. Семенютина, А.В. Лесомелиорация и обогащение дендрофлоры аридных регионов России [Текст] : автореф. дис.... доктора с.-х. наук / А.В. Семенютина. – Волгоград, 2005. – 46 с.
7. Семенютина, А. В. Озеленение санитарно-защитных зон промпредприятий [Текст] / А.В. Семенютина // Экология, окружающая среда и здоровье населения центрального Черноземья: матер. Междунар. науч.-практ. конф. – Курск: Изд-во КГМУ, 2005. – Ч. 2. – С. 164-166.
8. Семенютина, А.В. Интродукция деревьев и кустарников для обогащения лесомелиоративных комплексов [Текст] / А.В. Семенютина // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 3. – С. 27-29.
9. Семенютина, А.В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урболандшафтов засушливой зоны [Текст]: науч.-метод. рекомендации / А.В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.

E-mail: doksemenutina@mail.ru

УДК 633.853.52:631.52

МОДЕЛЬ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОГО СРЕДНЕРАННЕСПЕЛОГО СОРТА СОИ ДЛЯ УСЛОВИЙ ОРОШЕНИЯ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

В.В. Толоконников, доктор сельскохозяйственных наук

С.С. Мухаметханова, научный сотрудник

Н.М. Плющева, научный сотрудник

Всероссийский НИИ орошаемого земледелия РАСХН

Проведён анализ сортов сои волгоградской селекции по важнейшим хозяйственно-ценным признакам и свойствам в условиях орошения. Определены параметры модели соевого растения для условий орошения, увязанные с показателями урожайности, продолжительности вегетационного периода, элементам структуры зерновой продуктивности, фотосинтетической работы листового аппарата растений. Предложенная научно-обоснованная модель нового сорта сои будет способствовать выведению для условий Нижнего Поволжья отзывчивых на орошение, стрессоустойчивых, адаптированных и высокорентабельных сортов сои.

Ключевые слова: *соя, модель сорта, хозяйственно-биологические, морфо-физиологические признаки и свойства, элементы структуры урожая.*

Соя, наряду с пшеницей, ячменём, рисом и кукурузой, является важнейшей сельскохозяйственной культурой, составляющей основу продуктов питания человека во всём мире. На долю сои в мировом производстве растительного белка и масла приходится более 50 %. Значительный рост посевных площадей этой культуры (до 100 млн га) и урожайности и (до 2,5 т/га) сопровождается интенсификацией её производства в странах, производящих более 90 % всей сои на планете (США, Бразилия, Аргентина, Китай, Индия). Применением орошения, удобрений гербицидов в этих странах достигается оптимальная обеспеченность растений влагой и питательными элементами при достаточных ресурсах тепла и света для возделываемых высокопродуктивных сортов.

Исследования показали, что в условиях орошения Нижнего Поволжья соя способна сформировать 3–4 т/га зерна [1]. Наиболее эффективное производство сои достигается тогда когда, сорт полностью использует вегетационный период [2]. В условиях Нижнего Поволжья к сортам такого типа относятся среднескороспелые сорта волгоградской селекции, внесённые в Госреестр по нижеволжскому региону (Волгоградка 1, ВНИИОЗ 76 и ВНИИОЗ 31), с продолжительностью вегетационного периода 114–121 дн. и формируемой орошаемым агроценозом урожайностью в пределах 3,41 – 4,29 т/га [5].

Модель высокопродуктивного типа растения сои должна основываться на реальных достижениях селекции в том регионе, для которого разрабатывается, и должна учитывать большинство параметров [6].

Как известно, высокая урожайность семян сои может быть обусловлена различным сочетанием элементов структуры урожая, полученного в основном в посевах без орошения [2, 3, 4, 6]. В условиях орошения на основе анализа экспериментальных данных и фактического состояния селекции сои в ГНУ ВНИИОЗ Россельхозакадемии выявлен комплекс признаков и свойств соевого растения, в той или иной степени связанных с урожайностью семян, общая совокупность которых и предлагается в качестве модели высокопродуктивного типа растения сои (табл. 1).

Наибольшую биологическую урожайность зерна – 4,29 т/га по результатам 4-х летнего изучения формирует сорт ВНИИОЗ 76. Однако из-за невысокого среза стеблестоя жаткой современных комбайнов – менее 0,15 м у этого сорта потери зерна достигают 0,45 т/га или 10,5 % от биологического потенциала продуктивности орошаемого агроценоза. Поэтому хозяйственная урожайность у этого сорта более низкая – 3,84 т/га. Планируется довести уровень уборочной урожайности у будущего сорта до 4,2 т/га.

При селекции на максимальную зерновую продуктивность посева, особенно в условиях орошения ставится задача: с одной стороны, сорт должен за счёт продолжительной вегетации максимально использовать ресурсы среды для накопления урожая, с другой – надёжно созреть при складывающихся метеоусловиях осеннего периода, обеспечивать получение товарного зерна и семян высокого качества. Результаты наших исследований показали, что современные сорта сои, созревание которых приходится на вторую – третью декаду сентября не уступают более позднеспелым сортам по продуктивности, благодаря более рациональному использованию тепла, света, влаги и питательных веществ. Следовательно, сорта с продолжительностью вегетационного периода 117–121 дней обеспечивают получение максимально возможного в условиях орошения урожая.

Таблица 1 – Хозяйственно-биологические признаки и свойства высокопродуктивного в условиях орошения среднескороспелого сорта сои для Нижнего Поволжья (средние данные за 2009-2012 гг.)

№	Показатели	Сорта в госреестре			Модель сорта 2015 г.
		Волгоградка 1	ВНИИОЗ 76	ВНИИОЗ 31	
1	Урожайность, т/га: биологическая,	3,95	4,29	3,41	4,5
	хозяйственная с учётом потерь зерна на стерне 0,15 м	3,87	3,84	3,24	4,35
2	Продолжительность вегетационного периода, дней	121	117	114	120
3	Высота растений, м: общая	0,82	0,67	0,62	0,72
	до нижнего боба	0,21	0,15	0,15	0,17
4	Количество растений на 1м ² , шт.	36,4	37,8	35,3	38
5	Масса зерна, г: на растении	11,8	14,7	10,2	15
	1000 зерен	124,4	136,6	143,6	138
6	Количество ветвей на растении, шт.	1,6	1,3	1,2	1,4
7	Количество, шт: узлов на растении	23	22,4	17,8	23
	бобов на 1 узел	2	2,2	2,6	2,2
	семян в бобе	2,3	2,4	1,9	2,4
8	Содержание в сухом зерне, %: сырого протеина	36,9	34,6	34,7	35
	жира	19,2	19,9	19,8	20
9	Максимальная площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га	48,3	53	50,6	55
10	Фотосинтетический потенциал млн м ² +дн/га	2,03	2,1	1,85	2,2
11	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² х сутки	4,26	5,15	4,85	5,2
12	Урожайность сухой биомассы, т/га	7,63	11,2	9,14	19
13	Доля зерна в общей биомассе, %	53,8	39,3	39,8	45

У среднескороспелых сортов между зерновой продуктивностью и высотой растений наблюдается корреляционная связь средней силы ($r = 0,37 - 0,62$). Поэтому наиболее урожайные сорта сои характеризуются невысоким ростом растений – 0,67-0,82 м. Соответственно и модельный аналог должен иметь среднюю высоту растений – 0,72 м.

Высота прикрепления нижнего боба от поверхности почвы. Очень важный морфологический признак, определяющий уровень уборочных потерь зерна за жаткой комбайна. За счёт невысокого – 0,15 м прикрепления нижних бобов на растении уборочные потери у сорта ВНИИОЗ 76 достигают 0,45 т/га или 10,5 % биологического урожая. В то же время значительное повышение (0,20 м и более) этого признака нецелесообразно, так как это может привести к снижению урожайного потенциала сортов из-за уменьшения количества образующихся из каждого узла бобов. Поэтому высота расположения нижних бобов на растении должна составлять 0,17 м.

Урожайность зерна напрямую связана с количеством растений на единице уборочной площади и массой зерна этих растений. Исследования показали, что высокоурожайные генотипы характеризуются высокими показателями как количества растений на 1 м^2 – 36,4-37,8 шт., так и их зерновой продуктивностью – 11,8-14,7 г. Следовательно, и сорт 2015 года также должен иметь значительные аналогичные показатели (соответственно 38 шт./ м^2 и 15 г/р).

Количество ветвей на растении – это признак, имеющий среднюю степень корреляции с семенной продуктивностью растений – $r = 0,5-0,63$. Интенсивность образования ветвей сопряжена с избыточным формированием листовой поверхности, с повышенным затенением нижнего яруса растений и опадением генеративных органов. Кроме того, нами установлено, что сорта с большим количеством ветвей характеризуются низким их прикреплением. Поэтому в условиях орошения важно проводить отбор генотипов с оптимальным ветвеобразованием и с перенесением плодовой нагрузки преимущественно на главный побег.

Количество узлов на растении тесно связано с их продуктивностью – $r = 0,7-0,8$. Поэтому отбор растений с высоким количеством узлов – 22-23 шт приведёт к формированию продуктивных растений – 11,8-14,7 г/р. Однако крайнее значение количества узлов (24-26 шт) на растении способствует увеличению вегетационного периода. Поэтому будущие сорта сои должны иметь на растении не более 23 штук узлов.

Среднее число бобов в одном узле и семян в одном бобе характеризуется менее значительной вариабельностью – C_v в пределах менее 20 %, но повышенной наследуемостью, чем другие количественные признаки, напрямую связанные с урожайностью: количество бобов – $C_v = 28,5-74,7$ % и семян на растении $C_v = 37-77$ %. У отдельных сортов (ВНИИОЗ 76, ВНИИОЗ 31) признак среднее число бобов в одном узле характеризуется высокой корреляционной связью ($r = 0,7$) с массой зерна на одном растении, что можно закрепить отбором. Показатель «среднее число семян в бобе» не связан с продуктивностью: $r = 0,13-0,47$ – и может учитываться при отборе только в комплексе с другими признаками и свойствами.

Масса 1000 зерен – признак, не связанный с продуктивностью ($r = -0,18-0,45$). Исследования показали, что высокопродуктивным сортом в условиях орошения свойственно формирование семян с невысокой массой 1000 штук – 124,4-136,6 г. Генотипы со значительно мелкими или крупными семенами уступают по урожайности среднесемянным сортам.

По содержанию белка и жира среднескороспелые сорта сои волгоградской селекции практически не различаются между собой. Будущий высокопродуктивный генотип должен содержать в семенах не менее 35 % сырого протеина и 20 % жира.

При конструировании нового растения сои для условий Нижнего Поволжья важно уделять особое внимание показателям фотосинтетической активности. Для максимально урожайных в условиях орошения сортов характерно формирование высоких значений площади листовой поверхности – 48,3-53 тыс. $\text{м}^2/\text{га}$, фотосинтетического потенциала – 2,03-2,1 млн $\text{м}^2 \times \text{дн.}/\text{га}$ и чистотой продуктивности фотосинтеза – до 5,15 г/ $\text{м}^2 \times \text{сутки}$. Только при такой активности фотосинтеза перспективные генотипы формируют высокую урожайность сухой биомассы – около 11,2 т/га прямо связанной с зерновой продуктивностью орошаемого агроценоза – 4,29 т/га.

Доля зерна в общей биомассе – показатель незначительно связанный с продуктивностью растений – $r = 0,15-0,43$. Высокоурожайные сорта характеризуются как высоким (Волгоградка 1) – 53,8 %, так и средним (ВНИИОЗ 76) уборочным индексом

(39,3 %). Однако высокопродуктивный тип растения сои должен обладать эффективным распределением пластических веществ как между генеративными органами и вегетативной частью растения, так и между семенами и створками бобов. Реализация потенциала урожайности уровня 4,5 т/га может достигаться в том случае, когда доля зерна в общей биомассе растений будет приближаться к 50 %. Результаты исследований показывают, что в условиях орошения для сои характерно значительное наращивание биомассы и поэтому уборочный индекс должен приближаться к 45 %. Только при таких условиях эффективно будет осуществляться синтез органического вещества на формирование максимально высокого уровня биологической урожайности – 4,5 т/га зерна.

Таким образом, в результате ретроспективного анализа 3-х среднераннеспелых сортов сои разных периодов волгоградской селекции выявлены хозяйственно-биологические и морфо-физиологические признаки и свойства растений, непосредственно связанные с урожайностью зерна. Общая совокупность этих показателей, предложенная в качестве научно-обоснованной модели, обеспечит создание отзывчивых на орошение высокорентабельных и стрессоустойчивых сортов, адаптированных к условиям Нижнего Поволжья, и гарантирует рост урожайности и расширение посевов этой культуры.

Библиографический список

1. Даниленко, Ю.П. Оптимизация технологий возделывания сорго, кукурузы и сои на зерно в орошаемых условиях на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис. ...доктора с.-х. наук /Ю.П. Даниленко. – Волгоград, 2007. – С. 37.
2. Кочегура, А.В. Селекция сортов сои разных направлений использования [Текст] : автореф. дис. ... докт. с.-х. наук / А.В. Кочегура. – Краснодар, 1998. – С. 47.
3. Кружилин, И.П. Каталог мировой коллекции ВИР. Соя исходный материал для селекции сои в богарных и орошаемых условиях Нижнего Поволжья [Текст] /И.П. Кружилин, В.В. Толоконников, М.А. Вишнякова. – Санкт-Петербург, 2000. – Вып. 706. – С. 56.
4. Соя на Дальнем Востоке [Текст] /А.П. Ващенко, Н.В. Мудрик, П.П. Фисенко, Л.А. Дега, Н.В. Чайка, Ю.С. Капустин. – Владивосток: Дальнаука, 2010 – С. 435.
5. Толоконников, В.В. Особенности высокопродуктивных сортов сои современной селекции в условиях орошения [Текст] /В.В. Толоконников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2(26). – С. 37-41.
6. Трунова, М.В. Модель высокопродуктивного среднераннеспелого сорта сои для условий недостаточного увлажнения Юга России [Текст] /М.В. Трунова, А.В. Кочегура// Современные проблемы селекции и технологии возделывания сои: сборник статей 2-ой международной конференции по сое. – Краснодар, 2008. – С. 85-90.

E-mail: Vniioz2009@rambler.ru

УДК 633.854.78:631.527.5:631

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И УРОЖАЙНОСТЬ В ПОСЕВАХ ГЕНОТИПОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н.Н. Дудникова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрены основные показатели фотосинтетической деятельности в посевах гибридов подсолнечника Призер, НК Роки и сорта Альбатрос и их связь с урожайностью.

Ключевые слова: показатели фотосинтетической деятельности, урожайность подсолнечника.

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

Объектом исследований в полевых опытах были 2 гибрида: Призер, НК Роки и сорт Альбатрос. Предшественник – озимая пшеница, способ основной обработки почвы отвальная вспашка на 0,25 м.

Размещение вариантов в опытах систематическое, учетная площадь делянки – 100 м², норма высева 62 тыс. всхожих семян на гектар, повторность 3-х кратная. По участкам содержание гумуса было от 4,81 до 4,98 %. Обеспеченность подвижными формами Р₂О₅ – 22,4-26,5 мг/кг почвы, калием – от 330 до 347,8 мг/кг.

Учет площади листьев, надземной массы и определения показателей фотосинтетической деятельности в посевах подсолнечника проводили до фазы цветения на 10 растениях, с фазы полного цветения на 5-ти растениях. Для определения площади листьев применяли метод высечек, использовали пластину площадью 50 см² (5х10 см).

Отбирали 10 растений с делянки, взвешивали растения и листья. На 20 листьях делали высечки и взвешивали. Зная вес и площадь высечек, а также общий вес листьев, определяли площадь листьев всей пробы, с последующим перерасчетом на фактическую густоту на гектаре.

$$\text{Площадь листьев определяли по формуле } S = \frac{P * S1 * n}{P1},$$

где S1 – площадь одной высечки (см²); n – количество высечек; P – общий вес листьев (г); P1 – вес высечек (г).

Определение чистой продуктивности (ЧПФ) проводили по формуле Кидда, Веста и Бригса, фотосинтетический потенциал (ФП), КПД ФАР по общепринятой методике.

Исследованиями [1, 2, 3] установлена ведущая роль в создании урожая таких важнейших показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах, как площадь ассимилирующей поверхности и фотосинтетический потенциал (ФП) посевов.

Таблица 1 — Динамика нарастания площади листьев в посевах подсолнечника по годам исследований, тыс. м²/га

Гибриды	Площадь листовой поверхности по фазам, тыс. м ² /га				
	2-я пара листьев	образование корзинок	цветение	налив семян	созревание
2010 год					
Призер	0,9	6,8	20,2	11,1	1,5
НК Роки	0,9	7,4	19,6	10,5	0,9
Альбатрос	1,0	8,5	22,4	12,4	2,6
2011 год					
Призер	1,0	7,3	23,2	14,1	2,7
НК Роки	1,0	8,7	21,0	12,8	1,6
Альбатрос	1,2	10,1	25,8	15,2	3,2
2012 год					
Призер	0,8	6,5	22,1	12,3	0,9
НК Роки	0,8	5,9	20,3	11,5	0,6
Альбатрос	1,0	7,8	23,6	13,4	1,2
Среднее за 2010-2012 годы					
Призер	0,90	6,87	21,83	12,50	1,70
НК Роки	0,90	7,33	20,30	11,60	1,03
Альбатрос	1,06	8,80	23,93	13,66	2,33

В опыте определения динамики образования листовой поверхности у изучаемых генотипов подсолнечника показало, что в начале вегетации нарастание её идет медленно. В течение первого месяца после появления всходов образуется около 3-4 % листовой поверхности к максимальной. В дальнейшем этот процесс ускоряется и к фазе образования корзинки у гибридов площадь листьев достигает 32-36 % от максимума. Главными факторами, определяющими площадь листьев, являлись биологические особенности генотипов, влагообеспеченность и густота стояния растений в посевах. Самая большая площадь листьев отмечалась в фазе полного цветения, затем она постепенно снижалась за счёт отмирания листьев в нижней части стебля (табл. 1).

Анализ данных таблицы 1 показывает, что листовая поверхность у изучаемых гибридов и сорта возрастала до фазы цветения. Так, у гибрида Призер площадь листьев достигала в фазу цветения в 2010 году 20,2 тыс. м²/га, у гибрида НК Роки — 19,6 тыс. м²/га. У сорта Альбатрос соответственно 22,4 тыс. м²/га. В посевах 2011 года в более благоприятных условиях летней вегетации площадь листьев в фазу цветения составила у гибрида Призер — 23,2 тыс. м²/га, у гибрида НК Роки — 21,0 тыс. м²/га. Выше показатели были у сорта Альбатрос, у которого площадь листьев в фазу цветения достигала до 25,8 тыс. м²/га. К фазе налива семян у всех генотипов листовая поверхность уменьшалась и составила у гибрида Призер — 14,1 тыс. м²/га, у НК Роки — 12,8, у сорта Альбатрос — 15,2 тыс. м²/га.

В посевах 2012 года отмеченные закономерности по динамике формирования площади листьев по генотипам сохранялись.

Для оценки продуктивности рассчитывали фотосинтетический потенциал посевов (ФП), с которым наиболее тесно связана величина надземной биомассы и размер урожая. В наших опытах величина ФП у гибрида Призер изменялась от 994,5 тыс. м²·дн/га (2012) до 1113,6 тыс. м²·дн/га в 2011 году. У гибрида НК Роки максимальная величина ФП в 2011 году составляла 945 тыс. м²·дн/га, для сорта Альбатрос — 1483,5 тыс. м²·дн/га в 2011 году.

Средняя величина ФП за 2010-2012 годы составляла для гибрида Призер — 1026,0 тыс. м²·дн/га, у НК Роки — 903,4 тыс. м²·дн/га, у сорта Альбатрос — 1316,2 тыс. м²·дн/га.

Факторы внешней среды оказывают различное действие на процессы фотосинтетической деятельности и физиологическое состояние растений подсолнечника на всех этапах их развития. От объёма фотосинтетической деятельности растений зависит и величина урожая в целом (табл. 2).

Биологическая продуктивность сухой массы в условиях 2011 года у гибрида Призер достигала до 9,50 т/га, у гибрида НК Роки до 8,17 т/га, у сорта Альбатрос до 7,06 т/га. Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ) по годам исследований изменялась у гибрида Призер от 4,02 до 8,50 г/м²·сутки у сорта НК Роки от 4,70 до 8,60 г/м²·сутки, при 2,80-4,80 г/м²·сутки у сорта Альбатрос. Установлено, что наиболее высокий показатель ЧПФ в среднем за три года имел гибрид НК Роки и его величина на контроле по отвальной вспашке составила 6,66 г/м². У более позднеспелого сорта Альбатрос показатель ЧПФ уменьшается и в среднем за три года составил по вариантам 4,00 г/м²·сутки.

Таблица 2 — Основные показатели фотосинтетической деятельности генотипов подсолнечника по годам исследований (отвальная вспашка, контроль б/о)

Генотипы	Максимальная площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, тыс. м ² ·дн/га	Урожайность су- хой массы, т/га	ЧПФ, г/м ² ·сутки	Среднесуточный прирост сухой массы, кг/га	КПД приходящей ФАР, %*	Урожайность семян, т/га
2010 год							
Призер	20,2	959,5	3,86	4,02	40,6	0,50	1,08
НК Роки	19,6	882,0	4,15	4,70	46,1	0,54	1,33
Альбатрос	22,4	1232,0	3,44	2,80	31,3	0,45	0,86
НСР ₀₅							0,035
2011 год							
Призер	23,2	1113,6	9,50	8,50	99,0	1,23	2,85
НК Роки	21,0	945,0	8,17	8,60	90,8	1,06	2,86
Альбатрос	25,8	1483,0	7,06	4,80	61,4	0,91	2,26
НСР ₀₅							0,057
2012 год							
Призер	22,1	994,5	6,00	6,03	66,6	0,78	1,80
НК Роки	20,3	893,2	5,73	6,41	65,1	0,74	1,90
Альбатрос	23,6	1239,0	5,31	4,28	50,6	0,69	1,70
НСР ₀₅							0,052
Среднее за 2010-2012 годы							
Призер	21,83	1026,0	6,45	6,28	68,7	0,84	1,91
НК Роки	20,30	903,4	6,02	6,66	67,3	0,78	2,03
Альбатрос	23,93	1316,2	5,27	4,00	47,8	0,68	1,61

* — приход ФАР за период вегетации — 144,0 КДж/см²

** — калорийность 1 кг сухого вещества — 18,63 МДж/кг

У изучаемых гибридов доля накопленного сухого вещества в хозяйственно-ценной части урожая в среднем за три года составляла у гибридов от 30,0 до 34,0 %, у сорта Альбатрос – до 31,0 %. Изменения основных показателей фотосинтетической деятельности у генотипов подсолнечника связаны с агроклиматическими условиями по годам исследований и биологическими особенностями генотипов

Сравнительный анализ КПД ФАР позволяет заключить, что этот показатель у изучаемых гибридов в среднем за три года равнялся от 0,78 до 0,84 %, у сорта – 0,68 %. Наиболее высокие величины КПД ФАР по годам характерны для гибрида Призер — 1,23 % (2011 год).

Анализ показателя величины урожая у генотипов по годам исследований и в среднем за три года показывает, что гибрид НК Роки в зоне исследований полнее реализует свой потенциал и обеспечивает урожайность по годам от 1,33 до 2,86, при средней урожайности за три года 2,03 т/га.

Гибрид Призер по урожайности незначительно уступал гибриду НК Роки и по годам исследований формировал урожайность от 1,08 до 2,85 т/га, при средней урожайности за три года на уровне 1,91 т/га.

Сорт Альбатрос уступал по урожайности гибридам и его продуктивность в среднем за три года составила 1,61 т/га.

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы:

1. Все генотипы максимальную площадь листьев формировали в фазу цветения. В среднем за три года у гибрида Призер площадь листьев достигала в фазу цветения — 21,83 тыс. м²/га, у гибрида НК Роки — 20,30 тыс. м²/га, у сорта Альбатрос соответственно — 23,93 тыс. м²/га.

2. Величина ФП за 2010-2012 годы составляла для гибрида Призер — 1026,0 тыс. м²·дн/га, у НК Роки — 903,4 тыс. м²·дн/га, у сорта Альбатрос — 1316,2 тыс. м²·дн/га. Между величиной ФП и урожайностью прямой зависимости не выявлено.

3. Гибрид НК Роки в зоне исследований полнее реализует свой потенциал и обеспечивал урожайность по годам от 1,33 до 2,86, при средней урожайности за три года 2,03 т/га. Гибрид Призер по годам исследований формировал урожайность от 1,08 до 2,85 т/га, при средней урожайности за три года на уровне 1,91 т/га.

Сорт Альбатрос уступал по урожайности гибридам и его продуктивность в среднем за три года была на уровне 1,61 т/га.

Библиографический список:

1. Алиев, Д.А. Фотосинтетическая деятельность, минеральное питание и продуктивность растений [Текст] / Д.А. Алиев. — Баку: ЭММ, 1974. — 335 с.
2. Астахов, А.А. Совершенствование адаптивной технологии возделывания подсолнечника в сухостепной зоне Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.01; 06.01.09 / Астахов Анатолий Александрович. — Волгоград, 2004. — 47 с.
3. Филин, В.И. Биологические и технологические основы программированного возделывания сельскохозяйственных культур при орошении в зоне сухих степей Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис. д-ра с.х. наук : 06.01.09 / Филин Валентин Иванович. — Волгоград, 1987. — С. 9-15.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.412:631.51.01

АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗЛИЧНЫХ ОБРАБОТОК ПОЧВЫ

Е.Н. Ефремова, кандидат сельскохозяйственных наук, докторант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены агрофизические показатели почвы в зависимости от обработок, т.е. плотность почвы различных культур при прямом посеве и отвальной обработке. Исследования проводились в Астраханской и Волгоградской областях в 2007...2012 гг.

Ключевые слова: плотность почвы, агрофизические показатели, сахарное сорго, сахарная свекла, сахарная кукуруза, прямой посев, отвальная обработка.

Значительная роль почвенной структуре отводится при оценке отдельных приемов или технологий обработки. В современном земледелии агрофизические свойства рассматриваются как своеобразный регулятор почвенных процессов. Они в значитель-

ной степени определяют водный, тепловой, воздушный режимы почвы, направление и скорость протекания микробиологических процессов, происходящих в почве, и потому являются одним из важнейших показателей почвенного плодородия.

Влияние плотности на водно-воздушный, тепловой режимы почвы, интенсивность физико-химических и микробиологических процессов подробно рассмотрено в работах Д.И. Бурова, Г.И. Казакова и других ученых [2].

С Костычева П.А. установилось понятие о структуре почвы как факторе плодородия. Наибольшее развитие учение о структуре получило в работах В.Р. Вильямса по травопольной системе земледелия [3]. Но с середины шестидесятых годов прошлого века структуре не уделялось должного внимания. Она не считалась одним из факторов плодородия почвы, хотя важная ее роль в поддержании благоприятных условий для биологических процессов в почве и в жизни растений не вызывает сомнения.

Особую актуальность вопросы регулирования агрофизических свойств почвы приобретают в период высокой энергонасыщенности сельскохозяйственного производства и его интенсификации. Существующие технологии возделывания сельскохозяйственных культур не в полной мере способствуют снижению плотности почвы и улучшению ее структуры. По данным Почвенного института им. В.В. Докучаева, изменения, вызванные уплотняющим воздействием ходовых систем тракторов и сельскохозяйственных машин под пропашные культуры, сглаживаются через три года, а под яровые зерновые – через два года после уплотнения. Даже незначительное увеличение плотности почвы с 0,95 до 1,05 т/м³, например, путем прикатывания, снижает бесполезные потери влаги. В рыхлой почве быстрее разлагаются растительные остатки, ускоряются процессы нитрификации, повышается биологическая активность почвы, однако уменьшается обменная концентрация почвенной влаги и питательных веществ, вследствие чего, вода и пища достаются растениям с большим усилием. Кроме того, рыхлые почвы сильно оседают и при этом повреждают молодую корневую систему растений, что, в конечном итоге, отрицательно влияет на формирование урожайности.

Комплексным показателем, отражающим всю совокупность физических свойств почвы, является плотность. Плотность почвы определяет величину ее интегральной порозности, воздухоемкость (чем крупнее частички почвы, тем больше в них находится пор и тем выше воздухопоглотительная способность), характер водно-воздушного и теплового режимов, интенсивность и направленность физико-химических, микробиологических и окислительно-восстановительных процессов, которые, в конечном итоге, влияют на продуктивность растений. От всего этого зависит мобилизация водных ресурсов и элементов питания, а также развитие корневой системы растений [1].

Десятилетними исследованиями установлено, что по колее тракторов плотность увеличивалась на 0,04...0,12 кг/м³, количество пылеватых фракций – на 20...50 %.

Этим в значительной степени обусловлено то, что урожайность большинства сельскохозяйственных культур растет медленно, а в ряде мест на протяжении многих лет она стоит на месте и даже снижается, несмотря на то, что энерговооруженность труда возросла в 3,5 раза, а поставки минеральных удобрений увеличились в 2,5 раза. Поэтому решение проблемы переуплотнения почв выдвигается в число первоочередных в теории и практике земледелия [5, 6].

Для нахождения необходимых параметров системы обработки почвы нужно располагать результатами по разнице между равновесными и оптимальными величинами плотности, общей порозности, аэрации, твердости и водопроницаемости пахотного горизонта почвы. Если данные этих показателей почвы, находящейся в естественном

состоянии, совпадают с требованиями возделываемых сельскохозяйственных растений, то глубина ее обработки может быть минимальной, а на чистых от сорной растительности полях или при применении высокоэффективных гербицидов, механическая обработка с осени при таких условиях может не проводиться. В результате этого, в исследованиях мы пытаемся изучить влияние прямого посева на продуктивность урожайности пропашных культур в системе нового севооборота, а также уменьшения механического воздействия на почву.

При высокой плотности почвы, когда в ней содержится менее 15 % пор от объема почвы, обмен почвенного и атмосферного воздуха практически прекращается, сравнительно быстро расходуются запасы кислорода и увеличивается концентрация углекислого газа. В распаханной почве увеличивается содержание недоступной для растений влаги.

Плотность почвы в период вегетации сельскохозяйственных культур обладает большой сезонной динамикой.

В тесной связи с плотностью сложения почвы находится ее твердость. Избыточная твердость почвы оказывает отрицательное влияние на продуктивность растений. Наиболее благоприятное для водно-воздушного режима почвы соотношение между объемами капиллярной и некапиллярной скважности находится в пределах от 1 в увлажненных и до 3,0...3,5 в засушливых районах, при общей скважности не менее 50...55 % и пористости аэрации не менее 8...13 [4]

Исследования проводились в Волгоградской области на опытном участке ООО АКХ «Кузнецовская» Иловлинского района, а также в Астраханской области на базе научно-исследовательского института ГНУ Прикаспийский НИИ аридного земледелия в 2007...2012 гг.

Агротехнические приемы возделывания сахарной кукурузы, сахарной свеклы и сахарного сорго в опыте применялись на основе принятой научно-обоснованной системы земледелия Волгоградской области. Использовались районированный сорт сахарной кукурузы Хуторянка и гибриды Лакомка и Хони Бэнтам, сахарной свеклы Льговский МС-29, Рамонский МС-90, РМС-90, сахарного сорго Славянское приусадебное, Славянское поле ВС, Дебют.

На основании изложенного можно сделать вывод о том, что структурное состояние почвы дает возможность провести оценку того или иного способа обработки почвы под возделываемую культуру.

В таблице 1 и 2 приведена плотность почвы за 2007...2012 гг. в результате анализа данных таблиц видно, что плотность почвы при прямом посеве была ниже, чем при отвальной обработке почвы. Среднее значение по годам исследования плотности почвы в Волгоградской области при отвальной обработке было равно под сахарной кукурузой – 1,22 т/м³, сахарной свеклой – 1,17, сахарным сорго – 1,21 т/м³. Пористость почвы колебалась в пределах 50,95...52,75 %. В результате исследований при прямом посеве данные результаты были равны соответственно 1,19 т/м³; 1,13 и 1,18 т/м³. Общая пористость изменялась в интервале 54,35...55,3 %. Снижение уплотнения почвы при прямом посеве было связано с отсутствием механического воздействия на почву. Устройства для механической обработки почвы могут увеличивать уровень кислорода в почве, однако этот эффект начинает быстро уменьшаться в тот момент, когда почву перестают обрабатывать.

Таблица 1 – Плотность сложения почвы при отвальной обработке почвы в пахотном слое (среднее 2007...2012 гг.)

Культура	Волгоградская область					Астраханская область				
	плотность почвы, т/м³					плотность почвы, т/м³				
	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед уборкой
Сахарная кукуруза	1,19	1,25	1,22	52,1	49,8	50,95	1,20	1,27	1,24	48,1
Сахарная свекла	1,15	1,19	1,17	54,3	51,2	52,75	1,19	1,25	1,22	49,8
Сахарное сорго	1,18	1,24	1,21	53,4	50,1	51,75	1,21	1,27	1,24	50,2

Таблица 2 – Плотность сложения почвы при No-till в пахотном слое (среднее 2007...2012 гг.)

Культура	Волгоградская область					Астраханская область				
	плотность почвы, т/м³					плотность почвы, т/м³				
	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед посевом	перед уборкой	среднее	перед уборкой
Сахарная кукуруза	1,17	1,21	1,19	57,5	53,1	55,3	1,18	1,23	1,2	54,2
Сахарная свекла	1,12	1,14	1,13	55,2	53,5	54,35	1,15	1,19	1,17	52,3
Сахарное сорго	1,15	1,20	1,18	56,8	53,4	55,1	1,16	1,22	1,19	54,8

В Астраханской области была заметна такая же тенденция снижения плотности почвы при прямом посеве. Средние данные за 2007...2013 гг. были равны при отвальной обработке почвы сахарной кукурузы $1,24 \text{ т/м}^3$, сахарной свеклы – $1,22$, сахарного сорго – $1,24 \text{ т/м}^3$. Пористость почвы была в диапазоне $49,2...51,6 \%$. При прямом посеве среднеемноголетние данные равны – $1,2 \text{ т/м}^3$, $1,17$ и $1,19 \text{ т/м}^3$ соответственно. Изменение пористости почвы при прямом посеве с $54,1$ до $56,2 \%$ было связано с повышением аэрации почвы. Увеличение плотности при отвальной обработке обусловлено уплотнением, вызванным увеличенным движением разнообразной сельскохозяйственной техники. Механизация приводит к уплотнению почвы. При прохождении трактором стандартными узкими шинами она создает больше давления на м^2 почвы, тем самым увеличивает уплотнение, вследствие этого затрудняется рост корней. Если шины техники будут высокой проходимости, то поверхность большего протектора сокращает вес трактора и сообщает меньше давления на почву, это не уплотняет структуру почвы.

Все сельскохозяйственные почвы склонны к уплотнению. Основными факторами уплотнения являются механическая обработка, дождь, пастбище и сельскохозяйственное оборудование. Агентами, разрушающими уплотнения, являются рост корней культур, а также представители микро- и мезофауны, населяющие регион.

Микро- и макропоры, оставляемые корнями, кольчатыми червями и членистоногими, являются основными творцами улучшенных условий внутри почвы. Все это обеспечивает присутствие должного уровня кислорода и воды в почве. Благодаря этому, корни культур хорошо развиваются, не нуждаясь в повторной обработке.

Несмотря на то, что оборудование для механической обработки способствует аэрации почвы, эти устройства разрушают биологические факторы, которые помогают формировать микро- и макропоры. Именно поэтому механическая обработка будет неизбежной на тех почвах, где нет растительных остатков, создающих искусственное и временное обогащение кислородом.

Использование растительных остатков при No-till повышают плодородие почвы, уменьшают плотность почвы. Растительные остатки обеспечивают оптимальную физическую защиту почвы, являются бесценным источником питательных веществ для биологии почвы и питания культур.

При No-till увеличивается популяция дождевых червей и членистоногих (акарины, коллемболы, насекомые), а также популяция микроорганизмов (ризобия, бактерии, актиномицеты), становятся разнообразными грибы и микориза. No-till позволил увеличить плодородный почвенный горизонт за счет накопления органического вещества и его последующей гумификации, отвальная обработка привела к обычной деградации, вызванной чрезмерной водной эрозией.

Библиографический список:

1. Аникович, В. Плоскорезная обработка зяби и удобрения [Текст]/ В. Аникович, Н. Тихомирова// Урал Нивы. – 1982. – № 8. – С. 22-23.
2. Буров, Д.И. Использование плоскорезов в системе зяби и паровой обработки почвы в южной части лесостепи Заволжья [Текст]/ Д.И. Буров, И.А. Чуданов, Г.И. Казаков //Теоретические вопросы обработки почвы. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – С. 73-77.
3. Костычев, П.А. Избр. тр. [Текст] / П.А. Костычев. – М. : Изд-во АН СССР, 1951. – 667 с.
4. Коротич, А.И. Система основной обработки светло-каштановых почв в зернопаровом севообороте Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01 /Коротич Александр Иванович. – Воронеж, 1986. – 175 с.

5. Лобачева, Е.Н. Продуктивность полевых севооборотов зерновой специализации в зависимости от их биологизации и минимализации основной обработки на светло-каштановых почвах Волгоградского Правобережья [Текст] : автореф. дисс. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01/ Лобачева Елена Николаевна. – Волгоград, 2007. – 24 с.

6. Сухов, А.Н. Оценка баланса гумуса и источников его пополнения в полевых севооборотах полупустынной зоны Нижнего Поволжья [Текст] / А.Н. Сухов, А.И. Беленков, А.В. Гулин // Вестник РУДН. – 1994. – № 1. – С. 49-51.

E-mail: Elenalob@rambler.ru

УДК 631.51.

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ ЕРГЕНИНСКИЙ 2

В.Ю. Мисюряев, кандидат педагогических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приводятся результаты исследований по изучению способов основной обработки светло-каштановой почвы под ячмень. Установлена высокая эффективность способов основной обработки почвы с применением чизельных рабочих органов Ранчо.

Ключевые слова: земледелие, основная обработка почвы, ячмень, адаптивность, урожайность.

Основными особенностями природных условий Нижнего Поволжья, которые должны учитываться при разработке системы обработки почвы, являются засушливость без четкой приуроченности к определенным летним периодам, высокие температуры, преобладание в пашне тяжелых в разной степени солонцеватых почв, отличающихся повышенной плотностью и большой связностью. Отсюда правильная система обработки почвы в первую очередь должна быть направлена на постоянное пополнение, сбережение и рациональное использование всех выпадающих осадков.

Отечественными и зарубежными исследованиями последних лет показано, что необходимость применения в севообороте глубокой обработки, на фоне минимальной, хорошо технологически решается с помощью орудий чизельного типа [1, 2, 3, 4], которые обеспечивают рыхление пахотного слоя с максимальным сохранением растительных остатков на поверхности поля.

Одним из основных принципов построения системы основной обработки почвы в севообороте является принцип разноглубинности. В соответствии с ним обработка должна быть переменной по глубине и строиться на основе учета биологических особенностей возделываемых культур и последствий глубокого рыхления.

Из работ целого ряда научно-исследовательских учреждений вытекает, что, используя последствие предшествующих глубоких обработок почвы в севообороте, можно в течение определенного времени ограничиваться менее глубокими, или даже поверхностными и «нулевыми» обработками.

Правильный выбор способов и приемов обработки в сочетании с другими агротехническими приемами позволяют, с одной стороны, пополнять водный баланс почвы за счет уменьшения сноса снега и стока талых и дождевых вод, а с другой – резко сократить непроизводительные расходы воды из почвы путем уменьшения диффузно-конвекционного испарения влаги.

В условиях Нижнего Поволжья плоскорезная обработка, обеспечивающая сохранение в полях стерни, и создание органического мульчирующего слоя заслуживает внимания и применения, с одной стороны, как эффективное средство защиты почвы от эрозии и с другой – как способ ослабления и преодоления засушливости климата.

Правильная обработка, построенная с учетом особенностей почв, погодных условий и требований сельскохозяйственных культур, является главной составной частью системы современного земледелия, направленной на максимальное получение продукции с гектара пашни с наименьшими издержками на ее производство. Это достигается посредством влияния на многие факторы роста и развития растений.

Прежде всего, обработка почвы играет ведущую роль в создании однородного глубокого окультуренного пахотного слоя. В основной массе природное плодородие пахотных земель в Нижнем Поволжье низкое. Сама по себе обработка не может обеспечить количественного увеличения важнейших элементов почвенного плодородия, но в совокупности с внесением удобрений и севооборотом позволяет активно вмешиваться в природные свойства почвы и изменять их в нужном направлении. При этом глубокая обработка почв в настоящее время не может быть заменена никаким другим агрономическим приемом.

Исследования проводились в трёхпольном зернопаровом севообороте с чередованием культур: пар чёрный, озимая пшеница, ячмень на опытном поле Волгоградского государственного аграрного университета.

В схему полевого опыта входили следующие способы основной обработки почвы:

1. Отвальная плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль).
2. Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м.
3. Чизельная рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м.
4. Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м.

Повторность трёхкратная, размещение рендомизированное. Размер посевных делянок 60 х 7,2 м, площадь 432 м². Размер учётных делянок 56 х 4,2 м, площадь 235 м². Норма высева ячменя Ергенинский 2 составляла 3,5 млн шт семян на га.

В опытах на протяжении 3 лет с 2010 по 2012 гг. при проведении различных способов обработки почвы определялись агрофизические свойства почвы, водный и пищевой режимы, засорённость посевов, биологический урожай и фактическая урожайность ячменя.

В наших исследованиях при изучении влияния различных способов основной обработки почвы было установлено, что к весне наибольший запас продуктивной влаги накапливался на вариантах чизельного рыхления рабочими органами Ранчо на 0,35 м с оборотом на 0,15 м и без оборота пласта в среднем за три года исследований соответственно 237 и 225 мм продуктивной влаги ко времени сева ячменя. На варианте с отвальной вспашкой плугом ПН-4-35 на глубину 0,20-0,22 м накапливалось 214 мм продуктивной влаги. А на варианте минимальной обработки БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м 187 мм. Данная закономерность увеличения весенних влагозапасов на вариантах глубокого чизельного рыхления и меньшего содержания влаги на варианте минимальной обработки отмечалась во все годы исследований.

Разница в запасах влаги весной определяла преимущество в формировании биологического и фактического урожая по вариантам обработки.

Наибольшая высота растений по годам при условии посева одного и того же сорта Ергенинский 2 составляла 0,57-0,64 м на фоне чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м, и наименьшая высота 0,43-0,52 м при тех же условиях на варианте мелкой обработки. Наиболь-

шая длина колоса 0,060-0,072 м и соответственно 18-20 зерен наблюдалось на варианте чизельной обработки рабочими органами «Ранчо» с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м, наименьшая длина колоса 0,04-0,05 м и соответственно 11-14 зерен было сформировано на варианте мелкой обработки дисковой бороной БДТ-3 на 0,10-0,12 м, что в первую очередь было обусловлено более благоприятным водным режимом в первом случае, и наименьшим содержанием влаги в течение вегетационного периода в четвёртом варианте опыта.

Таблица 1 – Содержание доступной влаги весной в метровом слое почвы перед посевом ячменя, мм

Способ основной обработки почвы	2010	2011	2012	Среднее
Вспашка на 0,20-0,22 м, контроль	121,9	157,9	128,8	136,2
Чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м	146,3	189,3	156,7	164,1
Чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м	155,2	192,4	156,1	167,9
Мелкая обработка БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м	102,7	135,4	99,7	112,6

Полученные результаты подтвердили эффективность вариантов с чизельной обработкой рабочими органами «Ранчо» рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м и без него, причем наибольшая урожайность наблюдалась по данным способам обработки на протяжении двух лет исследований по всем повторностям. Это объясняется в первую очередь лучшей влагообеспеченностью на данных фонах. Снижение урожайности ячменя на делянках с отвальной вспашкой на 0,20-0,22 м происходило вследствие образования больших глыб, что обуславливало интенсивную вентиляцию обработанного слоя и потерю влаги. Вариант с мелкой обработкой дисковыми орудиями отставал от других сравниваемых видов основной обработки по всем параметрам. Поэтому, естественно, фактическая урожайность ячменя на данном фоне была значительно ниже (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние способов основной обработки светло-каштановой почвы на урожайность ячменя, т/га

№ вар	Способ обработки	Годы исследований			
		2010	2011	2012	среднее
1	Отвальная плугом ПН 4-35 на глубину 0,20-0,22 м (контроль)	1,12	1,56	1,32	1,33
2	Чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м	1,45	1,92	1,77	1,71
3	Чизельная обработка рабочими органами Ранчо с рыхлением до 0,35 м и оборотом пласта на 0,12-0,15 м	1,36	1,98	1,64	1,66
4	Мелкая БДТ-3 на глубину 0,10-0,12 м	0,93	1,25	0,95	1,04
	НСР ₀₅	0,16	0,22	0,18	

Таким образом, в результате исследований, проводимых в УНПЦ «Горная Поляна» на светло-каштановых почвах Волгоградской области при возделывании ячменя была установлена высокая эффективность способов основной обработки почвы с применением чизельных рабочих органов Ранчо.

Библиографический список

1. Борисенко, И.Б. «Ранчо» как элемент, повышающий почвенное плодородие [Текст] /И.Б. Борисенко, Ю.Н. Плескачëв // Новые технологии АПК. – Волгоград. – 2010. – № 10. – С. 12-14.
2. Дринча, В.М. Технологические особенности эксплуатации МТА с чизельными плугами [Текст] / В.М. Дринча, А.Х. Бекев, И.Б. Борисенко// Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2004. – № 2. – С. 16-19.
3. Плескачëв, Ю.Н. Ресурсосберегающие способы обработки почвы при возделывании подсолнечника [Текст] / Ю.Н. Плескачëв, И.Б. Борисенко, А.Н. Сидоров //Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2012. – № 2. – С. 4-6.
4. Шабает, А.И. Адаптивно-экологические системы земледелия в агроландшафтах Поволжья [Текст] / А.И. Шабает / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2003. – 320 с.

E-mail: att-lab@mail.ru

УДК 631.529

**СЕЗОННЫЙ РИТМ РАЗВИТИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ СЕМЕЙСТВА
ASTERACEAE В ПОЛУПУСТЫННОЙ ЗОНЕ СЕВЕРНОГО ПРИКАСПИЯ**

Л.П. Рыбашлыкова, аспирант

Астраханский государственный университет

Т.В. Мухортова, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ Прикаспийский научно-исследовательский институт аридного земледелия

Н.Ю. Петров, доктор сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В данной статье представлены результаты изучения сезонного ритма развития при капельном орошении лекарственных растений семейства Asteraceae в условиях полупустынной зоны Северного Прикаспия.

Ключевые слова: лекарственные растения, сезонный ритм развития, фенологические наблюдения, вегетация, семейство.

Большая роль в оценке перспективности лекарственных растений для новых мест произрастания отводится ритму сезонного развития, от которого зависит устойчивость растений к неблагоприятным климатическим факторам и способность к семенному размножению. Феноритмы подчинены климатическому ритму и колеблются в зависимости от температурных показателей каждого конкретного года.

Семейство сложноцветные (Asteraceae или Compositae). Сложноцветные – самое крупное семейство двудольных растений. В нем от 1150 до 1300 родов и более 20 000 видов [4].

Коллекция лекарственных растений семейства Asteraceae при интродукции в полупустынной зоне Северного Прикаспия включает 6 видов: *Silybum marianum*, *Matricaria recutita*, *Calendula officinalis*, *Tanacetum vulgare*, *Rhaponticum carthamoides*, *Inula helenium*.

Экспериментальные исследования по изучению и акклиматизации лекарственных растений в условиях капельного орошения проводились на базе Прикаспийского НИИ аридного земледелия Астраханской области. Опытный участок представлен светло-каштановыми среднесуглинистыми почвами. Содержание гумуса в пахотном слое почвы невелико и находится в пределах 0,91-1,1 %, валового азота и фосфора – соответственно 0,084 и 0,1 %, солонцов нет [3].

В течение 2010-2012 гг. нами проводились регулярные фенологические наблюдения, которые осуществлялись по методике исследований при интродукции лекарственных растений [2].

Время прохождения и продолжительность фенофаз в значительной степени зависят от климатических условий данного региона.

Климат Северного Прикаспия умеренный, резко континентальный – с высокими температурами летом, низкими зимой, большими годовыми и летними суточными амплитудами температуры воздуха, малым количеством осадков и большой испаряемостью. Средняя годовая температура воздуха изменяется с юга на север от 10 °С до 8,5 °С. Самый холодный месяц – январь, средняя температура воздуха понижается до -5°...9,5 °С. Самая высокая средняя температура 24°...25 °С отмечается в июле. Амплитуда самого холодного и самого теплого месяцев составляет 29°...34 °С, что свидетельствует о высокой континентальности климата.

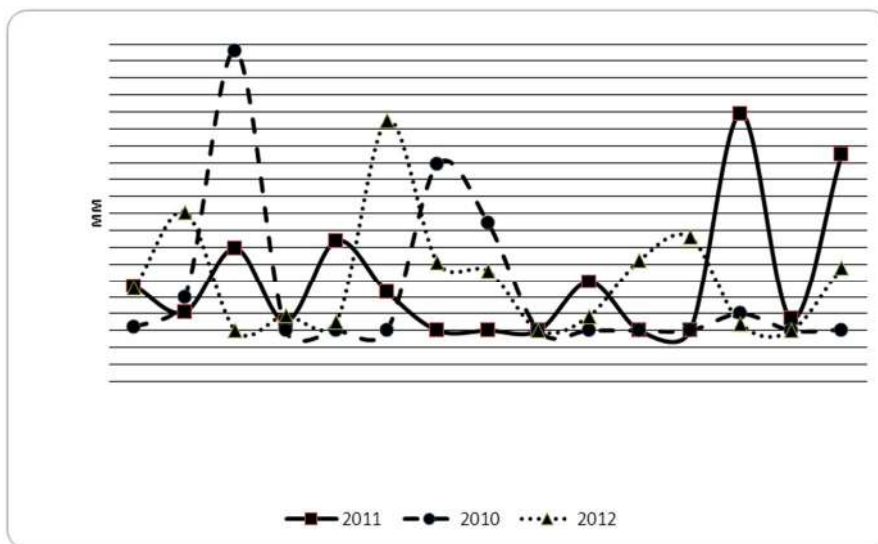


Рисунок 1 – Подекадная сумма осадков 2010-2012 гг., мм

Годовая сумма осадков колеблется от 180 до 250 мм. Основное количество осадков (70-75 %) выпадает в теплое время года [1].

В годы проведения исследований метеорологические условия были разнонаправленные. Вегетационный период 2011 г. отличался повышенной температурой воздуха при остром дефиците влаги, в то время как первая половина 2010 и 2012 гг. характеризовалась большим количеством осадков при умеренной температуре воздуха (рис. 1).

Сочетание высоких положительных температур и запаса почвенной влаги, до организации вегетационных поливов способом капельного орошения, способствует более дружному прорастанию семян и появлению всходов. Запас почвенной влаги на орошаемом участке в первую декаду апреля составил (в слое 0-30) 68,7 %, недостаток влаги компенсируется за счет капельного орошения. Поливы проводились в среднем 12-15 раз в месяц. При выпадении осадков более 10 мм, очередной полив переносился на более поздний срок. Основным элементом расчета режима орошения является определение поливных норм от контролируемого предполивного уровня влажности почвы за вегетационный период.

Начало вегетации (весеннее отрастание) для растений многолетников приходится в наших почвенно-климатических условиях на вторую декаду апреля. За годы наблюдений самое раннее начало вегетации (весеннее отрастание) отмечено у *Tanacetum vulgare* 1.04.2011 г. Зимы 2010-2012 гг. были благоприятны для многолетних видов: *Tanacetum vulgare*, *Inula helenium* – повреждений и выпадов не было.

Сроки наступления фенологических фаз и продолжительности периодов онтогенеза определяли визуально. За начало каждой фазы брали время наступления её примерно у 10 % особей, за полное наступление – у 75 % растений. По результатам фенологических наблюдений была определена продолжительность вегетации видов растений семейства *Asteraceae* (табл. 1).

Таблица 1 – Продолжительность вегетации лекарственных растений семейства *Asteraceae*

Вид	Средние сроки начала и окончания вегетации	Продолжительность вегетации, дни
Ромашка аптечная (<i>Matricaria recutita</i>)	15.05±10 - 28.08±10	104±10
Расторопша пятнистая (<i>Silybum marianum</i>)	8.05±5 - 2.09±7	114±7
Пижма обыкновенная (<i>Tanacetum vulgare</i>)	6.04±5 - 30.08±10	147±10
Ноготки лекарственные (<i>Calendula officinalis</i>)	8.05±7 - 30.08±6	113±6
Девясил высокий (<i>Inula helenium</i>)	10.04±10 - 20.09±10	163±10
Левзея сафлоровидная (<i>Rhaponticum carthamoides</i>)	17.04±8 - 20.08±10	125±10

Большинство видов растений семейства *Asteraceae* по срокам начала и окончания основных фаз вегетации можно отнести к фенологической группе растений с ранним началом и поздним окончанием вегетации.

При адаптации видов к местным условиям важными показателями являются прохождение растениями фенологических фаз и характер семяобразования. Сроки наступления фенологических фаз колеблются по годам, но все выбранные для исследования виды растений семейства *Asteraceae* проходят полный цикл развития. Большинство из изучаемых видов относятся к длительно вегетирующим: *Silybum marianum*, *Calendula officinalis*, *Tanacetum vulgare*, *Inula helenium*. Данные виды заканчивают вегетацию после наступления осенних заморозков.

Нами изучена динамика роста в течение вегетационного сезона 2010-2012 гг. с учетом местных почвенно-климатических условий. В период с апреля по октябрь были отмечены все значимые фенологические фазы развития растений: у однолетников – всходы, бутонизация, цветение, созревание семян, у многолетников – возобновление вегетации, бутонизация, цветение и плодоношение. Продолжительность периода от начала вегетации до массового созревания семян в среднем составляет для *Matricaria recutita* – 86 дней (высота растений до 50 см), *Silybum marianum* – 110-120 дней (средняя высота растений к этому сроку достигает 100-120 см), *Calendula officinalis* – 100-110 дней (высота растений до 65 см), *Tanacetum vulgare* – 130-145 дней (средняя высота растений 150 см), *Inula helenium* – 120-130 дней (высота растений около двух метров), *Rhaponticum carthamoides* – 108 дней (средняя высота растений 70 см).

В период цветения изучаемые виды растений представляют ценность не только как лекарственные, но и как декоративные и медоносные растения: *Silybum marianum* – с первой декады июля по первую декаду сентября, *Calendula officinalis* – со второй декады июля и по вторую декаду августа, *Tanacetum vulgare* – с июня по сентябрь, *Inula helenium* – в первый год жизни растения не цветут, но образуют розетку листьев. Цветение девясила высокого начинается в третьей декаде июня следующего года и продолжается 3 недели, *Matricaria recutita* – с середины июня до августа, при самосеве продолжительность цветения ромашки аптечной составляет 1 месяц, с мая по июнь, *Rhaponticum carthamoides* цветение со 2 года жизни с конца мая начала июня в течение 20 дней (рис. 2).

Вид	Апрель			Май			Июнь			Июль			Август			Сентябрь		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Расторопша пятнистая																		
Ромашка аптечная																		
Ноготки лекарственные																		
Девясил высокий																		
Пижма обыкновенная																		
Левзея сафлоровидная																		

Условные обозначения:

	- фаза вегетативного роста
	- фаза бутонизации
	- фаза цветения
	- фаза созревания семян

Рисунок 2 – Фенологический спектр лекарственных растений семейства Asteraceae в условиях капельного орошения полупустынной зоны Северного Прикаспия

Почти все растения данного семейства характеризуются высокими показателями генеративного развития, наличием самосева и подроста.

По фенологическим наблюдениям в условиях полупустынной зоны Северного Прикаспия изучаемые лекарственные растения семейства Asteraceae проходят полный цикл развития и формируют полноценные семена, что позволяет установить целесообразность возделывания этих растений в данной зоне в качестве лекарственных, декоративных и медоносных культур и пополнить биоразнообразие региона.

Примечание: латинские названия даны по Черепанову, 1995 [5].

Библиографический список

1. Зволинский, В.П. Засухоустойчивость древесно-кустарниковых видов в условиях резкоконтинентального климата Северного Прикаспия [Текст]/ В.П. Зволинский, А.В. Вдовенко // Вестник РАСХН. – 2008. – № 3. – С. 17.

2. Майсурадзе, Н.И. Методика исследований при интродукции лекарственных растений [Текст] / Н.И. Майсурадзе, О.А. Черкасов, В.Л. Тихонова и др. – 1984. – 32 с.

3. Подольная, Л.П. Изменчивость признаков структуры растения у образцов хлопчатника в условиях Северного Прикаспия [Текст] / Л.П. Подольная, Р.К. Туз, М.Ш. Асфандиярова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2012. – №2 (11). – С. 20-23.

4. Трофимова, Т.А. Новые элементы технологии фитомелиорации засоленных и загрязненных химическими поллютантами почв с использованием лекарственных галофитов в условиях НП [Текст] / Т.А. Трофимова, В.П. Зволинский, Н.Ю. Петров // Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия. – М.: Издательство «Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук», 2012. – С. 74-78.

5. Черепанов, С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств [Текст] / С.К. Черепанов. – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

E-mail: pniiiaz@mail.ru

УДК 633,36:633,12:631,527

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ГРЕЧИХИ В УСЛОВИЯХ СЕВЕРО-ЗАПАДА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.В. Филин, аспирант

Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Установлено, что в условиях северо-запада Волгоградской области возможно увеличение урожайности гречихи за счет внедрения инновационного способа посева. Выявлены наиболее продуктивные способы посева, норма высева люпина. При преобладании засушливых лет лучшим оказался сорт Саулык с подсевом люпина желтого сорта Пересвет в пропорции 25:1, норма высева гречихи – 1,5 млн всхожих семян/га.

Ключевые слова: *гречиха, люпин, урожайность, подсев дополнительной культуры, способы посева, норма высева.*

За последние 10 лет жители нашей страны привыкли к отсутствию дефицита сельскохозяйственной продукции, однако аномальная жара и засуха последних лет показали, насколько важна стабильность получения планируемых урожаев для продовольственной безопасности России.

Хотя многие производители переходят на современные технологии обработки почвы с использованием гербицидов, стимуляторов роста, а также орошения, большинству фермеров нашей страны не доступны данные технологии из-за дороговизны оборудования и материалов. Большая часть фермерских хозяйств России работают «по старинке», используя классические системы обработки почвы, не применяя генно-модифицированные семена, что позволяет получить экологически чистую и безопасную продукцию [4, 2].

Гречиха – вторая по популярности крупа после риса по потреблению в России. Такая популярность обусловлена вековыми кулинарными традициями, а также необычайно полезными свойствами продукта [1, 5]. Урожайность гречихи довольно низкая, рыночные цены на данную культуру не стабильны, поэтому крупные агрохолдинги редко специализируются на гречихе, отводя под нее незначительные площади. Основными производителями гречихи являются небольшие хозяйства. Наряду с этим, ежегодно растут цены, а также мировое потребление этой культуры.

По данным исследовательской, аналитической компании «ID Marketing», 2012 год, ежегодный сбор гречихи в мире равен примерно 1,5 миллионам тонн, из которых половина приходится на Россию и другие страны СНГ. За последние 10 лет посевная площадь под гречихой сократилась более чем на 70 %. Важно отметить, что, несмотря на значительную разницу в размерах посевных площадей с 2002 года, валовой сбор гречихи практически не изменился и колеблется от 520 до 580 тыс. тонн. Средняя урожайность гречихи на территории РФ выросла с 2002 года почти в 2,5 раза с 0,36 т/га до 0,83 ц/га.

Но неурожайный 2010 год, в котором на территории РФ собрали менее 340 тыс. тонн, с запредельными ценами на гречиху до 70 руб. за 1 кг, заставил многих пересмотреть подход к возделыванию этой ценной культуры. В условиях аномальных погодноклиматических условий, зоны рискованного земледелия на первое место ставится вопрос стабильности планируемых урожаев и цен сельскохозяйственной продукции. Получение стабильно высоких урожаев гречихи возможно лишь при раскрытии биологического потенциала растения.

Основная цель исследований заключалась в совершенствовании приёмов технологии возделывания гречихи за счет использования смешанных посевов для усиления процессов опыления.

Для исследований был выбран засухоустойчивый сорт гречихи Саулык и сорт люпин Пересвет, наиболее подходящие по показателям роста и развития.

В соответствии с поставленной целью, в исследованиях ставились следующие задачи: совершенствование технологических приёмов возделывания гречихи, способствующих реализации потенциальной продуктивности; изучение биологических особенностей роста и развития растений гречихи в зависимости от способов посева; определение влияния способа посева на процессы формирования элементов продуктивности; определение оптимальных пропорций подсевных культур в посеве гречихи; оценка эффективности применения посева гречихи с подсевом люпина и его влияние на урожайность, технологические показатели зерна; определение экономической эффективности технологии возделывания гречихи на южных чернозёмах северо-запада Волгоградской области.

Решение поставленных задач осуществлялось проведением полевых опытов и опытно-производственных экспериментов, сопровождающихся соответствующими наблюдениями и исследованиями.

Центральная усадьба к/х. «Филиной А.В.» находится в хуторе Шакин Кумылженского района Волгоградской области в лесостепной зоне. Земли к/х. «Филиной А.В.» находятся в пределах 2-х почвенных зон – чернозёмной и каштановой. Кумылженский район относится к зоне рискованного земледелия. Климат х. Шакина Кумылженского района, где расположено хозяйство, засушливый, с резко выраженной континентальностью. Среднегодовое количество осадков выпадает до 500 мм, Абсолютный максимум 42-44 °С тепла наблюдается обычно в июле – августе. Абсолютный минимум температуры воздуха составляет 36 -38 °С мороза и наблюдается в январе – феврале. Среднегодовое количество осадков составляет 470 мм. Среднемноголетние сроки образования устойчивого снежного покрова – 11-17 декабря. Снежный покров сохраняется от 90 до 110 дней. Средние значения высоты снежного покрова колеблются от 13 до 22 см. В мае часто бывают заморозки, нанося большой ущерб сельскохозяйственным культурам и плодоносящим садам.

Почвы хозяйства чернозёмного типа занимают около 64 % площади, каштанового – 36 %. Опыты проводились на участках черноземного типа, согласно свидетельству на право собственности на землю. Участок, на котором осуществлялся опыт, имеет 94 баллогектаров, что является очень высоким показателем плодородия.

Почвы опытного участка по механическому составу – суглинок средний, гумусовый горизонт, как правило, не превышает 0,2...0,30 м, содержание гумуса 1,5-3,8 %, плотный остаток водной вытяжки в верхнем полуметровом слое почвы не превышает 0,09 %.

Плотность твердой фазы в верхних слоях почвы (0...0,25) равна 2,50 -2,60 т/м³. В более глубоких слоях почвы этот показатель повышается до 2,65-2,70 т/м³. В слое 0...1,0 м показатель плотности твёрдой фазы составляет 2,60 т/м, в значительной мере этот показатель также зависит от содержания органического вещества. Реакция водной вытяжки рН в верхнем слое почвы 6,6.

Для всесторонней оценки конечных результатов на всех вариантах опыта проводились фенологические наблюдения. У гречихи отмечали следующие фазы: всходы, первая пара настоящих листьев, ветвление, бутонизация, цветение, плодообразование и созревание плодов.

Наступление фаз отмечали методом глазомерного определения: полные всходы – когда на делянке обозначатся, редки и появилось до 75 % растений; цветение единичное, когда у 10 % растений раскрываются цветки; массовое – когда зацветают 75 % растений на делянке; созревание – когда у 70 % растений отмечается полная спелость семян.

Учёт густоты стояния растений на вариантах опыта проводили в фазу полных всходов и перед уборкой. Подсчёт вели на учётных площадках 1 м². в трехкратной повторности по каждому повторению опыта.

Наблюдения за комплексом метеорологических элементов проводили с помощью портативной мини метеостанции, а также на ближайшей стационарной метеостанции.

Оценку погодных условий по термическому режиму проводили сравнением температуры воздуха, наблюдаемой в годы исследований (по данным метеостанции), со средними многолетними показателями, которые установлены для данного пункта метеонаблюдений. Определение влажности почвы и расчёт запасов общей и продуктивной влаги проводили весной перед посевом, в фазу бутонизации, цветения и созревания. Влажность почвы определяли в слое 0...100 см с интервалом в 10 см в трехкратной повторности на стационарных площадках (2х2 м) на одном из вариантов опыта.

Наблюдения за динамикой численности опылителей в посевах сортов гречихи осуществлялось в фазу массового цветения с 8-12...16-18 часов методом кошения сачком.

Определение влажности зерна проводили согласно ГОСТ13586.5-93; массы 1000 зерна – ГОСТ 10842-89; пленчатости – ГОСТ 10843-76.

Учёт фактического урожая проводили отдельно по каждой повторности и каждому варианту опыта с пересчётом на стандартную влажность.

Определение качества полученного семенного материала гречихи велось по всем вариантам с одной повторности. Для этого брали пробы семян в матерчатые мешочки массой 500-1000 г. Семена отбирали в виде средних проб, полученных при определении биологического уровня, отдельно с каждого варианта опыта. Определяли: массу 1000 семян по методу Блохина.

Полевые опыты закладывались в соответствии с методическими указаниями (Доспехов Б.А., 1985) и Методики Государственного испытания сельскохозяйственных культур (1972). Повторность опытов трехкратная, размещение систематическое, площадь делянок от 180 (3,6х50) до 270 м² (5,4х50).

Агротехника в опытах состояла в предпосевной обработке почвы, одновидовом и смешанном посевах семян гречихи посеянной, широкорядным и рядовым способом. Предшественник гречихи – озимая пшеница.

В рядовых смешанных посевах гречиху перемешивали с люпином методом постепенного равномерного добавления семян люпина в загрузочный шнековый элеватор, подающий гречиху в момент засыпания семян в сеялку. Пропорцию для рядового смешанного посева устанавливали 25:1. Посев проводили сеялкой СЗ 3,6.

В смешанных широкорядных посевах использовали подсевную культуру люпин желтый в соотношениях 20:1, 25:1, 30:1. За контроль был взят одновидовой, рядовой посев. В широкорядных смешанных посевах семена гречихи высевали отдельными рядами от подсевной культуры люпина. Посев проводили 12-рядными сеялками типа УПС-12 или Веста-12. Возможно использование 8-рядных сеялок типа СПЧ или СУПН. Люпин засыпался в отдельные от гречихи банки на 12-рядных сеялках в 3 и 10 банки, в 8-рядных сеялках – в 2 и 7 банки, норма высева культур для этих банок выставлялась отдельно. Норму высева люпина устанавливали в пропорции 1 массовую долю люпина на 20, 25, 30 долей гречихи. Высевающий аппарат настраивался так, чтобы семена люпина в рядке были равноудалены друг от друга.

Ширину междурядий устанавливали 45 см, норма высева гречихи на рядовом посеве – 2,0 млн, на широкорядном – 1,5 млн всхожих семян/га.

Установлено, что при движении сеялкой типа СЗП 3,6 семена люпина стряхиваются на дно бункера сеялки. Это обусловлено тем, что семена люпина имеют круглую форму и в три раза тяжелее семян гречихи. При этом высевание люпина начинается неравномерно. И в итоге люпин высевается раньше, чем гречиха, тем самым нарушается пропорция. После всходов можно наблюдать, что на некоторых участках посева избыток люпина, который действует на гречиху как сорняк, на других же полностью отсутствует и не оказывает влияния на опыляемость гречихи. Кроме того, равномерное расположение в смеси гречихи люпина приготовить очень сложно. Точный равномерный посев гречихи в смеси с люпином осуществить сеялкой СЗП 3,6 практически невозможно.

Основным фактором, наряду с погодными условиями, при плодообразовании семян гречихи является своевременное полноценное опыление. Перекрестное опыление гречихи пчелами повышает ее урожайность примерно на 30 %. Наиболее обильно гречиха медоносит и опыляется при теплой погоде и высокой влажности воздуха. Засуха

резко снижает ее медопродуктивность, выделение запаха и нектара, поэтому в сухой летний период эту культуру плохо посещают пчелы. Чтобы наиболее эффективно использовать медосбор с гречихи и произвести полное опыление ее цветков, вместе с гречихой высевают дополнительную культуру люпина [1, 4, 5].

Нами установлено, что посевы люпина стимулируют привлечение пчел на посевы гречихи. Люпин, в отличие от гречихи, даже при высоких температурах выделяет резкий, привлекающий насекомых запах, а также имеет яркий цвет. Параллельно с люпином происходит интенсивное, усиленное опыление гречихи. Для повышения опыления гречихи рядом с посевами располагалась пасека, на которой применялась «дрессировка» пчел, путем постановки на ночь в улей емкостей с сахарным сиропом или медом, в который добавлялись цветы и пыльца гречихи и люпина.

В зоне проведения опыта наблюдались значительные колебания метеорологических условий по отдельным годам. В период исследований отмечались отклонения от нормы количества осадков и температур, отображенные в табл. 1.

Таблица 1 – Метеорологические показатели в годы проведения исследований

Месяцы	Осадки, мм			Температура воздуха, °С		
	2009	2010	2011	2009	2010	2011
Январь	2,6	69	26,4	-5,4	-2,7	-3,2
Февраль	124,4	70,5	47,5	-10,1	-7,5	-7,5
Март	52,9	87,8	30,4	-1	18	1,1
Апрель	8,2	18,9	57,8	10,5	11,2	11,9
Май	83,6	132,7	100,2	20,2	20,4	16,9
Июнь	19,3	10	81	22,5	28	25,8
Июль	52	42,5	47,6	28	30,6	27,3
Август	19,6	8,4	73,6	25,2	30,5	22,1
Сентябрь	5,2	15,4	89,8	20,1	20,1	17,8
Октябрь	37,5	103,7	-	9,0	8,5	8,6
Ноябрь	35,4	31,7	-	2,5	2,2	1,3
Декабрь	114,2	35,9	-	-2,1	-2,5	-2,4
Сумма за период вегетации (май - август)	174,5	192,9	392,2	2951,5	3368,5	2836,5
В сумме за год	552	625,8	554	-	-	-

Высокие температуры и дефицит осадков являлись серьезным фактором риска для получения высоких урожаев в годы исследований. В период проведения опытов в 2010 г. температура достигала рекордного показателя за последние десятилетия 3368 °С. Но своевременная и правильная агротехника позволили избежать серьезных потерь урожая. В таблице 2 подробно изложены показатели урожайности.

Несмотря на неблагоприятные погодные условия, полученные результаты показали, что смешанные посевы гречихи формировали более высокую урожайность, чем одновидовые. Так, в более благоприятном по увлажнению 2009 г. на варианте обычного рядового посева урожайность составила 1,45, а в смешанном посеве с люпином в соотношении 25:1 – 1,58 т/га. В среднем за 3 года эти показатели равнялись 1,16 т/га на рядовом посеве и 1,48 т/га на широкорядном, что на 30 % выше, чем на контроле.

Таблица 2 – Урожайность гречихи в зависимости от видов и способов посева, 2009-2011 гг.

Вид посева	Способ посева	Соотношение компонентов	Урожайность, т/га			
			2009 г.	2010 г.	2011 г.	Среднее за три года
Одновидовой	рядовой	-	1,45	1,20	1,00	1,21
Смешанный	рядовой	25:1	1,45	1,25	1,10	1,11
Одновидовой	широкорядный	-	1,55	1,25	1,20	1,30
Смешанный	широкорядный	20:1	1,58	1,32	1,3	1,40
Смешанный	широкорядный	25:1	1,70	1,51	1,53	1,58
Смешанный	широкорядный	30:1	1,62	1,39	1,34	1,45
	Иср общая		0,03	0,01	0,02	

Увеличение площади питания при широкорядном посеве способствовало повышению продуктивности гречихи, в сравнении с рядовым, в 1,3 раза.

В производственном испытании смешанный широкорядный посев гречихи сорта Саулык в смеси с люпином желтым сорта Пересвет в соотношении 25:1 позволил обеспечить получение урожаев на уровне от 1,30 до 1,50 т/га, что дало возможность крестьянскому хозяйству «Филиной А.В.» получить чистую прибыль от 20 до 23 тысяч руб./га.

Библиографический список

1. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта [Текст] / Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
2. Ефименко, Д.Я. Гречиха [Текст] / Д.Я. Ефименко, Г.И. Барабаш. – М.: Агропромиздат, 1990. – 192 с.
3. Колосова, Е.Н. Совместный посев гречихи и проса [Текст] / Е.Н. Колосова // Земледелие. – 2003. – № 3. – С. 19-20.
4. Кротов, А.С. Гречиха [Текст] / А.С. Кротов. – М.: Сельхозиздат, 1963. – 254 с.
5. Методика Государственного сортоиспытания с.-х. культур: Вып. 3. [Текст]. – М.: Колос, 1972. – 240 с.
6. Шарапов, Н.И. Люпин [Текст] / Н.И. Шарапов. – М.: Сельхозиздат, 1949. – 232 с.
7. Якименко, А.Ф. О способах посева гречихи [Текст] / А.Ф. Якименко // Зерновые культуры. – 1991. – № 2. – С. 17-18.

E-mail: vova1402@rambler.ru

УДК 631.459.2.528.77

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭРОЗИОННОЙ ДЕГРАДАЦИИ В АГРОЛАНДШАФТАХ

А.С. Рулев, член-корреспондент РАСХН

В.Г. Юферов, доктор сельскохозяйственных наук

М.В. Юферов, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации РАСХН

Геоинформационный анализ агроландшафта позволил определить агрогеоморфологические особенности склонов, выделить контуры и установить уровень эрозионной деградации почв в них.

Ключевые слова: агроландшафт, эрозия, деградация, анализ, геоинформационный, космоснимок, картографирование.

Исследование эрозионной деградации и ее пространственного распределения в агролесоландшафте необходимо для выявления и классификации эрозионных процессов в таких ландшафтах.

Для решения такой задачи эффективным инструментом является создание и последующий геоинформационный анализ цифровой модели ландшафта с использованием космоснимков. При этом ГИС используется как источник геокодированной информации о геоморфологических особенностях ландшафта и его характеристиках, и как инструмент для его анализа. При анализе выделяются контуры полей, контуры лесных насаждений, контуры пастбищ и т. д. [6, 7, 8, 9].

Использование актуального космоснимка как основы для создания космокарты агролесоландшафта дает возможность выявить современное состояние такого ландшафта по смытости, проективному покрытию травянистой растительностью и сохранности лесных насаждений. При этом дешифровочными признаками являются: контуры, структура и цвет. Для пашни характерны контуры в основном виде четырехугольников, структура мелкозернистая иногда с продольными полосами борозд (на снимках сверхвысокого разрешения), часто поля разделены полезащитными лесными полосами.

Цвет пашни, отображаемый на космоснимке, зависит от многих факторов, в том числе и от типа почв, например, для каштановых и светло-каштановых он может изменяться от темно-коричневого до светло-коричневого. Поэтому при исследовании определенного обособленного участка можно принять предположение о его генетической однородности и одинаковости влияния как внутренних, так и внешних факторов.

Уровень смытости почв по космоснимкам определяется по изменению фототона изображения рассматриваемого участка ландшафта. Установлено [4, 6], что при одинаковых условиях более гумусированный горизонт почв имеет более темный оттенок на изображении. Плоскостная эрозия приводит к смыву верхнего, наиболее гумусированного слоя. Это обстоятельство позволило предположить, что более смытые почвы, будут иметь более светлый оттенок.

Компьютерный анализ растрового изображения обеспечивает выделение 256 оттенков (тонов) в шкале серого цвета, или в каждом цветовом канале принятой цветовой схемы. Такого количества оттенков вполне достаточно для идентификации каждого пикселя в генетически однородном контуре. Вследствие чего, определяются статистические данные по распределению пикселей в выделенном контуре изображения, в частности, среднее значение тона. Сравнение средних значений тона в выделенных контурах со средним значением тона в контуре, имеющем заранее установленный уровень смытости (полевыми исследованиями или по эталонам), позволяет распределить выделенные контуры по уровням «Норма», «Риск», «Кризис», «Бедствие» [2]. Критерием для определения эрозионной деградации пашни по космоснимку ($k_{эн}$), может быть выбрано отношение среднего тона изображения в контуре с несмытой почвой ($F_{нсп}$), к среднему тону в выделенных контурах ($F_{ксп}$):

$$k_{эн} = F_{нсп} / F_{ксп},$$

При значении $k_{эн} - 1,0,85$ принимается уровень деградации «Норма», $0,84-0,70$ – «Риск», $0,69-0,65$ – «Кризис», менее $0,65$ – «Бедствие».

Геоинформационный анализ [1] цифровой модели рельефа топографической карты и цифрового космоснимка в местах расположения сельскохозяйственных угодий позволяет определить особенности геоморфологии склонов, на которых они расположены, определить контуры эрозионной деградации почв и установить их смытость в этих контурах.

Анализ распределения пикселей и выделение диапазона [10] дает возможность картографирования контуров с различной степенью смытости. Установлены следующие диапазоны фототона для дешифрирования смытости почв в контуре: несмытые – $\Delta F_n=94-109$; слабосмытые $\Delta F_{слб}=110-120$; среднесмытые $\Delta F_{срд}=121-142$; сильносмытые $\Delta F_{слн}$ более 143.

С использованием этих диапазонов были составлены карты контуров смытости на участке. На рисунке 1 представлен фрагмент космокарты с выделенными контурами смытых почв на участке пашни.

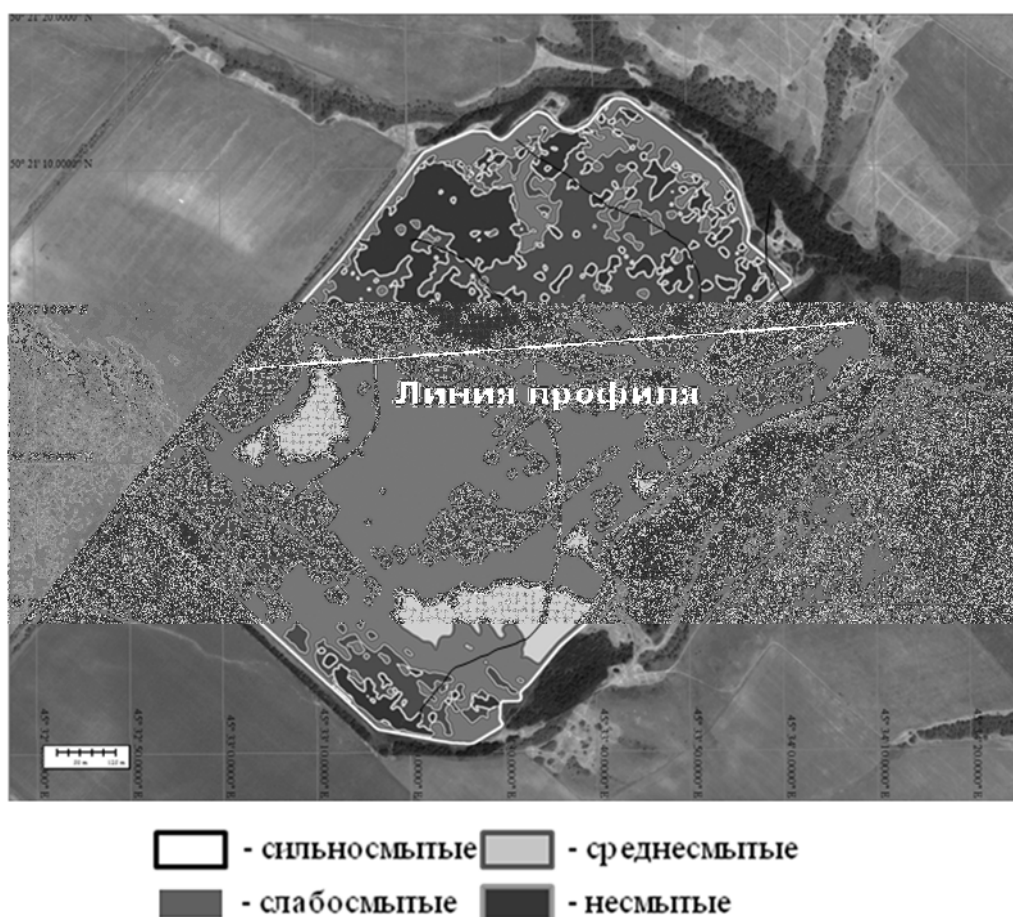


Рисунок 1 – Карта контуров смытости

Участок пашни, расположенный на полигоне «Вторая Ураковка» (Камышинский район, Волгоградская область; координаты: $50^{\circ}20'56''$ С.Ш., $45^{\circ}33'2''$ В.Д.), представляет собой типичный для юга Приволжской возвышенности агролесоландшафт [3, 5] с наличием байрачных лесов, защитных лесных насаждений и сельскохозяйственных земель. Необходимо отметить, что при площади контура 112 га перепад высот составляет 47 м.

Отмечено, что наиболее смытые участки (вплоть до выхода коренных пород) расположены в конце участков склона с максимальными углами наклона; таких зон 3 (на рисунке 1 выделены контурами со светло-серой заливкой). Одна расположена вблизи изолинии 160 м, где угол наклона склона $3,5^\circ$, вторая – вблизи изолинии 150 м, где угол наклона склона $3,6^\circ$, третья зона расположена вблизи изолинии 135 м, угол наклона склона $3,4^\circ$.

На рисунке 2 приведен профиль рельефа исследуемого участка. Характеристики контура: начальная высота 167,21 м, конечная высота 120,22 м, дистанция 1320 м, перепад высот 47,0 м, минимальная высота профиля 120,22 м, максимальная высота профиля 167,22 м, средний угол наклона склона $2,04^\circ$, максимальный – $3,77^\circ$ на дистанции 1230 м от начала. Профиль слабовыпуклый, рассеивающий, в верхней части, на расстоянии 149 м от начала профиля наблюдается терраса шириной около 10 м. Почва на террасе сильно смыта, наблюдается выход подстилающих пород, что соответствует уровню деградации «Бедствие».

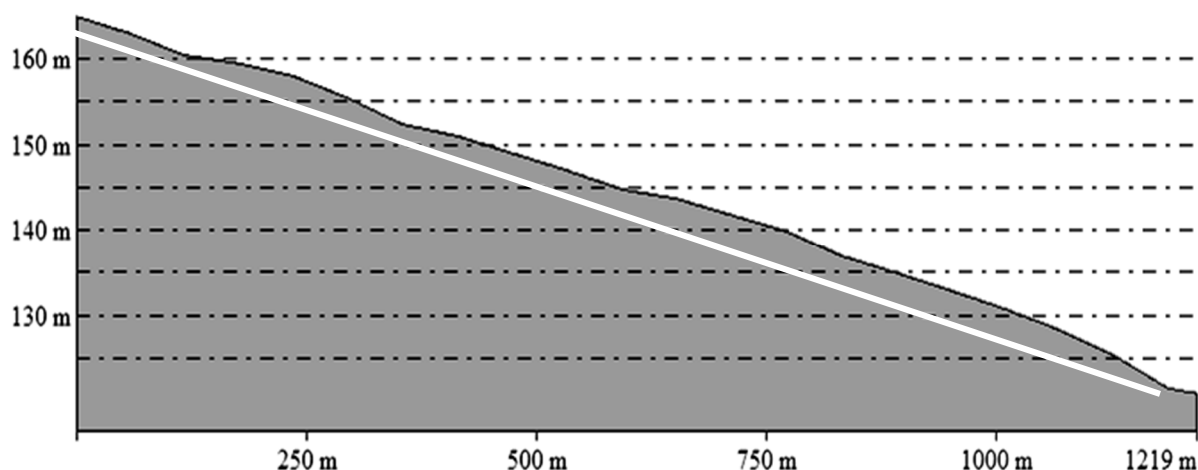


Рисунок 2 – Профиль рельефа в контуре

Результаты исследования контуров деградации, что 7 % пашни на участке сильно смыты, среднесмыты около 46 %, слабосмыты 33 %, несмыты только 14 %. Всего около 53 % пашни находятся в неудовлетворительном состоянии по смытости.

Таким образом, геоинформационный анализ агроландшафтов, в том числе создание в среде ГИС тематических слоев – космокарт с выделенными контурами эрозийной деградации различного уровня – обеспечивает визуализацию имеющейся информации о состоянии агролесоландшафтов, выявление очагов деградации с установлением их точного расположения и характеристик, а при применении пространственно-временного подхода еще и возможность оценки скорости и направленности деградационных процессов.

Библиографический список

1. Геоинформационные технологии в агролесомелиорации [Текст] / В.Г. Юферев, К.Н. Кулик, А.С. Рулев, и др. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2010. – 102 с.
2. Картографирование зон экологического неблагополучия по динамическим критериям [Текст] / Б.В. Виноградов, К.Н. Кулик, А.Д. Сорокин и др. // Экология. – 1988. – № 4. – С. 243-251.

3. Кулик, К.Н. Дистанционно-картографическая оценка деградационных процессов в агроландшафтах юга России [Текст] / К.Н. Кулик, А.С. Рулев, В.Г. Юферев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4 (16). – С. 12-25.
4. Михайлова, Н.А. Оптические свойства почв и почвенных компонентов [Текст] / Н.А. Михайлова, Д. С. Орлов. – М: Наука, 1986. – 120 с.
5. Рулев, А.С. Картографо-аэрокосмический мониторинг аридных агроландшафтов [Текст] / А.С. Рулев, В.Г. Юферев, М.В. Юферев // Вестник института комплексных исследований аридных территорий. – 2011. – № 1 (22). – С. 57-63.
6. Способ определения состояния почвы, подверженной деградации [Текст] : пат. RU № 2265839 С1 Российская Федерация, G01N33/24, G01V9/00. / Юферев В.Г., Кулик К. Н., Рулев А. С., Бакурова К. Б.; заявитель ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии. – №2004111328/14; заявл. 13. 04. 2004; опубл, 10.12.2005, Бюл. № 34; приоритет от 13.04. 2004. – 3 с.
7. Способ определения состояния пастбищ, подверженных деградации [Текст] : пат. RU № 2327107 С1 Российская Федерация, МПК G01C 11/00. / Юферев В.Г., Кулик К. Н., Рулев А. С., Бакурова К. Б.; заявитель ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии. – №2006112379/28; заявл. 13. 04. 2006; опубл. 20.06.2008, Бюл. № 17; приоритет от 13.04.2008. – 3 с.
8. Способ определения состояния защитных лесных насаждений [Текст] : пат. RU № 2330242 С1 Российская Федерация, МПК G01C 11/00 / Юферев В.Г., Кулик К. Н., Рулев А. С., Кошелев А.В.; заявитель ГНУ ВНИАЛМИ Россельхозакадемии. – №2006144553/28; заявл. 13. 12. 2006; опубл. 27.07.2008, Бюл. № 21; приоритет от 13.12.2006. – 3 с.
9. Способ определения сохранности лесных насаждений [Текст] : пат. RU №2437061 С1 Российская Федерация, G01N33/24, G01V9/00 / Рулев А.С., Юферев В.Г., Михайлев В.Ю., Маенко А.Н.; заявитель ООО «БиоЭкоЛес». – №2010115216/28; заявл. 19.04.2010; опубл. 20.12.2011, Бюл. № 35; приоритет от 19.04.2010. – 4 с.
10. Юферев, В.Г. Дистанционный мониторинг состояния и динамики агроландшафтов [Текст] / В.Г. Юферев // Земледелие. – 2007. – № 3. – С. 8-9.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 333.13:634.958:576.8

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ КАШТАНОВЫХ ПОЧВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ В СИСТЕМЕ ЗАЩИТНЫХ КУРТИННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

А.М. Пугачева, кандидат сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации РАСХН

М.М. Демченко, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В работе изложены результаты исследований 2008-2010 годов по микробиологической активности почвы в системе защитных лесных насаждений (ЗЛН). Изучена биогенность каштановых почв залежных земель степной зоны в зависимости от погодных условий и соотношение свободно живущих азотфиксаторов по вариантам опыта.

Ключевые слова: залежь, защитные куртинные насаждения, численный состав микроорганизмов, азотобактер, осадки, ГТК.

Согласно официальным источникам, в настоящее время в России выведено из оборота и не используется от 30 до 40 млн га пашни. Она переведена в залежь и трансформируется под влиянием естественных и антропогенных процессов: почвообразова-

ния, саморазвития почв, зарастания лесом, задернения, залужения, заболачивания и др. [4]. Если в 1990 году общая площадь залежных земель составляла 0,3 % территории сельскохозяйственных угодий, то к 2005 году – 14,5 % [8]. На территории исследований в системе ЗЛН «Качалинское» площадь залежных земель, по данным 2010 года, составила 1242 га или 28 % территории. Смена форм землепользования, к числу которых относится вывод из оборота сельскохозяйственных земель, влияет в первую очередь на экологические условия напочвенного покрова и почвенной биоты.

На первых стадиях онтогенеза нарушенных экосистем микробоценозы являются самой активной их составляющей и наиболее информативным диагностическим компонентом, способным быстро реагировать на смену экологических и прочих условий, меняя при этом свою функциональную нагрузку. Поэтому микробные комплексы почв могут быть использованы для прогнозирования состояния биогеоценозов после различных нарушений [1].

Общая численность микроорганизмов и интенсивность различных микробиологических процессов в одной и той же почве может меняться несколько раз в разные годы и в течение одного сезона [2]. В связи с такой динамичностью микробоценоза, сравнительные данные о его функционировании в почвах разного назначения противоречивы. В одних случаях в культурных почвах отмечается повышение численности микроорганизмов, в других – понижение. Столь же противоречивы данные и об изменении состава основных групп микроорганизмов.

В лесоаграрных ландшафтах повышается актуальное и потенциальное плодородие почв на 2,5...19,3 балла, увеличивается содержание в них гумуса и биофильных элементов, улучшается структура и водопрочность почвенных агрегатов, активизируются микробиологические процессы [5].

Недостаток данных не позволяет провести анализ режима функционирования микробиологической подсистемы в агролесомелиоративных комплексах. Диагностика многочисленных почвенных процессов наиболее чётко может осуществляться по микробиологическим показателям, позволяющим выявить изменения на самых первых этапах восстановления, которые не удаётся обнаружить иными методами [7].

Цель исследований заключалась в оценке состояния микробных комплексов почвы в системе защитных лесных насаждений.

В задачу исследований входило сравнение влияния изучаемых объектов – залежь и куртинные защитные насаждения на микробиологические процессы почвы.

Объектами исследований являлся участок площадью 135 га в системе ЗЛН «Качалинское» Иловлинского района Волгоградской области на комплексных каштановых почвах с расположенными на них в естественных микропонижениях куртинными насаждениями. Насаждения, заложенные в 1989-1991 гг., представляют собой многорядные или групповые посадки древесных пород и кустарников на небольших площадях 0,02-0,03 га круглой или эллипсообразной формы. В межкуртинных пространствах велась традиционная для степной зоны система обработки почвы и возделывались зерновые культуры. С 1994 года земли были выведены из сельскохозяйственного оборота и в настоящее время на них происходит процесс естественного зарастания и смена сукцессий степной растительности.

Почвы изучаемой территории комплексные. Комплексность почвенного покрова – характерная черта почв сухих степей [3]. Основные составляющие комплекса следующие: каштановые почвы, солонцы, в микропонижениях (западинах) сформировались лугово-каштановые почвы, занимающие 5-10 % изучаемой территории. Мощность гумусового горизонта колеблется в пределах 25-30 см, содержание гумуса – 1,6 %.

Для выполнения данной работы с 2008 по 2010 гг. на участке были заложены опыты по проведению микробиологических исследований почвы и геоботанических описаний растительности. Традиционными и широко используемыми показателями биологической активности являются численность микроорганизмов и видовой состав микрофлоры. Почвенные образцы для микробиологических исследований брались с пахотного горизонта по вариантам: середина куртинных насаждений, опушка и расстояние 20Н, т. е. фактически вне действия насаждений (залежь). Все определения проводились в 8-15-кратной повторности.

Отбор проб для микробиологических анализов осуществлялся по традиционной методике [6]. Учёт численности микроорганизмов различных функциональных групп проводили методом посева на элективные питательные среды [10]. Количество аммонификаторов учитывали на мясопептонном агаре (МПА), амилалитических бактерий и актиномицетов на крахмало-аммиачном агаре (КАА), грибы на кислой среде Чапека. Бактерии рода *Azotobacter* определялись методом обрастания комочков почвы на среде Эшби.

Сроки взятия образцов приурочивали к началу, середине и концу вегетационного периода (конец апреля – начало мая, июнь, август – сентябрь). Полученные данные обрабатывали по общепринятой методике.

Климат района резко континентальный, с суммой температур выше +10 °C 3400-3900о, количеством выпадающих осадков – 300-400 мм, ГТК < 1.

В естественных условиях на этих почвах господствовали сухие злаковые бедноразнотравные степи [9].

По результатам геоботанических исследований зафиксировано 111 видов высших сосудистых растений из 24 семейств.

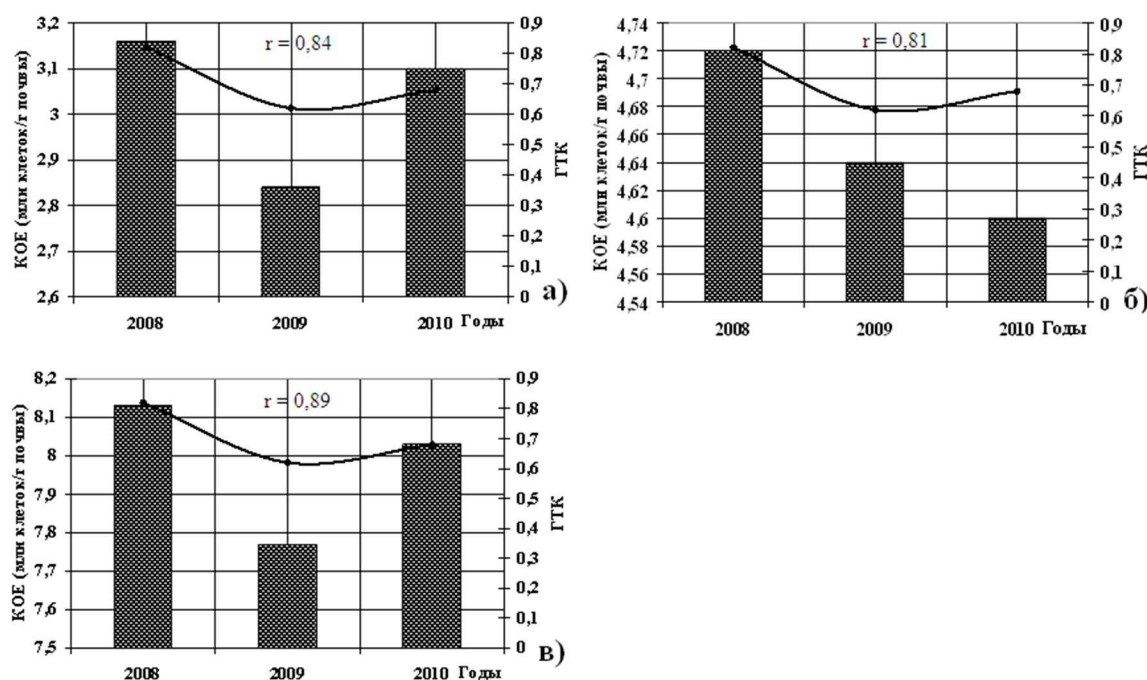


Рисунок 1 – Зависимости численного состава микроорганизмов (КОЕ млн клеток/г почвы) от ГТК по вариантам опыта в годы исследований:

а – середина куртины, б – опушка, в – залежь;

■ – кол-во микроорганизмов, ▲ – ГТК

Растительный покров отличается неоднородностью видового состава в зависимости от удалённости от куртинных насаждений. По эколого-ценотической характеристике изучаемого фитоценоза ведущее место занимают представители степной группы (40,5 %), сорные и лугово-степные виды имеют практически одинаковую долю (22,5-27 %), лесные и луговые представлены единичными экземплярами и наименьшим процентом от 1 до 9.

Годы исследований были неодинаковыми по погодным условиям и полностью соответствовали характеристике резко континентального климата Нижнего Поволжья. Лимитирующим фактором ростовых процессов в регионе является количество выпадающих осадков. По этому показателю 2008 год превышал среднемноголетний уровень на 99,4 мм (406,4). 2009 год характеризовался как засушливый. Несмотря на то, что количество осадков за год было выше среднемноголетних величин на 138 мм (445), в апреле их выпало всего 1,6 мм, это в 14 раз меньше среднего показателя. В 2010 году июньская засуха (количество осадков 3 мм, в 6 раз ниже среднемноголетних) отрицательно сказалась как на урожайности наземной растительности, так и на микробиологических процессах почвы. ГТК за период активной вегетации максимальным был в 2008 году – 0,82, наименьшим 0,62 – в 2009 и в 2010 – 0,68.

По годам исследований наблюдались определённые закономерности в количественном составе микроорганизмов по вариантам опыта. Максимальное их количество обнаружено в залежи, минимальное в середине куртины, вариант опушки имеет промежуточное положение. Погодные условия оказали влияние на микробиологические процессы почвы. В 2008 году общее количество микроорганизмов было выше, чем в 2009 и 2010 году по всем вариантам опыта. По численному составу функциональных групп наименьшее количество аммонифицирующих бактерий отмечено на варианте середина куртины, а максимальное (в 2,6 раза выше) – на варианте залежь. По шкалам Звягинцева обогащённость колеблется от средней степени на вариантах середина куртины и опушка, до высокой степени – вариант залежь (табл. 1).

Таблица 1 – Численность микроорганизмов почв по вариантам опыта (среднее по годам исследований)

Вариант	Бактерии, млн/г				Грибы, тыс./г	
	аммонификаторы на МПА		амилолитические на КАА			
	М	m	М	m	М	m
Середина куртины	1,92	0,05	1,10	0,16	87,1	2,21
Опушка	3,18	0,15	1,49	0,15	70,2	1,22
Залежь	5,91	0,30	2,07	0,19	16,4	0,23

Примечание: М – среднее, m – ошибка средней.

Численность амилаолитических бактерий находилась на очень низком уровне обогащенности, она меньше в 1,7-2,9 раз численности аммонификаторов.

Количество микроскопических грибов очень низкая, с максимальными показателями в почве середины куртины и опушки, и минимальными на варианте залежь.

Математическая обработка данных численного состава микроорганизмов от ГТК выявила сильную степень линейной зависимости по всем вариантам опыта. На варианте куртина коэффициент корреляции составил 0,84, опушка – 0,81 и залежь – 0,89.

Что касается свободно живущих азотфиксаторов, то их относительное содержание колебалось от 0 до 100 % в зависимости от варианта. В весенний период наблюдалась более выраженная, по сравнению с осенним, разница между образцами почв по их содержанию. Максимальное количество представителей р. *Azotobacter* характерно для варианта залежь (100 %) – табл. 2, рис. 2. При этом на варианте середина куртины независимо от различных погодных условий 2008 и 2009 годов азотобактер не обнаружен. Высокое содержание свободноживущих азотфиксаторов в залежи возможно связано с большим количеством растительного опада по этому варианту.

Таблица 2 – Обрастание комочков почвы азотобактером на среде Эшби

Вариант	Среднее по годам, %		
	2008	2009	2010
Середина куртины	0	0	7
Опушка	9	12	22
Залежь 20Н	100	100	100

По результатам исследований микробиологической активности почвы, залежных земель степной зоны в системе куртинных защитных насаждений можно сделать выводы о наивысшем показателе численности микроорганизмов на варианте залежь.

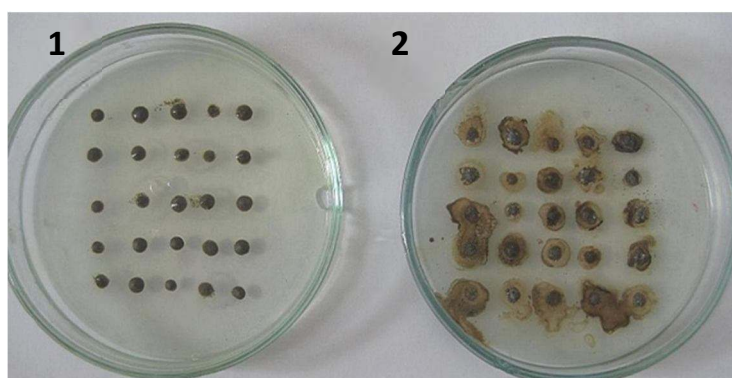


Рисунок 2 – Представители р. *Azotobacter* на среде Эшби:
№ 1 – середина куртины, № 2 – залежь (2009 год)

Свободно живущие азотфиксаторы представлены наибольшим количеством в почве залежи, на варианте середина куртины по годам исследований они не обнаружены либо находятся в минимальном количестве.

Выявлена сильная степень линейной зависимости численного состава микроорганизмов от ГТК по всем вариантам опыта.

Библиографический список

1. Ананьева, Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв [Текст]/ Н.Д. Ананьева. – М.: Наука, 2003. – 222 с.
2. Аристовская, Т.В. Микробиология процессов почвообразования [Текст]/ Т.В. Аристовская. – Л.: Наука, 1980. – 186 с.
3. Вальков, В.Ф. Почвы юга России: классификация и диагностика [Текст]/ В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – Ростов-на-Дону: Изд-во СКНЦ ВШ, 2002. – 168 с.

4. Гордеев, А.В. Агроэкологическое состояние и перспективы использования земель России, выбывших из активного сельскохозяйственного оборота [Текст]/ А.В. Гордеев, Г.А. Романенко; под ред. акад. Г.А. Романенко. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2008. – 64 с.
5. Кулик, К.Н. Агролесомелиорация в России: история и стратегия развития [Текст]/ К.Н. Кулик // Вестник РАСХН. – 2008. – № 4. – С. 28-30.
6. Методы почвенной микробиологии и биохимии [Текст]/ Под ред. проф. Д. Г. Звягинцева. – М.: Изд-во МГУ, 1980. – 224 с.
7. Перспективы развития почвенной биологии [Текст]/ Под ред. Д.Г. Звягинцева. – М.: Изд-во Макс Пресс, 2001. – С. 10-21.
8. Романовская, А.А. Основы мониторинга антропогенных эмиссий и стоков парниковых газов (CO₂, N₂O, CH₄) в животноводстве, при сельскохозяйственном землепользовании и изменении землепользования в России [Текст] : автореферат дис. ... доктора биол. наук/ А. Романовская:– М.: Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН, 2008. – 41 с.
9. Сагалаев, В.А. Характерные черты систематической структуры аридной флоры степей и пустынь Юго-востока европейской части России [Текст]/ В.А. Сагалаев // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. Серия Естественные и физико-математические науки. – 2003. – № 3 (04). – С. 82-93.
10. Теппер, Е.З. Практикум по микробиологии [Текст]/ Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева. – М.: Колос, 1993. – С. 123-124.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК: 637.5.037

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ МЯСА ОМАГНИЧЕННЫМ И ЭЛЕКТРОАКТИВИРОВАННЫМ РАСТВОРАМИ НА ПОСЛЕДУЮЩЕЕ ЕГО ХРАНЕНИЕ В ОХЛАЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ

И.Ф. Горлов^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАСХН

И.М. Осадченко¹, доктор химических наук

Д.В. Николаев¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.Ю. Злобина¹, кандидат биологических наук

¹Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясомолочной продукции Россельхозакадемии

²Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены материалы по использованию омагниченных и электроактивированных растворов на качественные показатели мяса при хранении его в охлажденном состоянии.

Ключевые слова: католит, мясо, охлаждение, хранение, обработка, омагничивание, качество.

Мясо относится к скоропортящимся продуктам. Сохранение качества исходного сырья является одной из важнейших проблем для переработки сельскохозяйственной продукции. Известно, что одним из способов сохранности мяса является охлаждение, позволяющее продлить сроки хранения продукта с обеспечением его качественных показателей [4].

Согласно имеющимся литературным данным, более качественной является охлажденная говядина, по сравнению с замороженной. Однако сроки хранения охлажденной говядины ограничены. Следует отметить, что при температуре от 0 до +5 °С со временем протекают нежелательные биохимические, гидролитические процессы, приводящие к ухудшению качества мяса. Например, белки распадаются до аммиака и других нежелательных азотистых соединений, и повышается общая микробная обсемененность мясного сырья [1, 2, 3, 4, 7].

Предлагаемые ранее методы обработки мясного сырья перед охлаждением связаны с использованием малодоступных дорогостоящих химреагентов либо с использованием дорогостоящего оборудования и сложных технологий, в частности обработка ультразвуком, инертными газами и др., что приводит к удорожанию продукции и, как следствие, снижению экономической эффективности производства.

В связи с этим, инновационные технологии и приемы являются актуальными.

Применение электроактивированных водных растворов позволяет повысить качество готовой продукции и продлить сроки хранения [1, 5, 6, 7, 8]. Представляет научно-практический интерес поиск комплексных методов обработки мяса.

Цель исследования – повышение сохранности качественных показателей говядины при хранении в охлажденном состоянии, расширение ассортимента активированных сред для предварительной ее обработки омагниченным и электроактивированным раствором – католитом.

Объектом исследования являлась говядина. Водный раствор состоял из 4...5 г/л NaCl и 0,3...0,7 г/л глицина. Электрохимическую активацию раствора проводили на установке СТЭЛ-МТ-1 в катодной камере электролизера в лабораторных условиях согласно существующей инструкции по эксплуатации. Омагничивание раствора проводи-

ли на магнитной мешалке ММ-5. Нами выбрана установка для обработки мяса раствором в установке ММ-5, включающей вращающееся поле постоянных магнитов при перемешивании и напряженности магнитного поля 1,0...1,3 кА/м с удельным расходом энергии 800-900 Дж/л. Обработанное растворами мясо хранили в камере холодильника при температуре +2...+4 °С в течение 14 суток.

Качественные показатели мяса оценивали по следующим методам:

- 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;
- рН и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) (относительно хлор-серебряного электрода сравнения мяса и электрохимически активированных (ЭХА) растворов с помощью рН метра согласно инструкции по эксплуатации.

Материалы исследований обработаны методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1970), а также на ПК с использованием пакета программ «Microsoft Office».

При приготовлении омагниченного водного раствора в магнитной мешалке ММ-5 установлено, что происходит изменение качественных характеристик раствора при воздействии магнитного поля.

Раствор готовили путем растворения навесок NaCl и глицина в 1 л в мерной колбе в дистиллированной воде.

Проводили обработку мяса в магнитной мешалке при температуре 22 °С в течение 2-х часов при 500...700 об/мин; толщина слоя раствора при обработке в сосуде магнитной мешалки составила 40 мм.

Полученный раствор имел следующие показатели качества: рН 6,30, ОВП +162 мВ (ХСЭ) (разница составила по рН + 0,40 и ОВП – 93 мВ в сравнении с исходным раствором).

Для приготовления электрохимически активированного раствора (ЭХА) нами на установке СТЭЛ 10 Н-120-01 был приготовлен раствор NaCl + глицин и обработан при скорости протока католита и анолита 13...17 л/час, силе тока 3,5...4,0 А (плотность тока 0,03...0,1 А/см²), напряжении 45 В при температуре 20...25 °С.

Полученные фракции ЭХА растворов обладали следующими характеристиками качества: католит – рН 11...13, ОВП – -900...-1000 мВ; анолит – рН 1,5...2,0, ОВП – +600...+700 мВ.

Обработку мяса (говядины) проводили по следующим вариантам: вариант без обработки – исходный, 1 вариант – контрольный, 2 вариант – образец обрабатывали сначала омагниченным раствором, затем католитом ЭХА раствора путем погружения на 5...10 минут. Далее образцы мяса хранили в фарфоровых чашках в камере холодильника при температуре +2...+4 °С в течение 14 суток.

По истечении срока хранения был проведен анализ качества говядины. Следует отметить, что говядина, обработанная по всем органолептическим показателям, имела коричневый цвет, корку подсыхания и упругую консистенцию.

При использовании анолита с омагниченным раствором получены менее значительные результаты, чем с католитом.

Химический состав образцов мяса после охлаждения представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав мяса после охлаждения (n=3)

Показатели	Варианты		
	исходный	I (контроль)	II (опыт)
Содержание:			
белки %	18,96±0,16	17,05±0,14	18,58±0,12
жир, %	7,60±0,06	7,50±0,08	7,30±0,06
амино-амиачный азот мг/10мл вытяжки	-	1,80±0,03	1,38±0,06
увариваемость, %	34,0±0,22	32,0±0,19	30,0±0,24

Сохранность белка после 14 суток хранения в опытном варианте составила 98 % к исходному, что больше, в сравнении с контролем, на 8 %. Следует отметить, что содержание белка в опытном варианте выше, чем в контроле на 1,53 % ($P>0,99$).

Содержание жира выше в контрольном варианте по сравнению с опытным на 0,2 % при недостоверной разнице.

Содержание аминокислотного азота в опытном варианте меньше, чем в контроле на 0,42 мг/10 мл вытяжки, или 23 % ($P>0,95$).

Увариваемость мяса была выше в контроле, в сравнении с опытным вариантом, на 2,0 % ($P>0,95$).

Следует отметить, что потери при обработке с применением новых растворов позволили сократить потери при обработке на 3 %.

Высокая эффективность сохранности говядины обусловлена комплексным воздействием омагничивания и католита ЭХА раствора за счет высоких показателей pH и ОВП.

Мясо, обработанное по опытному варианту, более сочное, в сравнении с аналогом. Эмульгирующая способность его на 10 % выше, в сравнении с исходным вариантом, что имеет большое значение при использовании его в колбасном производстве.

Высокая антиоксидантная активность применяемых растворов обусловлена снижением активных форм кислорода за счет уменьшения пероксидного окисления липидов, что и способствует сохранению высоких качеств мяса.

Отрицательные показатели ОВП ЭХА растворов свидетельствуют о повышении антиоксидантной защиты в опытном варианте.

Предложенная предварительная обработка мяса комплексным средством – омагниченным и электроактивированным раствором хлорида натрия и глицина – позволяет повысить эффективность его хранения в охлажденном состоянии и расширить ассортимент средств обработки.

Библиографический список

1. Горбатов, В.М. Активированные растворы и возможности их применения в мясной промышленности [Текст] / В.М. Горбатов и др. // Обзорная информация ЦНТИИТЭИ мясо-молпром. – М., 1986. – С. 27.
2. Журавская, Н.К. Технохимический контроль производства мяса и мясopодуKтоB [Текст] / Н.К. Журавская и др. – М., 2001. – С. 43.
3. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясopодуKтоB [Текст] / Ю.Ф. Заяс. – М.: Лёгкая пром., 1981. – С. 196.
4. Лисицын, А.Б. Непрерывность холодильной цепи – залог качества и безопасности мясopодуKтоB [Текст] / А.Б. Лисицын, В.С. Барabanщикова // Всё о мясе. – 2012. – № 3. – С. 24-26.

5. Осадченко, И.М. Технология получения электроактивированной воды, водных растворов и их применение в АПК [Текст] : монография// И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов. – Волгоград: Волгоградское научное издательство, 2010. – 92 с.

6. Осадченко, И.М. Инновационная технология обработки мяса животных для его последующего хранения в охлажденном состоянии [Текст] / И.М. Осадченко, Д.В. Николаев, Е.Ю. Злобина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – №12 (98). – С. 109-111.

7. Способ хранения мяса животных в охлажденном состоянии [Текст] : патент РФ № 2341962– №2007124453 / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Ранделина В.В. и др.; заявл. 13, 28.06.2007; опубл. от 27.12.2008.

8. Способ хранения мяса в охлажденном состоянии [Текст] : патент № 2379898 - №2008138889/ Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Ранделина В.В. и др.; заявл. 30.09.2008 г; опубл. от 27.01.2010.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.082.265

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО СКРЕЩИВАНИЯ

И.Ф. Горлов^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН

А.А. Кайдулина¹, кандидат сельскохозяйственных наук

Ю.Н. Нелепов¹, доктор технических наук

Е.В. Карпенко¹, соискатель

¹ ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Российской академии сельскохозяйственных наук

² Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований влияния промышленного скрещивания на продуктивные качества части коров и сверхремонтных телок молочного скота. Впервые в Нижнем Поволжье проводился опыт по скрещиванию симментальских и черно-пестрых коров с быками салерс.

Ключевые слова: промышленное скрещивание, генотип, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, убойный выход.

Приоритетной задачей агропромышленного комплекса Российской Федерации на современном этапе является решение проблемы, связанной с увеличением мясных ресурсов, обеспечением населения пищевыми продуктами по научно обоснованным нормам питания. Поэтому повышение мясной продуктивности крупного рогатого скота при улучшении качества производимой продукции является важнейшей государственной задачей.

Для увеличения производства высококачественной говядины и снижения продовольственной зависимости нашей страны от импорта мяса и мясопродуктов, позволит развить специализированное мясное скотоводство, наряду с организацией промышленного скрещивания части коров и сверхремонтных телок молочного скота [1, 4].

Нами был проведен опыт по скрещиванию симментальских и черно-пестрых коров с быками мясных французских пород шароле, салерс и казахской белоголовой породы.

При этом была поставлена задача – выяснить, какой зоотехнический и экономический эффект получится от скрещивания более крупных и взрослых коров симментальской породы, с крупными быками шароле, коров и телок черно-пестрой породы, и менее крупных симментальских коров с быками салерс.

Опыт по скрещиванию симментальских и черно-пестрых коров с быками салерс, в Нижнем Поволжье проводится впервые. Также мы хотели выяснить, как отразится промышленное скрещивание симментальских коров с быками мясных пород, на повышение мясной продуктивности и улучшение качества мяса у помесей, выращенных в условиях Нижнего Поволжья.

Исходя из этого, нами были изучены закономерности роста, развития и живой массы животных разных генотипов за период с 6- до 15-месячного возраста. Для этого сформировали 7 групп бычков по 10 голов в каждой: I – чистопородные симменталы (контрольная), II – чистопородная черно-пестрая (контрольная), III – помеси $\frac{1}{2}$ салерс х $\frac{1}{2}$ симментальская (опытная), IV – помеси $\frac{1}{2}$ салерс х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая (опытная), V – помеси $\frac{1}{2}$ шароле х симментальская (опытная), VI – помеси $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{2}$ симментальская (опытная), VII – помеси $\frac{1}{2}$ казахская белоголовая х $\frac{1}{2}$ черно-пестрая (опытная).

Условия кормления и содержания были одинаковые для всех групп животных. До 6 месяцев бычки находились на подсосе вместе с матерями. После отъёма молодняк выращивали при беспривязном содержании на откормочной площадке до 15-месячного возраста. Рационы для животных составлялись в соответствии с детализированными нормами кормления (А.П. Калашников и др., 2003) с использованием программного комплекса «КормОптим» и периодически пересматривались в зависимости от возраста, живой массы, интенсивности роста бычков [2, 3]. Рационы были составлены с учетом норм кормления молодняка мясного скота при выращивании на мясо для получения среднесуточного прироста 1000-1100 г.

В период опыта, в зависимости от возраста и живой массы, бычкам скармливали рацион, в состав которого входили: сено суданки – 0,6-4,6 кг; силос кукурузный – 8-12 кг; комбикорма – 2,6-3,8 кг; соль поваренная – 25-30 г; динатрийфосфат – 15,2-16,9 г; мел – 6,5-21 г.

Анализ таблицы 1 указывает, что имеются значительные отличия между массой при рождении у чистопородных симменталов и черно-пестрой породы от их помесей. У помесей III и IV группы самая низкая масса при рождении, по сравнению с вышеупомянутыми группа I и II группы – на 7 и 3 кг соответственно.

В результате исследований было установлено, что существенная разница в показателях живой массы по группам бычков наблюдалась уже в возрасте 6 месяцев (табл. 1). Так, помеси бычков III, V и VI групп превосходили сверстников из I группы по живой массе в возрасте 6 мес. на 18,4; 27,5 и 5,10 %; 10 мес. – на 17,4; 26,6 и 4,4 %; 12 мес. – на 16,9; 26,2 и 4,3 %; 15 мес. – на 16,3; 26,0 и 4,5 %.

Таблица 1 – Динамика роста помесных бычков и их чистопородных сверстников

Возраст, мес.	Живая масса бычков, кг						
	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
При рождении	33,0±0,8	27,0±0,5	26,0±0,4	24,0±0,6	38,0±0,6	35,0±0,5	26,0±0,5
6	196,0±3,0	180,0±2,1	232,0±1,6	210,0±2,3	250,0±1,7	206,0±1,7	182,0±1,6
10	293,0±3,4	250,0±3,6	344,0±2,1	322,0±3,4	371,0±2,4	306,0±2,6	280,5±3,0
12	343,0±2,9	295,0±4,0	401,0±3,0	377,0±3,8	433,0±3,2	358,0±3,2	330,0±3,5
13	368,5±3,9	318,0±4,3	430,0±3,4	405,0±4,6	465,0±3,7	385,0±3,8	355,0±3,3
14	395,5±4,6	340,0±4,3	461,0±4,4	434,0±4,9	498,0±4,8	413,0±2,8	381,0±3,9
15	423,0±4,7	362,0±4,1	492,0±4,5	464,0±5,3	533,0±5,4	442,0±3,6	408,0±4,3

Помесные бычки IV и VII групп превосходили сверстников II группы по живой массе в возрасте 6 мес. – на 16,6 и 1,1 %; 10 мес. – на 28,8 и 12,4 %; 12 мес. – на 27,7 и 11,9 %; 15 мес. – на 28,2 и 12,7 %.

При этом помесные бычки имели средние показатели живой массы, что указывает на адаптивную наследуемость этого признака. По интенсивности роста, одному из основных признаков, характеризующих продуктивность скота, наивысший показатель был у помесей салерс х симменталы и шароле х симменталы.

Для более полной характеристики роста подопытных бычков мы изучили динамику среднесуточных (табл. 2) и абсолютных приростов живой массы (рис. 1). При этом было выявлено, что показатели абсолютного прироста живой массы у бычков подопытных групп различались уже от рождения до 6-месячного возраста. Так, в период от рождения до 6-месячного возраста, абсолютный прирост у бычков III, V и VI групп был выше, чем у сверстников из I группы на 43 кг, или 20,8 %; 48,9 кг или 23,1 % и 8 кг 4,6 % соответственно, а бычки IV и VII групп превосходили сверстников II группы по абсолютному приросту – на 33 кг или 17,7 % и 3 кг или 1,9 %.

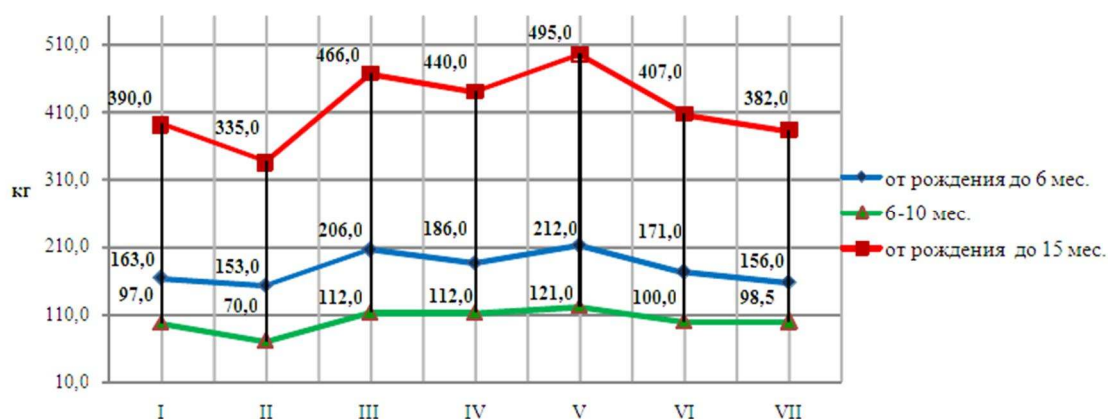


Рисунок 1 – Абсолютный прирост живой массы подопытных бычков, кг

За период опыта среднесуточный прирост живой массы был выше у помесей бычков III и V групп от 1036 до 1100 г, чем у помесей IV, VI и VII групп, от 849 до 978 г. Так помеси III, V и VI групп превосходили сверстников из I группы чистопородных симменталов по среднесуточному приросту за весь период опыта на 19,5; 26,9 и 4,3%.

Превосходство помесных бычков IV и VII групп над сверстниками II группы чистопородных черно-пестрой по среднесуточному приросту составили 31,5 и 14,1.

За весь период опыта от рождения до 15-месячного возраста, абсолютный прирост животных V группы был выше, чем у сверстников I группы на 105,0 кг или 21,2 %; II – на 160,0 кг или 32,3 %; III – на 29,0 кг или 5,8 %; IV – на 55,0 кг или 11,1 %; VI – на 88,0 кг или 17,7 %; VII – на 113,0 кг или 22,8 %.

В завершающие 2 месяца откорма самый низкий показатель был у чистопородных черно-пестрых бычков II группы – 744 г, а у помесей IV, VII групп – выше на 234 и 123 г соответственно.

Таблица 2 – Среднесуточный прирост подопытных бычков

Возраст, мес	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
От рождения до 6 мес.	906,0± 17,1	850,0± 11,0	1144,0± 10,8	1033,0± 11,9	1178,0± 7,6	950,0± 10,3	867,0± 7,4
6-10	808,0± 20,6	583,0± 16,7	933,0± 13,6	933,0± 16,4	1008,0± 14,4	833,0± 18,4	821,0± 15,9
10-12	833,0± 29,9	750,0± 22,2	950,0± 17,4	916,0± 23,3	1033,0± 25,4	866,0± 31,4	825,0± 41,3
12-13	850,0± 42,8	766,0± 37,1	966,0± 34,2	933,0± 47,4	1066,0± 65,0	900,0± 56,9	833,0± 39,3
13-14	883,0± 64,8	733,0± 29,1	1033,0± 38,7	966,0± 39,1	1100,0± 51,6	933,0± 56,8	867,0± 37,8
14-15	933,0± 17,9	733,0± 33,1	1033,0± 33,0	1000,0± 34,8	1167,0± 51,4	966,0± 58,6	900,0± 41,6
От рождения до 15 мес.	867,0± 9,8	744,0± 9,1	1036,0± 10,3	978,0± 11,5	1100,0± 11,6	904,0± 8,1	849,0± 8,9

Оценка мясной продуктивности, при контрольном убое бычков в 15 месяцев показала, что их генотип значительно повлиял не только на рост и развитие, но и на выход продуктов убоя (табл. 3). Бычки III, V и VI групп по массе туши превосходили сверстников из I группы на 39,9 кг или 17,2 %; 64,6 кг или 27,8 % и 12,1 кг 5,2 % соответственно, а бычки IV и VII групп превосходили сверстников II группы по массе туши – на 60 кг или 32,0 % и 27,9 кг или 14,7 %.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Группа						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Предубойная масса, кг	415,0± 2,65	355,0± 10,2	482,0± 6,11	452,0± 16,09	522,3± 1,2	434,0± 4,51	400,0± 3,61
Масса туши, кг	231,9± 2,68	190,0± 4,26	271,8± 2,26	250,8± 9,74	296,5± 2,15	244,0± 1,21	217,9± 3,64
Выход туши, %	55,9± 0,46	53,5± 0,33	56,4± 0,25	55,5± 0,29	56,8± 0,28	56,2± 0,43	54,5± 0,44
Масса внутреннего сала, кг	10,7± 0,21	9,7± 0,18	12,2± 0,09	11,7± 0,60	13,2± 0,35	11,0± 0,90	10,4± 0,29
Выход внутреннего сала, %	2,6± 0,06	2,2± 0,12	2,5± 0,03	2,6± 0,09	2,5± 0,06	2,5± 0,20	2,6± 0,12
Убойная масса, кг	242,6± 2,89	199,7± 4,10	284,1± 2,19	262,5± 10,17	309,7± 2,22	255,0± 1,95	228,3± 3,37
Убойный выход, %	58,4± 0,52	56,3± 0,45	58,9± 0,28	58,1± 0,23	59,3± 0,28	58,8± 0,58	57,1± 0,35

От бычков V группы получено больше внутреннего сала на 1,0 кг или на 8,2 %, по сравнению с бычками III группы, и на 2,2 кг или 20 % – с бычками VI группы. Бычки IV превосходили своих сверстников из VII и II группы по массе внутреннего сала – на 1,3 кг или 12,5 % и 2,0 кг или 20,6 %.

Помесный молодняк в нашем опыте при правильном подборе пород, интенсивном выращивании и откорме лучше растет и превосходит по живому весу на 4,5-47,2%, массе туши на 5,2-56,1 %, убойному выходу на 0,7-5,3% сверстников исходных материнских пород. Помеси шароле-сальной породы обладают очень высокой энергией роста, живой вес их к 15 месячному возрасту достигает до 500 кг и более, дают туши с большим количеством мякоти с умеренным содержанием жира. Однако при использовании в промышленном скрещивании быков породы шароле у коров, особенно плохо развитых, наблюдаются трудные отелы, поэтому для скрещивания мы выбрали нормальных и развитых коров крупного типа.

Таким образом, можно сделать вывод, что наилучшие результаты роста показали помеси шароле х симменталы и помеси сальной х симменталы. Несмотря на то, что новорожденные телята помесей сальной II и IV групп были мелкими, но показали более высокий темп роста и не уступали чистопородным симменталам I группы и помесям казахской белоголовой породы VI, VII групп.

На основании этого можно судить о хорошей адаптации помесей к условиям засушливого и жаркого летнего периода Нижнего Поволжья.

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. Системные технологии производства животноводческой продукции как основа повышения конкурентоспособности АПК [Текст] / И.Ф. Горлов // Проблемы сохранения биоразнообразия Северо-западного Прикаспия: материалы Международ. науч.-практ. конфер. – Элиста: ЗАОр «НПП «Джангар», 2007. – С. 153-161.
3. Горлов, И.Ф. Создание системных технологий производства продукции животноводства [Текст] / И.Ф. Горлов // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Вып. 63. – Т 1. – С. 9-15.
4. 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.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4.082

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕЛЕННЫХ И СОЧНЫХ КОРМОВ В РАЦИОНАХ ПЛЕМЕННЫХ СВИНЕЙ

А.И. Бараников, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.А. Бараников, кандидат биологических наук, доцент

О.П. Шахбазова, доктор биологических наук, профессор

Донской государственный аграрный университет

И.Ф. Горлов^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН

¹*Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии*

²*Волгоградский государственный аграрный университет*

В данной статье представлены материалы по изучению эффективности использования зеленых и сочных кормов в рационах свиней, в сравнении с обычной технологией откорма.

Ключевые слова: *рационы, живая масса, затраты корма на единицу прироста, стоимость, эффективность.*

Организация полноценного нормированного кормления племенных свиней базируется на знании их биологических особенностей во все периоды онтогенеза, реализации генетического потенциала в период интенсивного роста и развития, обеспечения крепкого здоровья, высоких воспроизводительных функций, длительного хозяйственного использования при минимальных затратах кормов и средств [2, 3, 5].

Переход на промышленные технологии содержания свиней с высокой их концентрацией в помещениях, безвыгульным содержанием и ограниченным передвижением, использованием только полнорационных комбикормов и кормовых смесей, значительно возросшими нарушениями зоогигиенических требований к микроклимату, уменьшению инсоляции и других факторов отрицательно сказываются на репродуктивных качествах маточного поголовья и продолжительности хозяйственного использования племенных свиней [4, 8].

Стремление нивелировать отрицательное воздействие комплекса факторов индустриальных технологий в племенном свиноводстве за счет увеличения количества контролируемых питательных веществ, определения наиболее оптимальных соотношений элементов питания и доступности химических соединений, применения эффективных способов подготовки кормов (экструдирование, барогидротермические и др.), ввод оксидантов, пробиотиков, ароматических и других БАВ позволяет повысить полноценность полнорационных комбикормов, реализовать генетический потенциал при выращивании и, особенно, при откорме, но пока не в состоянии компенсировать физиологические потребности племенных животных, которые они восполняют природными биотехнологиями при пастбищно-лагерном содержании и использовании зеленых и сочных кормов [1, 6, 7].

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта по изучению влияния разного удельного веса зеленых и сочных кормов в структуре рационов ремонтных свинок и свиноматок на их продуктивность

Группы (n = 20)	Рационы (в % по питательности)	
	Ремонтные свинки (30-135 кг)	Супоросные и подсосные свиноматки
	Периоды года	
	май – октябрь	ноябрь- апрель
I	ОР-100 ПК*	ОР-100 ПК
II	ОР-90 ПК + 10 зеленые и сочные	ОР-90 ПК + 10 КС**
III	ОР-85 ПК + 15 зеленые и сочные	ОР-85 ПК + 15 КС
IV	ОР-80 ПК + 20 зеленые и сочные	ОР-80 ПК + 20 КС
V	ОР-75 ПК + 25 зеленые и сочные	ОР-75 ПК + 25 КС
*ПК – полнорационный комбикорм		
**КС – комбинированный силос		

В связи с этим, нами был проведен научно-хозяйственный опыт (табл. 1), охватывающий все основные технологические циклы: выращивание ремонтных свинок на рационах с разным удельным весом объемистых кормов с 3 мес. до осеменения в возрасте 9 мес. (живая масса 130-140 кг), влияние разноструктурных рационов на рост и развитие свинок, воспроизводительные качества супоросных и подсосных свиноматок и расчет экономической эффективности на основании результатов исследования.

Одним из основных элементов затрат в свиноводстве являются корма, удельный вес которых в структуре себестоимости свинины составляет более 50 %.

По результатам проведенного нами научно-хозяйственного опыта установлено, что только за 61 день выращивания ремонтного молодняка с использованием 10 % зеленой массы люцерны (с 18 мая по 17 июля) было сэкономлено (в расчете на 1 голову) 3,05 кг гороха, 1,52 кг рыбной и 1,22 кг мясокостной муки, 2,44 кг кормовых дрожжей и получено удешевление рациона на сумму 111,6 руб. (на 28,8 %). В III группе (15 % зеленой массы люцерны), кроме перечисленных высокобелковых и дорогостоящих компонентов, было заменено 4,6 кг жмыха подсолнечного, а общая экономия кормов рациона составила 124,7 руб./гол. (32,2 %), в IV – 133,4 (34,4 %) и в V – 132,2 руб./гол. (35,6 %), в сравнении с контрольной группой.

Такая большая экономия денежных средств при использовании зеленой массы люцерны объясняется тем, что заменяемые ею корма дорогие: рыбная и мясокостная мука – в среднем около 25-30 руб./кг, дрожжи кормовые, жмых подсолнечный – 2,5-3,5 руб./кг, что значительно дороже зеленой массы люцерны.

Тенденция удешевления рационов кормления наблюдается в опытных группах и в период использования зеленой массы кукурузы, суданской травы и сорго во вторую половину летнего периода (с 18 июля по 16 сентября, а иногда и позже). В этот период зеленой массой злаковых культур заменяют зерновые компоненты комбикорма, стоимость которых довольно близка к зеленой массе. Снижение стоимости рационов кормления наблюдалось по мере увеличения удельного веса зеленых кормов с 11,0 руб./гол. (за период 60 дней) во II группе до 13,5 – в III, 18,1 – в IV и 24,2 руб./гол. – в V группе (или на 2,5-6,6 %). Следует отметить, что при замене зерновых концентратов кормовой свеклой и тыквой (в период с 17 сентября по 1 ноября) наблюдается удорожание рационов кормления по мере увеличения удельного веса тыквы и кормовой свеклы с 1,4 % во II, до 3,4 % – в V группе (на 3,8-9,3 руб./гол. за 44 дня). Такое удорожание рационов связано с более высокой себестоимостью этих кормов, в сравнении с зерновыми, что объясняется их низкой урожайностью и большими затратами ручного труда при их выращивании.

Стоимость кормов рациона за период выращивания ремонтных свинок с 30 кг до осеменения на разноструктурных рационах имела существенные различия (табл. 2).

Таблица 2 – Эффективность выращивания ремонтных свинок с 30 кг до осеменения на разноструктурных рационах

Наименование показателя	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса при осеменении, кг	135,4	133,6	132,6	132,4	132,7
Валовой прирост, кг	105,6	103,6	102,7	102,7	102,7
Затраты кормов – всего, корм. ед.	464,6	416,1	428,4	458,8	488,0
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	4,40	4,02	4,17	4,47	4,75
Стоимость кормов – всего, руб.	1026,7	909,9	894,3	884,0	873,6
в % к контрольной	100	88,6	87,1	86,1	85,1

Наибольшей была стоимость кормов в контрольной группе – 1026,7 руб./гол. В опытных группах стоимость кормов уменьшалась по мере увеличения удельного веса зеленых кормов: во II – на 11,4 % (116,8 руб./гол.), в III – на 12,9 % (132,4 руб./гол.); IV – на 13,9% (143,0 руб./гол.) и V – на 14,9 % (153,1 руб./гол.) меньше. При этом основная доля удешевления рационов опытных групп приходилась на период использования зеленой массы люцерны (на 90,3-95,5 %), которой заменяли дорогостоящие белковые корма.

Тенденция удешевления рационов кормления животных опытных групп наблюдалась и в зимний период, когда супоросным и подсосным маткам на протяжении 165 дней (110 дней супоросности и 55 дней лактации) скармливали комбинированный силос, состоящий из отавы люцерны (20 % по массе), зеленой массы сои в фазе молочно-восковой спелости (20 %) и зерна кукурузы 30 %-ной влажности (60 % по массе). Поскольку эти компоненты дешевле ячменной, пшеничной и кукурузной дерти, то замена их по питательности комбинированным силосом в рационах супоросных свиноматок позволила не только сократить расход кукурузной дерти во II группе на 24 кг/гол., в III – на 35, в IV – на 47, в V – на 50 кг и, кроме того, ячменной на 9 кг/гол., но и снизить стоимость рациона за этот период: во II группе – на 18 руб., в III – на 27,1, IV – 40,5 и в V – 46,9 руб./гол. (97; 96,1; 94,1; 93,2 % по отношению к контрольной группе).

Аналогичная тенденция удешевления рационов наблюдается и в период кормления подсосных свиноматок. При этом за счет замены зерновых кормов (пшеницы, гороха и кукурузы) на 10-25 % комбинированным силосом стоимость кормов во II группе снизилась на 23,3 руб./гол.(97,5 %), III – на 34,9 (96,3 %), IV – на 47,1 (95,0 %), в V – на 55,0 руб./гол. (94,1 %), в сравнении с контрольной группой.

Кроме экономии расхода зерновых концентратов и удешевления стоимости кормов рациона при выращивании молодняка свиней и кормлении свиноматок в период супоросности и лактации за счет использования более дешевых зеленых и сочных кормов, важным показателем эффективности отрасли свиноводства является влияние этих кормов на показатели воспроизводительных качеств (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность воспроизводства свиней на рационах с разным удельным весом сочных кормов

Наименование показателя	Группа				
	I	II	III	IV	V
Многоплодие, гол.	10,5	10,6	11,2	11,0	10,8
Масса гнезда, кг:					
при рождении	12,7	12,4	12,8	13,1	12,7
в 2 мес.	185,2	190,7	212,5	200,5	195,0
Сохранность поросят за период 0-2 мес., %	90,5	91,2	93,9	92,6	92,5
Живая масса 1 поросенка в 2 мес., кг	19,46	19,70	20,40	19,68	19,60
КПВК, баллов	123,51	126,58	138,90	133,76	130,65
в %	100,0	102,5	112,5	108,3	105,8
Получено прироста на 1 свиноматку за подсосный период (0-2 мес.), кг	172,5	178,3	199,7	187,4	182,3
Стоимость прироста, руб.	8625	8915	9985	9370	9115
к контрольной, %	100,0	103,4	115,8	108,6	105,7
±, руб.	-	+290	+1360	+745	+490

Наибольший прирост живой массы гнезда поросят от рождения до 2 мес. (в среднем на 1 свиноматку) получен на рационе III группы (15 % сочных кормов) – на 27,2 кг больше (на 15,8 %), в сравнении с контрольной группой (100 % концентратов). Наибольшей стоимостью прироста живой массы гнезда к 2 мес. была в III группе – на 1360 руб. (на 15,8 %). Комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) также был наибольшим – 138,9 баллов (на 12,5 % к контрольной группе).

Необходимо отметить, что повышение экономических показателей в сравнении с контролем наблюдается во всех опытных группах: в IV группе стоимость прироста – на 8,6 %, а КПВК – на 8,3 %, в V – соответственно на 5,7 и 5,8 %.

Показатель стоимости прироста, как и КПВК, является суммарным, поскольку включает не только интенсивность роста (массу гнезда в 2 мес., молочность), но и многоплодие, сохранность поросят к отъему, что значительно повышает достоверность оценки продуктивного действия разноструктурных рационов при выращивании ремонтного молодняка и кормлении супоросных и подсосных свиноматок с использованием 15-25 % по питательности зеленых и сочных кормов.

Результаты научно-хозяйственного опыта позволяют сделать следующее заключение:

1. При выращивании ремонтных свинок в летний период наиболее эффективно скормливать в составе рационов 15 % по питательности зеленой массы люцерны в фазе бутонизации взамен дорогостоящих белковых кормов (рыбная и мясокостная мука, кормовые дрожжи и др.), что обеспечило повышение биологической полноценности рационов (сбалансированность рационов по энергетической и протеиновой питательности, аминокислотному, минеральному и витаминному составу), рост и развитие ремонтного молодняка на уровне класса элита и удешевление стоимости кормов рациона на 32,2 %, в сравнении с контрольной группой (100 % концентратов).

2. Использование зеленой массы однолетних культур (суданская трава кукуруза, сорго) в ранних фазах вегетации для замены 10-20 % злаковых зерновых концентратов обеспечивает нормальный рост и развитие племенного молодняка (класс элита) и снижение стоимости кормов рациона – на 2,5-4,9 %.

Замена 25 % по питательности концентратов зеленой массой злаковых растений приводит к снижению валового и суточного прироста на 5,2 %, в сравнении с контрольной группой ($P < 0,05$).

Использование в рационах кормовой свеклы и тыквы приводит к удорожанию кормов рациона при использовании их для замены зерновых концентратов в количестве 10-25 % по питательности на 1,4-3,4 %, в сравнении с контрольной группой.

3. Коэффициенты переваримости (в %): сухого вещества – 76,5-78,9; органического – 78,0-80,7; сырого протеина – 76,2-78,9; безазотистых экстрактивных веществ – 85,6-90,4 были сравнительно высокими.

Установлена достоверная закономерность в снижении переваримости сырого жира и сырой клетчатки у животных II, III, IV и V групп, потреблявших с зелеными кормами в 1,2-2,0 раза больше нормы сырой клетчатки.

Баланс азота, кальция и фосфора у животных всех групп был положительным и без существенных различий по группам.

4. Заготовка комбинированного силоса для свиней из зерна кукурузы 30 %-ой влажности, зеленой массы люцерны и сои в фазе молочно-восковой спелости, заложенных в соотношении 60:20:20 (по массе), обеспечило высокие показатели качества: оп-

тимальное отношение молочной к уксусной кислоте 3:1, активную кислотность (pH) 4,4-4,5; отсутствие масляной кислоты, высокую энергетическую питательность – 0,71 корм. ед./кг, содержание переваримого протеина – 51-53 г/кг, сырой клетчатки – 53 г/кг, каротина – 12 мг/кг.

Использование комбинированного силоса с высоким содержанием сухого вещества (543 г/кг) в зимний период взамен 10-25 % зерновых концентратов обеспечило повышение воспроизводительных качеств свиноматок: многоплодие, молочность, масса гнезда при рождении и при отъеме, более высокая сохранность поросят и дополнительный прирост в расчете на 1 гнездо при отъеме в 60 дней на сумму 290-1300 руб., в сравнении с I (концентратной) группой.

Библиографический список

1. Бараников, А.И. Откормочные, мясные качества и некоторые гематологические показатели у свиней после введения в их рацион пробиотиков и кишечных полипептидов [Текст] / А.И. Бараников, Е. И. Федюк, О.В. Прохоренко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2009. – № 17. – С. 207-213.
2. Василенко, В.Н. Рентабельное высокопродуктивное свиноводство [Текст] / В.Н. Василенко, Ю. Г. Богомолов, В.В. Крахмалев. – Ростов-на-Дону, 2010. – 622 с.
3. Горлов, И. Ф. Повышение продуктивности подсвинков и потребительских качеств мяса [Текст] / И. Ф. Горлов // Свиноводство. – 2007. – № 2. – С. 16–17.
4. Кабанов, В.Д. Интенсивное производство свинины [Текст] / В.Д. Кабанов. – М., 2003. – 400 с.
5. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] : справочное пособие. / Под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – 3-е изд., переработанное и дополненное. – М., 2003. – 456 с.
6. Походня, Г.С. Свиноводство и технология производства свинины [Текст]/ Г. С. Походня. – Белгород, 2009. – 775 с.
7. Чиков, А.Е. Выращивание и откорм свиней при использовании усовершенствованных норм кормления [Текст] / А.Е. Чиков, С.И. Кононенко, Ю.И. Кулик и др. – Краснодар, 2007. – 37 с.
8. Шахбазова, О.П. Влияние разного уровня кормления ремонтных свинок на обмен веществ и воспроизводительные функции [Текст] / О.П. Шахбазова // Труды Кубанского аграрного университета. – 2011. – Выпуск № 3(30). – С. 222-223.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.033.086.26

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В РАЦИОНАХ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СЕМЯН СУРЕПИЦЫ ОБОГАЩЕННЫХ ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ ЦЕЛЛОЛЮКС-Ф

А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

И.А. Попова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Исследованиями установлено, что использование в рационах продуктов переработки семян сурепицы (сурепный жмых и масло), обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф, способствует повышению прироста живой массы и сохранности цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: сурепица, сохранность, масло, ЦеллоЛюкс-Ф, прирост, цыплята-бройлеры.

Развитию бройлерного производства в последние годы способствуют достижения, главным образом, в генетике и в кормлении птицы.

Специфика кормовой базы в большинстве регионов России и типичные кормовые рационы (ячменно-пшеничного типа с добавлением овса, отрубей, подсолнечного шрота или жмыха и т.д.), характеризующиеся низкой концентрацией и доступностью питательных веществ и энергии [2, 3].

В зерновых кормах, а также в жмыхах и шротах содержится большое количество клетчатки и некрахмалистых полисахаридов, которые отрицательно влияют на использование питательных веществ корма

Основные питательные вещества кормов – углеводы, протеины, жиры – в том виде, в каком они находятся в корме, не могут быть усвоены организмом. Экономически эффективное использование кормов в птицеводстве и обеспечение условий для реализации генетического потенциала птицы невозможно без применения ферментных препаратов. К числу достаточно эффективных ферментных препаратов относится аналог целловиридина-В Г20Х – ЦеллоЛюкс-Ф, производимый Бердским заводом биологических препаратов по технологии фирмы «Арсенал Гольджа» [4, 5].

Для проведения научно-хозяйственного опыта подопытные группы сформировали из суточных цыплят-бройлеров по принципу аналогов (кросс, возраст, живая масса, развитие). Было сформировано пять групп цыплят-бройлеров промышленного кросса «Кобб-500» (одна контрольная, четыре опытных) по 50 голов в каждой (табл. 1).

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта

Группа	Количество цыплят-бройлеров	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления цыплят-бройлеров
Контрольная	50	40	Основной рацион (ОР)
I опытная	50	40	ОР + сурепное масло (взамен подсолнечного) + 100 г/т ЦеллоЛюкса-Ф
II опытная	50	40	ОР + 5 % сурепный жмых (взамен подсолнечного) + 100 г/т ЦеллоЛюкса-Ф
III опытная	50	40	ОР + 7 % сурепный жмых (взамен подсолнечного) + 100 г/т ЦеллоЛюкса-Ф
IV опытная	50	40	ОР + 10 % сурепный жмых (взамен подсолнечного) + 100 г/т ЦеллоЛюкса-Ф

Выращивание цыплят-бройлеров подопытных групп разделили на три периода (согласно принятой технологии): первый (стартовый) – 1-14 дней, второй (ростовой) – 15-28 дней, третий (финишный) – 29-40 дней.

По набору ингредиентов комбикорм в контрольной и опытных группах практически не отличался на протяжении всех периодов выращивания.

Различие было только в том, что в комбикорм цыплят-бройлеров I опытной группы вводили сурепное масло взамен подсолнечного и еще дополнительно они получали 100 г/т ферментного препарата ЦеллоЛюкс-Ф; цыплята-бройлеры II; III и IV опытных групп получали такой же комбикорм, как и цыплята-бройлеры контрольной группы, но вместо подсолнечного жмыха вводили сурепный жмых в количестве 5; 7 и 10 % и еще дополнительно получали 100 г/т ферментного препарата ЦеллоЛюкса-Ф. Содержание остальных веществ отвечало детализированным нормам кормления для цыплят-бройлеров (Калашников А.П. и др., 2003). В 100 г комбикорма первого периода содержалось обменной энергии (ОЭ) 12,9-13,1 МДж, сырого протеина – 23,28-23,68 г; во втором периоде (ростовой) выращивания (1,35-1,36 МДж) сырого протеина – 21,31-21,66 г; в третьем периоде (финишный) выращивания (1,35-1,36 МДж) – сырого протеина 19,42-19,88 г.

Одним из важнейших показателей, характеризующим рост и развитие молодняка, является живая масса. Контроль за изменением живой массы дает возможность еще при жизни птицы достаточно определенно судить о его мясной продуктивности и некоторых процессах, связанных с развитием всего организма, позволяет прогнозировать затраты корма на единицу прироста живой массы и экономическую эффективность выращивания цыплят-бройлеров. Об интенсивности роста подопытных подсвинков можно судить по живой массе в различные возрастные периоды выращивания, а также по среднесуточному приросту, абсолютному, относительному и коэффициенту увеличения живой массы цыплят-бройлеров (табл. 2).

Таблица 2 – Возрастные изменения живой массы цыплят-бройлеров, г

Возраст цыплят, дней	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	44,2±0,23	44,6±0,32	44,3±0,30	44,6±0,29	44,2±0,24
7	149,9±2,81	150,9±3,37	152,9±4,13	154,6±2,94	153,3±2,82
14	367,3±8,54	371,2±8,18	374,0±8,91	377,8±6,21	375,4±6,96
21	680,9±13,03	688,7±15,97	693,6±17,46	705,1±14,53	696,7±13,04
28	1159,3±19,05	1177,3±25,71	1184,3±32,10	1203,4±21,79	1190,2±21,77
35	1738,6±26,42	1762,4±37,82	1770,5±38,96	1812,9±30,65	1789,9±32,59
40	2329,7±33,71	2358,6±49,81	2368,3±46,94	2447,4±40,92	2399,6±46,91

Из приведенных данных видно, что живая масса цыплят-бройлеров в суточном возрасте была практически одинаковой и составила 44,2-44,6 г. По скорости роста цыплята-бройлеры контрольной группы во все возрастные периоды уступали цыплятам опытных групп. Так, в 7-дневном возрасте живая масса опытных групп была больше чем в контрольной группе на 0,7; 2,0; 3,1 и 2,3 %, в 14-дневном возрасте – на 1,1; 1,8; 2,8 и 2,2 %, в 21-дневном возрасте – на 1,2; 1,8; 3,5 и 2,3 % в 28-дневном возрасте на 1,5; 2,2; 3,8 и 2,7 %, а в 35-дневном возрасте на 1,4; 1,8; 4,3 и 2,9 %. Тенденция превосход-

ства цыплят-бройлеров опытных групп по живой массе, по сравнению с аналогами из контрольной группой, сохранилась и в 40-дневном возрасте и составила 1,3; 1,7; 5,1 и 3,0 % соответственно.

За период выращивания (1-40 дн.) среднесуточный прирост живой массы цыплят-бройлеров опытных групп был выше, чем в контрольной группе на 1,23; 1,75; 5,25 и 3,15 %. Сравнивая между собой подопытные группы цыплят-бройлеров, можно отметить, что среднесуточный прирост живой массы III опытной группы, получившей комбикорм с содержанием 7 % сурепного жмыха совместно с ферментным препаратом, был наиболее высоким и составил 60,1 г.

Установлено, что относительная скорость роста в начальный период выращивания цыплят-бройлеров достигает высокого уровня, а с возрастом она уменьшается. Так, более высокая относительная скорость роста установлена в первую неделю (1-7 дн.) выращивания цыплят-бройлеров и составила 157,1-157,8 %.

В целом, следует отметить, что относительная скорость роста за период выращивания (1-40 дн.) цыплят-бройлеров была практически одинаковой и составила 192,55-192,84 %.

Установлено, что абсолютный прирост живой массы был высоким и за весь период выращивания (1-40 дн.) составил в контрольной 2285,5 г в среднем на голову, а в I опытной – 2314,0 г, во II опытной – 2324,0, в III опытной – 2402,8 и в IV опытной группе – 2355,4. Превосходство за период выращивания (1-40 дн.) цыплят-бройлеров опытных групп над контрольной группой по абсолютному приросту живой массы составило от 28,5 до 117,3 г или 1,3-5,1 %.

За период выращивания более высокое увеличение живой массы отмечается у цыплят-бройлеров III и IV опытных групп, живая масса которых к 40-дневному возрасту увеличилась в 54,8 и 54,3 раза, тогда как у цыплят-бройлеров I и II опытной группы в 52,9 и 53,5 раза и наименьшее – у аналогов контрольной группы - в 52,7 раза.

При проведении исследований путем ежедневного учета падежа и выбраковки учитывалась сохранность поголовья цыплят-бройлеров следует отметить, что сохранность цыплят бройлеров подопытных групп за период выращивания (1-40 дн.) находилась примерно на одном уровне. Наиболее высокая сохранность за период проведения опыта отмечается в I и III опытных группах – 100,0 %, а во II и IV опытных группах она составила 98,0 и 96,0 %. В контрольной группе сохранность составила 96,0 %, что меньше на 2,6-4,0 %. Отход цыплят-бройлеров не был обусловлен кормовыми факторами.

Таким образом, использование в комбикормах сурепного жмыха и масла в сочетании с ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F не оказывает отрицательного влияния на жизнеспособность цыплят-бройлеров.

Библиографический список

1. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов растительного масла [Текст] / Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова, Н.А. Злепкина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №1 (29). – С. 121-123.

2. Злепкин, Д.А. Влияние кормовой добавки «Биштреон» на продуктивные качества и сохранность цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин, Л.Ю. Иванова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4 (28). – С. 116-119.

3. Злепкин, Д.А. Влияние различных видов растительного масла на продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова, А.Ф. Злепкин // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистемы: мат. Междунар. науч.-практ. конф. 31-2 февраля 2012 г. – Волгоград : ВолГАУ, 2012. – Т. 3. – С. 62-67.

4. Злепкин, А.Ф. Продуктивные действия рыжикового жмыха в комплексе с ферментным препаратом в комбикормах цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки с.-х. продукции: мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Волгоград, 5-7 июня 2011 г. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2011. – Часть 1. – С. 205-207.

5. Злепкин, А.Ф. Рыжиковый жмых в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2(18). – С. 111-115.

6. Интенсивность роста, морфологические и биохимические показатели крови при скармливании рыжикового жмыха цыплятам-бройлерам [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Н.А. Злепкина, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №1 (21). – С. 109-113.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.087.72:546.6.018.42

ПРИМЕНЕНИЕ БИК-СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА НЕОРГАНИЧЕСКИХ И ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В КОРМАХ

С.И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук

И.О. Кулаго, кандидат химических наук

С.Н. Родионов, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В данной работе рассматриваются возможности экспресс метода БИК-спектроскопии для определения количества содержания в кормах неорганических и органических соединений. В результате проведенных исследований была проведена проверка работоспособности построенных градуировок на модельной смеси «зерно – бишофит» для количественной оценки минерального состава биологических образцов. Результаты показывают, что данные градуировки возможно использовать для оценки минерального состава кормовых смесей.

Ключевые слова: БИК-метод, градуировочная модель, бишофит.

БИК-метод основан на измерении спектров отражения или пропускания образцов в спектральном интервале проявления составных частот и обертонов фундаментальных частот колебаний молекул воды, белка, жира, клетчатки, крахмала и других важных компонентов исследуемых проб с последующим расчетом величины показателя по встроенной в анализатор градуировочной модели. Спектральная БИК-область охватывает диапазон длин волн 750-2500 нм (0,75-2,5 мкм) или диапазон волновых чисел 14000-4000 см⁻¹ [2]. Излучение в этой спектральной области имеет большую проникающую способность и одновременно совершенно безопасно для биологических объектов. Благодаря этому, можно анализировать цельное зерно различных культур без

какого-либо ущерба для образца. Главными преимуществами БИК-анализаторов являются: экспрессность измерений, отсутствие пробоподготовки и реактивов. Сам процесс анализа занимает 2-3 минуты.

Одним из новых направлений применения БИК-метода в изучении биологических объектов является исследование состава водных растворов.

Из литературных данных известно, что солевые растворы непосредственно неактивны в БИК-области и регистрация сигнала опирается на изменение водородных связей солями.

Типичным примером измерения с помощью спектроскопии ближней ИК-области «неспектральных свойств» вещества является определение солевого состава морской воды. В этой связи значащим становится понятие ИК-сдвигающего агента. Хлористый натрий изменяет структуру воды, модифицируя водородные связи, что отражается на спектрах в ближней ИК-области [3].

В научных разработках последних лет важное место уделено изучению действий различных макро- и микроэлементов в минеральных добавках на обменные процессы организма животных и птицы и влиянию этих добавок на качественные и количественные показатели производимой продукции.

Как указывает S.Z. Ballouw, дефицит кормов по аминокислотам и энергии обычно ведет только к снижению привесов и ухудшению оплаты корма, в то время как дефицит в минеральных веществах и витаминах может служить причиной различных болезней и даже падежа сельскохозяйственных животных [1].

Основной источник получения минеральных веществ сельскохозяйственными животными – растительные корма (за некоторым исключением), которые вводят в рацион в качестве минеральных добавок (соль-лизунец – для животных, мел, ракушка – для птицы и т.п.). Минеральный состав кормов колеблется в зависимости от их качества, условий произрастания растений, уровня их агротехники и ряда других факторов, включая так называемую принадлежность к биогеохимической провинции.

Так как элементы минерального питания животные получают с кормом и частично с водой, в этой работе были проведены исследования водных растворов солей (хлорида натрия и хлорида магния) и некоторых органических соединений (сахар, аминокислота) с применением современных спектральных методов с регистрацией сигналов в БИК (ближняя ИК) – области.

Для измерения концентраций водных растворов бишофита с применением БИК-метода была построена градуировочная модель:

- 1) измерения проводили в 4 точках (положения кюветы);
- 2) каждая точка сканировалась двадцать четыре раза;
- 3) измерения начинали с самой низкой концентрации бишофита (1%);
- 4) каждый образец измерялся три раза, первые два раза при одинаковом заполнении кюветы, третий раз кювета заполнялась заново;
- 5) образцы были подобраны таким образом, чтобы охарактеризовать три области концентраций.

В результате была получена градуировочная модель для определения концентрации бишофита в воде с коэффициентом корреляции 0,99 (рисунок 1).

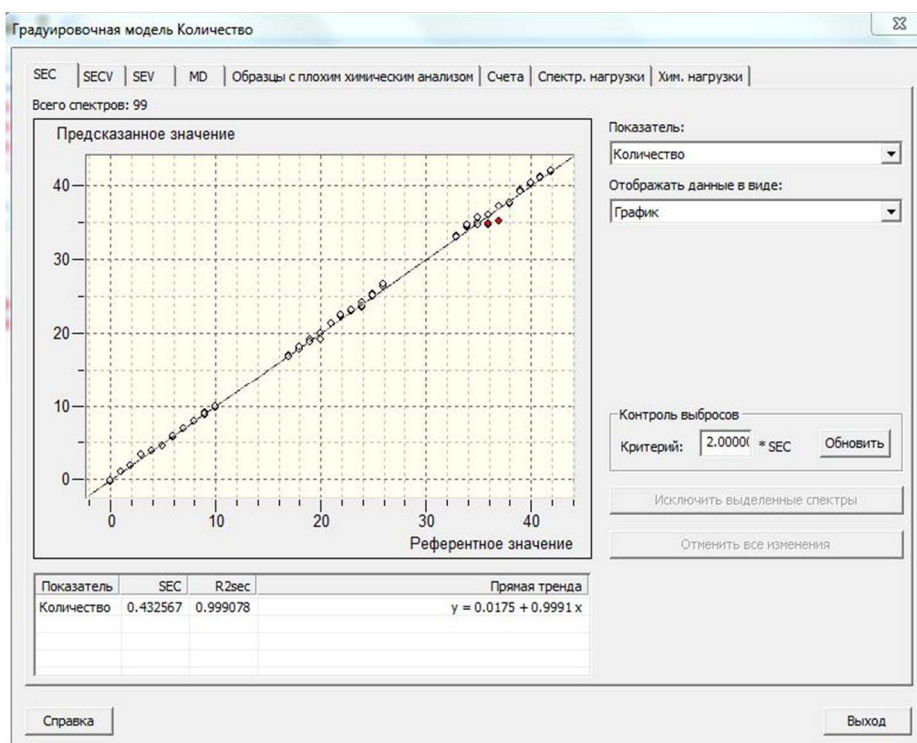


Рисунок 1 – Градуировочная модель бишофита

На рисунке 1 изображена градуировочная модель бишофита построенная на основе растворов бишофита с концентрациями от 1 % до 10 %, от 18 % до 28 %, от 32 % до 42 %.

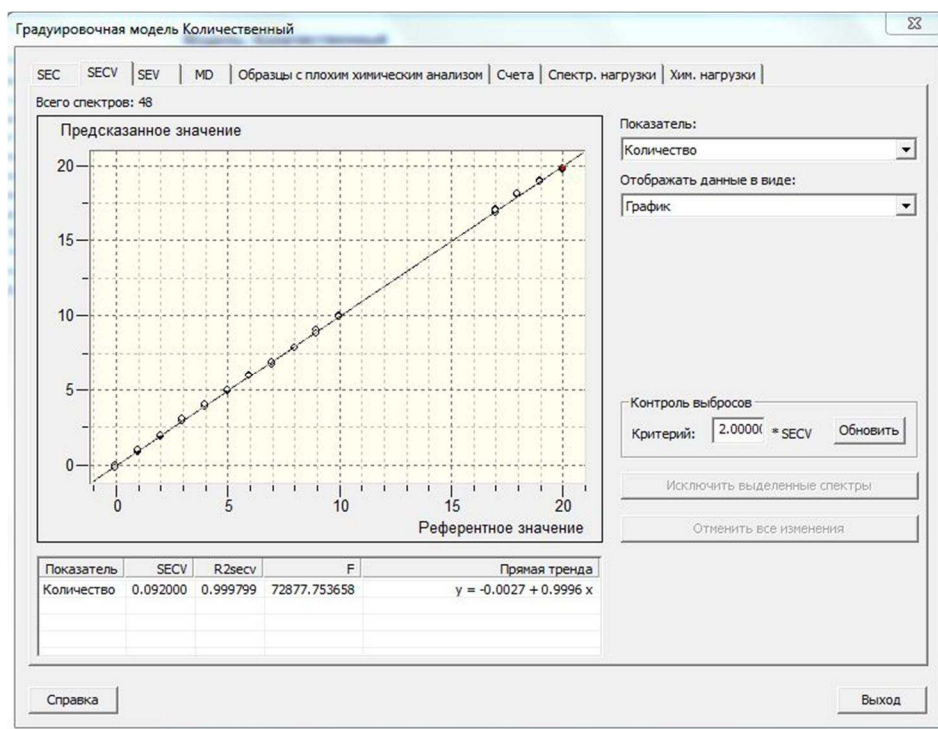


Рисунок 2 – Градуировочная модель хлорида натрия

В такой же последовательности для сравнительной оценки была построена градуировочная модель для хлорида натрия. Коэффициент корреляции модели получили 0,99.

На рисунке 2 изображена градуировочная модель раствора хлорида натрия с концентрациями от 1 % до 10 %, от 18 % до 20 %.

Для определения концентрации сахара растворенного в дистиллированной воде в выше изложенной последовательности была построена градуировочная модель. Коэффициент корреляции модели получили 0,99 (рисунок 3).

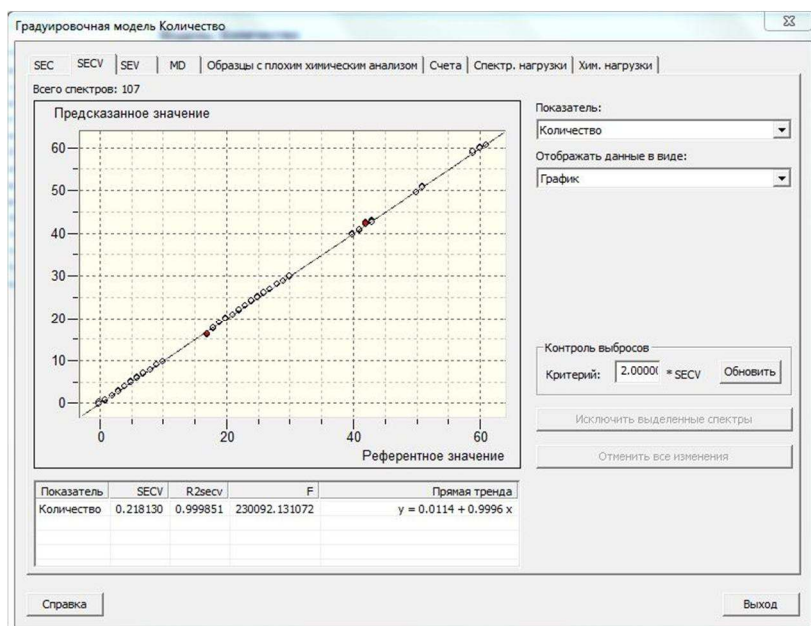


Рисунок 3 – Градуировочная модель сахара

На рисунке 3 изображена градуировочная модель раствора сахара с концентрациями от 1 % до 10 %, от 18 % до 28 %, от 40 % до 45 %.

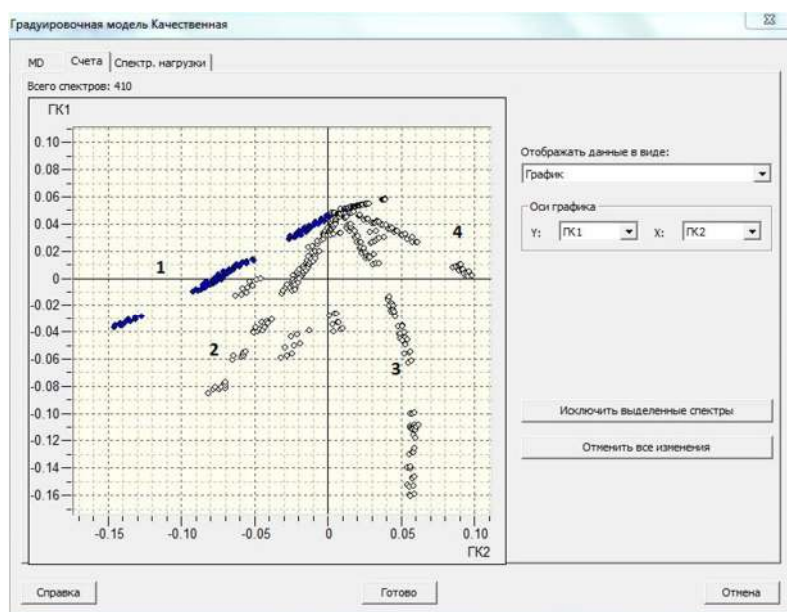


Рисунок 4 – Распределение градуировочных моделей: 1) β -аланина, 2) сахара, 3) бишофита, 4) хлорида натрия в единой системе координат

Для оценки полученных моделей в координатах двух главных компонент провели качественное сравнение точек распределения градуировочных моделей: 1) β -аланина, 2) сахара, 3) бишофита, 4) хлорида натрия.

С использованием данных градуировок были проведены следующие исследования. Были приготовлены растворы бишофита с массовой долей растворенного вещества 2 %, 4 %, 10 %, которым смачивали зерно (пшеницы, ячменя, овса). При измерении концентрации раствора бишофита с использованием БИК-метода, которым смачивали зерно (пшеницы, ячменя, овса) были получены следующие данные (таблица 1).

Таблица 1 – Концентрация бишофита

Концентрация раствора бишофита до смачивания зерна (пшеницы, ячменя, овса)	Концентрация раствора бишофита после смачивания зерна (пшеницы, ячменя, овса)		
	пшеница	ячмень	овес
2 %	3,3	2,7	2,8
4 %	4,1	4,1	4,7
10 %	10,1	10,2	10,3

При смачивании зерна (пшеницы, ячменя, овса) раствором бишофита с разными концентрациями (2 %, 4 %, 10 %) цвет раствора бишофита изменялся.

В каждом случае раствор бишофита, которым смачивали зерно, окрашивался, возможно, органикой (пигментами) зерна, причем визуально раствор имел более насыщенный цвет при концентрациях бишофита 2 %, при повышении концентрации раствора бишофита интенсивность окраски раствора, которым смачивали зерно, уменьшалась.

Из анализа результатов таблицы 1 видно, что концентрация раствора бишофита (2 %, 4 %, 10 %), которым смачивали зерно (пшеницы, ячменя, овса), практически не изменилась. Зерно поглощало некоторый объем жидкости. После этого неиспользованный раствор сливали и измеряли его объем. Можно предположить, что на зерне (пшеницы, ячменя, овса) осталось то количество соли, которое было растворено в израсходованном объеме бишофита.

Расчеты показали, что при смачивании зерна пшеницы массой 1000 г раствором бишофита с концентрациями (2 %, 4 %, 10 %) на зерне (пшеницы, ячменя, овса) должно остаться количество магния и хлора, указанное в таблице 2.

Таблица 2 – Расчетное содержание катионов магния и анионов хлора на зерне (пшеницы, ячменя, овса), после обработки раствором бишофита

	Количество магния г, остающееся на зерне массой 1000 г при смачивании бишофитом			Количество хлора г, остающееся на зерне массой 1000 г при смачивании бишофитом		
	2 %	4 %	10 %	2 %	4 %	10 %
Зерно пшеницы	2,4	5,0	11,2	7,1	14,8	33,2
Зерно ячменя	2,0	4,2	10,6	6,1	12,6	31,6
Зерно овса	4,8	9,8	21,2	14,2	29,2	62,8

Для определения количества катионов магния и анионов хлора зерна (пшеницы, ячменя, овса) обработанного раствором бишофита (2 %, 4 %, 10 %), был использован метод капиллярного электрофореза (КЭФ). Исследования проводились на анализаторе Капель 105, использовались методика по определению катионов в кормах М 04-65-2010 разработчик (ООО ЛЮМЭКС), методика по определению анионов в кормах М 04-73-2011 разработчик (ООО ЛЮМЭКС). Исследовалось зерно (пшеницы, ячменя, овса) смоченное раствором бишофита (2 %, 4 %, 10 %). Результаты исследований отображены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание катионов и анионов в зерне (пшеницы, ячменя, овса).

	Количество магния, г в 1000 г зерна				Количество хлора, г в 1000 г зерна			
	Без бишофита	Бишофит 2 %	Бишофит 4 %	Бишофит 10 %	Без бишофита	Бишофит 2 %	Бишофит 4 %	Бишофит 10 %
Зерно пшеницы	2,8	4,5	6,7	11,4	3,3	8,5	12,0	22,7
Зерно ячменя	2,4	3,9	5,6	16,0	4,5	5,6	10,4	26,0
Зерно овса	2,3	6,2	11,6	36,0	4,1	10,0	26,0	44,0

Выводы:

1. Традиционно привычным в оценке качества воды и кормов считается наличие количества того или иного минерала в воде и кормах, в данном случае мы соприкоснулись с качеством влияния минерала на физико-химические свойства воды и возможно на кормовую смесь.

2. Сравнение двух градуировочных моделей (растворов хлорида натрия и хлорида магния) показало, что градуировочная модель хлорида натрия опирается на спектральный диапазон от 10400 до 10900 см⁻¹, а для бишофита (хлорида магния) от 10100 до 10600 см⁻¹. Из литературных данных [3] известно, что солевые растворы непосредственно неактивны в БИК-области и регистрация сигнала опирается на изменение водородных связей солями.

Следовательно, влияние хлорида натрия на водородные связи в системе соль-вода отличается от влияния хлорида магния на водородные связи в той же системе.

3. В единой системе координат, органические и неорганические компоненты распределялись в определенной последовательности, не перемешиваясь.

4. Рассчитанное количество магния, которое должно было остаться на зерне (пшеницы, ячменя, овса), практически полностью совпадает с фактическим количеством магния, определенным с использованием системы капиллярного электрофореза Капель-105.

Количество хлора значительно меньше рассчитанного.

5. Анализ таблицы 3 показывает, что данные полученные при помощи градуировок БИК-метода подтверждаются исследованиями КЭФ.

6. В результате проведенных исследований была проведена проверка работоспособности построенных градуировок на модельной смеси «зерно – бишофит» для количественной оценки минерального состава биологических образцов. Результаты показывают, что данные градуировки возможно использовать для оценки минерального состава кормовых смесей.

Библиографический список

1. Георгиевский, В.И. Влияние уровня магния в рационе на рост и развитие цыплят-бройлеров [Текст] / В.И. Георгиевский, А.К. Османян, И. Цицкиев // Химия в сельском хозяйстве. – 1973. – № 10. – С. 68-71.
2. Шептун, В.Л. Введение в метод спектроскопии в ближней инфракрасной области [Текст]: методическое пособие / В.Л. Шептун. – Киев : Центр методов инфракрасной спектроскопии ООО «Аналит-Стандарт», 2005. – 85 с.
3. Шмидт, В. Оптическая спектроскопия для химиков и биологов [Текст] /В. Шмидт. – М.: Техносфера, 2007. – 368 с.

E mail: rodion_68@mail.ru

УДК 636.4.087.7

БЕЛКОВЫЙ ОБМЕН У МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.А. Ряднов, доктор биологических наук, доцент

А.С. Шперов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В исследованиях установлено, что использование селенорганических препаратов ДАФС-25 и «Селенопиран» в рационах молодняка свиней, выращиваемого на мясо, способствовало активизации белкового обмена, что сопровождалось повышением содержания в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов (в том числе: α - и γ -глобулинов). У них также были выше А/Г коэффициент и активность АЛТ и АСТ.

Ключевые слова: подсвинки, ДАФС-25, «Селенопиран» (СП-1), сыворотка крови, общий белок, альбумины, глобулины, А/Г коэффициент, активность АЛТ и АСТ.

В кормлении сельскохозяйственных животных микроэлемент селен применяется в основном в форме селенита натрия. Однако, наряду с положительным его действием на организм животных, данный препарат обладает высокой токсичностью.

С этой точки зрения актуальным является использование в практике животноводства в качестве альтернативного источника селена малотоксичных органических препаратов: ДАФС-25 и «Селенопиран» (СП-1).

Биохимические показатели крови являются косвенным отражением обмена веществ и процессов, происходящих в организме животных. В связи с этим, нами при проведении опыта изучались биохимические показатели сыворотки крови, характеризующие белковый обмен у животных.

Научно-хозяйственный опыт был проведён на молодняке свиней в период доращивания и откорма в КХК ОАО «Краснодонское» Волгоградской области. Для проведения опыта было сформировано три группы поросят в возрасте 45 дней по 25 голов в каждой. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 197 дней, в том числе, главный период – 182 дня. Рационы для подопытных животных были составлены по детализированным нормам РАСХН [2] и корректировались по периодам выращивания.

В главный период научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), состоящий из полнорационных комбикормов СК-5, СК-6 и СК-7, I опытной – ОР + ДАФС-25 в количестве 0,889 мг на 1 кг комбикорма, II опытной – ОР + «Селенопиран» (СП-1) из расчёта 0,833 мг на 1 кг комбикорма. Кровь для исследований брали из хвостовой вены от трёх животных из каждой сравниваемой группы до кормления в утренние часы.

Содержание общего белка в сыворотке крови определяли рефрактометрическим методом и по биуретовой реакции, белковые фракции – методом электрофореза.

Об интенсивности белкового обмена в организме подопытных подсвинков можно судить по изменению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови.

В результате исследований установлено, что селенорганические препараты ДАФС-25 и СП-1 оказывают положительное влияние на белковый обмен молодняка свиней (таблица 1).

Таблица 1 – Возрастная динамика общего белка в сыворотке крови подопытных свиней, г/л

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
2	67,40±0,98	66,90±0,70	66,17±0,76
4	75,60±0,83	78,05±1,09	79,21±0,76
8	77,60±0,38	80,59±0,65	82,46±0,72

Так, подсинки I и II опытных групп в 4-месячном возрасте превосходили по содержанию общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы соответственно на 2,45 (3,24 %) и 3,61 г/л (4,78 %; $P<0,05$), в 8-месячном возрасте – на 2,99 (3,85 %; $P<0,05$) и 4,86 г/л (6,26 %; $P<0,01$).

В исследованиях выявлено, что в отношении белковых фракций сыворотки крови животных, получавших селенорганические препараты, в сравнении с контролем, во все изучаемые возрастные периоды наиболее характерным является увеличение альбуминов и соответственно А/Г коэффициента (таблица 2).

Так, в 4-месячном возрасте у подсвинков I и II опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, соответственно на 1,71 (5,09 %) и 2,42 г/л (7,20 %). Аналогичное увеличение произошло и в 8-месячном возрасте – соответственно на 1,63 (4,80 %) и 2,77 г/л (8,14 %).

Таблица 2 – Содержание альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В 4-месячном возрасте			
Альбумины: г/л	33,62±1,01	35,33±1,37	36,04±0,84
относительные %	44,47±1,07	45,27±1,16	45,50±0,87
Глобулины: г/л	41,98±0,74	42,72±0,48	43,17±0,72
относительные %	55,53±1,07	54,73±1,16	54,50±0,87
А/Г коэффициент	0,80±0,03	0,83±0,04	0,84±0,03
В 8-месячном возрасте			
Альбумины: г/л	34,01±0,99	35,64±1,62	36,78±1,39
относительные %	43,83±1,11	44,23±1,72	44,60±1,30
Глобулины: г/л	43,59±0,72	44,95±1,15	45,68±0,70
относительные %	56,17±1,11	55,77±1,72	55,40±1,30
А/Г коэффициент	0,78±0,03	0,79±0,06	0,81±0,04

Разница по содержанию альбуминов в сыворотке крови подсвинков опытных групп в изучаемые возрастные периоды составила в пользу II группы соответственно 0,71 (2,01 %) и 1,14 г/л (3,20 %).

Увеличение количества альбуминов в сыворотке крови говорит об усилении функциональной деятельности печени, а именно её белоксинтезирующей функции [3].

В процессе исследований установлено, что в 4-месячном возрасте относительное содержание глобулинов в сыворотке крови подсвинков контрольной группы было выше, чем у аналогов I и II опытных групп, соответственно на 0,80 и 1,03 %, а в 8-месячном – на 0,40 и 0,77 %.

При этом абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови животных I и II опытных групп в 4-месячном возрасте было выше, в сравнении с контролем, соответственно на 0,74 (1,76 %) и 1,19 г/л (2,83 %), в 8-месячном возрасте – на 1,36 (3,12 %) и 2,09 г/л (4,79 %).

Общеизвестно, что альбумино-глобулиновый коэффициент (А/Г) определяет физико-химическую активность крови и в значительной степени характер и интенсивность обмена веществ в организме.

Исследования свидетельствуют о том, что молодняк свиней I и II опытных групп в 4-месячном возрасте превосходил по А/Г коэффициенту животных контрольной группы соответственно на 3,75 и 5,0 %, в 8-месячном возрасте – соответственно на 1,28 и 3,85 %.

Содержание глобулиновых фракций в сыворотке крови подопытных свиней приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание глобулиновых фракций в сыворотке крови подопытных животных

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
В 4-месячном возрасте			
α: г/л	10,38±0,25	10,93±0,29	11,35±0,25
относительные %	13,73±0,38	14,00±0,46	14,33±0,42
β: г/л	12,78±0,21	12,14±0,68	11,59±0,65
относительные %	16,90±0,36	15,56±1,06	14,63±0,87
γ: г/л	18,82±0,32	19,65±0,49	20,23±0,62
относительные %	24,90±0,36	25,17±0,29	25,53±0,55
В 8-месячном возрасте			
α: г/л	9,99±0,21	10,42±0,54	10,72±0,53
относительные %	12,87±0,27	12,93±0,64	13,00±0,75
β: г/л	13,63±0,27	13,14±0,84	12,64±0,43
относительные %	17,57±0,32	16,30±1,17	15,33±0,63
γ: г/л	19,97±0,55	21,39±0,28	22,32±0,46
относительные %	25,73±0,82	26,54±0,43	27,07±0,49

В исследованиях установлено, что в 4-месячном возрасте у животных II опытной группы абсолютное содержание α-глобулинов в сыворотке крови было выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, на 0,97 г/л (9,34 %) и с подсвинками I опытной группы – на 0,42 г/л (3,84 %), а в 8-месячном возрасте – на 0,73 (7,31 %) и 0,30 г/л (2,88 %) соответственно.

Аналогичная закономерность у подопытных животных выявлена и по относительному содержанию α -глобулинов в сыворотке крови. Так, относительное содержание α -глобулинов в сыворотке крови животных II опытной группы в 4-месячном возрасте было выше на 0,60 %, по сравнению с молодняком контрольной группы, и на 0,33 % – в сравнении с аналогами I опытной группы, в 8-месячном возрасте – на 0,13 и 0,07 % соответственно.

Между контрольной и I опытной группами преимущество по относительному и абсолютному содержанию α -глобулинов в сыворотке крови установлено у подсвинков I опытной группы, которые в 4-месячном возрасте превосходили по изучаемому показателю животных контрольной группы на 0,27 % и 0,55 г/л, в 8-месячном возрасте – на 0,06 % и 0,43 г/л соответственно.

В то же время концентрация β -глобулинов в сыворотке крови молодняка свиней I и II опытных групп была наименьшей. Так, абсолютное содержание β -глобулинов в сыворотке крови подсвинков контрольной группы в 4-месячном возрасте составило 12,78 г/л, что на 0,64 г/л или 5,01 % выше, по сравнению с животными I опытной группы, и на 1,19 г/л или 9,31 % – по сравнению с аналогами II опытной группы. Аналогичная закономерность по этому показателю у подопытных животных отмечалась и в 8-месячном возрасте. Содержание β -глобулинов в сыворотке крови подсвинков контрольной группы было выше соответственно на 0,49 (3,60 %) и 0,99 г/л (7,26 %).

В наших исследованиях наибольший интерес представляют данные по γ -глобулиновой фракции белка, являющейся носителем антител и обеспечивающей иммунную защиту организма.

В процессе исследований установлено, что во все изучаемые возрастные периоды содержание γ -глобулинов в сыворотке крови было выше у животных II опытной группы.

Так, в 4-месячном возрасте в сыворотке крови молодняка свиней II опытной группы абсолютное содержание γ -глобулинов было выше, по сравнению с аналогами контрольной группы, на 1,41 г/л (7,49 %) и с животными I опытной группы – на 0,58 г/л (2,95 %), в 8-месячном возрасте – на 2,35 (11,77 %; $P < 0,05$) и 0,93 г/л (4,35 %) соответственно.

Подсвинки I опытной группы в 4-месячном возрасте превосходили животных контрольной группы по содержанию γ -глобулинов в сыворотке крови на 0,83 г/л или 4,41 %, а в 8-месячном возрасте – на 1,42 г/л или 7,11 %.

В процессе синтеза белковой молекулы существенную роль играют нуклеиновые кислоты, и между интенсивностью синтеза белка и уровнем нуклеиновых кислот (РНК) существует прямая зависимость. Высокий уровень РНК или соответствует, или предшествует высокой интенсивности процессов синтеза белковой молекулы [4].

В крови подсвинков I и II опытных групп содержание нуклеиновых кислот было выше, по сравнению с молодняком свиней контрольной группы, на 0,06 (3,59 %; $P < 0,05$) и 0,10 г/л (5,99 %; $P < 0,01$) соответственно.

Среди факторов белкового обмена большую роль играют аминотрансферазы – аспаратаминотрансфераза (АСТ) и аланинамино-трансфераза (АЛТ). Эти ферменты катализируют в организме животных важнейшие процессы, связанные с белковым обменом [1].

В исследованиях установлено, что у подсвинков II опытной группы активность АЛТ в 4-месячном возрасте была выше, по сравнению с животными контрольной группы, на 28,85 % ($P<0,01$) и I опытной группы – на 8,06 %, а АСТ – на 4,22 и 1,37 % соответственно.

Молодняк свиней I опытной группы в 4-месячном возрасте превосходил аналогов контрольной группы по активности АЛТ и АСТ в сыворотке крови соответственно на 19,23 ($P=0,05$) и 2,82 %.

При этом биохимические показатели крови, характеризующие белковый обмен у подопытного молодняка свиней, согласуются с их данными по интенсивности роста. У животных I и II опытных групп среднесуточный прирост живой массы за главный период научно-хозяйственного опыта, в сравнении с контролем, был выше соответственно на 6,14 ($P<0,01$) и 8,41 % ($P<0,01$).

Таким образом, использование селенорганических препаратов ДАФС-25 и СП-1 в рационах молодняка свиней на дорастивании и откорме способствует активизации белкового обмена. Животные опытных групп превосходили подсвинков контрольной группы по содержанию в сыворотке крови общего белка, альбуминов, глобулинов, в том числе: α - и γ -глобулинов. У них также выявлены более высокий А/Г коэффициент и активность АСТ и АЛТ сыворотки крови.

Библиографический список

1. Злепкин, А.Ф. Биохимические показатели крови молодняка свиней под влиянием препарата САТ-СОМ [Текст] / А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов, Т.А. Ряднова // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящённой 65-летию Победы в ВОВ, Волгоград 26-28 января 2010 г. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА «Нива», 2010. – Том 1. – С. 169-173.
2. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов [и др.]; под редакцией А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: РАСХН, 2003. – 456 с.
3. Ряднова, Т.А. Новые ростостимулирующие препараты и их влияние на гематологические показатели крови подсвинков [Текст] / Т.А. Ряднова, А.А. Ряднов, В.В. Саломатин // Свиноводство. – 2012. – № 7. – С. 30-32.
4. Таранов, М.Т. Биохимия и продуктивность животных [Текст] / М.Т. Таранов. – М.: Колос, 1976. – 240 с.

E-mail: zootexnia@mail.ru

УДК 636.2.087.72 : 636 : 612.11/.12

ВЛИЯНИЕ ПРИРОДНОГО БИШОФИТА НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ БЕЛКОВЫЙ, АЗОТИСТЫЙ И ЛИПИДНЫЙ ОБМЕН У ТЕЛЯТ

В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.Т. Варакин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.В. Саломатина, студентка

Волгоградский государственный аграрный университет

В опыте изучено влияние магнийсодержащих добавок на обменные процессы телят. Установлено, что введение в рационы животных опытных групп природного бишофита и химически чистого хлорида магния, по сравнению с контролем, способствовало более интенсивному протеканию в их организме белкового, азотистого и липидного обменов. Лучшие результаты получены у телят, получавших бишофит.

Ключевые слова: телята, рацион, бишофит, хлорид магния, кровь, биохимические показатели, индекс, обмен веществ.

В практике животноводства дефицитные рационы животных по макро- и микро-элементам балансируют различными минеральными подкормками, выпускаемыми химической промышленностью, а также подкормками естественного происхождения. При этом при введении минеральных добавок в рационы животных чаще всего решается только лишь один вопрос, связанный с компенсацией недостатка того или иного минерального элемента в кормах, без учёта обменных процессов, протекающих в организме.

Картина крови является симптоматическим отражением процессов, протекающих в организме животных. Чем больше будет изменён обмен веществ в организме, тем сильнее и глубже произойдут изменения в крови. Кровь определяет существование всех клеток организма и отражает в своём составе их жизнь и деятельность на каждый момент.

Для изучения интенсивности обмена веществ у подопытных животных определяли биохимические показатели крови, характеризующие белковый, азотистый и липидный обмены.

Для проведения научно-хозяйственного опыта по методу пар-аналогов были сформированы три группы телят симментальской породы в возрасте 16-18 дней.

Опыт проводили по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта

Периоды	Продолжительность, дней	Группа животных и характер кормления		
		контрольная	I опытная	II опытная
Уравнительный	15	ОР	ОР	ОР*
Переходный	10	ОР	ОР+хлорид магния (приучение)	ОР+бишофит (приучение)
Главный	76	ОР	ОР+хлорид магния	ОР+бишофит
Заключительный	30	ОР	ОР	ОР

*ОР – основной рацион

Рационы для подопытных животных составляли ежемесячно, согласно детализированным нормам ВИЖ, с учётом возраста, живой массы и планируемого прироста, исходя из фактического содержания энергии, питательных и биологически активных веществ в кормах.

Телята сравниваемых групп получали основной рацион, который включал молоко цельное, обрат, дерть ячменную, сено люцерновое и злакового разнотравья, зелёную массу люцерны и кормовую свеклу.

Кормление телят грубыми, сочными и концентрированными кормами осуществляли групповым методом, а молочные корма скармливали индивидуально.

Все группы телят получали одинаковое количество кормов, находились в одном помещении и обслуживались одним оператором. Разница заключалась в том, что в переходный период телят I опытной группы приучали, а в главный период подкармливали химически чистым хлоридом магния, а телят II опытной группы – природным бишофитом.

Добавку хлорида магния и природного бишофита проводили путём внесения необходимой дозы в молочные корма во время выпойки телят.

Кровь для исследований брали из ярёмной вены от трёх телят из каждой сравниваемой группы до кормления в утренние часы.

Биохимические показатели у телят определяли по общепринятым методикам. При этом белковый, азотистый и липидный индексы определяли по формулам, предложенным Тарановым М.Т. [3].

Материалы исследований были обработаны методом вариационной статистики [1].

Анализируя данные биохимических исследований крови с учётом принадлежности телят к той или иной группе, необходимо отметить, что все изучаемые показатели находились в пределах физиологической нормы.

Важнейшим показателем, характеризующим белковый обмен в организме животных, является содержание белка и его фракций в сыворотке крови [2].

В таблице 2 приведены биохимические показатели сыворотки крови, отражающие белковый обмен в организме подопытных телят.

В результате исследований установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови телят II опытной группы в 3-месячном возрасте было выше, по сравнению с телятами контрольной группы, на 2,50 г/л (4,15 %) и с телятами I опытной группы – на 0,90 г/л (1,46 %), а альбуминов – на 2,31 (8,14 %) и 1,38 г/л (4,71 %) соответственно.

Таблица 2 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови телят в 3-месячном возрасте

Группа телят	Общий белок, г/л	Альбумины		Глобулины		Белковый индекс
		г/л	относительные %	г/л	относительные %	
Контрольная	60,20± 2,26	28,39± 0,99	47,17± 0,56	31,81± 1,36	52,83± 0,56	0,89± 0,02
I опытная	61,80± 1,56	29,32± 0,65	47,46± 0,66	32,48± 1,08	52,54± 0,66	0,90± 0,03
II опытная	62,70± 3,09	30,70± 1,48	48,98± 0,72	32,00± 1,73	51,02± 0,72	0,96± 0,03

Следовательно, повышение уровня общего белка и альбуминов в сыворотке крови телят II опытной группы свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в организме животных и указывает на усиление белок-синтезирующей функции печени. Это подтверждается приростом живой массы телят в данный возрастной период.

При этом более высокая концентрация глобулинов отмечена у телят, которые дополнительно к основному рациону получали химически чистый хлорид магния. Так, абсолютное содержание глобулинов в сыворотке крови животных I опытной группы было выше, чем у молодняка контрольной и II опытной группы, соответственно на 0,67 (2,11 %) и 0,48 г/л (1,50 %).

Для выявления у животных изменений биохимических реакций обмена веществ в результате воздействия на их организм испытуемых факторов в желательную или нежелательную сторону, необязательно изучать большое количество биохимических показателей. Можно ограничиться несколькими индексами (отношениями), отражающими состояние обмена веществ объективнее, чем серия отдельных разрозненных показателей[3].

Для качественной оценки белкового обмена у подопытных телят мы дополнительно рассчитывали белковый индекс сыворотки крови.

Чем выше этот индекс, тем эффективнее протекает белковый обмен, который, в свою очередь, оказывает влияние в целом на весь метаболизм веществ в организме животного[3].

В исследованиях установлено, что белковый индекс сыворотки крови у подопытных телят в 3-месячном возрасте был равен: в контрольной группе 0,89, в I опытной – 0,90 и во II опытной – 0,96. Молодняк II опытной группы по этому показателю превосходит телят контрольной и I опытной групп соответственно на 7,86 и 6,67 %. Увеличение белкового индекса сыворотки крови у животных, получавших природный бишофит, свидетельствует о том, что в их организме лучше и полноценнее осуществляется белковый обмен (табл. 2).

Контроль за азотистым обменом в организме подопытных телят осуществляли по показателям изменения азотистых фракций сыворотки крови.

В результате исследований выявлено, что содержание общего азота в сыворотке крови телят II опытной группы в 3-месячном возрасте было выше, по сравнению с телятами контрольной группы, на 44,69 мг/% (4,62 %) и с телятами I опытной группы – на 16,26 мг% (1,63 %), белкового азота – на 46,56 (4,94 %) и 17,49 мг% (1,80 %) соответственно.

Биохимические процессы, происходящие в организме животных, тесно связаны с уровнем остаточного азота в сыворотке крови. Результаты исследований показывают, что содержание остаточного азота в сыворотке крови телят II опытной группы в 3-месячном возрасте составило 22,70 мг%, что меньше, по сравнению с телятами контрольной и I опытной групп, соответственно на 4,87 (7,61 %) и 1,23 мг% (5,14 %).

Таким образом, более высокая концентрация в сыворотке крови общего и белкового азота установлена у телят II опытной группы, что является наглядным подтверждением интенсивного протекания азотистого обмена в их организме. Эти данные согласуются с результатами по отложению азота в теле телят при проведении балансового опыта. При положительном балансе азота во всех группах животных отложение его в организме телят II опытной группы, по сравнению с телятами контрольной и I опытной групп, было выше соответственно на 4,7 (19,03 %; $P < 0,05$) и 2,8 г (10,53 %). При этом использование азота от принятого его количества с кормом у животных, получавших природный бишофит, также было выше, по сравнению с молодняком контрольной и I опытной групп, соответственно на 4,97 ($P < 0,05$) и 2,90 %.

В своих исследованиях мы дополнительно для характеристики обмена веществ телят рассчитывали азотистый и липидный индексы (таблица 3).

Величина азотистого индекса характеризует степень сдвига метаболизма в сторону синтеза или распада. Важным показателем установления сдвига обмена веществ у животных, под влиянием минеральных подкормок на них является липидный индекс крови.

Таблица 3 – Соотношение между основными метаболитами (индексы)
в крови подопытных животных в 4-месячном возрасте

Группа телят	Индексы	
	азотистый	липидный
Контрольная	1,09±0,01	0,33±0,01
I опытная	1,12±0,02	0,34±0,01
II опытная	1,17±0,05	0,35±0,004

Величина азотистого индекса в 4-месячном возрасте у телят II опытной группы была выше, по сравнению с животными контрольной и I опытной групп, соответственно на 7,34 и 4,46 %. Хотя полученная разница по этому показателю между подопытными животными была статистически недостоверной, однако более высокий азотистый индекс установлен у молодняка II опытной группы. Это является свидетельством того, что азотистый обмен лучше и эффективнее протекал у телят, получавших природный бишофит.

Липидный индекс у телят II опытной группы в 4-месячном возрасте также был выше, в сравнении с животными контрольной и I опытной групп, соответственно на 6,06 и 2,94 %. Это свидетельствует о том, что лучше и полноценнее липидный обмен осуществляется в организме телят II опытной группы.

Благоприятное влияние природного бишофита на обменные процессы, протекающие в организме, сказалось положительно также на приросте живой массы телят, получавших бишофит. Так, у телят II опытной группы среднесуточный прирост живой массы за главный период опыта, по сравнению с телятами контрольной группы, был выше на 176,0 г (21,0 %; $P < 0,01$) и на 110,0 г (11,97 %; $P < 0,05$), по сравнению с животными I опытной группы.

Следовательно, введение природного бишофита в рационы телят способствует более интенсивному протеканию в их организме белкового, азотистого и липидного обменов. Подтверждение тому – более высокое содержание в сыворотке крови телят II опытной группы общего белка, альбуминов, общего и белкового азота. Также у них установлены более высокие белковый, азотистый и липидный индексы, по сравнению с телятами других групп. Это благоприятно отразилось на интенсивности их роста.

Библиографический список

1. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников [Текст] / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
2. Саломатин, В.В. Морфологический и биохимический состав крови свиней на откорме при использовании в рационах треонина и ферментных препаратов [Текст] / В.В. Саломатин, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин [и др.] // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию Победы в Великой Отечественной войне, Волгоград 26-28 января 2010 г. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА «Нива», 2010. – Т. 1. – С. 215-218.
3. Таранов, М.Т. Изучение сдвигов обмена веществ у животных [Текст] / М.Т. Таранов // Животноводство. – 1983. – № 9. – С. 49-50.

E-mail: chastnayazootehniya2011@mail.ru

УДК 576. 72: 636.87.7

**ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ
ПРИ СКАРМЛИВАНИИ ХЕЛАТОВ МЕДИ, ЖЕЛЕЗА,
МАРГАНЦА, ЦИНКА И СЕЛЕНА**

Т.А. Федорина, доктор медицинских наук, профессор
Самарский государственный медицинский университет

В.П. Надеев, кандидат сельскохозяйственных наук

Поволжская государственная зональная машиноиспытательная станция

М.Г. Чабаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии

А.Я. Яхин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, консультант Alltech
Лтд, Великобритания

В природе растения превращают минеральные соли в органические формы микроэлементов, которые легко усваиваются животными. Исследованные нами «Биоплексы[™]»: микроэлементы (железо, марганец, цинк, медь) имеют такую же форму, в какой они присутствуют в растениях, и поэтому отличаются высокой биологической активностью и доступностью.

Включение биоплекс[™] в составе премикса положительно повлияло на интенсивность роста, здоровья, гистологическую структуру внутренних органов.

Ключевые слова: подкормка, хелат, масса, гистология.

Влияние микроэлементов на физиологические процессы в организме связано с тем, что они вступают в теснейшее взаимодействие с биологически активными органическими веществами – гормонами, витаминами, белками и ферментами [1].

Минеральные вещества участвуют в обмене воды и органических веществ. Они оказывают определенное влияние на всасывание и усвоение питательных веществ, улучшают деятельность сердца, мускулатуры, нервной системы, способствуют выведению из организма продуктов метаболизма [2].

Опыт показывает, что без обогащения комбикормов минеральными веществами невозможно организовать интенсивное выращивание.

Перспективным способом балансирования рационов микроэлементами, активными веществами, витаминами является применение для этих целей специальных смесей указанных веществ с наполнителем – премиксов [3, 6]. В настоящее время во многих странах стали выпускать премиксы с органическими микроэлементами. Они, в отличие от оксидов и сульфатов, в пищеварительном тракте не реагируют с другими питательными веществами рациона и не формируют неусвояемых комплексов [4, 5].

В настоящее время такие соединения – биоплексы – производятся в промышленном масштабе путем ферментного гидролиза растительных протеинов и реакции с микроэлементами. В Россию поставляется биоплекс[™] Alltech (UK) Limited (Великобритания), который содержит следующие ингредиенты: хелат цинка, хелат железа, хелат марганца, хелат меди и селен в составе *Sacharomyces cerevisiae*, сухая барда. Применяют в дозе 1 кг на 1 тонну корма.

Данную кормовую добавку применяют для обогащения и балансирования рационов растущих свиней по микроэлементам. Содержание в ней железа составляет 50000 мг/кг, цинка – 20000 мг/кг, марганца – 15000 мг/кг, меди – 5000 мг/кг, селена – 200 мг/кг.

Все вышеизложенное дает основание считать, что использование в комбикормах органической минеральной добавки в составе премикса для подсвинков, особенно в условиях промышленного содержания, является актуальным, имеющим определенное научное и практическое значение [7, 8].

Цель исследования – разработка и использование научно обоснованной рецептуры комбикормов с включением хелата железа, хелата цинка, хелата меди, хелата марганца, хелата цинка и селена (биолексTM) для повышения продуктивных качеств растущего молодняка свиней.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач: изучить продуктивное действие органической формы биолексTM на растущих поросят; установить оптимальные уровни ввода в состав комбикормов биолексTM; определить содержание во внутренних органах меди, железа, марганца, цинка и селена; влияние их на переваримость, гистологические структуры внутренних органов, использование питательных веществ рационов и некоторые показатели крови; изучить экономическую эффективность применения органической формы биолексTM.

Для решения поставленных задач в сельскохозяйственном предприятии ЗАО «Северный Ключ» Похвистневского района Самарской области был проведен опыт на растущих поросят по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта (n=80)

Поросята на доращивании		
I контрольная	40	Предстартерный комбикорм (П.К.) с 1 % стандартный премикс П 51 -1
II опытная	40	(П.К.) +1 % стандартный премикс с биолекс TM -1 кг/т корма

Для проведения опыта по принципу аналогов подобрали две группы поросят 60-дневного возраста по 40 голов в каждую. Содержание и кормление поросят было групповым. Кормление – дозированное, сухими комбикормами.

В ходе опыта поросята получали предстартерный комбикорм и премикс П51 – 1 (табл. 2).

Опытный и контрольный комбикорм состоял из ячменя – 50,75 %; пшеницы – 20,0; пшеница экстрадированного – 8,0; шрота подсолнечного – 4,0; шрота соевого – 6,5; рыбной муки – 7,2; масла растительного – 1,25; мела – 0,8; преципитата – 0,5; премикса – 1,0 %. В 1 кг комбикорма содержалось ОЭ – 12,10 МДж, сырого протеина – 158,9 г.

Поросятам скармливали два вида премикса. В стандартном (контрольном премиксе) были использованы сернокислые соли микроэлементов железа, цинка, марганца, меди и селенит натрия.

В опытный премикс вместо солей микроэлементов вводились биолексыTM микроэлементов железа, цинка, марганца, меди и селен в составе *Saccharomyces cerevisiae*, сухая барда в аналогичном количестве по активному веществу. Премиксы для опыта изготавливали в условиях ОЭЗ в ООО «Биоэнергия» в Саратовской обл., фасованные в крафтмешки.

Интенсивность роста животных изучали путем ежемесячного индивидуального взвешивания. Ежедневно вели учет заданных кормов и остатков для выяснения изучаемых факторов на аппетит животных, поедаемость ими корма и определения его затрат на единицу прироста.

Таблица 2 – Качественные показатели витаминно-минерального 1 % премикса для поросят до 4 месяцев (доращивание)

Компоненты	Количество (на 1 тонну), г	
	I контрольный	II опытный
Витамины: А, млн МЕ	500	500
D ₃ тыс. МЕ	50	50
Е, г	500	500
К ₃ , г	150	150
В ₁ , г	50	50
В ₂ , г	200	200
В ₃ , г	500	500
В ₄ , г	15 000	15 000
В ₅ , г	1300	1300
В ₆ , г	50	50
В ₁₂ , г	2,5	2,5
Марганец сернокислый, г	2500	-
Железо сернокислое, г	6000	-
Медь сернокислая, г	600	-
Цинк сернокислый, г	7500	-
Селен, г	15	-
«Биоплекс [™] », г	-	100 000
Йод, г	40	40
Кобальт, г	50	50
Ксиалаза, глюканаза, целлюлаза, г	присутствует	присутствует
Лизин, г	40 950	40950
Метионин, г	29 500	29500
Антиоксидант, г	присутствует	присутствует
Наполнитель (отруби + мука известняковая), кг	до 1000	до 1000

Для морфологического исследования были взяты фрагменты желудка, печени. Материалы фиксировали в 10 % нейтральном формалине, заливали в парафин. Окрашивание гистологических препаратов производили гематоксилином – эозином и пикрофуксином по методу ван Гизона. Результаты исследований обработаны статистически компьютерным методом с использованием программы Statistic 6. Микроклимат в помещении поддерживали согласно зоотехническим нормам.

Анализ кормовых рационов показывает, что уровень кормления соответствовал нормам ВИЖ по основным питательным веществам для растущего молодняка свиней с живой массой 23,0 кг и среднесуточным приростом 500-600 г [9].

Данные о среднесуточных приростах живой массы свиней на доращивании с использованием органических форм микроэлементов и затраты кормов приведены в таблице 3.

Результаты проведенных исследований показывают, что скармливание разных форм и норм микроэлементов в составе комбикормов не повлияло отрицательно на среднесуточные приросты живой массы подопытных животных.

Таблица 3 – Изменение живой массы и затраты комбикорма на 1 кг прироста ($M \pm m$, $n=80$)

Показатель	Группа	
	I контрольная	II опытная
Живая масса, кг:		
- в начале опыта	23,6 \pm 0,8	23,6 \pm 0,6
- в конце опыта	47,4 \pm 1,0	49,1 \pm 0,8
Прирост живой массы:		
- абсолютный, кг	23,8	25,5
- среднесуточный прирост, г	397 \pm 20,0	425 \pm 15,8
В % к контрольной группе	100	107
Затрачено комбикормов на 1 кг прироста, кг	3,1	2,8
В % контрольной группе	100	9,7

Наибольшей интенсивностью роста обладал молодняк свиней II опытной группы, получавший премикс с биоплексом TM в составе комбикорма в количестве 1 кг/т корма. В этой группе животных среднесуточный прирост живой массы составил 425 г, что на 7,0 % выше, по сравнению с приростом контрольных животных, получавших сернокислые соли (медь, железо, цинк, марганец, селен).

Характеризуя затраты комбикормов на производство 1 кг живой массы, необходимо отметить, что у животных II опытной группы, получавших биоплекс TM, они были наименьшими. Разница по затратам составила 9,7 %, по сравнению с контрольными животными. В конце опыта провели забой поросят по три головы с каждой группы.

Гистологические исследования проведены на кафедре общей и клинической патологии Самарского государственного медицинского университета (зав. кафедрой Т.А. Федорина, доктор медицинских наук, профессор).

У поросят **контрольной группы** № 20434, № 20145, №5 (получавших сернокислые соли меди, железа, цинка, марганца и селенит натрия), в гистологических препаратах стенки **желудка** слизистая оболочка, подслизистая основа и мышечная оболочка, состоящая из нескольких слоев продольных и поперечных мышечных пучков, разделенных соединительнотканными прослойками, хорошо дифференцируется. Складчатость слизистой оболочки желудка слабо выражена, образует невысокие сглаженные ворсины (рисунок 1), выстилка представлена цилиндрическим эпителием с дистрофическими изменениями и слущиванием клеток верхушек складок.

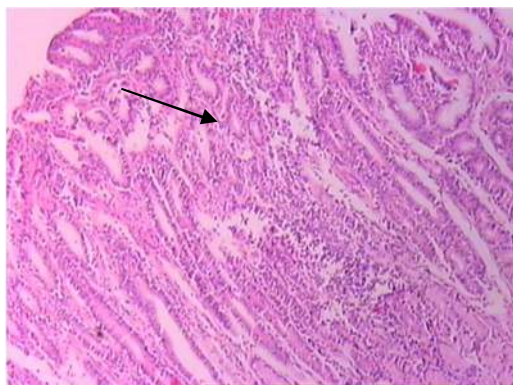


Рисунок 1 – Гистологический срез желудка свинки 20434. Уплощенные складки слизистой оболочки желудка, полиморфноклеточная инфильтрация в строме.
Гематоксилин-эозин. Ок.×7, об.×150

Зона собственных желез желудка широкая, строение желез обычно и представлено четко выраженными клетками разного типа секреции. Железы равномерны по форме и размерам, окружены тонкими прослойками соединительной ткани. В строении собственной пластинки слизистой оболочки подслизистой основе имеются диффузно разбросанные лимфоциты и отдельные лимфатические фолликулы. Коллагеновые волокна тонкими прослойками окружают группы желез. Мышечная оболочка толстая и имеет одинаковых размеров мышечные пучки, среди которых встречаются очаговые круглоклеточные инфильтраты, соединительнотканые прослойки представлены зрелыми и довольно толстыми коллагеновыми волокнами.

В гистологических препаратах **печени** (рисунок 2), печеночные долики многоугольной формы и различных размеров, четко разделены соединительнотканymi септами. В области триад в ветвях воротной вены отмечаются умеренно выраженное полнокровие, также и в синусоидах слабовыраженное полнокровие. Между гепатоцитами встречаются мелкие очаговые полиморфноклеточные инфильтраты, представленные по клеточному составу преимущественно лимфоидными клетками. Желчные протоки содержат следы желчи или свободны, стенка выстлана кубическим эпителием. По архитектонике долики построены правильно, гепатоциты сгруппированы в балки, не сильно различаются по размерам, в большинстве клеток в цитоплазме картина гиалиново – капельной белковой дистрофии. Ядра округлой формы, встречаются единичные двоядерные гепатоциты.

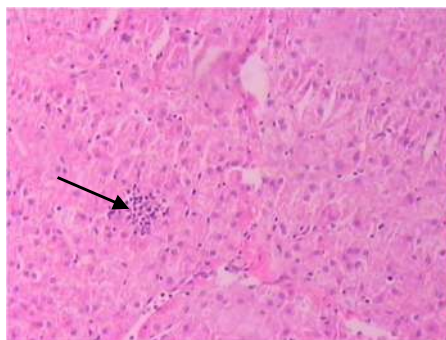


Рисунок 2 – Гистологический срез печени свинки 20434.
Очаговые круглоклеточные инфильтраты в интралобулярном пространстве
печеночных долей. Гематоксилин- эозин. Ок.×7, об. × 300.

В гистологических препаратах поросят опытной группы № 21345, № 22434, №4 (рисунок 3), получавшие биоплекс[™], который содержит следующие ингредиенты: хелат цинка, хелат железа, хелат марганца, хелат меди и селен в составе *Sacharomycetes cerevisiae*, сухая барда, строение стенки желудка в целом не отличается от контроля, имеются четко дифференцирующиеся слизистая оболочка, состоящая из нескольких слоев продольных и поперечных мышечных пучков, разделенных соединительнотканymi прослойками. Можно отметить, что складчатость слизистой оболочки желудка подчеркнута лучше, имеются высокие и местами ветвящиеся ворсины, выстилка представлена высоким цилиндрическим эпителием. Зона собственных желез желудка менее широкая, чем в контрольной группе, строение, размеры и форма желез обычные.

В строении собственной пластинки слизистой оболочки и подслизистой основе имеются лимфатические фолликулы, местами формирующиеся в группы. Коллагеновые волокна тонкими прослойками окружают группы желез. Мышечная оболочка без особенностей.

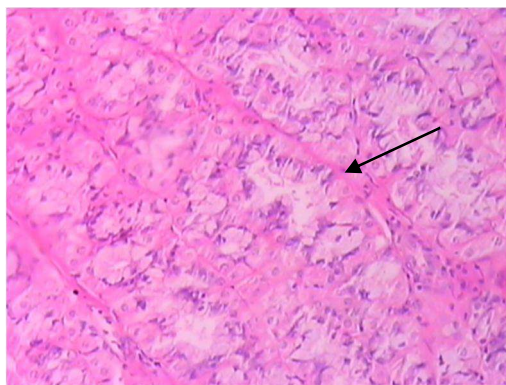


Рисунок 3 – Гистологический срез желудка свинки 22434.
Собственные железы слизистой оболочки желудка с хорошо дифференцирующимися типами секретирующих клеток. Гематоксилин - эозин. Ок.×7, об. × 300.

В гистологических препаратах **печени** свинки № 22434 (рисунок 4), архитектура печеночных долек не нарушена, дольки многоугольной формы и слабо различающиеся по размерам, четко разделены соединительнотканными септами.



Рисунок 4 – Гистологический срез печени свинки № 22434
Выраженные междольковые септы в печени, светлая цитоплазма однородные по размерам гепатоциты. Ван - Гинзона. Ок.×7, об. × 300.

В области триод в ветвях воротной вены и синусоидах отмечаются умеренно выраженное полнокровие. Очаговых лимфоидных скоплений между гепатоцитами или в триадах не обнаружено, в одном из препаратов отмечается слабовыраженная диффузная круглоклеточная инфильтрация. Желчные протоки без особенностей. Гепатоциты сгруппированы в балки, с прозрачной светлой цитоплазмой, лишь в отдельных клетках в цитоплазме имеются признаки белковой дистрофии.

Выводы:

1. По сравнению с контрольной группой, прирост массы поросят II опытной группы, получавших биоплексTM в составе премикса в количестве 1 кг/т корма, был больше на 7,0 %. Разница по затратам кормов в этой группе были наименьшими и составила 9,8 %, по сравнению с контрольными животными.
2. При скормливания поросятам органических форм микроэлементов положительно сказалось на слизистой органов пищеварения.

Библиографический список

1. Бойко, А.В. Активные витамины [Текст]/А.В. Бойко // Ветеринария. – 2004. – №2. – С. 15-16.
2. Биологическая роль микроэлементов и их применение в сельском хозяйстве и в медицине [Текст]/ Отв. ред. А.В. Пейве, Г.В. Хайлов. – М.: Наука, 1974. – 439 с.
3. Георгиевский, В.И. Минеральное питание животных [Текст]/ В.И. Георгиевский, Б.Н. Анненков, В.Т. Самохин. – М.: Колос – 471 с.
4. Гурьянов, А.М. Оптимизация норм микроэлементов в рационах свиней [Текст]/А.М. Гурьянов, В.А. Кокарев //Доклад РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 76-80.
5. Гусанов, А.С. Использование сукцината железа в кормлении поросят [Текст]/А.С. Гусанов // Зоотехния. – № 4. – С. 15-16.
6. Ковальский, В.В. Микроэлементы в растениях и в кормах [Текст] /В.В. Ковальский. – М.: Колос, 1971. – 364 с.
7. Оптимизация минерального питания сельскохозяйственных животных [Текст]/ В.А. Кокарев, А.М. Гурьянов, Ю.Н. Прытков и др.//Зоотехния. – 2004. – №7. – С. 12-16.
8. Махан, Д. Минеральный статус свиноматок [Текст]/Д. Махан //Животноводство России. – 2007. – № 2. – С. 63-65.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст] : справочное пособие /А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов и др. – М.: РАСХН, 2003. – 455 с.

E-mail: nadeev_vp@mail.ru

УДК 636.2.033

ВЛИЯНИЕ РОСТОСТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА ДИНАМИКУ ЖИВОЙ МАССЫ И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА БЫЧКОВ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

А.А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук

Е.В. Карпенко, соискатель

В.С. Гришин, соискатель

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

В статье изложены результаты исследований влияния ростостимулирующих препаратов «Тыксел» и «Сат-Сом» на динамику живой массы и интенсивность роста бычков калмыцкой породы; доказана экономическая эффективность применения данных препаратов на мясную продуктивность откармливаемых бычков.

Ключевые слова: мясное скотоводство, живая масса, абсолютный прирост, среднесуточный прирост, экономическая эффективность.

Одной из наиболее сложных задач, стоящих перед агропромышленным комплексом Российской Федерации, является увеличение производства мяса, в частности говядины. В настоящее время главным поставщиком говядины является молочное и молочно-мясное скотоводство. Важным резервом увеличения мясных ресурсов является развитие специализированного мясного скотоводства [1, 2].

В мясном скотоводстве нашей страны широкое распространение получил калмыцкий скот, незаменимый для разведения в экстремальных природно-климатических условиях нашей страны.

В современных условиях основным направлением интенсификации отрасли является разработка и внедрение научно обоснованных систем и методов, предусматривающих применение интенсивных методов выращивания молодняка и получения нежирной говядины, сокращение сроков выращивания и получение животных с высокой продуктивностью и низкой себестоимостью продукции [3, 4, 5].

Поэтому изучение эффективности использования новых ростостимулирующих препаратов «Тыксел» и «Сат-Сом» при выращивании бычков калмыцкой породы является актуальным.

Препарат «Сат-Сом» разработан на основе соматостатинсодержащего белка. Механизм действия данного препарата основан на выработке в организме животных антител к эндрогенному соматостатину, снижение его уровня в тканях организма и повышение вследствие этого концентрации эндрогенного соматотропина и активности ферментов желудочно-кишечного тракта, что в результате повышает продуктивность животных.

Препарат «Тыксел» представляет собой биологическую активную добавку, которая была разработана сотрудниками ГНУ НИИММП Россельхозакадемии, и способствует повышению мясной продуктивности у животных [6].

Для исследования действия ростостимулирующих препаратов были взяты бычки 10-месячного возраста калмыцкой породы. Из них были сформированы три группы по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов: I группа – контрольная, II группа – опытная, бычкам которой ежемесячно парентерально вводился препарат «Тыксел» из расчета 1 мл на 100 кг живой массы, III группа – опытная, молодняку которой трехкратно парентерально вводился препарат «Сат-Сом», из расчета 3 мл: первый раз – при постановке на опыт, второй раз – через две недели, третий раз – через 45 суток. Бычкам контрольной группы препараты не вводились, и они содержались в обычных условиях. Опыт выполнялся в течение 5 месяцев, до достижения подопытными бычками 15-месячного возраста.

Бычки содержались в одинаковых условиях в помещениях отдельно по группам, беспривязно на глубокой несменяемой подстилке, животные имели свободный выход на выгульно-кормовые площадки [8, 9].

Уровень кормления и структура рационов всех групп животных были аналогичными. Рационы составлялись в соответствии с нормами кормления и были сбалансированы по всем нормируемым питательным веществам и пересматривались в зависимости от возраста и живой массы исследуемого молодняка [7].

Проведенные исследования показали, что применение препаратов «Тыксел» и «Сат-Сом» положительно сказалось на общую поедаемость кормов. Так, фактическая поедаемость сена в контрольной группе составила 92,2, силоса – 93,3, соломы – 68,5 %; в II опытной соответственно 93,3, 94,3 и 69,1 %; во III опытной – 94,9, 95,2 и 70,3 % от заданного (рис. 1). Концентрированные корма и кормовые добавки во всех группах потреблялись полностью.

За период опыта молодняк II и III опытных групп потребил, в сравнении с аналогами из контроля, сена больше на 5,44 (1,27 %) и 12,39 кг (2,89 %), силоса – на 19,93 (1,47 %) и 31,41 кг (2,32 %); соломы – на 0,6 (0,83 %) и 2,11 кг (2,94 %) соответственно.

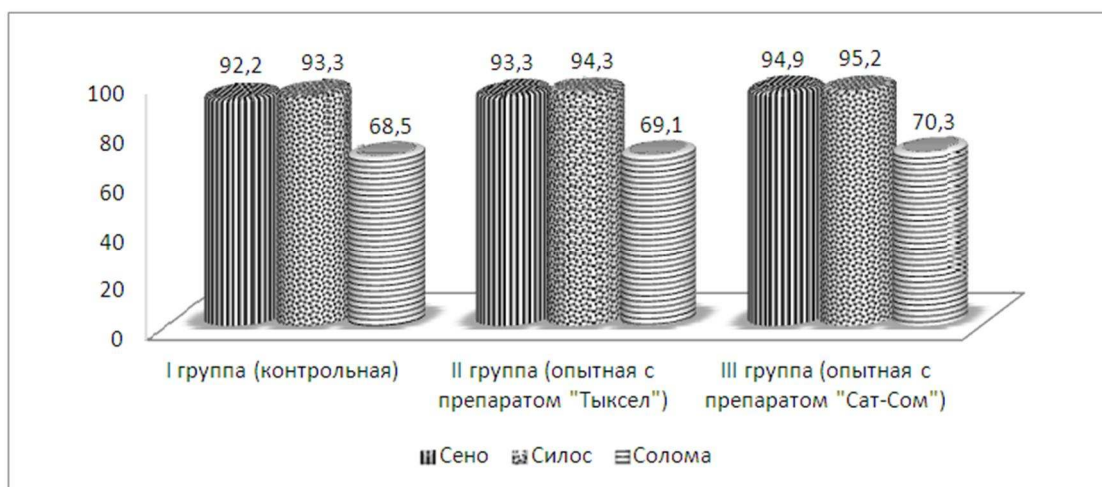


Рисунок 1 – Результаты применения препаратов «Тыксел» и «Сат-Сом» на поедаемость кормов

По результатам проведенного опыта было установлено, что препараты «Тыксел» и «Сат-Сом», вводившиеся в организм калмыцких бычков, способствовали повышению поедаемости кормов и улучшению переваримости питательных веществ рационов, что в итоге положительно сказалось на динамике роста и живой массы животных (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных бычков (n = 10), кг

Возраст, мес.	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
10	262,0±1,56	259,5±1,67	263,6±1,47
11	288,9±0,78	281,4±2,32	303,1±0,37
12	316,0±0,92	312,4±0,76	336,1±0,81
13	344,0±0,85	343,7±0,93	370,3±0,71
14	373,0±1,14	375,8±1,04	404,2±0,81
15	403,0±1,73	408,0±0,91	439,0±0,65

Было установлено, что в 15-месячном возрасте самую высокую живую массу имели бычки III группы, получавшие парентерально препарат «Сат-Сом», превосходя аналогов из контрольной группы на 36 кг (8,93 %; $P > 0,999$), II группы – на 31 кг (7,59 %; $P > 0,999$). У бычков из II опытной группы живая масса была на 5,0 кг (1,24 %; $P > 0,99$) больше, чем у сверстников из контрольной группы.

Стоит отметить, что при одинаковых условиях содержания и кормления подопытные бычки проявляли неодинаковую интенсивность роста в различные временные периоды (табл. 2).

Наибольшей интенсивностью роста отличались бычки III группы, получавшие препарат «Сат-Сом», их среднесуточный прирост был выше, чем у бычков из контрольной группы на 231,8 г (24,9 %; $P > 0,999$). Молодняк II группы превосходили контрольных сверстников по этому показателю на 54,3 г (5,73 %; $P > 0,95$). В целом за период проведения эксперимента от бычков II и III групп было получено 148,43 и 175,4 кг прироста. За период исследований абсолютный прирост живой массы бычков II и III опытных групп был выше, чем бычков контрольной группы, соответственно на 8,1 кг (5,57 %; $P > 0,95$) и 35,1 кг (25,01 %; $P > 0,999$).

Таблица 2 – Среднесуточный и абсолютный прирост живой массы
подопытных бычков (n=10)

Возраст, мес.	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Среднесуточный прирост, г			
10 – 11	873,33±7,0	730,00±31,0	1316,67±35,8
11 – 12	900,02±7,6	1033,30±99,3	1100,01±32,0
12 – 13	903,01±2,5	1009,00±33,8	1103,02±34,9
13 – 14	966,02 ±1,0	1067,60±35,8	1130,03±25,2
14 – 15	1000,00±2,5	1073,30±44,5	1160,01±36,0
10 – 15	928,68±12,5	982,98±16,9	1161,59±10,2
Абсолютный прирост, кг			
10 – 11	26,2±0,2	21,9±0,9	39,5±1,1
11 – 12	27,1±0,2	31,0±3,0	33,0±1,0
12 – 13	28,0±0,2	31,3±1,0	34,2±1,1
13 – 14	29,0±0,1	32,03±1,1	33,9±0,8
14 – 15	30,0±0,2	32,2±1,3	34,8±1,1
10 – 15	140,3±0,3	148,4±2,6	175,4±1,5

Применение любых препаратов сопровождается анализом экономической эффективности применения того или иного препарата. Для определения эффективности использования препаратов «Тыксел» и «Сат-Сом» при выращивании молодняка на мясо были изучены основные экономические показатели (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования препаратов
«Тыксел» и «Сат-Сом» при производстве говядины

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Прирост живой массы за главный период опыта, кг	140,3	148,4	175,4
Затраты корма на 1 кг прироста, корм. ед.	7,77	7,40	6,31
Производственные затраты, руб.	7280,8	7518,6	7679,8
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	51,9	50,7	43,8
Реализационная стоимость, руб.	8838,9	9349,2	11 050,2
Прибыль, руб.	1558,1	1830,6	3370,4
Рентабельность выращивания, %	21,4	24,4	43,9

Анализ экономической эффективности применения исследуемых препаратов показал, что от бычков опытных групп было получено абсолютного прироста больше на 8,1 (5,77 %) и 35,1 кг (25,01 %), чем от сверстников из контрольной группы, при этом затраты кормов в кормовых единицах на 1 кг прироста живой массы были ниже на 4,76 и 18,79 % соответственно. В связи с этим, себестоимость 1 кг прироста живой массы бычков опытных групп снизилась на 1,2 и 8,1 руб.

Снижение себестоимости прироста живой массы у молодняка опытных групп позволило получить дополнительную прибыль на 1 голову в размере 272,5 и 1812,3 руб.

Уровень рентабельности производства говядины в группах бычков, получавших препараты «Тыксел» и «Сат-Сом», был выше, чем в контроле на 3,0 и 22,5 %.

Таким образом, парентеральное введение ростостимулирующих препаратов «Тыксел» и «Сат-Сом» бычкам калмыцкой породы, выращиваемым на мясо, благотворно влияет на поедаемость кормов, динамику живой массы и интенсивность роста у животных, что в свою очередь положительно сказывается на экономической эффективности.

Библиографический список

1. Гелунова, О.Б. Эффективность разведения мясного скота в Нижнем Поволжье [Текст] / О.Б. Гелунова, А.А. Кайдулина // Зоотехния. – 2012. – № 1. – С. 8.
2. Гелунова, О.Б. Изучение роста и развития казахской белоголовой, калмыцкой пород и их помесей в условиях региона Нижнего Поволжья [Текст] / О.Б. Гелунова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – №3. – С. 314.
3. 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.
4. Использование новых кормовых добавок для повышения мясной продуктивности молодняка [Текст] / И.Ф. Горлов, Е. Кузнецова, Д.А. Ранделин, З. Комарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 8. – С. 17-19.
5. Влияние новых биологически активных добавок на физиологическое состояние бычков [Текст] / И.Ф. Горлов, О.Г. Харитонов, Д.А. Ранделин, Д.В. Ранделин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2 (26). – С. 86-90.
6. Формирование качественных показателей бычков специализированных и комбинированных пород [Текст] / Л. Григорян, О. Гелунова, А. Кайдулина, Н. Филиппов, И. Горлов // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 5. – С. 21-22.
7. Повышение качественных показателей мяса за счет ростостимулирующих средств [Текст] / А. Кайдулина, В. Королев, А. Струк, Р. Полетаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 4 – С. 23-25.
8. 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.Н. Клейменова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: РАСХН, 2003. – 456 с.
9. Интенсивность выращивания бычков мясных пород при использовании в рационе новых комплексных кормовых добавок [Текст] / Е.А. Кузнецова, З.Б. Комарова, Д.А. Ранделин, О.Г. Харитонов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 175-181.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.4.085.16:619

ВЛИЯНИЕ ХЕЛАТОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СВИНЕЙ

В.П. Надеев, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБУ «Поволжская государственная зональная машиноиспытательная станция»

М.Г. Чабаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии

А.Я. Яхин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, консультант
Alltech, Ltd, Великобритания

Р.В. Некросов, кандидат сельскохозяйственных наук
ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии

В научно-хозяйственном опыте изучена эффективность скармливания органической минеральной подкормки Биоплекс[™] в рационах для растущих свиней. Установлено, что включение 1 кг/т комбикорма Биоплекс[™] (хелата меди, хелата марганца, хелата цинка, хелата железа и селена) положительно повлияло на интенсивность роста и развитие подсвинков, морфологические и биохимические показатели крови.

Ключевые слова: хелат, кровь, фермент, фагоцитарная активность, морфологические и биохимические показатели.

В настоящее время изучение проблемы обеспечения животноводства минеральным питанием отстает от запросов производства. Неспособность свиней синтезировать минеральные вещества в количествах, обеспечивающих потребности организма для нормального роста и развития, требует, чтобы они непрерывно поступали с кормом.

Дефицит минерального питания является одной из главных причин, сдерживающей интенсивность выращивания свиней при промышленной технологии. Влияние роли отдельных микроэлементов в обмене веществ организма, изучение потребности растущего молодняка свиней в минеральных и других биологически активных веществах имеют важное значение.

На неблагоприятные воздействия различных факторов организм отвечает выработкой специфических веществ и проявлением защитных функций – резистентности; способности определенным образом реагировать на воздействие окружающей среды, противостоять различным заболеваниям, реактивности, которая характеризует ответ живого организма [5, 7].

Интенсивность выращивания свиней на крупных механизированных фермах с безвыгульным содержанием животных, проблема применения и рационального использования других минеральных веществ относятся к числу недостаточно изученных, требующих дополнений и проработки.

Опыт показывает, что без обогащения комбикормов минеральными веществами невозможно организовать интенсивное выращивание.

Перспективным способом балансирования рационов микроэлементами, активными веществами, витаминами является применение для этих целей специальных смесей указанных веществ с наполнителем – премиксов [1, 6]. В настоящее время во многих странах стали выпускать премиксы с органическими микроэлементами. Они, в отличие от оксидов и сульфатов, в пищеварительном тракте не реагируют с другими питательными веществами рациона и не формируют неусвояемые комплексы.

В настоящее время такие соединения – биоплексы – производятся в промышленном масштабе путем ферментного гидролиза растительных протеинов и реакции с микроэлементами. В Россию поставляется биоплекс™ Alltech (UK) Limited (Великобритания), который содержит следующие ингредиенты: хелат цинка, хелат железа, хелат марганца, хелат меди и селен в составе *Sacharomyces cerevisiae*, сухая барда. Применяют в дозе 1 кг на 1 тонну корма.

Данную кормовую добавку применяют для обогащения и балансирования рационов растущих свиней по микроэлементам. Содержание в ней железа составляет 50 000 мг/кг, цинка – 20 000 мг/кг, марганца – 15 000 мг/кг, меди – 5000 мг/кг, селена – 200 мг/кг.

Все вышеизложенное дает основание считать, что использование в комбикормах органической минеральной добавки в составе премикса для подсвинков, особенно в условиях промышленного содержания, является актуальным, имеющим определенное научное и практическое значение.

Цель исследования – разработка и использование научно обоснованной рецептуры комбикормов с включением хелата железа, хелата цинка, хелата меди, хелата марганца, хелата цинка и селена (биоплекс™) для повышения продуктивных качеств растущего молодняка.

Для достижения поставленной цели предусматривалось решение следующих задач: изучить продуктивное действие органической формы биоплекс™ на растущих поросят; установить оптимальные уровни ввода в состав комбикормов биоплекс™; исследовать их влияние на переваримость, использование питательных веществ рационов и некоторые показатели крови; изучить экономическую эффективность применения органической формы биоплекс™.

Для решения поставленных задач в сельскохозяйственном предприятии ЗАО «Северный Ключ» Похвистневского района Самарской области был проведен опыт на растущих поросят по следующей схеме (табл. 1).

Таблица 1 – Схема опыта (n=80)

Поросята на дорастивании		
I контрольная	40	Предстартерный комбикорм (П.К.) с 1 % стандартный премикс П 51 -1
II опытная	40	(П.К.) +1 % стандартный премикс с биоплекс™ -1 кг/т корма

Для проведения опыта по принципу аналогов выбрали две группы поросят 60-дневного возраста по 40 голов в каждую. Содержание и кормление поросят было групповым. Кормление – дозированное, программное, сухими комбикормами.

В ходе опыта поросята получали предстартерный комбикорм и премикс П51 – 1 (табл. 2).

Опытный и контрольный комбикорм состоял из ячменя – 50,75 %; пшеницы – 20,0; пшеница экструдированного – 8,0; шрота подсолнечного – 4,0; шрота соевого – 6,5; рыбной муки – 7,2; масла растительного – 1,25; мела – 0,8; преципитата – 0,5; премикса – 1,0 %. В 1 кг комбикорма содержалось ОЭ – 12,10 МДж, сырого протеина – 158,9 г.

Таблица 2 – Качественные показатели витаминно-минерального 1 % премикса для поросят до 4 месяцев (доращивание)

Компоненты	Количество (на 1 тонну), г	
	I контрольный	II опытный
Содержится в 1 т премикса		
витамина А, млн МЕ	500	500
витамина D ₃ тыс. МЕ	50	50
витамина Е, г	500	500
витамина К ₃ , г	150	150
витамина В ₁ , г	50	50
витамина В ₂ , г	200	200
витамина В ₃ , г	500	500
витамина В ₄ , г	15 000	15 000
витамина В ₅ , г	1300	1300
витамина В ₆ , г	50	50
витамина В ₁₂ , г	2,5	2,5
марганца сернокислого, г	2500	-
железа сернокислого, г	6000	-
меди сернокислой, г	600	-
цинка сернокислого, г	7500	-
селена, г	15	-
Биоплекс [™] , г	-	10 000
йода, г	40	40
кобальта, г	50	50
ксиналазы, глюканазы, целлюлазы, г	присутствует	присутствует
лизина, г	40 950	40 950
метионина кормового, г	29 500	29 500
антиоксиданта, г	присутствует	присутствует
наполнителя (отруби + мука известняковая), кг	До 1000	До 1000

Поросятам скармливали два вида премикса. Подсвинки контрольной группы получали комбикорм и стандартный премикс, в состав которого входили неорганические минеральные добавки: сернокислое семиводное железо FeSO₄ 7H₂O; цинк сернокислый семиводный ZnSO₄ 7H₂O; марганец сернокислый пятиводный MnSO₄ 5H₂O; медь сернокислая пятиводная CuSO₄ 5H₂O; селенит натрия Na₂ SeO₃.

Подсвинки II группы получали тот же комбикорм, но в составе премикса вместо неорганических солей микроэлементов вводились органические формы микроэлементов биоплекс[™] (хелат железа, хелат цинка, хелат марганца, хелат меди и селен в составе *Saccharomyces cerevisiae*, сухая барда) из расчета 1 кг/т корма.

Интенсивность роста животных изучали путем ежемесячного индивидуального взвешивания. Ежедневно вели учет заданных кормов и остатков для выяснения изучаемых факторов на аппетит животных, поедаемость ими корма и определения его затрат на единицу прироста.

Содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов, общего белка, альбуминов, глобулинов определяли на приборе Миндрей ВС 2800 VET, Миндрей 380 и акустическом анализаторе биосред Биом – 01. В сыворотке крови определяли содержание АСаТ, АЛаТ и ГГТ.

Результаты исследований обработаны статистически компьютерным методом с использованием программы Statistic 6.

Микроклимат в помещении поддерживали согласно зоотехническим нормам.

Анализ полученных данных показал, что у подсвинков опытной группы, получавших дополнительно к основному рациону хелатные формы микроэлементов биоплекс™, отмечается увеличение содержания эритроцитов на 14,8 % и гемоглобина крови на 15,6 %, по сравнению с контролем. Следует также отметить, что в крови поросят опытной группы повысились показатель гематокрита на 13,3 % ($P < 0,01$), средняя концентрация гемоглобина в эритроците на 1,16 % ($P < 0,01$), лимфоцитов на 4,34 % ($P < 0,01$).

Снижение данных показателей у подсвинков контрольной группы может свидетельствовать об истощении внутренних резервов организма. Это согласуется с данными [3, 4], в которых также выявлено увеличение количества эритроцитов, концентрации гемоглобина у подсвинков при введении в рационы органических форм микроэлементов.

В крови подсвинков контрольной группы увеличилось содержание лейкоцитов на 24,1 %, по отношению к опытной группе, при этом в обеих группах их содержание было выше нормы.

Таблица 3 – Биохимические показатели крови поросят, ($\bar{X} \pm m\bar{x}$)

Показатели	Группа	
	I контрольная	II опытная
Общий белок, г/л	68,0±3,7	66,7±7,5
Альбумины, г/л	26,5±3,6	23,3±2,8
Кальций, моль/л	1,7±0,6	2,4±0,1
Фосфор, моль/л	2,6±0,1	2,8±0,4
Медь, мкмоль/л	26,4±17,9	52,5±6,1
Железо, мкмоль/л	21,0±5,7	22,8±2,8
Каротин, мг/%	0,045	0,041
Резервная щелочность, % CO ₂	37,9±1,4	49,0±1,0
Мочевина, моль/л	8,2±1,1	8,8±1,1
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,4±1,4	6,2±0,8
Концентрация гемоглобина, г/л	77,0±15,4	89,0±4,6
Гематокрит, %	30,1±6,0	34,1±2,2
Лимфоциты, г/л	78,3±11,0	81,7±11,6
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците, г/л	257,3±1,2	260,3±3,8
АСаТ, Ед./л	72,9±13,3	82,3±43,8
АЛаТ, Ед./л	57,0±13,3	63,0±13,5
ГГТ, Ед./л	51,7±13,3	33,7±23,2
Фагоцитарное число (ФЧ), %	3,9±2,0	3,1±0,6
Фагоцитарный индекс (ФИ), %	1,6±0,9	1,2±0,3
Фагоцитарная активность (ФА), %	38,7±8,6	38,2±6,4
Фагоцитарная емкость (ФЕ), %	2,1±1,6	1,1±0,7

Проведенный биохимический анализ крови показал, что в период опыта у подсвинков уровень общего белка в сыворотке крови между группами существенно не различался и находился в пределах физиологической нормы.

Уровень альбуминов в сыворотке крови при скормливания биоплекс[™] был ниже на 13,7 %, по сравнению с контрольной группой, что свидетельствует об усилении функциональной деятельности печени и повышения интенсивности обменных процессов у животных опытной группы.

Анализ полученных данных показал, что у подсвинков опытной группы отмечается четкая тенденция увеличения бета-глобулинов сыворотке крови на 8,41 % ($P < 0,01$) и гама-глобулинов на 28,7 % ($P < 0,01$) относительно контрольной группы. Данные виды глобулинов синтезируются клетками иммунной системы (лимфоцитами), содержание которых в крови животных опытных групп на 4,34 % больше по отношению к контролю.

Анализ полученных данных показал, что скормливание дорастиваемым пороссятам органических микроэлементов (Биоплекс[™]) в составе премикса оказало незначительное влияние на увеличение содержания альбуминов в сыворотке крови опытной группы [2].

При исследовании сыворотки крови опытных животных наблюдали увеличение кальция на 41,2 % ($P < 0,01$), фосфора – на 7,7 % ($P < 0,01$), меди – 199,9 %, железа – на 8,6 % ($P < 0,01$) по отношению к контролю.

Концентрация мочевины в сыворотке крови подсвинков опытной группы на протяжении всего опыта оставалось в пределах физиологической нормы, при отмечавшейся тенденции к снижению концентрации мочевины на 7,31 % ($P < 0,05$), а также резервной щелочности на 29,3 % ($P < 0,05$) у животных контрольной группы.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) имела тенденцию к уменьшению в опытной группе на 10,7 мм/ч, составив $3,3 \pm 0,6$ мм/ч, что находится на нижней границе нормы.

Следовательно, по результатам исследований крови подопытных животных можно предположить, что вводимый в комбикорм в составе премикса биоплекс[™] способствовал усилению гемопоэза у растущих поросят.

Среди различных ферментов, связанных с обменом белков, особый интерес представляют аспартатаминотрансферазы (АСаТ), аланин-аминотрансферазы (АЛаТ) и гамма-глутамилтрансферазы (ГГТ).

В ходе эксперимента было установлено увеличение активности ферментов переаминирования в сыворотке крови подсвинков опытной группы по сравнению с контролем.

В группе животных, в комбикорма которых вводили хелаты меди, железа, марганца, железа, цинка и селена, наблюдалось достоверное увеличение АСаТ на 12,9 % ($P < 0,01$) и АЛаТ на 10,5 % ($P < 0,01$) по отношению к контрольной группе и снижению ГГТ на 53,4 % по отношению к опытной.

У поросят с использованием биоплекс[™] наблюдалась тенденция уменьшения фагоцитарного индекса (ФИ) – на 0,8 %, фагоцитарной активности (ФА) – на 0,5 % и фагоцитарной емкости (ФЕ) – на 1,0 % по отношению к контрольной группе.

Таким образом, лейкограмма подсвинков при скормливании комбикорма с биоплекс[™] в составе премикса свидетельствует об отсутствии моноцитов (обладающих фагоцитарной и бактерицидной активностью, базофилов (участвующих в регуляции аллергических реакций) эозинофилов (участвующих в обезвреживании токсинов белкового происхождения) на фоне небольшого увеличения лимфоцитов (ответственных за гуморальный и клеточный иммунитет). Все показатели находились в пределах нормы для данной возрастной группы подсвинков.

Библиографический список

1. Голев, Л. Использование биологически активных препаратов в свиноводстве [Текст]/Л. Голев, В. Клименко// Свиноводство. – 1998. – № 2. – С. 13.
2. Долгов, В.В. Лабораторная диагностика нарушений обмена белков [Текст]/ В.В. Долгов, О. П. Шевченко. – М.: РМАПО, 1997. – 248 с.
3. Кудрин, А.В. Микроэлементы в иммунологии и онкологии [Текст] /А.В. Кудрин, О.А. Громова. – М.: «ГЕОТАР-Медиа», 2007. – 544 с.
4. Козинцева, Г.И. Исследования системы крови в клинической практике [Текст]/ Под редакцией и Г.И. Козинцевой, В.А. Макарова. – М.: Триада, 1997. – 480 с.
5. Продукты отходов соевого производства при выращивании свиней на мясо [Текст] /Н.А. Любин, И.Н. Хайрулин, А.В. Дозоров и др.// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – №1 (11). – С. 52-60.
6. Шулаев, Г.М. Биоплексы микроэлементов в составе премиксов для молодняка свиней [Текст]/ Г.М. Шулаев, В.Н. Добрынин // Свиноводство. – 2003. – № 8. – С. 30-31.
7. Шандулаев, Р. Оптимизация кормления животных – внутренний резерв повышения рентабельности сельхозпроизводителей [Текст]/ Р. Шандулаев //Свиноводство. – 2003. – № 6. – С. 24-26.

E-mail: nadeev_vp@mail.ru

УДК 636.087.6:636.086.636.52/.58

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАКРИНА В КОРМЛЕНИИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

С.И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.К. Карапетян, кандидат сельскохозяйственных наук

А.Р. Халиков, аспирант

Е.А. Липова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изучено влияние лакрина, отдельно и совместно с бишофитом, на продуктивность цыплят-бройлеров. По результатам проведённых исследований было установлено, что использование в течение 42 дней выращивания цыплят-бройлеров в рационе лакрина, отдельно и совместно с бишофитом, обеспечило увеличение прироста цыплят-бройлеров и снижение затрат корма на 1 кг прироста, увеличивая тем самым экономическую эффективность продукции.

Ключевые слова: лакрин, цыплята-бройлеры, кормление, рационы, живая масса, комбикорм.

В настоящее время птицеводство сохраняет перспективу дальнейшего развития и способность быстро и с минимальными потерями обеспечить в кратчайшие сроки потребительский рынок дешёвыми диетическими продуктами. Вышесказанному способствует использование высокопродуктивных кроссов различных видов птицы, а также сбалансированное научно-обоснованное кормление птицы [1, 5].

В связи с этим, для обеспечения высокой продуктивности и снижения затрат кормов на продукцию все большее значение приобретает использование нетрадиционных кормовых средств [1, 3, 5, 4, 2].

Одним из таких нетрадиционных кормовых источников является корень солодки, который содержит глицирризиновую кислоту, ее калиевые и кальциевые соли, флавоновые гликозиды, глюкозу, цирризиновую горечь, линверитиевую кислоту, аспарагин, витамины, а также глицирризин, который в 50 раз слаще обычного сахара и действует подобно кортизону (стероидному гормону). Корень солодки обладает противовоспалительным, антигистаминным, антиаллергическим действием и регулирует вод-

но-солевой обмен, оказывает противовирусное, антибактериальное и антитоксическое действие, способствует нормальному функционированию желудка, стимулирует перистальтику желудочно-кишечного тракта (ЖКТ), укрепляет естественные защитные силы организма. Укрепляя эндокринную и иммунную системы, корень солодки оказывает тонизирующий эффект. Применяется как антидепрессант [3, 6].

В ООО «Европа Биофарм» разработан и производится лакрин, получаемый из корня солодки путем измельчения до порошкообразного состояния.

Целью опыта явилось изучение влияния лакрина, отдельно и совместно с бишофитом, на мясную продуктивность, физиологические и гематологические показатели цыплят-бройлеров.

В соответствии со схемой опыта (табл. 1), по методу групп-аналогов были сформированы 3 группы цыплят суточного возраста кросса «РОСС-308» (одна контрольная и две опытные по 50 голов). Подопытные цыплята находились в одинаковых условиях содержания вивария ВолГАУ, в помещении, разделённом сеткой на отдельные секции для каждой группы цыплят.

Таблица 1 – Схема опыта

Группа	Количество голов	Продолжительность опыта, дней	Особенности кормления
Контрольная	50	42	ОР (комбикорм с питательностью, соответствующей рекомендациям для кросса)
1 опытная	50	42	ОР + 4 г лакрина
2 опытная	50	42	ОР + 4 г лакрина + 2 мл бишофита

Живая масса отражает влияние условий кормления и содержания, в которых выращиваются цыплята-бройлеры. Введение лакрина, отдельно и совместно с бишофитом, в комбикорма способствует повышению живой массы подопытных цыплят-бройлеров (табл. 2).

Таблица 2 – Результаты опыта

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Сохранность, %	98	100	100
Живая масса, г, в возрасте:			
суток	40,9±0,71	40,6±0,68	40,2±0,70
7 дней	137,1±1,46	140,3±1,36	141,1±1,40
14 дней	426,3±4,49	429,4±4,97**	432,7±5,12**
21 день	816,7±6,82	844,8±6,21**	846,2±6,40*
28 дней	1219,4±9,73	1330,3±9,48**	1336,0±9,77**
35 дней	1793,5±13,05	1912,5±12,92***	1947,6±13,31***
42 дня	2342,1±14,58	2415,6±15,75**	2443,1±16,23**
Среднесуточный прирост, г	54,8	56,5	57,2
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	1,73	1,70	1,68
% к контролю	100	98,3	97,1

Общий и среднесуточный прирост цыплят-бройлеров в контрольной группе составил 2301,2 и 54,8 г, в 1 опытной группе – 2375 и 56,5 г, что выше, чем в контрольной на 3,2 %; во 2 опытной группе – 2402,9 и 57,2 г, что выше, чем в контрольной на 4,4 %.

Наименьшим расходом кормов на 1 кг прироста живой массы отличались цыплята-бройлеры 2 опытной группы, в которой он составил 1,68 кг, что на 0,05 кг меньше, чем в контрольной группе, в 1 опытной – 1,7, что на 0,03 кг меньше, чем в контрольной группе.

Одной из главных проблем в использовании питательных веществ является повышение степени переваримости кормов в пищеварительном тракте и создание наиболее благоприятных условий для их ассимиляции в организме. Поэтому изучение переваримости питательных веществ является важным показателем, по которому можно судить о процессах переваривания кормов. Неполное переваривание часто приводит к наибольшим потерям питательных веществ. С этой целью был проведен балансовый опыт, результаты которого представлены в таблице 3.

Самые высокие коэффициенты переваримости были в опытных группах. Так, переваримость сухого вещества в 1 опытной группе составила 85,07 %, что выше, чем в контрольной на 5,57 %, во 2 опытной – 87,4 %, что выше, чем в контрольной на 7,9 %; коэффициент переваримости сырого протеина в 1 опытной составил 96,5 %, что выше контроля на 6,3 %, во второй опытной группе – 98,3, что выше контроля на 8,1 %; коэффициент переваримости сырой клетчатки в 1 опытной группе был выше контроля на 1,38 %, во 2 опытной – на 2,76 %; коэффициент переваримости сырого жира соответственно по группам на 2,32 и 3,33 %.

Таблица 3 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов и использование азота, % ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Переваримость:			
сухого вещества	79,5 \pm 0,23	85,07 \pm 0,1	87,4 \pm 0,12
протеина	90,2 \pm 0,57	96,5 \pm 0,12**	98,3 \pm 0,05*
клетчатки	21,42 \pm 1,13	22,80 \pm 1,40	24,18 \pm 0,76
жира	87,47 \pm 0,37	89,79 \pm 0,93**	90,8 \pm 0,23**
Использование азота	43,9 \pm 0,66	47,54 \pm 0,69*	49,32 \pm 0,33*

Самое высокое использование азота от принятого было во 2 опытной группе – 49,32 %, что выше, чем в контрольной на 5,42 %, в 1 опытной – 47,54, что выше, чем в контрольной на 3,64 %.

Для оценки физиологического состояния птицы были определены морфологические и биохимические показатели крови (табл.4).

Результаты исследований показали, что все показатели крови цыплят-бройлеров контрольных и опытных групп варьировали в пределах физиологической нормы. Это свидетельствует о нормальном физиологическом статусе подопытной птицы. Полученные нами данные свидетельствуют о том, что с введением лакрина, отдельно и совместно с бишофитом, в комбикорма цыплят-бройлеров отмечается тенденция к увеличению содержания общего белка, по сравнению с контрольной группой на 1,71-1,92 г/л. В содержании альбумина и глюкозы наблюдалась такая же закономерность.

Таблица 4 – Морфологический и биохимический состав крови

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, 10^{12} /л	3,19±0,14	3,26±0,16	3,32±0,11
Лейкоциты, 10^9 /л	31,03±0,75	32,52±0,6	32,61±0,73
Общий белок, г/л	53,33±0,51	55,04±0,59*	55,25±0,63*
Альбумин, г/л	27,23±0,22	27,63±0,23	27,69±0,26
Глюкоза, ммоль/л	12,66±0,17	12,69±0,2	13,12±0,19
Кальций, ммоль/л	2,89±0,02	3,04±0,02***	3,11±0,04***
Фосфор, ммоль/л	2,13±0,06	2,26±0,04	2,4±0,04***

Содержание кальция в крови цыплят-бройлеров контрольной группы составило 2,89 ммоль/л, в 1 опытной – 3,04, что выше, чем в контрольной на 0,15 ммоль/л; во 2 опытной – 3,11, что выше контрольной на 0,22 ммоль/л.

Содержание фосфора в крови цыплят-бройлеров в контрольной группе составило 2,13 ммоль/л; в 1 опытной группе – 2,26, что выше, чем в контрольной на 0,13; во 2 опытной группе – 2,41, что выше, чем в контрольной группе на 0,28.

Для окончательной оценки мясной продуктивности подопытных цыплят-бройлеров был проведен контрольный убой с проведением анатомической разделки тушек (табл. 5).

Таблица 5 – Результаты анатомической разделки тушек подопытных цыплят-бройлеров (M±m)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Живая масса после голодной выдержки, г	2311,1±6,01	2385,3±4,32	2414,7±3,13***
Масса потрошеной тушки, г	1606,21±2,39	1695,94±3,51	1724,1±1,49***
Убойный выход, %	69,5±0,13	71,1±0,17**	71,4±0,15
Масса мышц всего, г	949,27±1,32	995,84±4,31***	1020,7±1,55
в т.ч грудных, г	434,76±0,5	460,08±2,53***	472,58±1,3
Съедобные части тушки, г	1108,29±1,73	1170,2 ±4,31***	1189,63±2,2
Несъедобные части тушки, г	497,92±0,41	525,74±0,45***	534,47 ±0,34
Отношение съедобных частей тушки к несъедобным	2,22±0,002	2,24±0,008***	2,25±0,07

Убойный выход в контрольной группе составил 69,5 %, в 1 опытной – 71,1 %, что на 1,6 % больше контроля, во 2 опытной группе – 71,4 %, что на 1,9 % больше контроля. Выход грудных мышц в контрольной группе составил 434,76 г, а в опытных – 460,08-472,58 г, что выше, чем в контрольной группе на 5,8-8,7 %. Отношение съедобных частей тушки к несъедобным самым высоким оказалось в опытных группах. Так, в 1 опытной группе – 2,24, во второй опытной – 2,25, что превышало показатели контрольной группы на 0,02 и 0,03.

Экономическая эффективность использования лакрина, отдельно и совместно с бишофитом, в кормлении цыплят-бройлеров приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Экономическая эффективность использования лакрина, отдельно и совместно с бишофитом, в кормлении цыплят-бройлеров

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Количество голов	49	50	50
Сохранность, %	98	100	100
Стоимость 1 кг комбикорма, руб.	12,3	12,42	12,44
Затраты кормов за опытный период, руб.	2448,36	2507,29	2510,93
Получено мяса, кг	78,7	84,8	86,2
1 категории	69,89	79,97	81,89
2 категории	8,81	4,83	4,31
Цена реализации 1 кг тушки, руб.			
1 категории	64,2	64,2	64,2
2 категории	50,3	50,3	50,3
Выручено от реализации, руб.			
1 категории	4486,94	5134,07	5257,34
2 категории	443,14	242,95	216,79
Выручено всего, руб.	4930,08	5377,02	5474,13
Получено дополнительной продукции, руб.		446,94	544,05

Валовой выход мяса в контрольной группе составил 78,7 кг, в 1 опытной – 84,8 кг, во 2 опытной – 86,2 кг, что выше, чем в контроле соответственно на 7,2-8,7 %. Выручено от реализации мяса в опытных группах больше на 446,94-544,05 руб., по сравнению с контрольной группой.

Дополнительная прибыль в опытных группах составила 446,94-544,05 руб., что доказывает эффективность использования лакрина.

Таким образом, использование лакрина отдельно и совместно с бишофитом оказало положительное влияние на мясную продуктивность и физиологические показатели цыплят-бройлеров, что в свою очередь влияет на экономическую эффективность производства мяса.

Библиографический список

1. Влияние различной структуры рациона на продуктивные качества кур [Текст] / С.И. Николаев, А.К. Карапетян, Ю.В. Сошкин, О.Е. Кротова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(29). – С. 107-111.
2. Карапетян, А.К. Использование премиксов при выращивании цыплят-бройлеров [Текст] / А.К. Карапетян // Актуальные проблемы науки в АПК: мат. 64-й Междунар. научно-практич. конф. – Кострома: КГСХА, 2013. – С. 191-194.
3. Муравьев, И. А., Эстрогенные свойства травы солодки голой [Текст] / И. А. Муравьев, Н.Ф. Кононихина // Растительные ресурсы. – 1972. – Т. 8. – № 4. – С. 490-497.
4. Николаев, С.И. Эффективность использования премиксов в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / С.И. Николаев, А.К. Карапетян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – № 5. – С. 51-54.
5. Фисинин, В.И. Птицеводство – стратегия инновационного развития [Текст] / В.И. Фисинин // Птицеводство. – 2009. – № 2. – С. 2-7.

6. Эффективность совместного использования кормовых дрожжей и комплексной минеральной подкормки при выращивании свиней на мясо [Текст] / В. Дикусаров, П. Подзолков, Д. Пипиленко, И. Водяников, А. Сивко, П. Подзолков // Свиноводство. – 2008. – № 2. – С. 22-23.

E-mail: anjela_2811@mail.ru

УДК 636.2.082.4

РЕПРОДУКТИВНЫЕ СПОСОБНОСТИ НЕТЕЛЕЙ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Х.Б. Баймишев, доктор биологических наук, профессор

ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

На основании проведенных исследований установлено, что интенсивное выращивание ремонтных телок и их раннее осеменение нарушает функцию органогенеза организма телок, что в последующем отрицательно сказывается на показателях функции размножения, а также способствует развитию патологических процессов в органах первотелок.

Ключевые слова: нетель, порода, продуктивность, первотелка, воспроизводство, лактация, отел, половой цикл, органогенез, половые органы, прирост, беременность.

Интенсификация производства молока коров во многом зависит от системы выращивания ремонтного молодняка, формирующего не только экстерьерно-конституционные признаки, но и будущую их молочную продуктивность [3, 8].

Среди основных элементов племенной работы, определяющих проявление генетического потенциала молочного скота по продуктивности, важное место принадлежит правильному выращиванию молодняка. Выращивание молодняка является важнейшей проблемой в воспроизводстве стада, в обеспечении хорошего развития животных, где рост массы тела должен совпадать с развитием внутренних органов, что способствует реализации у животных высокого генетического потенциала по молочной продуктивности, а также увеличению срока хозяйственного использования [4, 6, 7, 9].

В настоящее время нетели голштинской породы, завозимые в Российскую Федерацию, имеют высокую живую массу – более 500 кг, но до 45 % животных выбывает из цикла воспроизводства после первой лактации [2, 3, 8].

Определение этиологии выбытия нетелей голштинской породы в условиях Самарской области является одной из основных задач для решения вопроса об увеличении срока хозяйственного использования животных.

Цель исследований – повышение репродуктивной способности импортных нетелей голштинской породы. На основании чего были поставлены следующие задачи:

- провести анализ живой массы нетелей в разные периоды их физиологического состояния и производственного использования;
- изучить течение родов и послеродового периода исследуемой группы животных;
- установить сроки восстановления репродуктивной функции у первотелок;
- определить основные причины выбытия первотелок.

Исследования были проведены ОАО «Новокуровское» на нетелях голштинской породы, завезенные из Германии. Для проведения исследования была отобрана одна группа животных в количестве 50 голов, содержащихся беспривязно-боксово в одной

секции. По данным племенных карточек, акта закупки, результатов взвешивания в хозяйстве были проанализированы живая масса и возраст телок при осеменении; живая масса перед завозом, после привоза в хозяйство, перед родами за 5-10 дней и через месяц после отела.

Репродуктивные качества животных изучали по следующим показателям: продуктивность, течение родов и послеродового периода, характеристика послеродовых осложнений, сроки проявления первого цикла после отела, живая масса телят при рождении, оплодотворяемость в первую половую охоту и последующие половые охоты, индекс осеменения, продолжительность сервис-периода. Этиологию выбытия животных изучали путем анализа характеристики нетелей, результатов отела, заболевания половых органов, бесплодия и их клинко-физиологического состояния.

Весь полученный материал был обработан биометрически с использованием метода вариационной статистики и критерия достоверности по Стьюденту с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Установлено, что нетелей осеменили первый раз с живой массой $423,78 \pm 20,95$ кг в возрасте $12,95 \pm 1,46$ месяцев (табл. 1), что указывает на интенсивную систему выращивания телок. Так, среднесуточный прирост составил с периода рождения до осеменения 979 г, что является очень высоким показателем при выращивании ремонтного молодняка молочного направления и при этом организм телок испытывает большую нагрузку на все органы и системы, так как масса тела опережает развитие органов. Раннее осеменение еще более увеличивает нагрузку на организм телок, не завершивших своего развития. В связи с чем, в организме телок и нетелей возникает дисбаланс между массой тела и развитием организма и его органов.

Таблица 1 – Динамика живой массы нетелей и первотелок

Живая масса животных		Возраст, месяцев
При рождении	$41,62 \pm 4,18$	-
При первом осеменении	$423,78 \pm 20,95$	$12,95 \pm 1,46$
Перед завозом	$531,82 \pm 14,22$	$15,82 \pm 1,73$
После привоза	$513,07 \pm 12,85$	$16,04 \pm 1,92$
Перед отелом	$556,70 \pm 15,05$	$25,87 \pm 2,24$
Через 1 месяц после отела	$425,60 \pm 18,72$	$26,91 \pm 2,05$

При покупке нетелей стельность составила 4,5-5,0 месяцев, отбор животных проводился по экстерьерным показателям, а знакомство с племятками было беглое или его совсем не было, а состояние обмена веществ не учитывалось.

Нетелей завозили в хозяйство после отбора в фермерских хозяйствах Германии через 2 месяца со стельностью 6,5-7,0 месяцев. Так, согласно «Ветеринарным требованиям при импорте в Российскую Федерацию племенного и пользовательного крупного рогатого скота», утвержденным Департаментом ветеринарии и МСХ РФ (1999), разрешен завоз животных со стельностью не более 5 месяцев. Абсолютный прирост за период после отбора до завоза составил 108,04 кг или 1800,0 г в сутки, что указывает на интенсивное кормление нетелей в течение трех месяцев до отправки покупателю. Это, видимо, отрицательно влияет на морфофункциональное состояние органов и систем нетелей, что согласуется с мнением Галиева Б.Х. [4], что высокий уровень кормления телок нарушает процесс органогенеза в организме телок. Видимо, здесь еще преследуется экономическая цель – продать с большей живой массой для увеличения стоимости нетелей.

Транспортный стресс влияет на изменение живой массы. Так, после 3-4-суточной перевозки на спецавтомобилях живая масса нетелей снизилась на 18 кг и составила $513,07 \pm 12,85$ кг. По мнению Гуськова А.М. [5], стресс-факторы не только влияют на обмен веществ, но и нарушают воспроизводительную способность животных. Живая масса нетелей перед отелом составила $556,70 \pm 15,05$ кг, увеличение живой массы после завоза до отела составило 43,00 кг, а среднесуточный прирост за этот период 2,8 месяца составил 551,0 г. Учитывая, что в последние 2 месяца перед родами живая масса плода у коров увеличивается на 50 %, а провизорные органы на 15 % основное увеличение живой массы произошло за счет беременности, а среднесуточный прирост «массы тела» составил 193,0 г, что видимо, обусловлено технологическим стрессом, изменением условий содержания и кормления. Особо следует отметить, что через месяц после отела живая масса нетелей (первотелок) снижается на 129,52 кг, что, по-видимому, является следствием высокой молочной продуктивности – 25-35 кг молока, а также обострением патологических процессов в органах, возникших из-за чрезмерно интенсивной технологии выращивания нетелей и раннего срока I осеменения. После отела и раздоя первотелок до генетической детерминированной продуктивности 25-35 кг молока у 20 % животных отмечали нарушение обмена веществ, истощение, остеодистрофию, гипо-микроэлементозы, изменение кожного покрова, шаткость зубов, пониженное содержание гемоглобина на 32-44 %.

Изучение репродуктивных качеств нетелей показало, что интенсивная технология их выращивания и ранний возраст осеменения, а также транспортировка глубоко стельных нетелей более 5 месяцев отрицательно влияет на течение родов и послеродового периода (табл. 2).

Длительность схваток и потуг составило $58,48 \pm 12,16$ с, а длительность пауз между сокращениями – $86,12 \pm 9,35$ с, что указывает на снижение нервно-мышечного тонуса миометрия матки. Так, продолжительность выведения плода составила $94,80 \pm 12,75$ мин, что подтверждает снижение сократительной способности матки и мышц брюшного пресса в период течения родов. Послед отделился через $8,65 \pm 2,13$ ч, а задержание последа наблюдали у 28,0 % животных.

Таблица 2 – Течение родов и послеродового периода у первотелок

Акт родов		Инволюция половых органов	
Длительность пауз между сокращениями, с	$86,12 \pm 9,35$	Прекращение выведения лохий, сут.	$14,76 \pm 1,16$
Продолжительность стадии выведения плода, мин	$94,80 \pm 12,75$	Прекращение вибраций средне-маточных артерий, сут.	$7,28 \pm 1,45$
Продолжительность последовой стадии, ч	$8,65 \pm 2,13$	Инволюция тела и рогов матки, сут.	$37,15 \pm 2,19$
Продолжительность родов всего, ч	$12,65 \pm 3,12$	Инволюция шейки матки, сут.	$30,68 \pm 1,97$
Задержание последа у коров, %	28,0	Регрессия желтого тела, сут.	$20,20 \pm 1,05$

В течение послеродового периода нарушение инволюционных процессов репродуктивных органов наблюдалось в 40 % случаев, из которых у 18 первотелок была субинволюция матки в легкой форме и у 9 первотелок в тяжелой форме. Осложнение

течения послеродового периода острым послеродовым эндометритом наблюдалось у 7 рожиц, а у 3 первотелок наблюдался острый гнойно-катаральный эндометрит, что является следствием трудных и патологических родов, задержания последа и отсутствием у животных ежедневного активного движения. В связи с чем, инволюция матки завершилась на $37,15 \pm 2,19$ сутки, а желтое тело беременности регрессировало на $20,20 \pm 2,16$ сутки, что больше нормы на 7,0 дней. Видимо, в результате интенсивного выращивания нетелей и их раннего срока осеменения, половые органы получили недостаточное развитие, на что указывает градиента течения родов и послеродового периода. Показатели течения родов и послеродового периода нашли свое отражение в восстановлении функции размножения после отела.

Первый половой цикл после отела у первотелок проявился на $86,24 \pm 17,13$ день. Интервал между половыми охотами составил $31,60 \pm 7,40$ дня, что указывает на аритмичность половых циклов. Оплодотворяемость в первую половую охоту составила 34,0 %, во вторую и последующие – 42,0 %, не осеменилось 24,0 % первотелок. Продолжительность сервис-периода составила 168,16 дня – это показатель животных, которые плодотворно осеменались, что указывает на снижение репродуктивных качеств первотелок и увеличения показателей дней бесплодия.

По результатам хозяйственного использования из цикла воспроизводства после первого отела выбыло 12 голов первотелок из исследуемой группы. Основными причинами выбытия первотелок были: заболевания половых органов (бесплодие – 50 %); гнойно-некротические поражения тазовых конечностей; абсцессы; флегмоны и обширные инфильтрационные отеки, что согласуется с данными Авдеенко В.С. [1] о влиянии нарушения технологии выращивания телок на их клинико-морфофункциональное состояние организма после отела. При вскрытии у отдельных животных обнаружили абсцессы в печени, некротические поражения слизистой оболочки рубца, сычуга и кишечника, гнойный метрит.

Таким образом, репродуктивные показатели импортных нетелей голштинской породы не соответствуют физиологическим параметрам функции размножения. Ранний возраст осеменения, интенсивное выращивание до и после осеменения, транспортный стресс, несоблюдение ветеринарных требований о сроке стельности при перевозке отрицательно влияют на их воспроизводительные способности и клинико-физиологическое состояние, проявляющееся в снижении живой массы на 109,52 кг после отела для того, чтобы компенсировать нарушения органогенеза в организме животных и реализацию генетического потенциала по молочной продуктивности. Повышенная нагрузка на органы и организм первотелок способствует развитию патологических процессов у животных.

В связи с чем, необходимо более тщательно подходить к отбору животных при покупке, изучать племякарточки, а также провести исследование морфологических и биохимических показателей крови и ее сыворотки, характеризующие обмен веществ, и не производить отбор только по экстерьеру.

Библиографический список

1. Авдеенко, В.С. Причины выбраковки коров и эффективность различных типов обновления стада первотелками [Текст]/В.С. Авдеенко// Некоторые проблемы развития животноводства в Западной Сибири: сборник научных трудов. – Новосибирск, 2004. – С. 13-18.
2. Баймишев, Х.Б. Репродуктивные показатели коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии производства молока [Текст]/ Х.Б. Баймишев, В.В. Альтергот // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. – №4 (32). – С. 110-113.

3. Бельков, Г.И. Обеспечение промышленных комплексов и ферм высокопродуктивным поголовьем [Текст]/ Г.И. Бельков, И.В. Ковалев // Зоотехния. – 2006. – № 1. – С. 25.
4. Галиев, Б.Х. Воспроизводительная способность телок при разном уровне кормления [Текст]/ Б.Х. Галиев // Зоотехния. – 2002. – № 5. – С. 27.
5. Гуськов, А. М. Влияние стресс-факторов на репродуктивную функцию животных [Текст]/ А.М. Гуськов/ Зоотехния. – 2007. – № 4. – С. 22.
6. Карамаев, С.В. Влияние живой массы коров и приплода на продолжительность их продуктивного использования [Текст]/ С.В. Карамаев, Х.З. Валитов // Зоотехния. – 2008. – № 4. – С. 22.
7. Козлов, А.С. Выращивание ремонтных телок при различном уровне кормления [Текст]/ А.С. Козлов, С.В. Мокшина, А.А. Костиков // Зоотехния. – 2006. – № 2. – С. 20-22.
8. Нежданов, А.Г. Интенсивность воспроизводства и молочная продуктивность коров [Текст]/ А.Г. Нежданов, И. Сергеев, К. Лободин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №5. – С. 2.
9. Сковородин, Е.Н. Развитие половых органов телок в постнатальном онтогенезе [Текст]/ Е.Н. Сковородин // Сельскохозяйственная биология. – 1997. – № 6. – С. 61-65.

E-mail: baimishev_m@mail.ru

УДК 636.32/38.033

ПРОДУКТИВНОСТЬ МОЛОДНЯКА ОВЕЦ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ЖИВОЙ МАССЫ ПРИ ОТБИВКЕ

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

О.В. Чапуркина, аспирант

Н.Е. Кужахметов, студент

Волгоградский государственный аграрный университет

Исследованиями установлено, что баранчики с большей живой массой при отъеме от матерей и в последующем имеют лучшие показатели живой массы, по сравнению с баранчиками с меньшей живой массы при отбивке.

Ключевые слова: *живая масса, прирост живой массы, убойный выход, себестоимость, рентабельность.*

Производство молодой баранины является одним из резервов, который может стабилизировать развитие овцеводства и вывести его из кризисного состояния независимо от направления продуктивности [2].

В условиях Заволжья Волгоградской области широкое распространение получила волгоградская мясошерстная порода овец, которая сочетает в себе исключительную приспособленность к резко-континентальному климату, высокую мясную продуктивность и качество шерсти [3, 4].

Исходя из вышеизложенного, целью наших исследований стало проведение научно-хозяйственного опыта по изучению влияния живой массы ягнят при отбивке на их мясные и откормочные качества. Схема научно-хозяйственного опыта приведена в таблице 1.

Нормы и рационы кормления подопытных баранчиков соответствовали нормам ВАСХНИЛ [1]. Обеспеченность 1 энергетической кормовой единицы переваримым протеином в возрасте от 4-х до 6-и месячного возраста составила 102,25 г, а в возрасте от 6-ти до 8-ми месячного возраста – 100,37 г.

Таблица 1 – Схема исследования

Группа	Пол и порода	Количество голов	Живая масса, кг	Продолжительность опыта, дней	Изучаемые показатели
Контрольная	Баранчики волгоградской породы	20	21,0-23,0	120	Живая масса, длина шерсти, линейные промеры, мясная продуктивность, затраты кормов на единицу продукции, экономические показатели
I опытная	Баранчики волгоградской породы	20	23,1-25,0	120	
II опытная	Баранчики волгоградской породы	20	25,1-27,0	120	

Одним из основных показателей, характеризующих рост и развитие молодняка овец, является живая масса. Показатели живой массы при отбивке позволили определить их различия (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных баранчиков, кг

Группа	Возраст, месяцев					
	4		6		8	
	M±m	td	M±m	td	M±m	td
Контрольная	22,15±0,60	-	30,25±0,76	-	37,60±0,78	-
I опытная	24,05±0,65	2,16	33,70±0,78	3,16	41,48±0,98	4,18
II опытная	26,10±0,74	4,07	36,23±0,88	5,06	45,20±1,10	5,63

Данные таблицы 2 свидетельствуют о том, что при постановке на опыт живая масса подопытных баранчиков колебалась с 22,15 по 26,10 кг.

В 6-месячном возрасте наибольшую живую массу имели баранчики II опытной группы. Они достоверно превосходили своих аналогов из контрольной группы на 5,98 или на 19,77 %. При сравнении средней живой массы подопытных баранчиков I и II опытных групп преимущество в пользу последних составило 2,53 кг или 7,51 %. В то же время баранчики I опытной группы превосходили контрольных животных на 3,45 кг или 11,41 %.

В 8 месячном возрасте баранчики контрольной группы имели среднюю живую массу 37,6 кг, I опытной – 41,78 кг и II опытной – 42,20 кг. Баранчики I опытной группы превосходили сверстников контрольной группы на 4,18 кг или 11,11 %. Превосходство баранчиков II опытной группы над сверстниками I опытной группы составило 3,42 кг или 8,18 %, а над контрольными животными 7,60 кг или 20,21 % соответственно.

Абсолютный прирост живой массы баранчиков II опытной группы за период опыта составил 19,10 кг, что на 1,37 кг или 7,73 % выше, чем у баранчиков I опытной группы и на 3,65 кг или 23,62 %, по сравнению со сверстниками контрольной группы.

За период опыта среднесуточный прирост живой массы у баранчиков II опытной группы составил 159,17 г, что на 11,42 г выше, по сравнению с баранчиками I опытной группы и на 30,42 г выше, по сравнению со сверстниками контрольной группы.

Затраты кормов за период опыта определяли по данным зоотехнических и экономических отчётов, и по рационам кормления.

Таблица 3 – Затраты кормов на единицу продукции

Группа	Затраты кормов за период опыта		Прирост живой массы за период опыта, кг	Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг	
	ЭКЕ	Переваримый протеин, кг		ЭКЕ	Переваримый протеин, кг
Контрольная	147,6	14,94	15,45	9,55	0,967
1 опытная	147,6	14,94	17,73	8,32	0,843
2 опытная	147,6	14,94	19,10	7,72	0,782

Из данных таблицы 3 видно, что наименьшие затраты кормов на 1 кг прироста живой массы зафиксировано у баранчиков II опытной группы – 7,72 энергетических кормовых единиц и 782 г переваримого протеина, наибольшее у баранчиков контрольной группы 9,55 и 967 соответственно. Баранчики I опытной группы на 1 кг прироста живой массы затратили 8,32 ЭКЕ и 843 г переваримого протеина.

В соответствии с методикой исследований мясные показатели баранчиков нами учтены путем контрольного убоя животных в конце опыта при достижении 8 месячного возраста. Для убоя были отобраны 9 баранчиков по 3 головы из каждой группы. Подобранные для убоя животные в целом отражали подопытные группы. Результаты контрольного убоя баранчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Результаты контрольного убоя подопытных животных

Показатели	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Предубойная масса, кг	36,58±0,38	40,64±0,56	43,93±0,64
Масса парной туши, кг	14,15±0,22	16,78±0,33	19,15±0,40
Выход туши, %	38,68	41,29	43,59
Масса внутреннего жира, кг	0,30±0,05	0,41±0,07	0,45±0,08
Выход внутреннего жира, %	0,82	1,01	1,03
Убойная масса, кг	14,45±0,30	17,19±0,42	19,60±0,48
Убойный выход, %	39,50	42,29	44,60

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что предубойная масса баранчиков II опытной группы составила 43,93 кг, что на 3,33 кг или 8,19 % выше, по сравнению с баранчиками I опытной группы и на 7,35 кг или 20,09 % достоверно выше, по сравнению с их сверстниками контрольной группы ($t_d=10,08$).

Баранчики I опытной группы превосходили контрольных животных по предубойной массе на 4,06 кг при величине $t_d=5,97$. Достоверная разница в пользу баранчиков II опытной группы при сравнении этого показателя с аналогичным у баранчиков I опытной группы ($t_d=3,88$).

Разница в убойной массе в пользу баранчиков I и II опытных групп в сравнении с контрольными животными составила 2,74 и 5,15 кг или 18,96 и 35,64 % соответственно. При этом баранчики опытных групп превосходили контрольных по убойному выходу на 2,79 % (I опытная) и на 5,10 % (II опытная).

Данные по расчету экономических показателей приведены в таблице 5.

При одинаковых затратах на выращивание и содержание (1360,65 руб.) наименьшая себестоимость установлена у баранчиков II опытной группы 71,24 руб., а наибольшая у баранчиков контрольной группы – 88,06 руб.

Расчетная прибыль на 1 голову за период опыта во II опытной группе составила 549,32 руб., что на 136,92 руб. выше, по сравнению с I опытной и на 364,85 руб., по сравнению с баранчиками контрольной группы.

Таблица 5 – Сравнительная эффективность нагула баранчиков с разной живой массой при отбивке

Показатели	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Живая масса баранчиков, кг:			
в начале опыта	22,15	24,05	26,10
в конце опыта	37,60	41,78	45,20
Прирост живой массы за период опыта, кг	15,45	17,73	19,10
Затраты на выращивание и содержание 1 головы за период опыта, руб.	1360,65	1360,65	1360,65
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	88,06	76,74	71,24
Цена реализации 1 кг прироста живой массы	100,00	100,00	100,00
Расчетная прибыль, руб.:			
на 1 кг живой массы	11,94	23,26	28,76
на 1 голову	184,47	412,40	549,32
Уровень рентабельности, %	13,56	30,31	40,37

Уровень рентабельности производства молодой баранины в опытных группах оказался выше и составил 30,31 % (в I опытной) и 40,37 % (во II опытной) против 13,56 % в контрольной группе.

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных [Текст]: справочное пособие / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.И. Клейменов. – М., 2003. – С. 236-240.
2. Чамурлиев, Н.Г. Нагул и откорм молодняка овец волгоградской породы при разном уровне протеина [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, О.В. Чапуркина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(29). – С. 127-131.
3. Чамурлиев, Н.Г. Продуктивные и биологические качества овец волгоградской породы и пути ее дальнейшего совершенствования [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, В.Н. Кочтыгов // Пути интенсификации производства и переработки с.-х. продукции в современных условиях: мат. межд. научно-практ. конф. 28-29 июня. Волгоград, 2012. – ЦУНЛ ВолгГТУ. – С. 164-166.
4. Чамурлиев, Н.Г. Влияние живой массы ягнят при рождении на их откормочные и мясные показатели [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, Г.А. Курмангалиева, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (19). – С. 141-145.

E-mail: zootexnia@mail.ru

УДК 591.132.598

ВЛИЯНИЕ ПРЕБИОТИКОВ НА РЕЗИСТЕНТНОСТЬ И ОБМЕН ВЕЩЕСТВ В ОРГАНИЗМЕ ИНДЮШАТ КРОССА BIG-6

В.А. Бараников, кандидат биологических наук, доцент

А.Ф. Кайдалов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.Я. Кавардаков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Донской государственный аграрный университет

Изучена динамика кишечной микрофлоры, интенсивность роста, переваримость питательных веществ, сохранность, показатели естественной резистентности при выращивании индюшат кросса BIG-6 в условиях промышленного комплекса «Евродон» Ростовской области.

Ключевые слова: кишечная микрофлора, интенсивность роста, переваримость кормов, естественная резистентность.

При переходе на индустриальные технологии производства мяса индеек (фирмы «Евродон» Ростовская область, «Сибирская губерния» Красноярский край и др.), где используются новые селекционные достижения – супер-тяжелые кроссы BIG-6, БЮТ-8, обнаружено существенное изменение анатомо-физиологических показателей: многократно увеличилась масса тела, значительно развились грудные мышцы, изменились пропорции, сократилась продолжительность выращивания (до 16-17 недель) для достижения живой массы 16-18 кг.

Установлено, что промышленная технология выращивания птицы отрицательно влияет на процессы формирования кишечного микробиотопа у суточного молодняка. В отличие от домашних сородичей, у индюшат при выращивании на промышленных комплексах существенно снижен общий индекс кишечной микрофлоры. Состав кишечного микробиотопа молодняка характеризуется присутствием анаэробных спорообразующих бактерий, стафилококков, протей, плесневых и дрожжеподобных грибов. Количество эшерихий со сниженной ферментативной активностью может достигать 30-40 %. Значительно снижен уровень молочнокислой флоры, количество бифидобактерий минимальное [5, 7, 9].

Под действием ряда экзогенных (вакцинация) и технологических факторов (формирование групп, изменение состава комбикорма по возрастным периодам) нарушается микрoэкологическое равновесие кишечного биоценоза, что приводит к доминированию потенциально патогенных микробов. Ускоряются темпы изменчивости условно-патогенных микроорганизмов.

Значительный научный и практический интерес представляет использование в этот период биологически активных веществ, стимулирующих развитие естественной микрофлоры индюшат за счет роста численности бифидо- и лактофлоры и ингибирования патогенных бактерий [2, 1, 4].

Этим требованиям соответствуют пребиотики, которые содержат лактулозу, лактозу, галактозу, они не перевариваются и не всасываются в желудке и тонком отделе кишечника, а поступают в толстый отдел кишечника, где используются в качестве питательной среды для нормальной микрофлоры [3].

В условиях индустриального комплекса «Евродон» Ростовской области, с целью изучения эффективности использования в рационах индюшат пребиотиков Лактофлэкс и Лактофит, был проведен научно-хозяйственный опыт по следующей схеме (табл. 1).

Для опыта было сформировано 3 группы индюшат кросса BIG-6 в суточном возрасте. В каждую группу по принципу аналогов было отобрано по 50 голов индюшат-самцов.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственного опыта при выращивании индюшат с использованием пребиотиков Лактофлэкс и Лактофит, (n=50)

Группа	Рационы кормления
Контрольная	Основной рацион (ОР)
I опытная	ОР + Лактофлэкс 0,2 г/кг живой массы
II опытная	ОР + Лактофит 0,2 г/кг живой массы

Индюшата всех групп содержались напольно на глубокой подстилке, в соответствии с технологией, принятой на комплексе. Опыт продолжался в течение 120 дней (17 недель). Кормление индюшат осуществлялось комбикормами, произведенными на комбикормовом заводе комплекса.

В I опытной группе использовался пребиотик Лактофлэкс, во II – Лактофит, в контрольной группе биологически активные добавки не использовались. Оба препарата выпаивали с кипяченой водой ежедневно перед первым кормлением из расчета 0,2 г на 1 кг живой массы.

Биологически активная добавка Лактофлэкс представляет собой композицию из медовых экстрактов пророщенных семян тыквы, нута, расторопши в сочетании с настоями растительного сырья.

Биологически активная добавка Лактофит представляет собой композицию из медовых экстрактов пророщенных семян тыквы, расторопши, нута и овощных культур (топинамбур, свекла, морковь, тыква) с расторопшевым и тыквенным маслом, концентратом лактулозы и янтарной кислоты.

С целью контроля полноценности рационов кормления, отбирали средние пробы комбикорма и других кормов, согласно ГОСТ-9268, – в начале, середине и в конце опыта. Химический состав кормов, их остатков и выделений помета определяли по общепринятым методикам Лукашик Н.А., Тащилин В.А. (1965), Лебедев П.Т., Усович А.Т. (1969).

Исследования по гематологическим, биохимическим тестам и показателям естественной резистентности проводили в лаборатории по изучению биологических проблем животноводства ДонГАУ, а также в Ростовской областной ветеринарной лаборатории.

Контрольный убой индюшат с последующей анатомической разделкой (обвалкой) тушек проводили по методике Поливановой Т.М. (1967).

Убойный выход определяли по отношению массы полупотрошенной тушки к предубойной массе, а выход мяса – отношением массы потрошенной тушки к предубойной массе.

Для изучения переваримости питательных веществ опытных рационов проведен физиологический опыт на 3 индюшатах из каждой группы, продолжительностью 12 дней, в т.ч. 7 дней – основной период.

Отбор образцов кормов и их остатков, помета проводили ежедневно по методике Маслиевой О.И. (1967, 1970).

В настоящее время доказано, что положительное влияние лактулозы связано со стимулированием развития бифидофлоры. Лактулоза, употребляемая orally, не расщепляется в верхнем отделе желудочно-кишечного тракта из-за отсутствия необходи-

мых для этого ферментов. Гомогенаты слизистой оболочки кишечника животных не способны гидролизовать лактулозу. Только в нижних отделах желудочно-кишечного тракта присутствуют ферменты, которые способны расщеплять лактулозу для получения энергии, в результате чего лактулоза может использоваться в качестве энергетического источника не только бифидобактериями, но и поддерживать рост широкого спектра молочнокислых бактерий: *Lac. lactis*, *Sir. thermophilus*, *Lb. brevis*, *Lb. fermentum*, *Lb. acidophilus* и *Lb. Casei* [10, 11, 13].

В результате метаболизма, значительно усиливающегося в присутствии медового экстракта, при ферментации лактулозы преобладает образование уксусной кислоты, несколько увеличивается концентрация молочной, пропионовой и масляной кислот, поэтому активная кислотность среды снижается, подкисляется содержимое кишечника, что ведет к подавлению развития гнилостной микрофлоры. Вследствие этого предотвращается образование токсичных продуктов белкового распада, уменьшаются нагрузки на печень и почки, стимулируются иммунные реакции, повышается уровень естественной резистентности организма [3].

Эффективность биологически активных добавок в значительной мере обуславливается содержанием в них аминокислоты – глицина, который является центральным нейромедиатором тормазного типа действия. Глицин улучшает метаболические процессы в тканях мозга, оказывает седативное и антидепрессивное действие [9].

В наших исследованиях установлено, что при использовании Лактофлэкса и Лактофита микробный баланс сдвигается в сторону бифидо- и молочнокислых бактерий (табл. 2).

Таблица 2 – Количественный состав микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника индюшат в возрасте 14 дней, lg КОЕ/г

Микроорганизмы	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	численность	%	численность	%	численность	%
Молочнокислые бактерии	3,59± 0,12	12,3	7,44± 0,24**	25,3	7,08± 0,23**	24,3
Бифидобактерии	2,93± 0,14	10,0	6,78± 0,27**	23,1	6,50± 0,21**	22,3
БГКП	7,96± 0,22	27,3	4,1± 0,18**	13,9	4,5± 0,17**	15,5
Энтерококки	6,52± 0,24	22,3	5,0± 0,21**	17,0	4,88± 0,21**	16,8
Стафилококки	2,85± 0,13	9,8	1,57± 0,23**	5,3	2,1± 0,09**	7,2
Сульфит редуцирующие клубридии	1,93± 0,17	6,6	1,73± 0,11	5,9	1,64± 0,10	5,6
Дрожжи	3,43± 0,32	11,7	2,78± 0,13	9,5	2,40± 0,14	8,3

** - P > 0,99.

Так, количество молочнокислых бактерий уже к 14 дням в I и во II группах составило 7,44 и 7,08 lg КОЕ/г, а бифидобактерий – 6,78 и 6,50 lg КОЕ/г, что более, чем в 2 раза больше, чем в контрольной группе. Следует отметить, что в контрольной группе наблюдалось высокое содержание бактерий группы кишечной палочки (БГКП) – 7,96 lg КОЕ/г, что выше, чем в опытных группах в 1,94-1,77 раза ($P > 0,99$).

Результаты наших исследований свидетельствуют, что дача с первых дней жизни индюшатам пребиотиков Лактофлэкс и Лактофит гарантирует заселение стерильного кишечника полезной микрофлорой и улучшает показатели кишечного биоценоза.

В результате метаболического сдвига в сторону повышения кислотности кишечного содержимого за счет молочнокислых бактерий создаются условия, препятствующие прикреплению к эпителиальным стенкам кишечника патогенных микроорганизмов, а также их дальнейшему размножению.

В первые 14 дней численность бактерий группы кишечной палочки (БГКП) у индюшат контрольной группы превышает суммарное количество молочнокислых и бифидобактерий: 7,96 против 6,52 lg КОЕ/г (на 22,1 %). В опытных группах количество бактерий кишечной палочки в этот период достоверно ниже, соответственно, 4,1 и 4,5 lg КОЕ/г ($P > 0,99$).

У физиологически полноценного организма, по мнению Панина А.Н. и Малика Н.И. [14], бактерии группы кишечной палочки являются полноправными представителями кишечного биоценоза. Они, наряду с нормофлорой, вырабатывают различные кислоты, ферменты, витамины и участвуют в процессах кишечного пищеварения: формируют иммунный ответ на слизистых, активируют макрофаги, стимулируют факторы неспецифической резистентности.

Установлено, что в контрольной группе количество энтерококков (6,52 lg КОЕ/г), стафилококков (2,85 lg КОЕ/г), сульфит редуцирующих клостридий (1,93 lg КОЕ/г), дрожжевых клеток (3,43 lg КОЕ/г) в период до 14 дней достоверно превышала численность этих микроорганизмов в кишечнике индюшат опытных групп ($P > 0,95$; 0,99).

Суммарная численность молочнокислых бактерий и бифидобактерий в I опытной группе составляла 48,4 %, во II – 46,1 %, а в контрольной – только 22,3 %, что в 2,1-2,2 раза меньше.

К 42-дневному возрасту наблюдалось общее количественное увеличение микроорганизмов во всех группах с 29,1-29,4 до 38,0-38,07 lg КОЕ/г. Разница по количеству лакто- и бифидобактерий между контрольной и опытными группами снизилась, что свидетельствует о том, что к 42-дневному возрасту система пищеварения и в контрольной группе готова к нормальному перевариванию и всасыванию питательных веществ (табл. 3).

По мнению Бондаренко В.М., Воробьева А.А. [2], Околеловой Т, Гейнель В. и др. [13], нормальная микрофлора кишечника обеспечивает колонизационную резистентность открытых полостей организма хозяина, стимуляцию кишечной микрофлоры и иммунного статуса, регуляцию липидного обмена, поддержание оптимального уровня метаболических и ферментативных процессов.

В течение всего периода выращивания индюшат в опытных группах наблюдалось большее количество полезной микрофлоры (46,8-48,4 % против 34,5 % в контрольной) и меньше бактерий *E. Coli*, стафилококков и энтерококков, что, несомненно, отразилось на сохранности и естественной резистентности индюшат.

Таблица 3 – Количественный состав микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника индюшат в возрасте 42 дней, lg КОЕ/г

Микроорганизмы	Группа					
	контрольная		I опытная		II опытная	
	численность	%	численность	%	численность	%
Молочнокислые бактерии	6,38±0,20	16,8	9,41±0,19**	24,8	9,05±0,26**	23,8
Бифидобактерии	6,72±0,17	17,7	8,95±0,14**	23,6	8,75±0,22**	23,0
БГКП	5,9±0,19	15,5	4,3±0,11**	11,3	4,8±0,16**	12,6
Энтерококки	6,7±0,14	17,6	5,4±0,13**	14,2	5,9±0,22**	15,5
Стафилококки	3,9±0,11	10,3	2,8±0,19**	7,4	3,2±0,14**	8,4
Сульфит редуцирующие клостридии	3,55±0,21	9,3	3,15±0,16	8,3	3,35±0,18	8,8
Дрожжи	4,85±0,32	12,8	3,94±0,15	10,4	3,02±0,17**	7,9
ВСЕГО	38,0	100,0	37,95	100,0	38,07	100,0

** - P > 0,99.

В контрольной группе падеж индюшат наблюдался: на первой неделе – 1 гол., в период с 8-14 день – 2 гол. и на 3-й неделе – 1 гол., всего – 4 гол., а сохранность составила 92 %. В I опытной группе за весь период выращивания индюшат падеж составил 1 гол. (в первые 7 дней), во II опытной группе – пало 2 головы (на второй неделе – 1 гол. и еще 1 гол. – на третьей неделе).

Таким образом, использование пребиотиков Лактофлэкс и Лактофит при выращивании индюшат кросса BIG-6 обеспечивает в первые недели жизни стимуляцию кишечной микрофлоры и более высокий иммунный статус, что уменьшает заболевание и падеж молодняка в I опытной группе на 6 %, во II – на 4 %, в сравнении с контрольной группой.

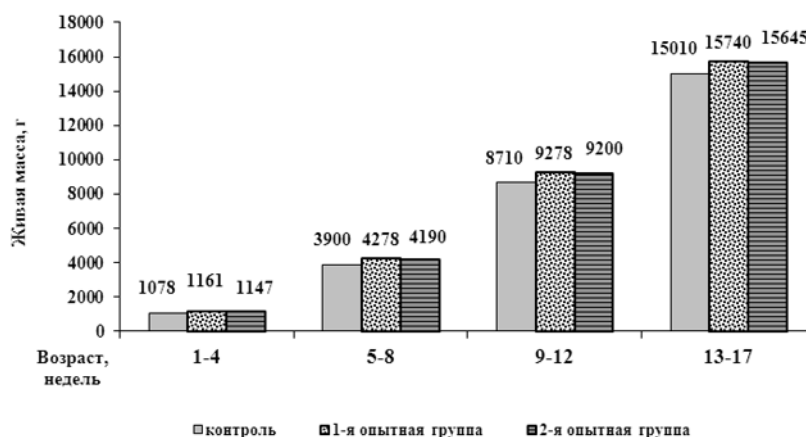


Рисунок 1 – Динамика живой массы индюшат кросса BIG-6 за период выращивания (1-17 недели)

Анализируя данные по динамике живой массы индюшат кросса BIG-6, следует отметить, что интенсивность их роста в I и II опытных группах была достоверно выше контрольных ($P > 0,99$) во все возрастные периоды (рис. 1). На конец 17-й недели живая масса индюшат I опытной группы составила 15 740 г, II – 15645 г или на 4,9 и 4,2 % больше контрольных.

За весь период выращивания наиболее эффективно использовали питательные вещества рациона индюшата I и II опытных групп – 2,21 и 2,22 кг корма (воздушно-сухое вещество), что составило 95,7 и 96,1 %, в сравнении с контрольной группой.

Установлена тенденция некоторого повышения коэффициентов переваримости сухого и органического вещества, сырого протеина и безазотистых экстрактивных веществ (БЭВ) в опытных группах (табл. 4).

При этом более высокая переваримость органического вещества – 78,8 %, сырого протеина – 81,1 и БЭВ – 81,6 % была в I опытной группе на рационе с добавкой пребиотика Лактофлэкс (разница по этим показателям с контрольной группой не достоверна).

Таблица 4 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %, (n=3)

Питательное вещество	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	74,2±1,1	75,1±0,7	74,6±0,9
Органическое вещество	78,1±1,3	78,8±0,9	78,5±0,8
Сырой протеин	80,6±0,8	81,1±1,3	80,9±1,2
Сырой жир	82,4±0,9	82,6±1,0	82,4±1,2
Сырая клетчатка	20,7±0,7	20,5±1,2	21,0±1,1
БЭВ	80,9±1,1	81,6±1,4	81,3±0,9

Отложение азота в теле у индюшат I опытной группы составило 51,4 % от принятого и 62,6 % от переваренного (в контроле, соответственно, 49,84 и 61,87 %), что вполне согласуется с их уровнем продуктивности.

Отложение азота в теле у индюшат II опытной группы составило 51,2 % от принятого и 62,3 % от переваренного.

Сбалансированность рационов кормления индюшат всех групп по кальцию и фосфору обеспечила положительный баланс этих элементов в организме.

Установлено, что под влиянием пребиотиков окислительные свойства крови улучшились. Содержание эритроцитов и гемоглобина в крови опытных групп в возрасте 2 недели имело достоверную закономерность повышения относительно своих контрольных аналогов ($P > 0,95$). В возрасте 5 недель разница по содержанию этих показателей также была достоверна выше: эритроцитов в I опытной группе на 30,8 %, во II – на 26,9 ($P > 0,95$), а гемоглобина, соответственно, на 9,76 и 7,67 % ($P > 0,95$).

Использование Лактофлэкса и Лактофита способствовало повышению естественной резистентности индюшат, о чем свидетельствуют показатели БАСК и ЛАСК. В течение всего периода у индюшат в 2-х недельном возрасте ЛАСК была выше в I опытной группе на 30,8, во II – на 24,5 %, БАСК, соответственно, на 29,0 и 27,8 %. В возрасте 5 недель ЛАСК в I опытной группе на 27,6 %, во II – на 26,1 %, а БАСК, соответственно, на 32,3 и 29,6 % были выше, чем в контрольной группе.

Более низкие показатели ЛАСК и БАСК сыворотки крови в первые две недели выращивания индюшат во всех группах связаны с особенностью их роста и развития. Высокая интенсивность роста совпадает с началом первой ювенальной линьки. Используемые биологически активные добавки помогают повысить естественную резистентность индюшат в эти напряженные периоды их роста и развития.

Количество лейкоцитов в крови индюшат всех групп находилось в пределах физиологической нормы. Более высокое содержание лейкоцитов в опытных группах является показателем высокой иммунологической реактивности птицы.

Нами также отмечены благоприятные сдвиги обмена веществ у индюшат под воздействием биологически активных веществ. Концентрация общего белка, в опытных группах была выше на 10,1 и 7,9 %, чем в контрольной, что позволяет нам заключить, что добавка «Лактофлэкса» и «Лактофита» в рационы индюшат способствует более интенсивному синтезу белка и он может быть использован на прирост живой массы.

Количество альбуминов в сыворотке крови опытных групп было выше на 9,9 и 8,9 %, в сравнении с контролем. Следует отметить, что альбумин-глобулиновый коэффициент (А/Г), отражающий белоксинтезирующие процессы в организме птицы, был более высоким в пятинедельном возрасте, что свидетельствует о повышении анаболических процессов в организме индюшат.

По содержанию глобулинов в сыворотке крови индюшат опытных групп в течение всего периода выращивания установлено достоверное величение ($P > 0,95$). Кроме того, в опытных группах в 2- и 5-недельном возрасте наблюдалось более высокое содержание γ -глобулинов ($P > 0,95$).

Таким образом, использование пребиотиков Лактофлэкс и Лактофит (по 0,2 г/кг живой массы) при выращивании индюшат кросса BIG-6 в условиях промышленного комплекса «Евродон» обеспечивает нормализацию кишечной микрофлоры, усиливает интенсивность обменных процессов, увеличивает сохранность молодняка птицы до 96-98 % (против 92 % в контрольной группе), способствует повышению переваримости кормов и увеличению интенсивности роста на 4,9 и 4,2 %.

Библиографический список

1. Алямкин, Ю. Пробиотики вместо антибиотиков это реально [Текст]/ Ю. Алямкин // Птицеводство. – 2005. – № 2. – С. 17-18.
2. Бондаренко, В.М. Дисбиозы и препараты с пробиотической функцией [Текст]/ В.М. Бондаренко, А.А. Воробьев // Микробиология. – 2004. – № 1. – С. 84-92.
3. Данилевская, Н.В. Фармакологические аспекты применения пробиотиков [Текст]/ Н.В. Данилевская // Ветеринария. – 2005. – № 11. – С. 6-10.
4. Дисбактериозы молодняка – проблема актуальная [Текст]/ Г. Бовкун, В. Трошин, Н. Малик, Е. Малик // Птицеводство. – 2005. – № 6. – С. 25-26.
5. Егоров, И.А. Перспективы использования пробиотиков в кормлении сельскохозяйственной птицы [Текст]/ И.А. Егоров, Ш.А. Имангулов и др. // Сб. науч. тр. ВНИТИП. – Т.78. – С. 2-11.
6. Инновационное технологическое развитие животноводства [Текст]/ Коллектив авторов; под редакцией В.Я. Кавардакова и А.Ф. Кайдалова / ЗАО «Ростиздат», 2011. – 608 с.
7. Кощаев, А.Г. Эффективность использования бактериальных кормовых добавок в промышленном птицеводстве [Текст]/ А.Г. Кощаев, Г.В. Фисенко, А.И. Петенко // Труды Кубанского ГАУ. – Краснодар, 2009. – № 4(19). – С. 176-180.
8. Корма и кормовые добавки [Текст]/ В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов, А.И. Бараников, Г.И. Коссе. – Серия «Высшее образование» – Ростов-на-Дону, 2007. – 512 с.

9. Лысенко, С.Н. Микрофлора желудочно-кишечного тракта при использовании пробиотиков и ее влияние на переваримость и расход кормов [Текст] /С.Н. Лысенко, В.Г. Братских, А.В. Васильев // Матер. Всеросс. науч.-практ. конф. ГНУ СКЗНИВИ. – Новочеркасск. – 2009. – С. 233-236.

10. Максимов, В. И. Углеводные стимуляторы бифидобактерий [Текст]/ В.И. Максимов // Биотехнология. – 1991. – № 6. – С. 3-7.

11. Максимюк, Н.Н. Физиология кормления животных [Текст]/ Н.Н. Максимюк, В.Г. Скопичев. – СПб.-М.-Краснодар, 2004. – 370 с.

12. Нормы и нормативы в животноводстве [Текст]/ В.В. Кузнецов, А.И. Бараников, В.Я. Кавардаков, А.Ф. Кайдалов и др. – Ростов-на-Дону, 2008. – 400 с.

13. Околелова, Т. Эффективность БАВ в комбикормах различного качества [Текст]/ Т. Околелова, В. Гейнелъ // Комбикорма. – 2007. – № 6. – С. 85-87.

14. Панин, А.Н. Пробиотики – неотъемлемый компонент рационального кормления животных / А.Н. Панин, Н.И. Малик // Ветеринария. – 2006. – № 7. – С. 3-6.

E-mail: dongau-nir@mail.ru

УДК 619.636.22/28

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «СТЭМБ» И НАСТОЯ КРАПИВЫ ДВУДОМНОЙ НА ТЕЧЕНИЕ РОДОВ У КОРОВ

М.Х. Баймишев, кандидат биологических наук, старший преподаватель

ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

В исследованиях изучили влияние адаптогенов, их влияние на будущую лактацию. В работе исследовано влияние препарата «СТЭМБ» на физиологические показатели подопытных животных.

Ключевые слова: *стадия родов, схватки, потуги, инволюция, настой крапивы двудомной, стимулятор эмбриональный, послед, плод.*

Одним из основных показателей, отражающих репродуктивные качества коров, является течение родов, так как от этого зависит, как будет происходить инволюция половых органов и восстановление воспроизводительной способности животных после отела, что определяет показатель бесплодия и выход телят на 100 коров [1, 2, 3, 4, 5, 6].

Цель исследований – определить влияние тканевых препаратов растительного и животного происхождения на течение родов у коров. В связи с чем, была поставлены следующие задачи:

- изучить особенности проявления предвестников родов у коров в зависимости от примененных адаптогенов, по сравнению с контролем;
- определить течение стадий родов у коров при использовании адаптогенов растительного и животного происхождения, по сравнению с контрольной группой.

Эксперимент проводился на молочном комплексе СПК «им. Куйбышева» Кинельского района. Изучение влияния адаптогенов на репродуктивные показатели коров проводили на животных-аналогах после первой законченной лактации. Для чего было сформировано три группы животных: контрольная, 1 опытная, 2 опытная. Контролем служили животные, содержащиеся в хозяйственных условиях. Животным первой опытной группы вводили водный настой крапивы двудомной в дозе 240 мл в седалищно-прямокишечные ямки с двух сторон двукратно утром и вечером. Животным второй опытной группы вводили препарат «СТЭМБ» подкожно в область трети шеи в дозе 0,05 мл на 1 кг живой массы. Схема введения препаратов была одинаковой: первое введение за 28-30 дней до отела, последующие – с интервалом 7 суток трехкратно.

Процесс беременности протекал без аномалий. Течение акта родов изучали по следующим показателям: предвестники родов, продолжительность стадий (подготовительная, выведение плода, отделение последа). Весь полученный материал обработан биометрическим методом вариационной статистики на достоверность с применением программного комплекса Microsoft Excel.

Установлено, что введение до родов адаптогенов растительного и животного происхождения оказывает влияние на процесс течения родов неодинаково. Установлено, что приближенными предвестниками родов у животных всех трех групп оказалось появление молозива, отек и гиперемия вульвы.

У животных контрольной группы появление молозиво произошло за 42 ч до наступления родов, у животных первой опытной группы – 31,2 ч, а у животных второй опытной группы – за 27,36 ч до наступления родов, что свидетельствует о более точном наступлении времени родов у животных второй опытной группы, которым вводили препарат «СТЭМБ».

Вторым приближенным признаком родов является отек и гиперемия вульвы. Так, роды наступали в опытной второй группе через 1,2 суток после проявления данного признака, у животных первой опытной группы роды наступали через 1,45 суток, а у животных контрольной группы роды наступали через 1,85 суток после проявления отека и гиперемии вульвы.

У коров контрольной группы появляющиеся предвестники родов имеют большой временной разброс от 8 до 1,75 суток перед отелом и установить момент наступления акта родов с высокой вероятностью точности невозможно, что затрудняет создание надлежащих условий для родов.

Предвестники родов у животных, которым вводили адаптогены перед родами согласно схеме, имеют незначительный разброс по времени и лишь такой показатель, как увеличение размера (набухания) вымени у них проявляется раньше, чем у животных контрольной группы, что, видимо, является показателем их лучшей подготовленности к будущей лактации и указывает на степень влияния вводимых препаратов на лактогенез, обеспечивая большую функциональную подготовленность организма к родам.

Продолжительность схваток раскрывающих канал шейки матки у животных опытных групп была больше в 1 опытной – на 25,6 %, а в 2 опытной – на 40,9 %, чем в контрольной группе, а паузы между сокращениями мышц матки достоверно меньше на 28,6 %, в первой опытной группе и на 46,6 % – во второй опытной группе. При этом длительность пауз была меньше в 2 опытной группе на 18 %, чем в 1 опытной группе, разница также статистически достоверна.

Из анализа приведенных данных видно, что у животных контрольной группы уже во время подготовительной стадии родов отмечается снижение родовой деятельности, что выражалось менее продолжительными схватками и длительными паузами между ними, что, видимо, является результатом недостаточной подготовленности организма к родам.

В то время как у коров опытных групп введение адаптогенов активизирует сократительную способность матки, видимо, за счет коррекции обменных процессов и повышения резистентности организма, вследствие чего подготовительная стадия родов закончилась в первой и второй опытных группах на 2,13; 2,48 ч быстрее соответственно, чем в контрольной группе коров. Сокращение мышц матки и мышц брюшного пресса у животных контрольной группы были менее продолжительными 58,32 с, что на 9,09 с меньше, чем в первой опытной группе и на 22,88 с меньше, чем во второй опытной группе коров, которым до родов вводили препарат «СТЭМБ». А продолжительность пауз между сокращениями (схватки+потуги) была больше у животных контрольной группы на 1,61; 18,93 с соответственно, чем в опытной первой и опытной второй группах.

Увеличение продолжительности стадии выведения плода у животных контрольной группы объясняется и тем, что у трех животных (№0125, №1786, №0157) из 5 была отмечена слабость родовой деятельности (слабые схватки и потуги) и одному животному оказывалась акушерская помощь: неправильное членорасположение (сгибание передней правой конечности в локтевом суставе). В то же время у животных первой опытной группы, которым вводили настой крапивы, лишь у одного животного (№0173) была отмечена слабость схваток и потуг. У животных опытной 2 группы, которым вводили препарат «СТЭМБ», роды протекали без осложнений, но продолжительность родов у одной коровы была по времени на 15 % больше, чем в среднем по этой группе.

Продолжительность последовой стадии у животных контрольной группы составила $8,14 \pm 1,52$ ч, что превышало установленную норму на 2,14 ч, а продолжительность последовой стадии у коров в 1 опытной группе составила $5,36 \pm 1,04$ ч, что на 2,78 ч, меньше чем у коров контрольной группы и на 1,20 ч больше, чем у животных второй опытной группы, у которых продолжительность последовой стадии составила $4,16 \pm 0,80$ ч. Разница продолжительности последовой стадии между контрольной группой и опытными группами статистически достоверна ($P < 0,05$). У пяти коров контрольной группы послед отделился через 8-9 часов после выведения плода, в том числе у одной из них было частичное задержание последа, а у 2 коров мы наблюдали полное задержание последа. В то время как в первой опытной группе было отмечено 2 случая частичного задержания последа, а у одной коровы второй опытной группы послед отделился на 2 ч позже, чем в среднем по группе.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что продолжительность родов у исследуемых групп коров была разной. В контрольной группе она составила $18,31 \pm 2,19$ ч, в первой опытной группе – $13,07 \pm 1,25$ ч, во второй опытной группе – $11,30 \pm 0,88$ ч, разница статистически достоверна.

Так, трехкратное введение адаптогенов до родов активизирует родовую деятельность опытных групп коров и снижает процент патологических родов. Более эффективным оказалось использование адаптогена животного происхождения «СТЭМБ», по сравнению с настоем крапивы двудомной.

Библиографический список

1. Байтлесов, Е.У. Физиология беременности у коров и телок казахской белоголовой породы [Текст] / Е.У. Байтлесов // Народное хозяйство Западного Казахстана: состояние и перспективы развития : материалы научно-практической конференции. – Уральск, 2004. – С. 123-124.
2. Логвинов, Д.Д. Беременность и роды у коров [Текст] / Д.Д. Логвинов. – К.: Урожай, 1975. – 240 с.
3. Мадисон, В.В. Проблема задержания последа у коров в молочном скотоводстве [Текст] / В.В. Мадисон // Достижения сельскохозяйственной науки и практики. Сер. животноводство и ветеринария. – 1984. – № 2. – С. 11-25.
4. Паркадзе, З.О. Распространение и профилактика задержания последа у высокопродуктивных коров на ферме промышленного типа [Текст] / З.О. Паркадзе // Профилактика и лечение акушерско-гинекологической патологии сельскохозяйственных животных. – М., 2004. – С. 58-60.
5. Племяшов, К.В. Роды у животных [Текст] / К.В. Племяшов, Г.М. Андреев, Р.М. Васильев // Сборник научных трудов СПбГАВМ. – СПб., 2005. – С. 17-21.
6. Тимченко, Л.Д. Краткая характеристика препарата «СТЭМБ» и перспективы его использования [Текст] / Л.Д. Тимченко // Биоресурсы, биотехнологии, инновации Юга России : материалы Международной научно-практической конференции. – Ставрополь-Пятигорск, 2003. – С. 163-165.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

УДК 664.934.4

РАЗРАБОТКА ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕГИОНАЛЬНОГО СЫРЬЯ

В.Н. Храмова^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

О.Ю. Проскурина², магистрант

В.А. Долгова², магистрант

¹ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН

² Волгоградский государственный технический университет

В статье изложены материалы, посвященные использованию нетрадиционного растительного сырья, а именно тыквенного жмыха, нутовой муки, жмыха расторопши – в продуктах функционального назначения.

Ключевые слова: региональное сырье, здоровое питание, мясорастительные продукты.

Состояние здоровья населения России в настоящее время характеризуется негативными тенденциями: снижаются показатели физического развития и здоровья детей всех возрастных групп, возросла заболеваемость и смертность взрослого населения. Здоровое питание – один из основополагающих факторов профилактики и лечения болезней.

В настоящее время очевиден тот факт, что продукты питания служат не только для удовлетворения потребностей человека в белках, жирах, углеводах, микро- и макроэлементах, но и реализуют другие цели: повышают иммунитет, улучшают работу кишечника, сердца, способствуют снижению или повышению массы тела, регулируют многочисленные функции и реакции организма человека.

Одно из направлений по увеличению ассортимента и улучшению качества мясных продуктов – в комплексное использование сырья животного и растительного происхождения. В настоящее время важными аспектами производства пищевых продуктов являются: адаптация различных вариантов использования вторичных сырьевых ресурсов к условиям работы предприятий пищевой промышленности, использование региональных вторичных сырьевых ресурсов, организация безотходного производства, разработка функциональных продуктов питания.

Вопросы разработки технологий мясорастительных продуктов нового поколения, обогащенных сырьем с высоким биологическим и технологическим потенциалом, способствующих профилактике заболеваний, увеличению продолжительности жизни людей, повышению работоспособности освещены в работах многих отечественных и зарубежных ученых.

Учитывая современные проблемы экономики, новые подходы в области мясной технологии и здорового питания человека, чрезвычайно актуальной является разработка новых технологий высококачественных мясорастительных продуктов, в которых рационально используются региональные мясные и растительные сырьевые ресурсы. Внедрение технологий, позволяющих получить продукт с заданными свойствами, выгодно для производителей и отвечает современным требованиям потребителей.

Цель работы – организация экологичного безотходного производства с использованием нетрадиционного растительного сырья в рецептурах паштетов. В качестве вторичных ресурсов в Волгоградской области зачастую используют тыквенный жмых

или белково-углеводный структурообразователь, жмых расторопши, нутовую муку, которые характерны для рассматриваемого региона [3]. Нутовая мука – мука из семян однолетнего культурного растения семейства бобовых (таблица 1). Жмых расторопши – вторичный продукт производства масла из семян расторопши пятнистой методом холодного отжима (таблица 2). Данное сырье положительно влияет на организм человека. Так, например, действие тыквенного жмыха на организм человека выражается следующим образом: профилактирует желчекаменную болезнь; ускоряет связывание и выведение холестерина; способствует ускорению продвижения пищи; влияет на питание и размножение нормальной кишечной микрофлоры [4].

Таблица 1 – Химический состав нутовой муки

Культура	Вещество, % от сухой массы					
	белок	жир	крахмал	клетчатка	сахар	зола
Нут	39	20	3	5	10	5,8

Таблица 2 – Химический состав жмыха расторопши

Культура	Вещество, %		
	Жирное масло	Эфирное масло	Флаваноллигнаны
Расторопша	32	0,08	2,8-3,8
	макроэлементы, мг/г		
	К	Ca	Mg
	9,2	16,6	4,2
	микроэлементы, мкг/г		
	Mn	Cu	Zn
	0,1	1,16	0,71
	Cr	Se	B
	0,15	22,9	22,4

Тыквенный жмых – вторичный продукт производства масла из семян тыквы методом холодного отжима. Химический состав тыквенного жмыха представлен в таблице 3 [5].

Таблица 3 – Химический состав тыквенного жмыха

Показатель	% от сухой массы
Влага	5,2
Зола	3,8
Сырой протеин	31
Жир	20,9
Сахар	6,6
Клетчатка	20
Mg	0,75
K	2,3

Нами было приготовлено 4 вида паштета: с добавлением тыквенного жмыха, жмыха расторопши, нутовой муки и один образец контрольный, необходимый для сравнения. Рецепт паштета представлен в таблице 4 [2].

На стадии приготовления паштетной массы вносят растительное сырье, характерное для Волгоградской области. Перед внесением в фарш тыквенный жмых, жмых расторопши, нутовую муку гидратируют в соотношении 1:2, выдерживают 24 часа при температуре от 3 до 7 °С.

Таблица 4 – Нормы расхода сырья на 100 кг паштета с использованием 5 % добавки

№ п/п	Наименование сырья	Норма, кг/100 кг	Норма, кг/100 кг
		бланшированное, вареное сырье	сырое сырье
1	Жирсырье (обрезки шпика, шпик, щековина, свинина жирная и др.)	15	21
2	Печень говяжья и свиная	10	16
3	Субпродукты 2 категории говяжьей и свиные (легкие, ноги свиные)	30	41
4	Мясо свиных голов	10	13
5	Крупа манная	3	3
6	Лук репчатый сырой очищенный измельченный	3	3
7	Жмых тыквенный/ нутовая мука/ жмых расторопши	5	5
8	Соевые белки	24	4
9	Вода (бульон)	30	32
10	Соль поваренная	1,6	1,6
11	Сахар-песок	0,15	0,15
12	Перец черный молотый	0,15	0,15
13	Корица молотая	0,04	0,04

Таблица 5 – Органолептические и физико-химические показатели паштетов

Наименование показателя	Характеристика и норма для паштетов с добавлением		
	тыквенного жмыха	нутовой муки	жмыха расторопши
Внешний вид	сухая поверхность		
Консистенция	нежная, мажущаяся		
Запах и вкус	вкус слабосоленый, с выраженным ароматом пряностей, без посторонних привкуса и запаха		
Вид фарша в разрезе	однородная, равномерно перемешанная масса серого цвета		
	-	-	с черными вкраплениями
Массовая доля NaCl, %, не более	1,6		

Гидратированный тыквенный жмых (жмых расторопши или нутовую муку) вносят на второй стадии куттерования. При качественном перемешивании повышается влагоудерживающая способность фарша, что способствует уменьшению потерь массы при термической обработке. Были исследованы органолептические показатели 4 видов паштета. Так, например, особенностью паштета с жмыхом расторопши является наличие черных вкраплений по всей массе (таблица 5). Паштет с тыквенным жмыхом подвергли комплексной оценке [1]. В образцах с массовой долей тыквенного жмыха 3, 5,

7 % определяли количество тяжелых металлов и йода (таблица 6), содержание влаги, золы, рассчитали выход продукта (таблица 7). Из полученных данных видно, что содержание кадмия, цинка, свинца и стронция намного ниже ПДК, определенной зависимости нет, все показатели варьировали в достаточно широких пределах.

Таблица 6 – Содержание тяжелых металлов и йода в паштете с использованием тыквенного жмыха

Тяжелые металлы и йод	Контрольный, мг/кг	5 %, мг/кг	7 %, мг/кг	ПДК, мг/кг
Cd	8,01·10 ⁻⁶	9,15·10 ⁻⁶	10,49·10 ⁻⁶	0,03
Pb	4,322·10 ⁻⁵	0,68·10 ⁻⁵	2,80·10 ⁻⁵	0,5
Zn	5,55·10 ⁻³	3,5·10 ⁻³	3,988·10 ⁻³	10
Cu	8,37·10 ⁻³	2,977·10 ⁻³	3,26·10 ⁻³	5
I	9,45·10 ⁻⁶	9,58·10 ⁻⁶	9,36·10 ⁻⁶	0,125

Таблица 7 – Массовая доля влаги, золы в образцах, выход продукта

Образец	Массовая доля влаги, %	Массовая доля золы, %	Выход паштета, %
Контрольный	64,79	13,3	105
3 %	63,02	14,8	107
5 %	62,56	16,4	109
7 %	60,89	21,4	110

Результаты работы: разработана рецептура инновационных продуктов для широкого круга потребителей – мясорастительных паштетов с повышенной пищевой и биологической ценностью и с высокими органолептическими показателями; организовано безотходное и экологически безопасное производство; продукция соответствует государственным стандартам; расчет эффективности полученного продукта показал, что себестоимость паштета с использованием добавки ниже себестоимости традиционного паштета на 19 %, т.е. имеет место прямой экономический эффект разработки.

Представленные результаты свидетельствуют о достижении поставленной цели работы. Новизна работы заключается в эффективности использования нетрадиционного растительного сырья в рецептурах паштетов.

Библиографический список

1. Касьянов, Г. И. Технология производства паштетов и фаршей [Текст] / Г. И. Касьянов, А. В. Козмава, И. А. Палагина. – М. : Дрофа, 2001. – 207 с.
2. Паштеты в оболочке Старомосковский, Застольный, Закусочный, Охотничий. ТУ 9213-610-00419779-00 [Электронный ресурс]. – [2011]. – Режим доступа : <http://www.lbm.ru>
3. Проскурина, О.Ю. Разработка мясных продуктов для рационального питания учащейся молодежи [Текст] / О.Ю. Проскурина, Е.Г. Прыткова // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции : матер. междунар. науч.-практ. конф., 17-18 июня 2010 г. Ч. 2. Переработка сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов / ВолгГТУ [и др.]. – Волгоград, 2010. – С. 273-274.
4. Проскурина, О.Ю. Инновационные пути решения проблемы питания студенческой молодежи [Текст] / О.Ю. Проскурина, В.Н. Храмова // Инновационные технологии – основа модернизации отраслей производства и переработки сельскохозяйственной продукции : матер. междунар. науч.-практ. конф. (5-7 июля 2011 г.). Ч. 2 : Перераб. с.-х. сырья и пищевых прод. / ВолгГТУ, ГНУ Поволжский НИИ производ. и переработки мясомолочной продукции РАСХН. – Волгоград, 2011. – С. 29-32.

5. Проскурина, О.Ю. Комплексная оценка качества мясорастительного паштета с использованием белково-углеводного структурообразователя [Текст]/ О.Ю. Проскурина, В.Н. Храмова// Проблемы современного социума глазами молодых исследователей : III междунар. науч.-практ. конф. (г. Волгоград, апр. 2011 г.) / РГТЭУ, Волгогр. филиал. – Волгоград, 2011. – С. 200-202.

E-mail: olkaproskurina@mail.ru

УДК 637.524.2.04

РАЗРАБОТКА МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРЕБИОТИКОВ

В.А. Долгова¹, магистрант

В.Н. Храмова^{1,2}, доктор биологических наук, профессор

О.Ю. Проскурина¹, магистрант

¹ ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный технический университет

² Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН

Статья посвящена вопросу разработки функциональных продуктов питания с использованием пребиотиков, а именно рассматривается возможность введения в рецептуру изделий колбасных вареных биологически активных добавок на основе лактулозы.

Ключевые слова: функциональные продукты, лактулоза, пребиотик, бифидус-фактор, здоровое питание.

Вареные колбасы, сосиски и сардельки составляют свыше 40 % всего ассортимента мясных и колбасных изделий. Именно этот вид продукции оказывает решающее влияние на экономичность и рентабельность производства. Поэтому необходимо уделять пристальное внимание подбору ассортимента, созданию новых рецептов. Комплексные пищевые добавки для производства вареных колбасных изделий, сосисок, сарделек, мясных хлебов дают возможность получить продукты заданных потребительских свойств.

Мясная промышленность располагает разнообразными способами, позволяющими целенаправленно изменять качественные характеристики пищевого сырья для придания ему необходимого комплекса функциональных свойств [1].

Перспективным направлением разработки технологии продуктов питания функционального назначения является использование в рецептуре биологически активных добавок.

В перечень основных категорий продуктов функционального питания (БАД) включены определенные представители нормальной кишечной микрофлоры, пищевые волокна, аминокислоты, пептиды, минералы, витамины, ненасыщенные жирные кислоты, холины и др.

В настоящее время пребиотиком № 1 и классическим бифидус-фактором считается лактулоза. Благодаря своим физиологическим свойствам лактулоза может использоваться как самостоятельно, так и с препаратами бифидобактерий для пролонгирования их действия. Установлено, что лактулоза поддерживает рост широкого спектра молочнокислых бактерий [4].

Для технологов очень важна функциональная стабильность лактулозы, то есть сохранение ее целебных свойств в самом широком диапазоне сред и технологических режимов. Это открывает практически неограниченные возможности использования лактулозы в производстве функциональных продуктов питания.

Диапазон использования лактулозы в производстве «продуктов для здоровья» ограничен исключительно фантазией технолога и инновационной дерзостью маркетологов. Лактулоза вполне обоснованно может быть использована как в школьном, так и в спортивном питании и даже в рационе космонавтов. Целесообразность использования лактулозы в детских продуктах питания несомненна, поскольку именно в первые годы жизни человека закладывается фундамент его здоровья.

Широкое применение в производстве мясных продуктов получили следующие БАД к пище, выпускаемые ГУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН: «Тодикамп-Лакт» на основе концентрата лактулозы и медового экстракта грецких орехов молочно-восковой спелости, «Лактумин» на основе концентрата лактулозы и медового экстракта свежих клубней топинамбура, «Кумелакт» на основе концентрата лактулозы и медового экстракта пророщенных семян тыквы (таблица 1).

Таблица 1 – Содержание биологически активных веществ
в БАД к пище «Кумелакт»

Наименование	Содержание, г/100г не менее
Лактулоза	18
Полифенолы	19,5
Флавоноиды	0,0003
Токоферол	0,0016
Яблочная кислота	0,25

Пророщенные семена тыквы, расторопши, нута обогащают организм комплексом биологически активных веществ – флавоноидами, токоферолами, полифенолами, эфирными маслами и др. [3].

Биологически активные органические кислоты, такие как янтарная, яблочная, служат мощным регулятором защитных сил организма, улучшают энергетический обмен, активизируют иммунитет, повышают работоспособность, способствуют выведению из организма токсических веществ и др [3].

Такое свойство лактулозы, как обеспечение высокой бифидогенности при низких дозировках и было положено в фундамент наших исследований. Было принято решение опробовать введение БАД «Кумелакт» в рецептуру сосисок «Вкус здоровья» (таблица 2).

Обогащение продуктов питания пребиотиком лактулозой делает их функциональными, то есть благотворно влияющими на здоровье человека. Кроме бифидогенных, лактулоза обладает рядом других терапевтически значимых (функциональных) свойств:

- 1) гипохолестеринемические свойства, т.е. снижение содержания холестерина в крови, уменьшение риска атеросклероза;
- 2) существенное увеличение всасываемости кальция (профилактика рахита и лечение остеопороза);
- 3) противоопухолевая защита кишечника, что проявляется в снижении активности специфических фекальных ферментов-канцерогенов;
- 4) стимулирование общего иммунитета организма, сокращение популяции патогенной микрофлоры, профилактика атопических дерматитов и образования желчных камней и проч.

Таблица 2 – Рецепт сосисок «Вкус здоровья»

Наименование сырья, пряностей, материалов	Норма в кг, на 100 кг несоленого сырья
Говядина жилованная первого сорта	35
Свинина жилованная полужирная	60
Молоко коровье сухое цельное или обезжиренное	2
Яйца куриные или меланж яичный	3
ИТОГО сырья	100
Соль поваренная пищевая	0,022
Нитритная соль	0,0005
Каррагинан	0,008
Фосфаты пищевые	0,003
Перец черный или белый	0,12
Перец душистый молотый	0,08
Орех мускатный	0,04

Лактулоза также влияет и на цветообразование готового продукта. Использование лактулозы приводит не только к оксиредукционным изменениям нитрита натрия с восстановлением до оксида азота, но и к изменению потенциала системы, включающей Mb, MetMb, NO и углеводов, и увеличению его реакционной способности [5].

Лактулозосодержащие добавки также используются в качестве источника органических кислот, инулина, каротиноидов, фосфолипидов, ненасыщенных и полинасыщенных жирных кислот, жирных и эфирных масел, а также комплекса витаминов, микро- и макроэлементов, предотвращают развитие заболевания желудочно-кишечного тракта, дисбактериоза, сердечно-сосудистых заболеваний, истощения организма, укрепляют иммунитет.

«Кумелакт» вводят в сосисочный фарш на стадии куттерования в количестве 3 % от общей массы фарша. Количество внесенной добавки обусловлено оптимальными органолептическими показателями образца, в отличие от образцов с добавлением 5 и 7 % добавки от общего объема основного сырья. Также этого количества достаточно для образования бифидус-фактора. Была проанализирована экономическая целесообразность использования различных количеств вносимой БАД. Исследования, проведенные нами в КЦ «Технолог», показали, что введение БАД «Кумелакт» положительно сказывается на функциональных свойствах готового продукта. Повышается влагоудерживающая, эмульгирующая и водосвязывающая способности. Данные экспериментальных исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Показатели образцов с добавлением различных количеств
БАД «Кумелакт» в рецептуру сосисок

Показатели	Количество внесенной добавки, %			
	0	3	5	7
Выход, %	105	107	109	110
ВСС, %	89	91	93	94
ВУС, %	72	78	82	86
Эмульгирующая способность фарша	0,39	0,44	0,46	0,54

В заключение стоит отметить и ценовые характеристики лактулозы. При ежедневной норме потребления в 2 г лактулоза удорожит конечный продукт максимум на 1,5-2 руб. (использование пребиотика инулина, ежедневная норма потребления которого 15 г, увеличивает себестоимость продукта гораздо веснее) [2].

Результаты работы: разработан новый вид мясного продукта для лечебно-профилактического питания; предложена рецептура сосисок с добавлением БАД «Кумелакт»; выявлена оптимальная доза внесения БАД в рецептуру, исходя из обеспечения биобезопасности готового продукта, а также экономической выгоды.

Доказана целесообразность введения БАД «Кумелакт» в рецептуру колбасных изделий с целью улучшения их функциональных свойств, оказания действия, стимулирующего рост полезной микрофлоры кишечника, а значит оказания профилактического действия по отношению к болезням желудочно-кишечного тракта.

Библиографический список

1. Долгова, В.А. Эффективность введения лактулозосодержащих БАД в рецептуры изделий колбасных вареных [Текст] / В.А. Долгова, В.Н. Храмова, И.С. Чмулев // Современные наукоемкие технологии. – 2012. – № 3. – С. 53-54.
2. Леонидов, Д.С. Лактулоза: диапазон использования в пищевой промышленности [Текст] / Д.С. Леонидов // Мясные технологии. – 2011. – № 10. – С. 25.
3. Патент РФ № 2363268, 10.08.2009
4. Храмова, В.Н. Эффективность введения лактулозосодержащих БАД в рецептуры изделий колбасных вареных [Текст] / В.Н. Храмова, В.А. Долгова, О.Ю. Проскурина // Мясной ряд. – 2011. – № 4. – С. 50-51.
5. Шипулин, В.И. Принципы разработки альтернативных вариантов рациональных технологий мясных продуктов нового поколения с адаптированными пищевыми добавками [Текст]: дисс. ...д. техн. наук / В.И. Шипулин. – Ставрополь, 2009. – 465 с.

E-mail: Viktor4313@yandex.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 504.062.4

РАЗРАБОТКА МЕЛИОРАНТА НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО МИНЕРАЛА ДЛЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, ЗАГРЯЗНЕННОГО НЕФТЕПРОДУКТАМИ, В УСЛОВИЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Овчинников, член-корреспондент РАСХН

А.В. Карпов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В.В. Бородычев, член-корреспондент РАСХН

Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Н.В. Колодницкая, кандидат технических наук

Волгоградский государственный технический университет

Работа посвящена рекультивации нефтезагрязненных земель территории полигона ТПО Волгоградского нефтеперерабатывающего завода. Проведен физико-химический анализ проб почвы исследуемой местности. Создан биологический препарат, обладающий свойствами, способными улучшить экологическое состояние деградированных почв.

Ключевые слова: мелиорант, нефтепродукты, восстановление земель, деградация, территория полигона промышленных отходов.

По оценкам специалистов в мире ежегодно добывается 2 млрд 500 млн тонн нефти, при этом около 45-50 млн т. нефти, или примерно 2 % теряется, половина из которой попадает на сушу. Земли загрязняются при добыче нефти, транспортировке ее и ее продуктов, переработке, хранении, заправке машин топливом, в результате аварий, утечек, испарений [6].

Последствия воздействия на природную среду в результате нефтяных загрязнений приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами в результате хозяйственной и иной деятельности [2, с. 22]

Год	Источник загрязнения	Площадь загрязнения земель, га	Количество нефти и нефтепродуктов, т	Рекультивировано земель, га
1998-2000	Всего	4191,8	53241,2	830,7
2001	Всего, в том числе:	3577,6	5409,8	273,2
	добывающие предприятия	2435,8	1777,2	261,3
	Магистральные трубопроводы	663,3	315,1	5,2
	нефтеперерабатывающие предприятия	0,2	0,6	0,2
	предприятия переработки и потребления	53,2	2108,6	6
	прочие	425,1	1208,3	0,5

Иными словами, в год потеряно нефтепродуктов на хозяйственных базах от 120 до 690 тыс. тонн, следовательно, что представляет большую экологическую опасность, так как создает мелкоочаговое, но практически равномерное загрязнение обжитых районов страны. Нефть и нефтепродукты являются одними из основных загрязнителей окружающей среды и, в первую очередь, почвы [4]. Поэтому очень важно принять неотложные меры по всемерному сокращению потерь нефтепродуктов, а также по очистке загрязненных территорий.

Основная цель научно-исследовательской работы заключается в биоремедиации нефтезагрязненных земель территории полигона Волгоградского нефтеперерабатывающего завода.

Для решения поставленной цели авторами решались следующие задачи:

- оценка физико-химических свойств исследуемого почвенного покрова;
- разработка препарата на основе природного минерала и технологии его применения;
- оценка эффективности биоремедиации нефтезагрязненных земель;
- теоретический анализ процесса биодеструкции углеводородов, аккумулированных в почве.

Объектом исследований являлся почвенный покров территории полигона твердых промышленных отходов Волгоградского нефтеперерабатывающего завода. Обзорная схема района работ приведена на рисунке 1.

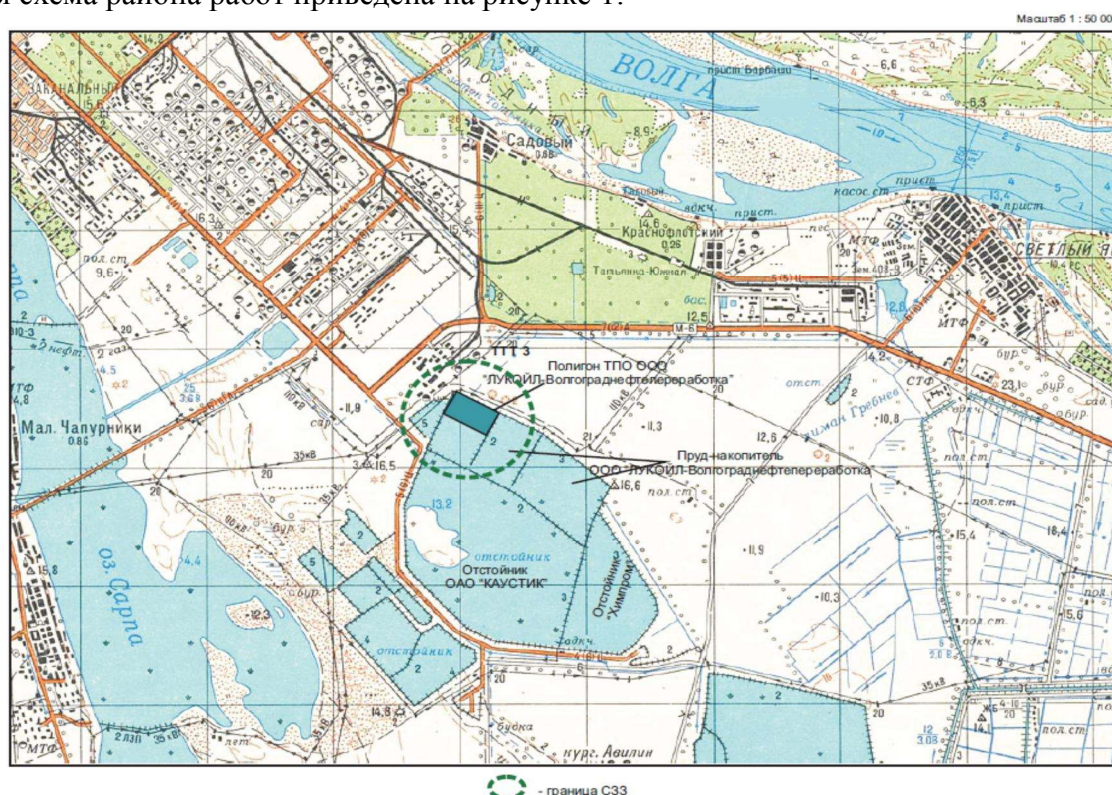


Рисунок 1 – Схема расположения территории полигона ТПО
(место проведения исследований)

Согласно физико-географическому районированию, территория полигона ТПО расположена в зоне сухих степей на границе их перехода в полупустыни. Распространены солонцовые и солончаковые почвы правобережья Волги. Тип химизма почвы

преимущественно сульфатный. Средневзвешенная величина плотного остатка водной вытяжки $0,4 \pm 0,7$ %, подвижного калия 200-400 мг/кг почвы, фосфора от 16 до 45 мг/кг почвы.

В ходе проведения научно-исследовательских работ были получены результаты оценки физико-химического анализа проб почвы на территориях контрольного участка и полигона ТПО предприятия (рис. 2).

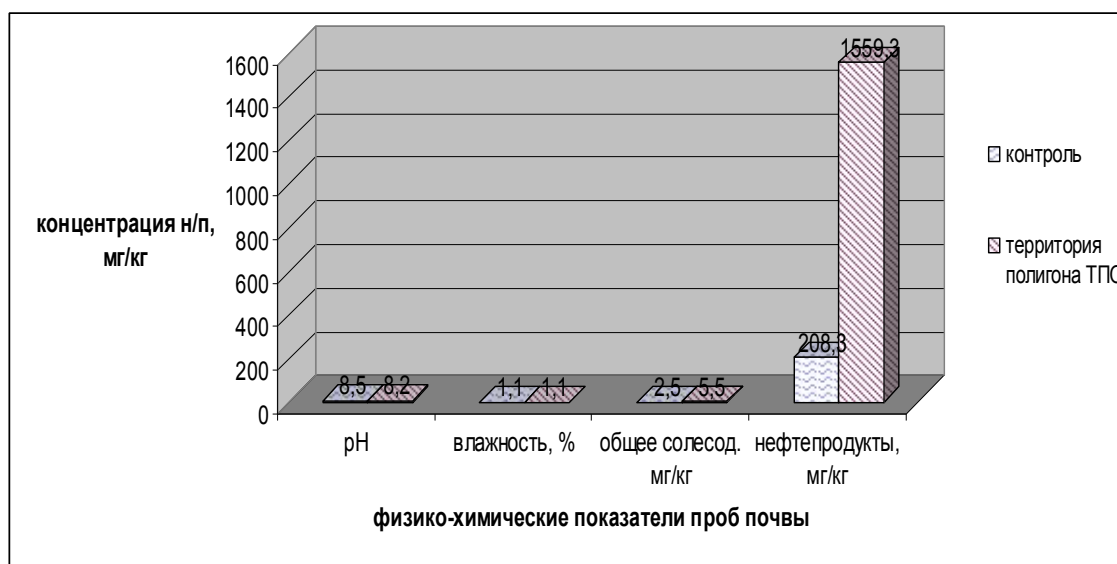


Рисунок 2 – Результаты физико-химического анализа проб почвы

Полученные данные свидетельствуют о том, что уровень загрязнения почвы нефтепродуктами на территории полигона ТПО Волгоградского нефтеперерабатывающего завода достаточно высок.

Следовательно, требуются экологически безопасные технологии, ориентированные на использование природных компонентов. Приоритетный способ рекультивации нефтезагрязненных почв – использование биодеструкторов. Их эффективность обеспечивается активностью микроорганизмов по отношению к углеводородам в условиях хорошей аэрации, благоприятного водного, температурного ($5-30$ °C) и питательного режима почв. Компонентами естественного происхождения разработанного авторами мелиоранта являются: природный минерал (вермикулит) – 75-95 %; сапропель – 3,0-11,78 %; вода – 3,2-11,36 %; мочевины – 0,1-0,5 %; янтарная кислота – 0,01-0,05 %. Основная доля в препарате приходится на вермикулит.

Вермикулит – это экологически чистый минерал из группы гидрослюд, который образуется в земной коре. После обработки при температуре $800-1000$ °C он превращается в сыпучий чешуйчатый материал. Благодаря содержанию оксидов таких микроэлементов как кальций, магний, калий, алюминий, железо, кремний – вермикулит является эффективным биостимулятором роста растений. Обладая высокими сорбционными и аэрационными свойствами, вермикулит является отличным регулятором воздушно-влажностного режима, положительно влияющего на развитие корневой системы. Он не токсичен, не подвержен гниению, препятствует распространению плесени, без запаха. Химический состав вермикулита представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав природного минерала (вермикулита)

Химический состав	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	CaO	K ₂ O	Fe ₂ O ₃
Процентный состав	34-36	6-18	14-25	1,2-2	3-5	5,6-17

В силу вышеизложенных характеристик, вермикулит эффективно применяется для охраны окружающей среды – сбор разливов нефтепродуктов.

Разработанный препарат (мелиорант) для биоремедиации нефтезагрязненной почвы поверхностно машинным способом наносится на рекультивируемую поверхность.

Для равномерного распределения препарата верхний слой почвы на глубину до 0,25...0,30 м фрезеруют культиваторами, либо перепахивают роторными или дисковыми плугами [3, 5].

В ходе проведения натурных исследований по применению мелиоранта на основе вермикулита для восстановления почв, загрязненных нефтепродуктами, были получены положительные результаты (рис. 3).

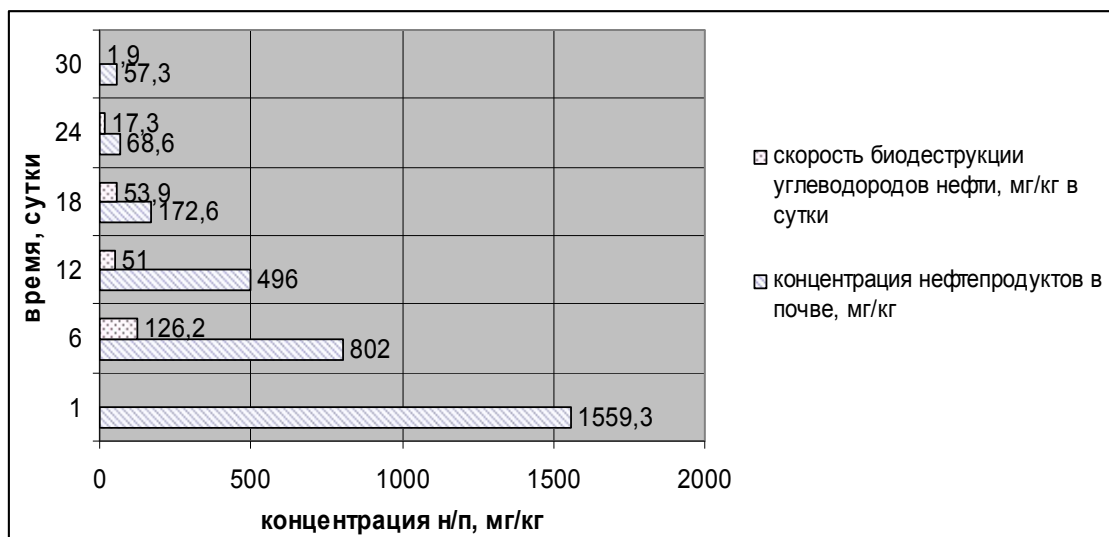


Рисунок 3 – Результаты оценки эффективности биоремедиации нефтезагрязненных земель

Необходимо отметить, что процесс деструкции углеводородов нефти в верхнем слое почвы глубиной до 0,25 м протекал со скоростью в 50,06 мг/кг в сутки. В течение месяца уровень загрязнения почвы нефтепродуктами снизился на 96,3 %.

Для теоретического объяснения происходящих процессов в почве при использовании биопрепарата со свойствами мелиоранта для восстановления почвы, мы воспользовались технологической схемой процесса биоремедиации нефтезагрязненной почвы, подтвердившей наши результаты экспериментальных исследований.

В процессах биодеструкции углеводородов нефти важную роль играют многие группы микроорганизмов, содержащихся в сапротеле и обладающих способностью использовать нефть и нефтепродукты в качестве единственного источника углеродного питания (рис. 4) [1].

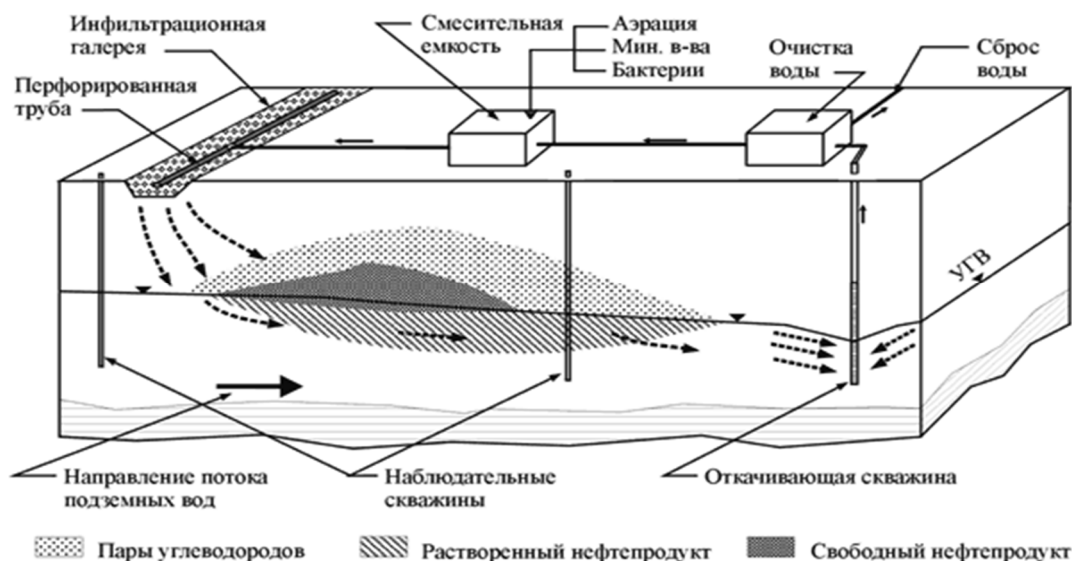


Рисунок 4 – Технологическая схема процесса биоремедиации нефтезагрязненной почвы [7]

Конечные продукты метаболизма нефти в почве следующие:

1. Углекислота, которая может связываться в карбонаты, и вода.
2. Кислородные соединения (спирты, кислоты, альдегиды, кетоны), которые частично входят в почвенный гумус, частично растворяются в воде и удаляются из почвенного профиля.
3. Твердые нерастворимые продукты метаболизма – результат дальнейшего уплотнения высокомолекулярных продуктов или связывания их в органо-минеральные комплексы.

Почвенный покров – один из наиболее мощных регуляторов химического состава атмосферы и гидросферы. Почва была и остается главным средообразующим фактором.

Сохранение, восстановление и улучшение свойств почвенного покрова, а, следовательно, и основных жизненных ресурсов в условиях урбанизации, роста транспорта возможно только при хорошо налаженном контроле за использованием земельных ресурсов.

Библиографический список

1. Агроэкология. Методология, технология, экономика [Текст] / В.А. Черников, И.Г. Грингоф, В.Т. Емцев и др. – М.: Колос, 2004. – 400 с.
2. Голованов, А.И. Рекультивация нарушенных земель [Текст] / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, В.И. Сметанин. – М.: Колос, 2009. – 325 с.
3. Колодницкая, Н.В. Использование экологически безопасного препарата для усиления мер по восстановлению загрязнённых почв [Текст] / Н.В. Колодницкая // Вестник Воронежского гос. ун-та. Серия: География. Геоэкология. – 2011. – № 2. – С. 132-138.
4. Коронелли, Т.В. Принципы и методы интенсификации биологического разрушения углеводородов в окружающей среде [Текст] / Т.В. Коронелли // Прикладная биохимия и микробиология. – 1996. – № 6. – С. 579-585.

5. Лобачева, Г.К. Новая технология биологической очистки загрязненной почвы – усиленное биовосстановление на месте (in situ) препаратом на основе природного сорбента [Текст] / Г.К. Лобачева, Н.В. Колодницкая // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – Выпуск № 6 (27). – 2010. – С. 190-194.

6. ЛУКОЙЛ: экологическая политика [Текст] // Вестник экологического образования в России. – 2011. – № 4 (62). – С. 33.

7. www.geolink-consulting.ru [Электронный ресурс]

E-mail: knv-volg@mail.ru

УДК 631.67:634.8

РЕЖИМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ ВИНОГРАДНОЙ ШКОЛКИ В УСЛОВИЯХ ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

С.М. Григоров, доктор технических наук, профессор

М.В. Ратанов, аспирант

М.А. Ратанова, магистрант

Волгоградский государственный аграрный университет

В данной статье рассматривается режим капельного орошения и структура суммарного водопотребления виноградной школки в условиях Волго-Донского междуречья. Кроме того, анализируется динамика влияния суммарного водопотребления и выход стандартных виноградных школок на коэффициент водопотребления.

Ключевые слова: *капельное орошение, режим орошения, суммарное водопотребления, виноградная школка, коэффициент водопотребления.*

Капельное орошение – это прогрессивный способ полива, обеспечивающий высокую степень равномерности распределения поливной воды между растениями и получение устойчивых урожаев, высокое качество при минимальных расходах оросительной воды на единицу выращиваемой продукции.

В настоящее время природно-ресурсный потенциал Волгоградской области для развития промышленного сада и виноградарства достаточно велик и далеко не реализован. Трудности в получении продукции растениеводства создает засуха, дефицит оросительной воды, низкое плодородие почв, а также низкое качество полученных саженцев и виноградных школок [1,3,4]. В связи с этим, начиная с 2007 года по 2009 год, нами проводились исследования по выращиванию виноградных школок, целью которых являлась разработка режима орошения, обеспечивающего поддержание водного режима почвы с наиболее высоким выходом саженцев винограда первого сорта.

Учитывая вышеизложенное, нами ежегодно закладывался двухфакторный полевой опыт по методу полного факториального эксперимента.

Первый фактор включает в себя водный режим почвы (А). Было запланировано 3 варианта с предполивной влажностью:

- 1) поддержание предполивного порога влажности на уровне 70-75 % НВ (А₁);
- 2) поддержание предполивной влажности на уровне 85-90 % НВ (А₂);
- 3) поддержание предполивной влажности 85-90 % НВ в период укоренения, а в период роста – 70...75 % НВ (А₃).

На всех вариантах опыта активный слой почвы поддерживался на уровне 0,6 м. Вторым изучаемым фактором (В) был уровень минерального питания виноградной школки. Изучали две схемы внесения удобрений и использования регуляторов роста:

1) Фон – под обработку почвы $N_{60}P_{90}K_{60}$. Замочка нижних концов черенков на 12 часов в препарате «Радифарм» (стимулятор корнеобразования); по 2...3-му листу внесение азотно-фосфорного удобрения с капельным поливом – карбамид + ортофосфорная кислота; затем через каждые 2 недели до начала вызревания саженцев внекорневая подкормка препаратом «Мастер» (NPK в соотношении 18:18:18+3); в период вызревания саженцев – препаратом «Мастер» (NPK 3:11:38+4) (B_1).

2) Фон – замочка нижних концов черенков в препарате «Радифарм»; по 2...3-му листу внесение азотно-фосфорного удобрения с капельным поливом – карбамид + ортофосфорная кислота; в период вызревания саженцев калийное удобрение сернокислый калий (B_3).

Таким образом, схема опыта состояла из 6 вариантов. В опыте соблюдена трехкратная повторность, размещение делянок – систематическое. Площадь делянки, на которой проводили биологические учеты составляла $8,4 \text{ м}^2$ или 12 погонных метров двустрочного ряда, при схеме посадки саженцев $0,2 \times 0,07 \text{ м}$ и расстоянии между рядами 1,4 м, на делянке размещается 300 саженцев. При размещении делянок предусматривается выделение защитных рядов саженцев: по одному – со стороны соседних вариантов, по три – с края участка.

Исследования проводили в ООО «Дубовский виноград», которое находится в 60 км северо-восточнее г. Волгограда, где был отобран типичный по природно-хозяйственным условиям виноградарской зоны Волго-Донского междуречья опытный орошаемый участок площадью 1 га, пригодный для размещения школки.

Почвенный покров участка представлен каштановыми маломощными супесчаными почвами. Гранулометрический состав в основном супесчаный, редко легкосуглинистый.

Таблица 1 – Основные эксплуатационно-технологические показатели системы капельного орошения

№ п/п	Наименование показателя	Паспортные данные	Данные испытаний
1	Расход системы, $\text{м}^3/\text{ч}$ на 1 га	-	36
	л/с на 1 га	-	10
2	Расход капельниц, л/ч	2...2,5	2,2...2,5
3	Напор капельниц, м	5...40	40
4	Количество водовыпусков, шт./га	-	14400
5	Наработка системы за 2000-2002 гг., ч	-	260
6	Качество полива:		
	неравномерность увлажнения почвы, %	-	10...12
	коэффициент эффективного расхода капельниц	-	0,88...0,9
	коэффициент земельного использования	0,96	0,96
7	Эксплуатационно-технологические коэффициенты:		
	технического обслуживания	-	0,99
	использования эксплуатационного времени	0,96	0,97

Каштановые почвы обладают невысоким естественным плодородием. Обеспеченность почвы минеральным азотом и подвижными формами фосфора – низкая; обменным калием – средняя. Плотность сложения почвы в метровом слое колеблется от

0,93 до 1,36 т/м³, имея максимальные значения в горизонтах 0,8...1,0 м. Наименьшая влагоемкость – 18,7 % от массы абсолютно сухой почвы. Участок пригоден под орошение. Годы проведения исследований: 2007 – сухой, 2008 – засушливый, 2009 – сухой.

Орошение опытного участка обеспечивается системой капельного полива «Идит» производства израильской компании «Мацерплац». Система оснащена полукомпенсированными капельницами, обеспечивающими подачу 2,2...2,5 литров воды в час. Капельные водовыпуски имеют выходное отверстие постоянного диаметра 1 мм и рассчитаны на диагноз рабочего давления в пределах 5...40 м.

Основными конструктивными элементами водовыпусков системы является лабиринт, диафрагма и фильтр. Основные эксплуатационно-технологические показатели системы капельного орошения сведены в таблицу 1.

Анализ результатов проведенных исследований свидетельствуют о достаточно точном поддержании влажности активного слоя почвы за период наблюдений в пределах, установленных схемой опыта. Величина отклонения предполивного порога влажности в ту или иную сторону не превышает 2-3 %.

Поливной режим саженцев находится в тесной зависимости от уровня увлажнения почвы и гидротермических условий вегетационного периода (табл. 2).

Поддержание предполивного порога влажности активного слоя почвы на уровне 70-75 % НВ обеспечивается проведением 14 поливов в 2007 г., 11 поливов – в 2008 г. и 27 поливов – в 2009 г. нормой 100-150 м³/га. Повышение предполивного порога влажности почвы до 85-90 % НВ ведёт к уменьшению поливной нормы до 75 м³/га при количестве поливов 25-28. Оросительная норма на этом варианте в зависимости от сложившихся погодных условий периода наблюдений изменяется от 1600 до 2125 м³/га.

Таблица 2 – Режимы орошения виноградной школки за 2007-2009 гг.

Варианты	Годы исследований	Количество поливов, шт	Полivная норма, м ³ /га	Припосадочная поливная норма, м ³ /га	Оросительная норма, м ³ /га
(70...75 % НВ)	2007	13	150	100	2050
	2008	10	150	100	1600
	2009	16	150	100	2500
(85...90 % НВ)	2007	24	75	100	1900
	2008	20	75	100	1600
	2009	27	75	100	2125
85...90/ 70...75 % НВ	2007	9...8	75...150	100	1975
	2008	7...7	75...150	100	1675
	2009	8...11	75...150	100	2350

Поддержание предполивной влажности на уровне 85-90/70-75 % НВ возможно при проведении от 15 до 20 поливов оросительной нормой 1675...2350 м³/га.

На всех вариантах опыта поливная вода является основной приходной статьёй водного баланса виноградной школки. В зависимости от года исследования доля оросительной нормы по вариантам варьируется в пределах 72-84 % от общего расхода воды на эвапотранспирацию.

За счёт атмосферных осадков виноградная школка обеспечивается влагой на 5,8...9,6 %, причём отмечен тот факт, что на вариантах с большой обеспеченностью осадками их влияние снижается.

Доля почвенных влагозапасов в структуре суммарного водопотребления варьирует от 4,6 до 10,8 % в зависимости от режима орошения и метеорологических условий года наблюдений. Увеличение выхода виноградной школки сопровождается ростом потребления воды (табл. 3).

Таблица 3 – Динамика коэффициентов водопотребления саженцев

Предполивная влажность почвы, % НВ	Суммарное водопотребление, м ³ /га	Среднесуточное водопотребление, м ³ /га в сутки	Выход стандартных виноградных школок, тыс. шт./га	Коэффициент водопотребления, м ³ /га на 1000 шт. виноградных школок
2007 – сухой год				
70-75	2286	16,0	42,7	53,5
85-90	2183	15,3	48,8	44,7
85-90/70-75	2200	15,7	51,9	42,4
2008 – засушливый год				
70-75	1987	13,3	43,8	45,4
85-90	2029	14,0	51,4	39,5
85-90/70-75	2051	14,4	54,8	37,4
2009 – сухой год				
70-75	2853	19,7	41,9	68,1
85-90	2520	18,1	47,6	52,9
85-90/70-75	2646	19,5	51,2	51,7

В условиях орошения наибольший выход стандартного посадочного материала на всех вариантах опыта отмечен в засушливом 2008 г. – 43,8...54,8 тыс. шт./га. Сравнивая варианты между собой, суммарное водопотребление для этого года изменяется с 1987 до 2051 м³/га.

Аналогичная закономерность отмечена и в отношении среднесуточных расходов воды, которые в зависимости от года исследований варьируют от 13,3 до 19,7 м³/га в сутки, причём наибольшие значения отмечаются на варианте, где поддерживался дифференцированный режим орошения. Среднесуточные расходы воды возрастают от начала вегетации к середине, достигая максимума в период интенсивного прироста побегов. С наступлением последнего фенопериода величина среднесуточного водопотребления снижается, что связано с замедлением интенсивности ростовых процессов у растений.

Одним из важнейших показателей оценки эффективности использования оросительной воды является коэффициент водопотребления культуры. Анализ результатов свидетельствует, что увеличение выхода виноградной школки с единицы площади ведёт к уменьшению коэффициента водопотребления и тем самым повышает продуктивное использование воды (табл. 3).

На первом варианте за три года выход виноградной школки равен 41,9...43,8 тыс. шт./га при варьировании коэффициента водопотребления от 53,5 до 68,1 м³/га на 1000 растений. Увеличение выхода до 47,6...51,4 тыс. шт./га, что характерно для второго варианта, снижает коэффициенты водопотребления до 44,7...52,9 м³/га на 1000 виноградных школок. Наиболее продуктивно используется вода на варианте поддержания предполивной влажности 85-90/70-75 % НВ – 42,4...51,7 м³/га на 1000 растений при наибольшем выходе посадочного материала 51,2...54,8 тыс. шт./га.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы: наиболее эффективно поливная вода расходуется при поддержании предполивной влажности почвы на уровне 85-90/70-75 % НВ в слое почвы 0,6 м (в среднем 43,8 м³/га на 1000 виноградных школок). Снижение предполивного порога влажности почвы до 70-75 и 85-90 % НВ, сопровождается повышением удельных затрат воды на формирование 1000 виноградных школок в среднем до 56,3 и 45,7 м³/га соответственно. Выход стандартных виноградных школок на уровне 47,6...51,4 тыс. шт./га обеспечивается поддержанием предполивного порога влажности почвы на уровне 85-90 % НВ при суммарном расходе влаги 2029...2520 м³/га. Увеличение выхода виноградных школок до 51,2...54,8 тыс. шт./га связано с повышением предполивного порога влажности почвы до 85-90/70-75 % НВ (в слое 0,6 м) при суммарном расходе воды 2051...2646 м³/га.

Библиографический список

1. Ахмедов, А.Д. Особенности капельного орошения плодовых культур в Волгоградской области с учетом экологии [Текст] /А.Д. Ахмедов// Экологическое состояние природной среды и научно практической анкеты современных мелиоративных технологий: сб. науч. трудов.– Рязань, 2010. – Том. 4. – С. 327-329.
2. Ахмедов, А.Д. Особенность оценки равномерности водораспределения в низконапорных системах капельного орошения [Текст] /А.Д. Ахмедов, А.А. Темерев, Е.Ю. Галиулина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №3(23). – С. 174-179.
3. Курапина, Н.В. Потенциал развития виноградарства в Волгоградской области [Текст]/ Н.В. Курапина, Д.Э. Гусев // Захаровские чтения. – Новочеркасск, 2007. – С.104-109.
4. Овчинников, А.С. Технология возделывания виноградной школки в условиях Волгоградской области [Текст] /А.С. Овчинников, М.В. Ратанов// Комплексные мелиорации, землеустройство, кадастр и мониторинг земель: материалы междунар. науч.- практ. конф. – Волгоград, 2011. – Т. 1. – С. 188-191.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 631.674:635.63

ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТИВНОСТИ ОГУРЦОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ В ТОННЕЛЬНЫХ УКРЫТИЯХ РАССАДНЫМ СПОСОБОМ

С.М. Григоров, доктор технических наук, профессор
А.С. Орлов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья доказана эффективность внедрения рассадной культуры огурца с использованием тоннельных укрытий шириной 1,0 м. Исследования показали, что выращивание огурцов из рассады с использованием тоннельных укрытий шириной 1,0 м, при поддержании постоянного предполивного уровня 90 % НВ на фоне применения минеральных удобрений дозой N₁₇₀P₁₀₀K₁₀₀, обеспечивает гарантированное получение не менее 70 т/га плодов огурца высокого товарного качества.

Ключевые слова: огурцы, рассадная культура, тоннельные укрытия, урожайность, орошение, удобрение.

Для развития производства ранней овощной продукции в России традиционно используется тепличное хозяйство. Как правило, это пленочные теплицы, которые в природных условиях Волгоградской области можно эксплуатировать уже с марта, что для культуры огурца обеспечивает вступление в фазу плодоношения в первой половине мая. Основным недостатком такого способа выращивания ранних огурцов является потребность в значительных капиталовложениях и увеличении себестоимости продукции.

Альтернативой пленочным теплицам в регионе является рассадное производство овощей в тоннельных укрытиях. По сути, это открытый грунт, в котором недорогие конструкции тоннельных укрытий используются непродолжительный период для страхования от весенних заморозков и длительных понижений температуры воздуха. Себестоимость производства овощей рассадным способом с использованием тоннельных укрытий существенно ниже, чем в пленочных теплицах. Но в силу ряда биологических особенностей, для культуры огурца рассадное производство не всегда удается из-за нестабильного температурного режима в ранневесенний период.

Временные укрытия в посевах огурца используются в практике овощеводов центральной нечерноземной части России и северо-западных регионах. В Волгоградской области, в силу резко-континентального климата, производство ранних огурцов из рассады с использованием временных укрытий не получило распространения. Исследование научного опыта в области биологии и физиологии культуры огурца, закономерностей формирования микроклимата в тоннельных укрытиях позволило нам выдвинуть гипотезу о возможности эффективного использования пленочных тоннельных укрытий для рассадной культуры огурца при оптимизации геометрических параметров их конструкции [1, с. 37]. Эта гипотеза послужила отправной точкой и обоснованием направления наших исследований.

Исследования по данному направлению начаты нами в 2010 году и предусматривают экспериментальную часть работы, которая реализована на опытном участке ООО «Лидер» Николаевского района Волгоградской области. Опыт трехфакторный, где в составе фактора А изучали эффективность конструкций тоннельных пленочных укрытий при различном обеспечении фактора В (условия водного питания растений) и фактора С (условия минерального питания растений).

Главным отличием предложенной технологии возделывания рассадных огурцов является использование уширенных до 1,0 м тоннельных пленочных укрытий. Общепринятая технология основана на общей схеме возделывания рассадных овощных культур в тоннельных укрытиях [2, с. 243]. Она предусматривает рядовую или ленточную высадку рассады огурца на одной капельной линии с расстоянием между капельными линиями 1,4 м. При этом для временного укрытия рассады используются пленочные тоннели с шириной у основания 0,5 м [3, с. 23]. Этот вариант (А1) принят нами за контроль. Модернизированная технология в опыте реализована ленточным способом посева огурца по схеме (рис. 1): 2 рядка на двух капельных линиях с раскладкой спаренных поливных трубопроводов через 1,4 м (по осевым линиям) и расстоянием в рядке между капельными трубопроводами 0,6 м при формировании тоннельных укрытий шириной 1,0 м (вариант А2).

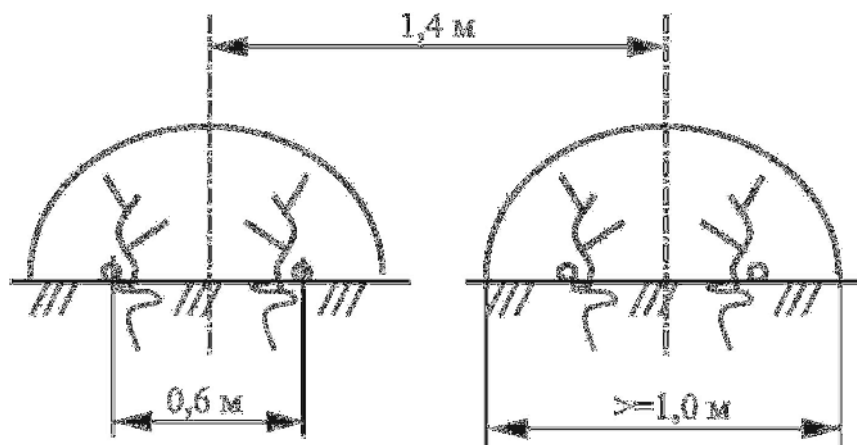


Рисунок 1 – Схема высадки рассады рассадных огурцов и раскладки капельных линий при возделывании с использованием уширенных (1,0 м) тоннельных укрытий

По фактору В изучалось три уровня водообеспечения посевов:

- вариант В1 – поддержание постоянного в течение вегетационного периода огурца порога предполивной влажности почвы на уровне 70 % НВ в слое 0,5 м;
- вариант В2 – поддержание постоянного в течение вегетационного периода огурца порога предполивной влажности почвы на уровне 80 % НВ в слое 0,5 м;
- вариант В3 – поддержание постоянного в течение вегетационного периода огурца порога предполивной влажности почвы на уровне 90 % НВ в слое 0,5 м.

В составе фактора С изучалось три уровня минерального питания:

- вариант С1 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{100}P_{60}K_0$, рассчитанной на формирование планируемой урожайности огурца 50 т/га;
- вариант С2 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{170}P_{100}K_{100}$, рассчитанной на формирование планируемой урожайности огурца 70 т/га;
- вариант С3 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{240}P_{140}K_{200}$, рассчитанной на формирование планируемой урожайности огурца 90 т/га.

Фосфорные и калийные удобрения частично вносили под основную обработку почвы, а частично – в подкормки с поливной водой. С поливной водой фосфорные и калийные удобрения вносили, начиная с фазы цветения, а азотные, в форме слабого раствора, – в течение всего вегетационного периода. Повторность опыта по площади опытного участка трехкратная. Общая площадь опытного участка 2,5 га, площадь повторности 0,84 га, площадь учетной делянки 420 м².

Опыты проводятся с проверенным гибридом голландской фирмы Rijk Zwaan Компонист F1. Для орошения на опытном участке используется система капельного орошения Eurodrip.

Урожайность является одним из главных критериев эффективности внедрения инноваций в отрасли растениеводства. По сути, уровень продуктивности посева подразумевает собой хозяйственную эффективность комплекса агротехнических и мелиоративных мероприятий, реализуемых в ходе выполнения технологического процесса. Внедрение инноваций почти всегда оказывает влияние на продуктивность растений, даже если такая задача не ставится. Динамика и тренд изменения урожайности определяет целесообразность внедрения инноваций, наряду с такими критериями, как экономическая эффективность и экологическая безопасность.

На всех вариантах опыта сбор урожая проводили через каждые 2-3 дня, что обеспечивало сохранение качества и высоких товарных свойств продукции, а также исключало возможность снижения динамики плодоношения из-за перехода к фазе созревания зеленцов на растении. В зависимости от варианта опыта за сезон проводили от 8 до 18 сборов урожая.

Урожайность огурцов по вариантам опыта изменялась в разные годы исследований от 25,4 до 87,8 т/га (табл. 1). Условия, регулируемые в опыте по плану исследований, на продуктивность растений оказывали существенное влияние. Результатами дисперсионного анализа подтверждено существенное влияние на урожайность огурцов условий водного и минерального питания, а также геометрических параметров весенних пленочных укрытий.

Опыты показали, что переход на уширенные до 1,0 м тоннельные укрытия дает прибавку урожайности плодов огурца до 17,3-40,7 т/га при наименьшей существенной разнице по этому фактору 0,78-0,83 т/га. По отношению к контролю, где использовали тоннельные укрытия полуметровой ширины, урожайность плодов огурца возрастала на 62,0-94,4 %.

Таблица 1 – Урожайность рассадных огурцов в зависимости от условий водного, минерального питания и конструктивных параметров временных тоннельных укрытий, т/га

Уровень минерального питания, к д.в./га (фактор С)	Уровень предполивной влажности почвы, % НВ (фактор В)	Конструкция тоннельных укрытий (фактор А)	Урожайность, Y			
			2010 г.	2011 г.	2012 г.	Среднее
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	70	A1	27,2	31,2	25,4	27,9
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	70	A2	47,9	44,5	43,2	45,2
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	80	A1	28,4	34,2	26,2	29,6
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	80	A2	56,1	54,7	51,3	54,0
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	90	A1	29,8	37,2	30,1	32,4
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	90	A2	57,9	59,3	57,1	58,1
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	70	A1	29,9	35,5	27,5	31,0
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	70	A2	52,1	53,4	50,7	52,1
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	80	A1	36,7	40,3	33,4	36,8
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	80	A2	69,8	67,2	64,3	67,1
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	90	A1	39,8	43,2	37,8	40,3
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	90	A2	76,0	74,3	70,2	73,5
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	70	A1	34,2	36,1	29,1	33,1
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	70	A2	57,8	58,6	55,3	57,2
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	80	A1	40,1	42,6	37,6	40,1
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	80	A2	78,4	76,3	71,3	75,3
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	90	A1	42,7	45,4	41,2	43,1
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	90	A2	87,8	84,7	78,8	83,8
HCP ₀₅	фактор А		0,84	0,83	0,78	
	фактор В		1,03	1,02	0,82	
	фактор С		1,03	1,02	0,82	

При усилении минерального и водного питания огурцов прибавка урожая в вариантах с широкими тоннельными укрытиями возрастала. Например, при внесении удобрений дозой $N_{100}P_{60}K_0$ и поддержании умеренного режима водообеспечения (70 % НВ), прибавка урожая в вариантах с уширенными до 1,0 м тоннельными укрытиями по отношению к контролю составила 62,0 %, при внесении $N_{170}P_{100}K_{100}$ и поддержании предполивного уровня 80 % НВ – 82,3 %, а при внесении $N_{240}P_{140}K_{200}$ и поддержании предполивного уровня 90 % НВ – 94,4 %. Таким образом, использование уширенных до 1,0 м тоннельных укрытий дает больший эффект при своевременном обеспечении растений огурца водой и элементами минерального питания.

Установлено, что использование пленочных тоннельных укрытий шириной 1,0 м обеспечивает возможность получения планируемой, на уровне 70 т/га, урожайности рассадных огурцов. Для этого требуется внесение минеральных удобрений дозой $N_{170}P_{100}K_{100}$ и поддержание порога предполивной влажности почвы на уровне 90 % НВ. При прочих равных условиях и поддержании предполивного уровня влажности почвы 80 % НВ урожайность огурцов формируется на уровне 67,1 т/га.

При внесении удобрений дозой $N_{100}P_{60}K_0$ и использовании тоннельных укрытий с шириной 1,0 м, урожайность, близкая к планируемому уровню (50 т/га), обеспечивалась даже при поддержании умеренного уровня водообеспечения (порог предполивной влажности почвы 70 % НВ). Повышение предполивного уровня до 80 % НВ позволило увеличить урожайность до 54,0 т/га, а при поддержании порога предполивной влажности 90 % НВ – до 58,1 т/га.

Планируемого на уровне 90 т/га уровня урожайности рассадных огурцов в опыте достичь не удалось. Вместе с тем, сочетание порога предполивной влажности почвы 90 % НВ с внесением минеральных удобрений дозой $N_{240}P_{140}K_{200}$ и использование широких тоннельных укрытий позволило получить до 83,8 т/га стандартных плодов огурца, что более, чем на 10 т/га больше, чем при внесении удобрений дозой $N_{170}P_{100}K_{100}$.

На участках, где для укрытия растений в ранневесенний период использовали пленочные тоннели с шириной проективного покрытия не более 0,5 м, урожайность огурцов не превышала 41,2-45,4 т/га. Анализ продукции показал, что при использовании тоннельных укрытий шириной 0,5 м ухудшается также качество плодов (табл. 2).

С повышением уровня водообеспечения и усилением режима минерального питания в плодах огурца снижалось содержание сухого вещества и суммы сахаров. При прочих равных условиях, повышение порога предполивной влажности почвы с 70 до 80 % НВ снижало долю сухого вещества в плодах на 0,1-0,2 % и сахаров на 0,1-0,3 %. При повышении предполивного уровня с 70 до 90 % НВ доля сухого вещества в плодах огурца снижалась на 0,3-0,4 %, а сахаров – на 0,2-0,4 %. С увеличением дозы внесения минеральных удобрений в пределах $N_{100}P_{60}K_0$ - $N_{240}P_{140}K_{200}$ содержание сухого вещества и сахаров в плодах огурца снижалось на 0,2-0,4 %.

Переход на уширенные до 1,0 м тоннельные укрытия при равных условиях водообеспечения и минерального питания увеличивало содержание сухого вещества и сахаров в плодах на 0,1-0,3 %. Кроме того, выращивание рассадных огурцов в тоннельных укрытиях шириной 1,0 м имеет особое значение для обеспечения пищевой безопасности продукции.

Таблица 2 – Качество плодов огурца при выращивании из рассады с использованием капельного орошения и временных пленочных укрытий

Уровень минерального питания, к д.в./га (фактор С)	Уровень предполивной влажности почвы, % НВ (фактор В)	Конструкция тоннельных укрытий (фактор А)	Содержание сухого вещества, %	Сахара, сумма, %	Содержание нитратов, мг/кг
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	70	A1	4,5	2,1	96
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	70	A2	4,7	2,3	42
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	80	A1	4,5	1,9	82
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	80	A2	4,6	2,1	37
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	90	A1	4,4	1,9	76
N ₁₀₀ P ₆₀ K ₀	90	A2	4,4	2,0	34
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	70	A1	4,5	2,0	139
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	70	A2	4,6	2,2	72
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	80	A1	4,3	1,8	131
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	80	A2	4,5	2,1	60
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	90	A1	4,2	1,7	119
N ₁₇₀ P ₁₀₀ K ₁₀₀	90	A2	4,3	1,8	57
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	70	A1	4,3	1,9	177
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	70	A2	4,5	2,2	97
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	80	A1	4,2	1,7	165
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	80	A2	4,3	2,0	91
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	90	A1	4,0	1,7	153
N ₂₄₀ P ₁₄₀ K ₂₀₀	90	A2	4,0	1,8	78

Предельно допустимое содержание нитратов в плодах огурца, регламентируемое требованиями СанПиН 2.3.2.1078-01, составляет 150 мг/кг сырого веса. На практике при использовании минеральных удобрений концентрация нитратов в плодах может превышать 500 мг/кг сырого веса. Опытами подтверждено, что с повышением уровня минерального питания содержание нитратов в плодах огурца резко возрастает. На участках, где использовали тоннельные укрытия шириной 0,5 м, а минеральные удобрения вносили дозой N₁₀₀P₆₀K₀, содержание нитратов в плодах изменялось в пределах 76-96 мг/кг. При увеличении дозы удобрений до N₁₇₀P₁₀₀K₁₀₀ концентрация нитратов в плодах огурца возросла до 119-139 мг/кг, а на фоне внесения удобрений дозой N₂₄₀P₁₄₀K₂₀₀ – превысила допустимые значения (153-177 мг/кг при ПДК 150 мг/кг). Снижение концентрации нитратов в плодах с повышением уровня предполивной влажности почвы, которое составляет, в среднем, от 5 до 24 мг/кг сырого веса, не позволяет бороться с нитратами в продукции достаточно эффективно.

Опыты показали, что при переходе на уширенные до 1,0 м тоннельные укрытия содержание нитратов в плодах огурца снижается более, чем в 2 раза. Например, при внесении минеральных удобрений дозой N₁₀₀P₆₀K₀ концентрация нитратов в плодах не превышала 34-72 мг/кг, при внесении N₁₇₀P₁₀₀K₁₀₀ – 57-72 мг/кг, а при применении удобрений дозой N₂₄₀P₁₄₀K₂₀₀ содержание нитратов находилось в пределах допустимых

значений (78-97 мг/кг). Таким образом, использование тоннельных укрытий шириной 1,0 м позволяет интенсифицировать производство ранних огурцов с сохранением качества и пищевой безопасности продукции.

Выращивание огурцов из рассады с использованием тоннельных укрытий шириной 1,0 м, при поддержании постоянного предпосевного уровня 90 % НВ на фоне применения минеральных удобрений дозой $N_{170}P_{100}K_{100}$, обеспечивает гарантированное получение не менее 70 т/га плодов огурца высокого товарного качества.

Библиографический список

1. Борисов, А.В. Огурец и температура [Текст] / А.В. Борисов, О.Н. Крылов // Картофель и овощи. – 1998. – № 2. – С. 37-38.
2. Влияние кратковременного снижения температуры на рост и холодоустойчивость растений в условиях разных фотопериодов (опыты с растениями огурца и пшеницы) [Текст] / Е.Ф. Марковская, М.И. Сысоева, Е.Г. Шерудило, А.В. Мальгин // Ботанические исследования в Азиатской России. – Барнаул, 2003. – Т. 2. – С. 243-245.
3. Старых, Г.А. Программирование урожайности огурца [Текст] / Г.А. Старых // Картофель и овощи. – 2004. – № 7. – С. 23.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 621.311.24

СЦЕНАРИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕТРОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ В АПК ЮЖНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА

В.Г. Николаев, доктор технических наук

АНО «Научно-информационный центр «АТМОГРАФ», г. Москва

С.В. Грибков, кандидат технических наук, старший научный сотрудник

Филиал ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского, г. Москва

И.В. Юдаев, доктор технических наук, доцент

С.А. Ракитов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Представлена оценка возможности использования ветроэлектрических станций (ВЭС) для нужд АПК Южного Федерального округа. В основу анализа положено: во-первых, увеличение энерговооруженности на селе в связи с реализацией Государственной Программы развития сельского хозяйства РФ на 2008...2012 гг., во-вторых, выполнение нормативов энерговооруженности основных производств отрасли и, в-третьих, установленные ресурсные и технико-экономические возможности ВЭС для энергоснабжения АПК ЮФО. Согласно полученным данным, прогнозируемая суммарная мощность ВЭС, использование которых в АПК округа экономически целесообразно, может составить до 675 МВт и 1,65 млрд кВт·ч.

Ключевые слова: продовольственная безопасность, агропромышленный комплекс, сельскохозяйственное производство, энерговооруженность, ветроэнергетические ресурсы, ветроэлектрические станции, себестоимость, экономическая эффективность.

Развитие страны на современном этапе определяется необходимостью обеспечения ее населения качественными, недорогими продуктами питания, основу которых составляет как исходное сырье, так и готовая продукция отечественных сельхозтоваропроизводителей.

Необходимость роста производства в сельском хозяйстве России определена Доктриной продовольственной безопасности РФ [1], основными задачами которой являются [7]:

– прогнозирование, выявление и предотвращение внутренних и внешних угроз продовольственной безопасности, минимизация их негативных последствий за счет готовности системы обеспечения населения России пищевыми продуктами, формирование их стратегических запасов;

– устойчивое развитие отечественного производства продовольствия и сырья, достаточное для обеспечения продовольственной независимости страны;

– достижение и поддержание физической и экономической доступности для граждан РФ пищевых продуктов в объемах и ассортименте, соответствующих рациональным нормам потребления пищевых продуктов, необходимых для активного и здорового образа жизни, обеспечение безопасности продуктов.

Об актуальности проблемы продовольственной безопасности для современной России можно говорить, проанализировав данные таблиц 1, 2 и рисунка 1.

Таблица 1 – Потребление основных продуктов питания в РФ на душу населения (кг)

Основные продукты питания	Потреблено в		Рекомендуемое потребление	Отношение потребления:	
	1990 г.	2006 г.		в 2006 г. к 1990 г., %	в 2006 г. к рекомендуемому, %
Мясо	75	55	81	73,3	67,9
Молоко	386	235	389	60,9	60,4
Яйца (шт)	279	250	290	89,6	86,2
Сахар	47	38	38	80,8	100,0
Рыба	20	13	23	65,0	56,5
Масло растительное	10	12,2	12,8	122,0	95,3
Овощи	89	103	139	115,7	74,1
Картофель	106	133	117	125,5	113,7
Фрукты	35	48	71	137,1	67,6
Хлеб	119	121	110	101,7	110,0

Таблица 2 – Производство основных продуктов питания в РФ на душу населения (кг)

Основные продукты питания	Производство в 1990 г.	Производство в 2006 г.	Отношение производства в 2006 г. к 1990 г., %
Зерно	787	546	69,4
Картофель	231	250	108,2
Овощи	77	101	131,2
Мясо	69	35	50,7
Молоко	376	222	59,0
Яйца (шт)	320	248	77,5

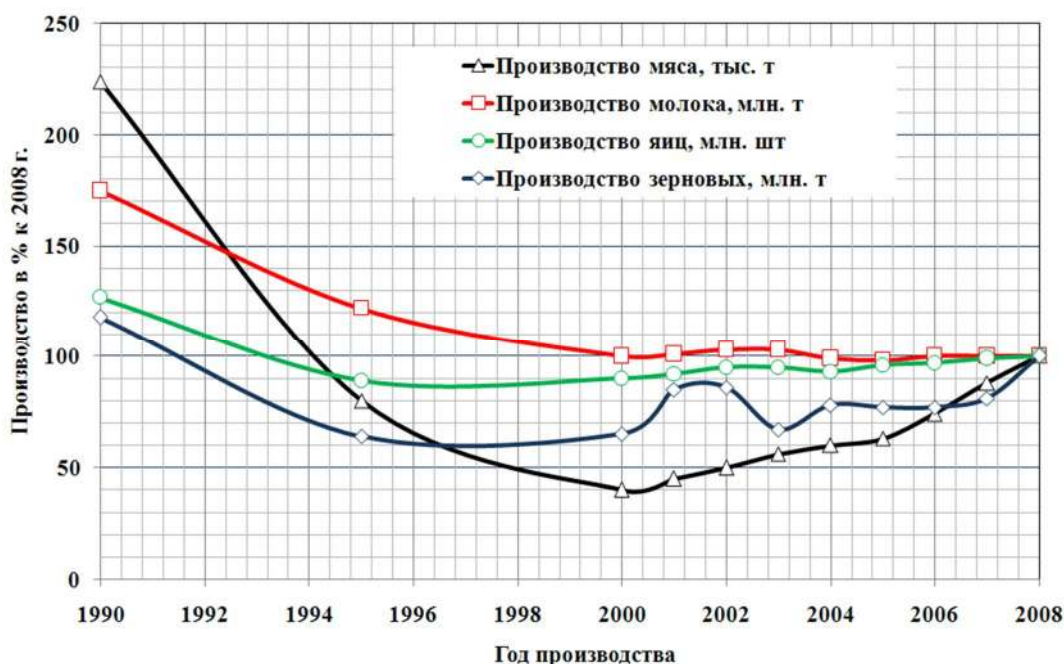


Рисунок 1 – Динамика производства основных видов сельхозпродукции

Критерием же оценки уровня продовольственной безопасности является удельный вес отечественной сельскохозяйственной продукции и продовольствия в общем объеме внутреннего рынка продуктов [1]. В отношении основных продуктов питания количественные показатели следующие: зерна – не менее 95 %; сахара – 80 %; растительного масла – 80 %; мяса и мясопродуктов – 85 %; молока и молокопродуктов – 90 %; рыбной продукции – 80 %; картофеля – 95 %. Но в то же время на 2010 г. импорт продуктов продовольствия в России составил 40-60 %.

Государственная программа развития сельского хозяйства РФ к 2012 гг. [4] предусматривает увеличение производства совокупной продукции АПК на 24,1 % к уровню 2006 г. В программу заложено приоритетное развитие животноводства с планируемым производством мяса скота и птицы (в живом весе) до 11,4 млн т, при этом рассматривается увеличение доли российского мяса и мясопродуктов с 61,1 % в 2008 г. до 69,6 % в 2012 г. Увеличение касается и производства молока, с достижением количественных показателей в 37 млн т в 2012 г. (на 17,8 % выше уровня 2006 г.), при этом доля отечественной молочной продукции должна составить 81 %. Среднедушевое потребление мяса и мясопродуктов вырастет с 55 кг в 2005 г. до 73 кг в 2012 году (в 1990 г. – 73 кг), молока и молокопродуктов в пересчете на молоко с 235 до 261 кг (в 1990 г. – 387 кг). Программа предполагает доведение доли отечественных продовольственных товаров в розничной торговле к 2012 г. в среднем до 70 % вместо 62 % в 2006 г. [4]. Валовой сбор зерновых по РФ к 2013 г. должен достичь цифры 115 млн т при росте средней урожайности в 2008-2012 г. 21,3 ц/га (на 14 % больше, по сравнению с периодом 2002-06 гг.).

Южный Федеральный округ РФ обладает уникальными для России природным потенциалом и ресурсами для развития сельскохозяйственного производства. Так посевные площади в РФ в 1990 (2008) годы составляли 1177 (769) тыс. км², или 0,79 (0,54) га/чел., что характеризует наличие больших почвенно-территориальных резервов [6]. В то же время в ЮФО на 1990 (2008) годы удельные посевные площади составили 0,96 (0,70) га/чел.

Важнейшими составляющими природных ресурсов России в целом, и в ЮФО в частности, являются большие запасы пресной воды и энергоносителей (традиционных и возобновляемых – энергия малых рек, солнца и ветра), позволяющих развивать конкурентоспособный агропромышленный комплекс и перерабатывающую его продукцию промышленность [5].

В качестве объективных критериев достижимого потенциала сельхозпроизводства в производства зерновых в субъектах РФ приняты посевные площади и урожайность 1990 г., а в животноводстве – поголовье скота в 1990 г. [6]. Средние базовые показатели 2002-2006 гг. значительно уступают принятым критериям в подавляющем большинстве субъектов РФ.

Важнейшей составляющей индустриализации и конкурентоспособности сельского хозяйства является его энерговооруженность и энергоэффективность, а также тарифы на электроэнергию. При действовавших в 2007 г. ценах на энергоносители их доля в себестоимости основных видов сельхозпродукции составила: по мясу до 9% (говядина) и 21% (свинина), по молоку – до 17 %, по яйцу – до 28 %, по зерновым – до 23 % [2]. К 2010 г. после примерно на 25-30 %-го повышения цен на электроэнергию и газ, доля энергозатрат в себестоимости основных видах сельхозпродукции возросла и, по нашим оценкам, составила: по мясу до 12-26 %, по молоку – до 20-21 %, по яйцу – до 33-35 %, по зерновым – до 27-29 % (в 1985–1990 гг. эти показатели не превышали 7-10 %).

Увеличение выпуска продукции АПК требует дополнительных (отсутствующих в настоящее время в стране) и весьма значительных затрат электроэнергии, о чем свидетельствуют графики на рис. 2, сплошные линии которых соответствуют достижению целей Государственной программы. Оценка дополнительных затрат электроэнергии являлась первой задачей исследований, представленных в данной работе. Второй задачей являлась оценка, и доказательство возможностей покрытия части требуемого дополнительного энергообеспечения АПК России за счет использования ВЭС не только для выполнения Продовольственной Программы, но и на перспективу.

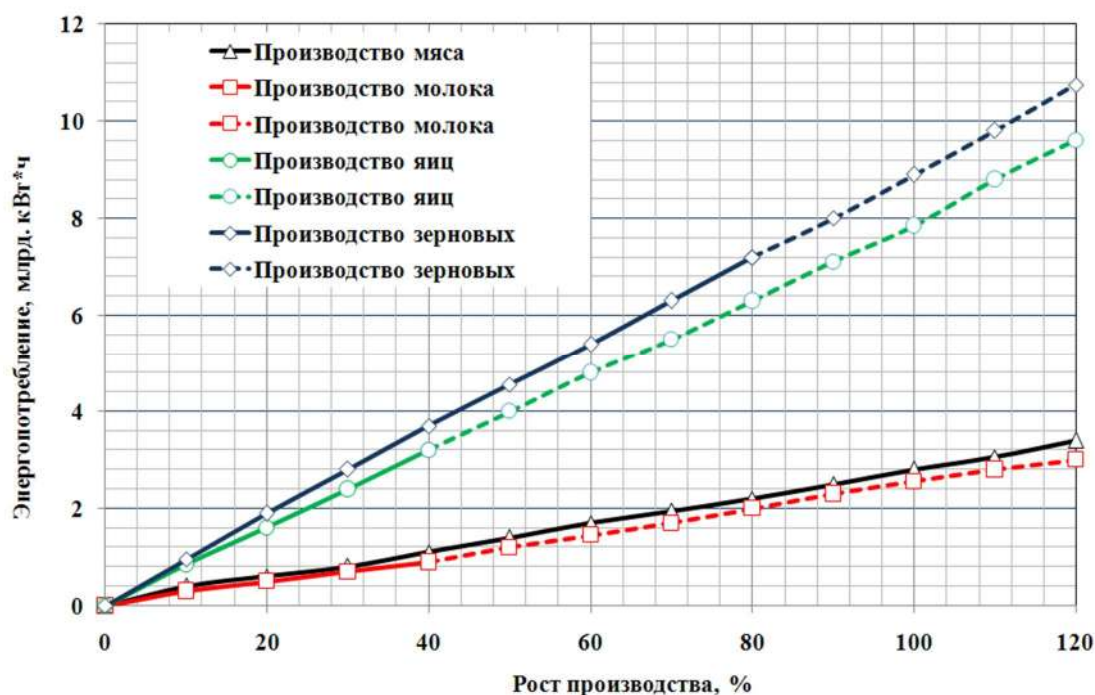


Рисунок 2 – Электропотребление при производстве сельхозпродукции (в 2005-2007 гг.)

Программа развития сельского хозяйства России представляется трехэтапной: на первом необходимо восстановление его до уровня РФ в 1990 г., затем до уровня, соответствующего обеспечению страны продовольствием в соответствии с биологически обоснованными нормами, и на третьем – до уровня мирового экспортера продовольствия и продукции сельского хозяйства: зерновых и молочных продуктов.

Оптимизм относительно третьего этапа связан с устойчивым ростом в последние десятилетия мировой торговли продовольствием. В конце 1980-х годов суммарный среднегодовой экспорт сельскохозяйственных товаров в мире составлял 280 млрд USD. Ориентация РФ на завоевание доли мирового продовольственного рынка могла бы обеспечить, на наш взгляд, большой экономический эффект для страны. Сделав ставку на развитие ориентированного на экспорт продукции АПК с широким привлечением иностранного капитала и рабочей силы в эту отрасль, Россия реально может интегрироваться в глобальную экономику, предоставив на первом этапе в качестве вклада свои земельные, водные и энергетические ресурсы. Развитие АПК могло бы дать положительный импульс всей экономике РФ, включая машиностроение, химию, энергетику, биоинженерию и пр.

Полученные результаты обобщены в таблице 3, содержащей расчетные данные по дополнительным потребностям в энергоресурсах для обеспечения роста производства основных видов продукции АПК и возможностям их покрытия за счет использования ВЭС в тех субъектах ЮФО РФ, где ВЭС имеют $K_{иум} > 30 \%$ и оказываются экономичнее традиционных источников энергии. Так, себестоимость электроэнергии ВЭС $\approx 45-50$ Euro/МВт·ч вместо 65-77 Euro/МВт·ч у строящихся ЭС на газе и угле [3, 5].

В табл. 3 приведены субъекты ЮФО РФ, ветроэнергетический потенциал которых обеспечивает использование ВЭС для более экономичной выработки электроэнергии, по сравнению с традиционными в России тепловыми электростанциями. Расчеты проведены по данным [4] об энергозатратах производства основных видов сельхозпродукции: свинины – 1950 кВт·ч/т, говядины – 1000 кВт·ч/т, молока – 280 кВт·ч/т, яиц – 65 кВт·ч/тыс.шт., зерна – 90 кВт·ч/т.

Согласно полученным результатам, при суммарных дополнительных среднегодовых потребностях в электроэнергии для реализации Продовольственной программы в ЮФО РФ к 2012 г. ≈ 3280 млн кВт·ч, около 50 % которых (1656 млн кВт·ч) можно покрыть за счет ВЭС суммарной установленной мощности ≈ 675 МВт.

Энергетический эффект использования ВЭС обусловлен возможностями быстрого их строительства, а экономический эффект обусловлен снижением себестоимости продукции за счет экономии удельных затрат на электроэнергию на значение $\approx 1-1,5$ Euro-ц./кВт·ч. При этом снижение себестоимости производства свинины составило бы 20-30 Euro/т, говядины – 10-15 Euro/т, молока – 3,0-4,5 Euro/т, яиц – до 1,0 Euro/1000 шт., зерна – до 1,5 Euro/т.

Эффективным и экономичным решением проблемы энергоснабжения АПК с помощью ВЭУ является строительство сетевых ВЭС суммарной номинальной мощности $\approx 15-25$ МВт (10-15 ВЭУ единичной мощности 1,5-2,5 МВт) вблизи (не далее 3-5 км) имеющих распределительных электрических подстанций или высоковольтных ЛЭП.

Таблица 3 – Возможные объемы эффективного использования ВЭС в АПК ЮФО в производстве

Субъекты Южного Федерального Округа	мяса, тыс. т в уб. весе		Эн ^{Эн} , млн кВт·ч	молока, тыс. т		Эн ^{Эн} , млн кВт·ч	яиц, млн шт.		Эн ^{Эн} , млн кВт·ч	зерна, тыс. т		Эн ^{Эн} , млн кВт·ч	Эн ^{Эн} , млн кВт·ч	Р _{ВЭС} , МВт
	2008	2012		2008	2012		2008	2012		2008	2012			
Астраханская обл.	25,0	45,0	19,0	153,0	175,0	6,1	160,0	199,0	2,6	40,0	42,0	0,5	28,3	11,3
Волгоградская обл.	128,0	232,8	97,5	479,0	548,0	63,8	770,0	960,0	12,3	5183,0	5505,0	67,3	196,3	78,5
Адыгея	27,8	34,0	6,2	104,0	119,0	4,1	32,7	41,0	0,5	543,0	576,0	30,3	41,1	20,6
Дагестан	81,6	101,0	18,2	526,0	600,0	20,6	199,0	249,0	3,2	282,0	299,0	1,4	43,4	21,7
Ингушетия	3,1	3,8	0,7	70,0	80,0	2,8	6,1	8,0	0,1	57,7	61,0	3,2	6,8	3,4
Кабардино-Балкария	36,5	66,4	27,8	312,0	357,0	12,5	152,0	189,0	2,4	672,0	714,0	8,7	51,5	20,6
Калмыкия	37,8	68,7	28,8	160,0	183,0	6,4	66,4	83,0	1,1	437,0	464,0	5,7	41,9	16,8
Карачаево-Черкесия	24,0	43,7	18,3	221,0	253,0	8,9	86,7	108,0	1,4	142,0	151,0	1,8	30,4	12,1
Северная Осетия - Алания	33,5	42,0	7,5	186,0	212,0	7,3	131,0	164,0	2,1	520,0	551,0	2,5	19,4	9,7
Чеченская респ.	20,0	25,0	4,5	259,0	295,0	10,2	110,0	138,0	1,8	182,0	193,0	0,9	17,3	8,6
Краснодарский кр.	378,0	687,0	288,0	1368,0	1564,0	54,9	1708,0	2128,0	27,3	11634, 0	12358,0	151,0	521,0	208,0
Ростовская обл.	243,0	442,0	185,0	996,0	1139,0	40,0	1398,0	1742,0	22,4	9871,0	10485,0	128,0	375,0	150,0
Ставропольский кр.	179,0	325,6	136,0	611,0	699,0	24,5	817,0	1018,0	13,1	8413,0	8936,0	109,0	283,0	113,0
Итого:	1217,0	2118,0	838,0	5445,0	6222,0	262,0	5637,0	7026,0	90,3	37977,0	40336,0	511,0	1656,0	675,0

Установка ВЭС меньшей мощности приводит к росту себестоимости электроэнергии ВЭС (рис. 3 и 4) [3]. Сетевые ВЭС по соображениям обеспеченности ветровыми ресурсами наиболее эффективно могут быть размещены на территории лесозащитных полос (с учетом розы ветров), находящихся, как правило, в федеральной собственности (что способствует упрощению процедур согласования землеотвода под ВЭС). Вдоль полос повсеместно имеются дороги, допускающие прохождение сельскохозяйственной техники (что способствует упрощению и удешевлению транспортировки и возведения ВЭУ). Вырубка леса в данном случае минимальна ($\leq 0,04$ га/ВЭУ) и не только не снижает агротехническую эффективность лесополос, но и повышает ее за счет торможения ветра ветроколесами ВЭУ.

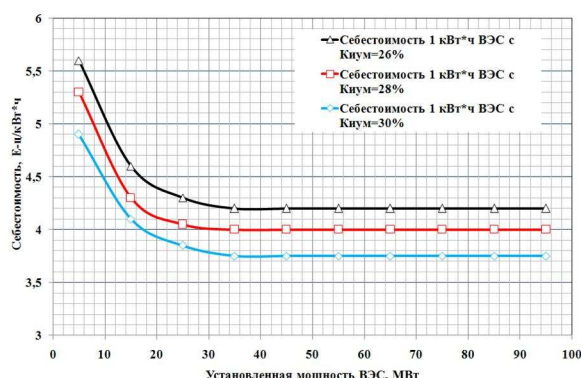


Рисунок 3 – Зависимость себестоимости электроэнергии ВЭС от их установленной мощности

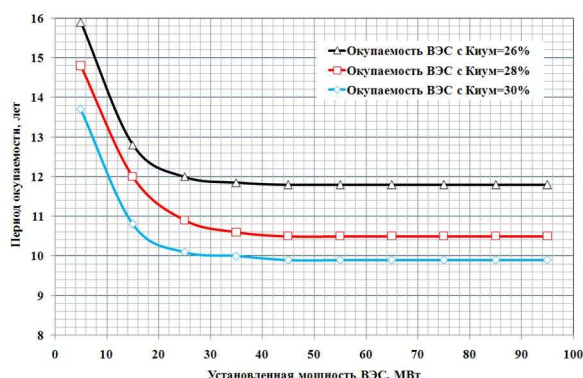


Рисунок 4 – Период окупаемости ВЭС от их установленной мощности

В поселках с развитой производственной инфраструктурой, удаленных от электросетей, наиболее эффективным способом энергообеспечения, на наш взгляд, является строительство автономных ветродизельных электростанций (ВДЭС) суммарной мощности до 1 МВт на базе ДЭС номинальной мощности $\approx 200-500$ кВт и 3-5 ВЭУ по 100-200 кВт. Окупаемость таких ВДЭС при их установке в местах с высоким ветропотенциалом (с $K_{иум} \approx 25-30\%$) обеспечивается экономией дорогого дизельного топлива.

Библиографический список

1. Доктрина продовольственной безопасности РФ [Текст]. Утверждена Указом Президента РФ от 30.01.2010 года № 120. – режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=96953>.
2. Николаев, В.Г. Национальный кадастр ветроэнергетических ресурсов России и методические основы их определения [Текст] / В.Г. Николаев, С.В. Ганага, Ю.И. Кудряшов. – М.: «Атмограф», 2008. – 590 с.
3. Николаев, В.Г. Ресурсное и технико-экономическое обоснование широкомасштабного развития и использования ветроэнергетики в России [Текст] / В.Г. Николаев. – М.: «Атмограф», 2011. – 504 с.
4. О Государственной программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы [Текст]: постановление Правительства № 446 от 14.07.2007 // Собр. законодательства РФ. - 2007. - №31. - ст. 4080. – режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=123994#p35>.

5. Перспективы развития возобновляемых источников энергии в России. Результаты проекта ТАСИС [Текст] / В.Г. Николаев, С.В. Ганага, Ю.И. Кудряшов, Р. Вальтер, П. Виллемс, А.Г. Санковский / Под. ред. Николаева В.Г. – М.: «Атмограф», 2009. – 456 с.

6. Регионы России: социально-экономические показатели, 2010: статистический сборник [Текст] / Федеральная служба гос. статистики (Росстат); [редкол.: Болотов И.И., Гельвановский М.И., Горячева И.П.]. – М.: Статистика России, 2010. – 996 с.

7. Энергетическая стратегия сельского хозяйства РФ на период до 2020 года [Текст] / РАСХН, Минсельхоз РФ, ВИЭСХ Российской сельскохозяйственной Академии. – М.: РАСХН, 2009. – 80 с.

E-mail: etsh1965@mail.ru

УДК 633.11«324»: 631.53.027

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫЕ НАНОТЕХНОЛОГИИ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В.И. Пындак, доктор технических наук, профессор

В.В. Гришанов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Предпосевная подготовка семян заключается в их замачивании в энергоэффективном нанорастворе (в опытах использовали несколько разновидностей растворов, включая анолит и католит). Посев семян проводится непосредственно после замачивания – без просушивания. Для этих целей создана гидросеялка с нетрадиционными сошниками, посев сопровождается подачей в семенное ложе активированной воды. Наибольший эффект достигается после замачивания семян в растворе с ЖКУ. Наночастицы действуют на протяжении всего цикла вегетации и проникают в колосья, подавляя вредителей.

Ключевые слова: активация сред, энергоэффективный раствор, нанотехнология, озимая пшеница, наночастицы, урожайность, подавление вредителей.

Поскольку последние годы в Нижнем Поволжье были острозасушливыми, обострилась проблема качественного и своевременного посева и, в конечном итоге, возделывания озимой пшеницы, в том числе для семенного фонда районированных сортов. Одним из направлений при решении этой проблемы является использование энергоэффективных нанотехнологий.

В многочисленных публикациях, в том числе в [2, 4, 7, 10], описаны особенности технологии предпосевного воздействия на семена озимой пшеницы и ярового ячменя посредством электрохимически активированной воды – католита или анолита. Некоторые исследования являются лабораторными [1], но выполненные полевые опыты подтвердили эффективность новых технологий за счет повышения урожайности названных культур. Однако возможности активации жидких сред реализуются лишь частично: исходным «продуктом» является только вода, а предпосевная подготовка и посев семян не являются объектами исследований.

Комплексное исследование показало, в частности, что после электрохимической активации высокой энергоэффективностью обладает не простая вода, а питательный раствор, включающий концентрат жидкого комплексного удобрения (ЖКУ), добавляемый в исходную воду. В результате этого уменьшается энергоёмкость и время активации, изменяются свойства и показатели получаемого раствора – в католите *pH* превышает 13 единиц, а в анолите *pH* может снижаться до 2,1 ед.

Установлено, что не всякий сорт озимой пшеницы подвержен эффективному воздействию раствора; решающее влияние оказывает время замачивания семян; наиболее существенным фактором является технология заделки семян в почву.

Предложена и реализована следующая технология [8, 9]: замачивание семян проводится на протяжении 8 часов; посев (заделка семян в почву) осуществляется непосредственно после замачивания семян – без их просушивания; посев сопровождается подачей в семенное ложе активированного энергоэффективного раствора таким образом, чтобы семя находилось в почве во влажной и активной среде. Для реализации этой технологии разработана и изготовлена в экспериментальном образце модернизированная гидросеялка [5, 6].

Сеялка снабжена простой гидросистемой для принудительной подачи (посредством активного раствора – через высевашный аппарат) влажных – набухших и липких – семян. В состав сеялки входят также нетрадиционные сошники полозовидного типа, которые обеспечивают заделку в почву семян вместе с активным раствором.

Схемы и последовательность заделки в почву «активных» семян озимой пшеницы представлены на рисунках, где на рис. *а* показано семенное ложе в почве, сформированное с помощью нового сошника; клиновидная форма уплотнённого ложе 1 обеспечивает размещение семени на заданной глубине.

Следующие иллюстрации показывают:

б – набухшие «активные» семена 2 посредством сеялки опускают в ложе;

в – посредством трубопровода 3 с жиклёром на конце в ложе под давлением и в распылённом виде подают активированный раствор 4;

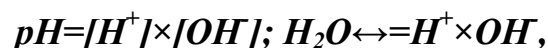
г – раствор промачивает боковые плоскости и дно семенного ложе, часть раствора 6 некоторое время остаётся в нижней части ложе, гарантированно смачивая семена 2;

д – за один проход сеялки происходит засыпание семенного ложе (с активной средой) рыхлой почвой, при этом внизу ложе почва 7 с семенами впитывает влагу, сверху почва 8 несколько выступает над дневной поверхностью;

е – ходом той же сеялки почву 9 над семенным ложе и частично в самом ложе прикатывают, сжимая более влажную почву 10, нетронутая влажная почва 11 сохраняется вокруг семени;

ж – после посева «активные» семена находятся во влажной и активной среде 12, быстро и дружно дают ростки 13, которые пробивают незначительный верхний слой 14 почвы.

Известные специалисты по активации жидких сред отмечают, что при хранении в диэлектрической ёмкости и при отсутствии доступа кислорода энергоэффективный раствор неопределённо долго сохраняет свои свойства. В нашем случае набухшие семена и окружающая их среда являются активными и ионизированными. Это вытекает из ионного произведения активированного раствора на основе воды:



где H^+ , OH^- – ионы воды – продукты диссоциации воды.

В любом состоянии воды и водных растворов в них всегда присутствуют ионы H^+ и OH^- . Это лишь ещё раз подтверждает многовариантное состояние воды, и молекула H_2O – это не единственное состояние воды. В процессе активации равновесие ионов H^+ и OH^- нарушается и изменяется показатель pH . При наличии в исходной воде ЖКУ процесс активации интенсифицируется, при этом происходит множество реакций и преобразований, которые здесь не приводятся, – раствор насыщается активными и заряженными наночастицами.

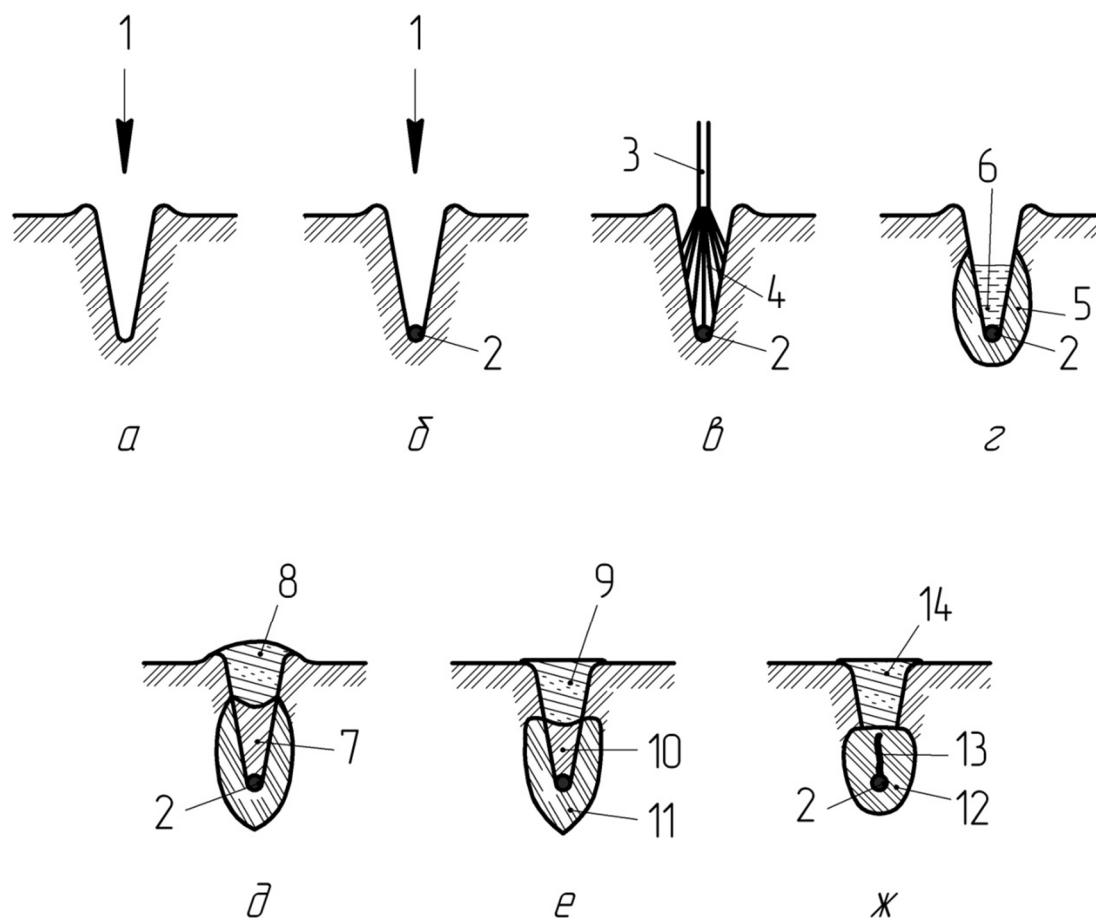


Рисунок – Схемы и последовательность заделки семян в почву с активной средой

После активации проявляется аномальная реакционная способность получаемых католита и анолита (без ЖКУ и с ним) и их высокая биологическая и физико-химическая активность на границе раздела фаз. После этого энергоэффективный раствор становится – наряду с другими свойствами – носителем информации; раствор является также носителем активных микрочастиц, а способы его использования относятся к числу нанотехнологий.

Таким образом, в предлагаемой технологии предпосевная подготовка семян озимой пшеницы – это не протравливание в химикатах, а экологическое замачивание в активной среде. Семена поступают в почву с «набором» наночастиц, а находящийся в почве – без доступа кислорода – активный раствор (при посеве использовали католит) действует на семена и на почвенную микрофлору, а затем и на корни растений – на протяжении всего жизненного цикла озимой пшеницы, включая её перезимовку. При этом семя и его зародыш на этапе всходов находятся под действием активных наночастиц, проникших внутрь семени на протяжении длительного замачивания. Именно этим объясняется недопустимость сушки семян после замачивания.

После серии поисковых опытов полевые исследования по возделыванию озимой пшеницы с использованием энергоэффективных растворов были многофакторными:

1) основную (зяблевую) обработку светло-каштановой почвы проводили двумя способами – традиционная отвальная вспашка с помощью лемешного плуга на глубину 26-27 см и глубокое объёмное рыхление чизельным орудием на глубину 38-40 см;

2) после каждого вида обработки почвы посев семян проводили после замачивания в средах – анолит, католит с ЖКУ и без него, предусматривался также контроль (без замачивания);

3) в каждом варианте (включая контроль) в почву – перед пахотой – вносили перепревший куриный помёт из расчёта 20 т/га.

Некоторые результаты снопового анализа озимой пшеницы (высевали сорт «Донской сюрприз») сведены в таблицу 1, из которой, в частности, следует, что исключительно высокая урожайность (для условий Нижнего Поволжья, на светло-каштановой почве) достигнута после предпосевного замачивания семян в анолите с ЖКУ и после глубокого чизельного рыхления почвы – 8,4 т/га [3]. Остальные показатели урожая – масса 1000 зёрен, средняя высота стеблей, масса растительных остатков и др. – в этом варианте также привалируют.

Таблица 1 – Результаты снопового анализа озимой пшеницы «Донской сюрприз»

Показатели	Вид основной обработки почвы, варианты									
	Отвальная вспашка					Чизелевание				
	Контроль	Анолит	Католит	Анолит с ЖКУ	Католит с ЖКУ	Контроль	Анолит	Католит	Анолит с ЖКУ	Католит с ЖКУ
Ср. высота стеблей, см	71	75	73	79	76	74	81	79	87	79
Количество зёрен в колосе, шт	37,7	38,5	36,3	40,1	39,2	36,6	37,7	34,1	32,8	45,1
Масса растительных остатков, г/м ²	300	800	810	870	830	640	1000	950	1110	1000
Масса 1000 зёрен, г	40,4	40,0	43,7	44,5	43,9	39,7	44,0	40,7	47,7	44,5
Урожайность, т/га	2,72	4,48	4,88	5,2	5,36	3,84	7,36	7,04	8,4	8,0

На участке с отвальной вспашкой максимум урожайности получен после замачивания семян в католите с ЖКУ, но фактическое значение на 57 % меньше названной урожайности. Имеется множество публикаций, в том числе учёных ВолГАУ, где показано стимулирующее воздействие на урожай зерновых колосовых культур глубокого чизелевания почвы. В наших опытах чизелевание сопровождалось оборотом верхнего (взрыхлённого) слоя почвы на глубину 15-20 см – с заделкой на эту оптимальную глубину помёта. По сравнению с отвальной пахотой, чизелевание почвы даёт прибавку урожая примерно на 50 % (в среднем по вариантам опытов).

Заметный эффект достигается также за счёт давно известного приёма – внесения перепревшего куриного помёта, о чём в «чистом» виде свидетельствует урожайность в контроле. Сочетание трёх технологических приёмов – чизелевания почвы (с оборотом верхнего слоя), внесения помёта и посева активированными (с ЖКУ) семенами – приводит к скачкообразному увеличению урожайности.

При созревании посевов озимой пшеницы впервые выявлено неожиданное и приятное явление: во всех вариантах опытов, в которых посев осуществляли после замачивания семян в указанных средах – с подачей католита в почвенное ложе, вредите-

ли практически отсутствовали – их количество не превышало допустимых пределов. В контроле, расположенном рядом с «активными» посевами, вредители были в количествах, требующих уничтожения.

На обычных посевах озимой пшеницы – на поле, удалённом на 800 м от контроля, количество вредителей на 1 м² составляло запредельную величину (см. таблицу 2). В качестве вредителей наблюдались жук-кузька (*Anisoplia austraica*), личинки и созревшие особи клопа-черепашки (*Eurygaster integriceps*). Обычное пшеничное поле можно трактовать как своеобразную базу сравнения. В контроле (рядом с объектами исследований) количество вредителей было в 2,85 раза меньше по сравнению с «базой сравнения».

Таблица 2 – Результаты подсчёта населения насекомых-вредителей в посевах озимой пшеницы

Вредители	Количество (шт.) на 1 м ² по вариантам					
	Контроль (без замачивания)	Замачивание в католите	Замачивание в католите с ЖКУ	Замачивание в анолите	Замачивание в анолите с ЖКУ	Поле на расстоянии 800 м («база сравнения»)
Жук-кузька	23,2	4,8	3,2	1,6	6,4 (влияние соседнего поля)	Не определяли
Клоп-черепашка	2,67	1,87	0,80	0,40	0,53	7,60

По мере удаления опытных делянок от контроля количество вредителей снижалося. Это явление можно трактовать по-другому: «активные» посевы не допускают вредителей у себя и стимулируют снижение вредителей на расположенных рядом полях, посеянных традиционным способом.

Описанное явление подтверждает комплексный характер и высокую эффективность нанотехнологий (на примере возделывания озимой пшеницы): биогенные наночастицы, первоначально «внедрённые» в семя и в почву, способны мигрировать в корневую систему и далее – в стебли и колосья, создавая особую ауру вокруг растений. В этом «активном» микромире активизируется жизнедеятельность и воздействие на корни почвенной микрофлоры.

Изложенные результаты исследований являются предварительными, но можно утверждать: энергоэффективные нанотехнологии в растениеводстве можно отнести к числу приоритетных.

Библиографический список

1. Брыкалов, А.В. Получение и исследование влияния электрохимически активированной воды на прорастание семян озимой пшеницы [Текст] /А.В. Брыкалов, Е.В. Плющ // Проблемы экологии и защиты растений в сельском хозяйстве/ СтавГАУ. – Ставрополь, 2004. – С. 98-102.
2. Использование электрохимически активированной воды при возделывании ярового ячменя [Текст] / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов и др. // Кормопроизводство. – 2007. – №8. – С. 26-28.

3. Овчинников, А.С. Повышение урожайности озимой пшеницы [Текст]/ А.С. Овчинников, В.И. Пындак // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2008. – № 1. – С. 30-31.
4. Осадченко, И.М. Стимуляция прорастивания семян некоторых сельскохозяйственных растений с помощью электрохимически активированной воды [Текст]/ И.М. Осадченко, О.В. Харченко, В.Н. Чурзин // Альманах – 2009. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2009. – С. 181-185.
5. Пындак, В.И. Гидросеялка для активированных семян [Текст] / В.И. Пындак, В.В. Гришанов, И.Б. Борисенко // Техника и оборудование для села. – 2008. – № 5. – С. 22-23.
6. Пындак, В.И. Зерновая сеялка для активированных семян [Текст]/ В.И. Пындак, В.В. Гришанов //Тракторы и сельхозмашины. – 2009. – №1. – С. 14-15.
7. Способ предпосевной обработки семян зерновых культур [Текст]: патент № 2263432 РФ, МПК⁷ 01С 1/00. / О.В. Харченко, И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко и др. – Оpubл. 2005. – 6 с.
8. Способ возделывания озимой пшеницы [Текст] : патент № 2331998 РФ МПК 01С 1/00 (2006.01) / В.И. Пындак, И.Б. Борисенко, В.В. Гришанов. – Оpubл. 2008. – 7 с.
9. Способ посева семян [Текст] : патент № 2368113 РФ, МПК 01С 1/00 (2006.01). / В.И. Пындак, И.Б. Борисенко, В.В. Гришанов. – Оpubл. 2009. – 7 с.
10. Харченко, О.В. Влияние электрохимически активированной воды на посевные качества семян зерновых и бобовых культур и на продуктивность ярового ячменя на светлокаштановых почвах Волгоградской области [Текст]: автореф. дис. ...к.с.-х.н. / О.В. Харченко. – Волгоград, 2008. – 24 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.51.01

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В ЗАСУШЛИВЫХ УСЛОВИЯХ

В.И. Пындак¹, доктор технических наук, профессор

И.Б. Борисенко^{1,3}, доктор технических наук

А.Е. Новиков^{1,2}, кандидат технических наук

¹Волгоградский государственный аграрный университет

²Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

³Прикаспийский НИИ аридного земледелия

Предложена современная концепция системы основной обработки - агротехнической мелиорации почвы, совмещающая рыхление верхних и разуплотнение нижних глубоких горизонтов с дифференцированным внесением по слоям удобрительно-мелиоративного комплекса. Зяблевую вспашку рекомендуется проводить модернизированными чизельными почвообрабатывающими орудиями с прямыми и наклонными стойками, которые снабжены отвалами и (или) плоскорезными «крыльями».

Ключевые слова: вспашка почвы, плотность почвы, чизель, блокированное резание почвы, удобрения, мелиоранты, иониты, осадок сточных вод.

Ныне нет единого мнения по критериям эффективности того или иного способа основной (зяблевой) обработки почвы; имеются рекомендации по полному упразднению пахоты [8], публикуются результаты полевых исследований, подтверждающие преимущества чизельной обработки почвы [1, 2, 4, 5, 10]. Как отмечает В.И. Филин [12], в современных условиях основным показателем эффективности возделывания сельскохозяйственных культур является не высокая урожайность, а себестоимость.

Украинские учёные считают [7], что плотность почвы – это интегральный показатель, предопределяющий условия развития почвенной биоты и корневой системы растений, при этом распределение плотности почвы по глубине является исторически

сложившимся и характеризует равновесное состояние биогеоценоза. Максимум урожайности достигается при плотности $\rho = 1,1-1,2 \text{ г/см}^3$, для некоторых культур, в частности для озимой пшеницы, $\rho = 1,3 \text{ г/см}^3$; увеличение ρ ведёт к изменению температурного режима почвы, как правило, к его ухудшению.

Очевидно, что ρ зависит от способов обработки почвы. Но, как показано в [7], снижение и различие ρ фиксируется лишь в период обработки, а в период вегетации сельхозкультур ρ повышается и несущественно зависит от вида обработки (рис. 1). Разумеется, при выборе основной обработки почвы для острозасушливых условий и бедных гумусом почв должны учитываться и другие факторы, например соотношение C/N и распределение ρ и элементов питания по горизонтам почвы, наличие признаков засоления и т.п. Следует учитывать, что отвально-лемешная вспашка «способствует» потере почвой углерода [4] и, следовательно, дисбалансу C/N ; при многолетней отвальной вспашке происходит ветровая эрозия почвы [6].

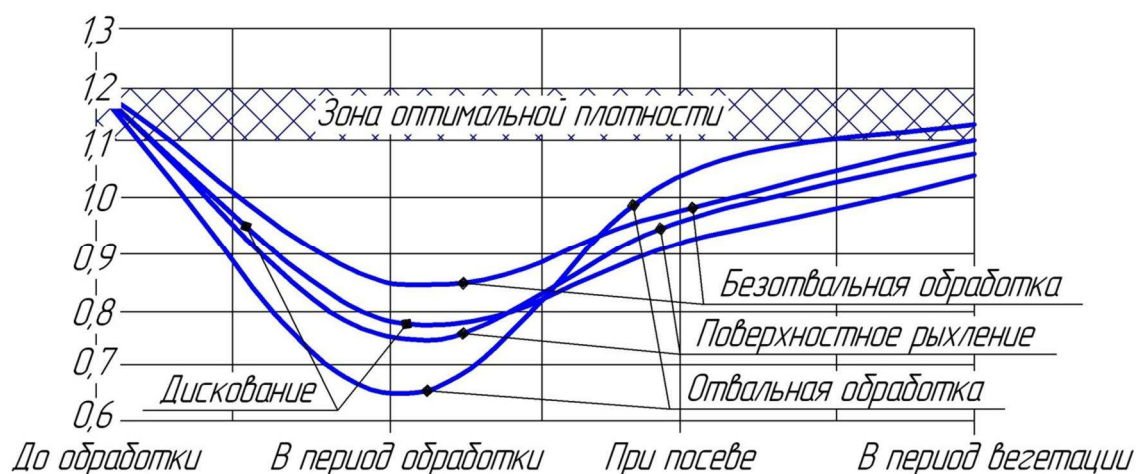


Рисунок 1 – Динамика плотности почвы по периодам при различных способах её обработки

Основная обработка – это, как известно, одна из разновидностей агротехнической мелиорации почвы. Для её реализации в засушливых условиях целесообразно вспашку любым способом совмещать с рыхлением верхнего, наиболее плодородного слоя почвы и разуплотнением более глубоких горизонтов, внесением разнообразных удобрений и мелиорантов в различные горизонты и, при необходимости, заделкой противосолонцовых препаратов. После пахоты на дневную поверхность поля желательно вносить удобрения-мелиоранты.

Этим требованиям удовлетворяют – в определённой степени – комбинированные почвообрабатывающие орудия – глубокорыхлители с чизельной составляющей и удобрительно-мелиоративный комплекс на основе глубокого переработанного илового осадка после биологической очистки бытовых (канализационных) сточных вод и природных сыпучих минералов-ионитов в сочетании с обычными органическими и минеральными компонентами.

Во многих публикациях, в том числе [2, 3, 9-11], отмечается, что основа процесса чизелевания – это взаимодействие долота с преимущественно нетронутой почвой без выноса почвенной стружки на дневную поверхность; этот процесс иногда называют «блокированное резание». Почвенная стружка скапливается на верхних плоскостях долота и, не имея выхода, сжимается до огромных значений. Выход накопленной энергии

выражается в «полётах» комьев почвы вперёд и по бокам чизельной стойки под углами $\approx 45^\circ$ происходит разуплотнение и частично обрушение почвы. Это явление способствует снижению тягового сопротивления орудия и уменьшению на 30-35 % (иногда больше) удельного расхода моторного топлива при пахоте, которая, как известно, относится к числу наиболее энергоёмких процессов при сельскохозяйственных работах.

В России первоначально чизельные стойки были прямыми, мало отличающимися от щелерезов [10, 11]. Но такие стойки оставляют после себя вертикальную щель в почве, что приводит к некоторому иссушению пахотного горизонта и дополнительному выходу в атмосферу CO_2 . Прообраз чизельных рабочих органов – американская стойка Параплау изначально была наклонной [3]. В дальнейшем отечественные стойки были в основном наклонными под углом 45° – углом обрушения почвы. Впервые в мировой практике стойки стали снабжаться особыми отвалами (отнюдь не лемехами!) для оборота и дополнительного крошения верхнего, уже взрыхлённого слоя почвы (рис. 2, а [2, 3]), а также (от себя добавим) для заделки в почву на оптимальную глубину удобрений.

При обработке почвы чизельно-отвальным орудием формируется гребнистое дно борозды и обеспечивается подрезание сорняков и пожнивных остатков и их заделка в почву на глубину действия отвалов $h_0 = 10-20$ см – вместе с соломой (при её наличии), традиционными минеральными и органическими удобрениями (рис. 2, б). Отвалы монтируются на стойках с возможностью дискретной переустановки, что позволяет регулировать глубину h_0 в указанном диапазоне.

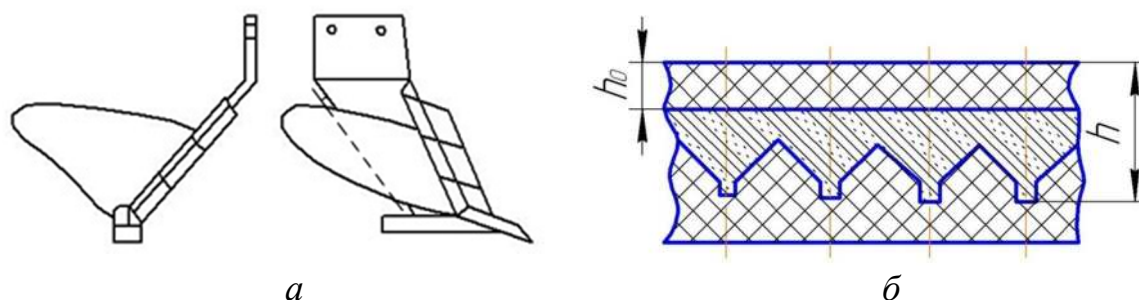
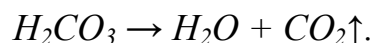


Рисунок 2 – Наклонная стойка с отвалом в двух проекциях (а) и профиль почвы после прохода чизельно-отвального орудия (б)

Идеально ровных пахотных полей не существует; даже небольшой уклон поля приводит к скатыванию части воды при обильных дождях и таянии снегов, что провоцирует водную эрозию почвы и некоторую потерю элементов питания. Поэтому пахоту целесообразно проводить поперёк склона, благодаря чему влага и подвижные элементы питания будут накапливаться в углублениях дна борозды на глубине чизелевания $h = 35-45$ см. При вегетации растений эти «запасы» будут экономно расходоваться, способствуя развитию корневой системы (к примеру, отдельные корни озимой пшеницы могут достигать глубины ≈ 45 см); в условиях засухи это гарантия получения приемлемых урожаев. При склонах $\geq 1^\circ$ возможно формирование волнообразной дневной поверхности поля за счёт установки на орудии отвалов на различной высоте и даже изъятия одного отвала [2].

Наряду с этим, на тыльной стороне стоек можно монтировать трубки с жиклёром на конце (рис. 2, а); трубки соединяются с соответствующей ёмкостью на раме орудия. Это дополнительная система на чизельно-отвальном орудии позволяет вносить на глубину h жидкие комплексные удобрения в микродозах и/или мелиоранты для со-

лонцовых почв. К числу жидких удобрений относится угольная кислота H_2CO_3 , которая обычно хранится в баллонах (сосудах) высокого давления и через гидравлический редуктор поступает в коллектор, далее в трубки. В почве экологическая кислота быстро разлагается, высвобождая углекислый газ:



Как показали наши полевые опыты и исследования других авторов, CO_2 способствует дополнительному гумусообразованию, под действием микроорганизмов его часть преобразуется в весьма дефицитный углерод, вследствие чего соотношение C/N приближается к оптимуму 28 ± 4 . В почве возрастает (за счёт преобразований) содержание и общих форм N и P .

Упомянутый нетрадиционный удобрительно-мелиоративный комплекс целесообразно вносить после основной обработки почвы в виде мульчирующего слоя. Рациональная норма внесения зависит от возделываемых культур и состояния почвы. Глубоко переработанный иловый осадок обладает огромными сорбционными свойствами – способен (даже в условиях острой засухи) аккумулировать из атмосферы и длительно удерживать воздух и влагу, дополнительно разуплотнять верхний слой почвы. Осадок содержит 15-18 % глубоко переработанной органики, легко доступной корням растений, а также общие формы N , P , K , подвижную серу до 2-х г/кг, комплекс биогенных микроэлементов и наночастиц [9]. Осадок стимулирует развитие и жизнедеятельность почвенной микрофлоры.

Сыпучие природные минералы-иониты содержат кремнезём, калийное K_2O и магниевое MgO удобрения, другие компоненты и «набор» микроэлементов. Минералы обладают сорбционными и ионообменными свойствами, улучшают структуру и водно-воздушный режим почвы, нейтрализуют действие тяжёлых металлов, имеющих в почве.

Все компоненты комплекса взаимно дополняют и усиливают действие друг друга, а также действие традиционных минеральных удобрений, являются высокоэффективными экологическими мелиорантами. Весьма важно наличие в комплексе серных (в микродозах) и магниевых компонентов; известно, что сульфат серы SO_4^{2-} – важнейший источник минерального питания, а магний предотвращает хлороз растений.

Комплекс действует на протяжении 3-х лет, если после его внесения не производить основную обработку почвы. Следовательно, имеется возможность совмещения (по времени) и обработки почвы, и внесения удобрений-мелиорантов, при этом достигается компромисс между «нулевой» и глубокой обработкой почвы.

Почвообрабатывающие орудия на основе чизеля могут быть адаптированы к конкретным условиям, этим требованиям более удовлетворяют прямые стойки. В частности, многофункциональное орудие «РАНЧО» может видоизменяться для выполнения различных технологических операций с глубиной чизелевания 35-45 см.

В базовой модели (рис. 3) предусматриваются прямые стойки с отвалами (ширина междуследия 35-40 см), внизу съёмно и с возможностью изменения угла крошения монтируются подрезающие «крылья» с шириной захвата до 45 см. Возможен демонтаж отвалов – орудие обеспечивает рыхление с сохранением стернового фона. При этом «крылья» располагаются вверху стойки, происходит и подрезание сорняков, и дополнительное рыхление на дискретно регулируемой глубине 10-20 см. При демонтаже «крыльев» реализуется «классическое» чизелевание, а при замене широкого долота (60 мм) на узкое (30 мм) чизелевание трансформируется в щелевание; расстояние между щелерезами регулируется.



Рисунок 3 – Рабочий орган модернизированного чизельного орудия

Рекомбинации орудий на основе чизеля этим не ограничиваются. Разработан, в частности, рабочий орган для двухъярусного чизелевания почвы [3], при этом глубина разуплотнения почвы достигает 80 см, что необходимо для внесения мелиорантов в сверхглубокие горизонты. Заслуживает внимания вариант с тремя парами «крыльев» на прямой стойке для многократного подрезания глубоко проникающего злостного сорняка – горчака.

Имеется разработка орудия с наклонными стойками и односторонними плоско-резными крыльями, направленными в противоположную сторону от «изгиба» стойки (рис. 4, а). Такая комбинация позволяет оптимизировать объём деформируемой почвы с учётом повышения водопроницаемости и оптимальной структуры почвы для корнеобитаемого слоя (зависит от возделываемой культуры). «Крылья» дискретно переустанавливаются на прямой части стоек, их глубина внедрения в почву варьируется в диапазоне 6-16 см при глубине чизелевания 25-40 см (рис. 4, б, в).

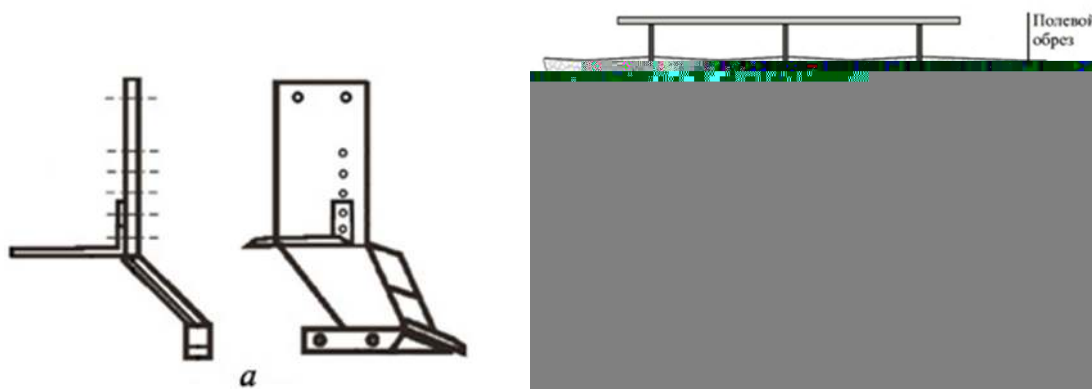


Рисунок 4 – Наклонная чизельная стойка с односторонним «крылом» (а) и варианты формируемого им почвенного профиля (б, в)

«Крылья» в разной степени подрезают вершины гребней борозды. Соотношение длин горизонтальных составляющих проекций накладного ножа стойки и лезвия крыла равно 0,25 и 0,5 расстояния между стойками.

Представленный материал предусматривает комплексную интерпретацию системы основной обработки почвы в засушливых и острозасушливых условиях. Эта система носит гибкий характер, оставляет простор для «местной самодеятельности» и служит дополнением к традиционным способам обработки.

Библиографический список

1. Богомягих, В.А. Минимальная обработка почвы в южной степной зоне [Текст]/ В.А. Богомягих, В.И. Таранин, Г.А. Жидков // Вестник РАСХН. – 2004. – № 4. – С. 20-21.
2. Борисенко, И.Б. Совершенствование ресурсосберегающих и почвозащитных технологий и технических средств обработки почвы в острозасушливых условиях Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис. ... д-ра техн. наук/ И.Б. Борисенко. – Чебоксары, 2006. – 43 с.
3. Борисенко, И.Б. Развитие чизельных почвообрабатывающих орудий и их теоретическое обоснование [Текст]/ И.Б. Борисенко, В.И. Пындак, А.Е. Новиков // Машинно-Технологическая Станция. – 2012. – № 3. – С. 16-20.
4. Дринча, В.М. Агротехнические аспекты развития почвозащитных технологий [Текст]: монография / В.М. Дринча, И.Б. Борисенко, Ю.Н. Плескачев; под ред. В.М. Кряжкова. – Волгоград: Перемена, 2004. – 145 с.
5. Кильдюшкин, В.М. Совершенствование системы основной обработки почвы в эрозивно-опасных и равнинно-западинно-степных агроландшафтах Западного Предкавказья [Текст]: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук/ В.М. Кильдюшкин. – Курск, 2005. – 50 с.
6. Кирюшин, В.И. Уроки целины [Текст]/ В.И. Кирюшин // Земледелие. – 2004. – № 3. – С. 6-9.
7. Кушнарёв, А.С. Методологические предпосылки выбора путей энергосбережения при обработке почв [Электронный ресурс] / А.С. Кушнарёв, В.В. Погрелый // Матер. Междунар. интернет конф. – Режим доступа: <http://www.ndipvt.org.ua/konf2/2/2.htm>.
8. Махонин, И. Влагосбережение – основа высокого урожая [Текст]/ И. Махонин, Н. Лагуткин // Вестник АПК Волгоградской области. – 2011. – № 6. – С. 27-28.
9. Пындак, В.И. Нетрадиционная агротехническая мелиорация нарушенных земель Нижнего Поволжья [Текст]/ В.И. Пындак, А.Е. Новиков // Научная жизнь. – 2012. – № 3. – С. 110-118.
10. Токушев, Ж.Е. Технология, теория и расчёт орудий для разуплотнения пахотного и подпахотного горизонтов почвы [Текст]: дис. ... д-ра техн. наук/ Ж.Е. Токушев. – М., 2003. – 284 с.
11. Труфанов, В.В. Глубокое чизелевание почвам [Текст]/ В.В. Труфанов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 142 с.
12. Филин, В.И. Поле деятельности: новые технологии [Текст]/ В.И. Филин // Поле деятельности. – 2011. – № 10. – С. 42.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.67

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ МНОГОСТВОЛЬНОГО
ДОЖДЕВАЛЬНОГО АППАРАТА**

С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

А.Г. Беспалов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Обоснование параметров разработанной конструкции многоствольного дождевального аппарата позволяет обеспечить дальнейшее совершенствование технологии орошения дождеванием. Полученные параметры траектории полета дождевальных струй позволят определить конструкции новых дождевальных аппаратов и их совершенствование.

Ключевые слова: дождевание, многоствольный, интенсивность, структура дождя, траектория, дальность полета.

Дождевание – один из самых распространенных способов орошения сельскохозяйственных культур [1].

К достоинствам данного способа орошения следует отнести возможность комплексной механизации, низкие энергетические затраты, простота в обслуживании. При дождевании с поливной водой можно вносить растворенные минеральные удобрения, микроудобрения, а также предварительно подготовленные органические удобрения в составе животноводческих стоков [2]. Для качественного распределения элементов питания по полю раствор удобрений смешивают с поливной водой [4, 5].

Определяющими параметрами искусственного дождя являются его интенсивность и структура, характеризующаяся размером капель, слоем осадков за один цикл полива и равномерностью распределения по орошаемому полю [1].

Известные дождевальные аппараты и насадки не отвечают агротехническим требованиям как по интенсивности, так и по структуре дождя.

Нами разработана конструкция многоствольного дождевального аппарата для мобильной оросительной техники (рис. 1).

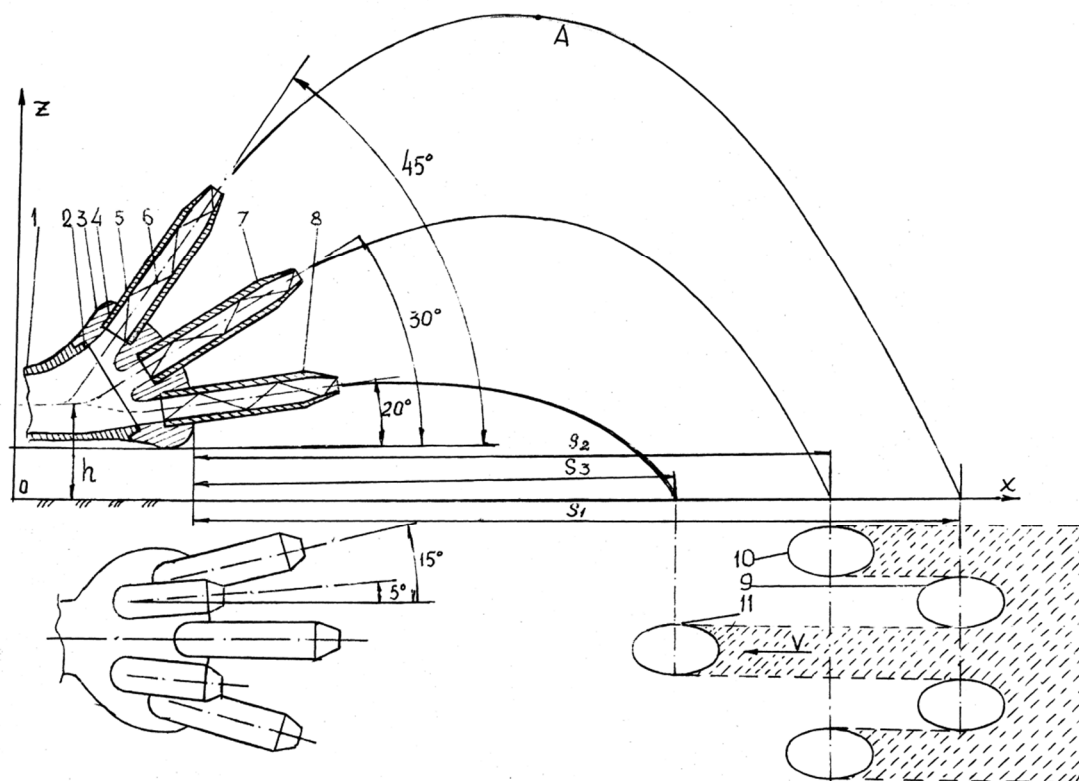


Рисунок 1 – Многоствольный дождевальный аппарат для мобильной оросительной техники

Многоствольный дождевальный аппарат включает подводящую трубу 1 с расширительной камерой 2. К расширительной камере 2 с помощью резьбы закреплена крышка 3. К крышке 3 с помощью резьбы 4 закреплены два верхних ствола 5, во внутренней полости стволов 5 выполнены винтовые направляющие 6 с левосторонней навивкой. Верхние стволы 5 установлены в крышке 3 под углом 45° к горизонту и отклонены от осевой линии подводящей трубы 1 на угол $5 \dots 6^\circ$. Два средних ствола 7, также имеющих винтовые направляющие, установлены в крышке 3 с помощью резьбы

под углом $30 \dots 35^\circ$ к горизонту и отклонены от осевой линии подводящей трубы 1 на угол $15 \dots 20^\circ$, нижний ствол 8, установленный в крышке 3 с помощью резьбы под углом $20 \dots 25^\circ$ к горизонту, имеет во внутренней полости винтовую направляющую с левосторонней навивкой и направлен по осевой линии подводящей трубы 1.

Экспериментально установлено, что с учетом сопротивления воздуха и воздействия ветра форма площади орошения принимает форму эллипса.

С учетом экспериментальных данных формы площадей орошения 9 от верхних стволов будут располагаться, как показано на рисунке 1. От средних стволов форма и размещение площадей орошения 10, а от нижнего ствола – 11.

При движении мобильного дождевального агрегата в направлении скорости V дождевальный аппарат будет обеспечивать равномерную площадь орошения (заштриховано).

Многоствольный дождевальный аппарат работает следующим образом.

При движении дождевального агрегата по полю в подводящую трубу 1 под напором подается оросительная вода, в расширительной камере 2 вода равномерно распределяется по каналам крышки 3 в стволы 5, 7, 8. Во внутренней полости стволов вода взаимодействует с винтовыми направляющими 6 и приобретает вращательное движение левосторонней направленности. При таком движении вода изменяет свою структуру и ее биологическая активность повышается. Струя воды, вытекающая из насадки, разбивается на три характерные части: компактную, частично-раздробленную и распыленную в пределах частично раздробленной части струй. Сплошность потока жидкости нарушается, струя постепенно расширяется, чему способствует вращение потока, в распыленной части происходит окончательный распад потока на отдельные капли. Из-за вращения потока капли будут иметь очень маленькую величину, поэтому при взаимодействии с почвой не будут разрушать ее структуру и обеспечивать равномерное увлажнение. Кроме того, распределение площадей орошения 9, 10, 11 по направлению движения позволяет обеспечить равномерное впитывание почвой оросительной воды без образования стока.

Мелкодисперсное орошение сельскохозяйственных культур водой с повышенной биологической активностью позволяет повысить эффективность использования оросительной воды и урожайность сельскохозяйственных культур, а увеличенная ширина захвата дождевального аппарата обеспечивает снижение числа проходов машин по полю.

При выходе струи воды из ствола дождевального аппарата её составляющие будут перемещаться со скоростью V_0 .

В различных точках траектории скорость V_0 будет направлена под углами $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ и т.д. к горизонту и зависит от величины скорости в стволе.

Если пренебречь силами сопротивления воздуха, то составляющие струи будут находиться под действием только силы веса G .

Начальные условия движения струи

$$t = 0, x = 0, z = 0,$$

$$\dot{x} = V_0 \cos \alpha, z = V_0 \sin \alpha \quad (1)$$

Дифференциальные уравнения движения в проекциях на оси x и z имеют вид

$$m \ddot{x} = 0, m \ddot{z} = -mg \quad (2)$$

После сокращения на массу m получим:

$$\ddot{x} = 0, \ddot{z} = -g$$

Первый интеграл уравнения $\ddot{X} = 0$ будет $\dot{X} = c_1$. При начальных условиях $t = 0$, $\dot{x} = V_0 \cos \alpha$ или $c_1 = V_0 \cos \alpha$. Заменив \dot{x} на dx/dt и проинтегрировав уравнение $\dot{x} = V_0 \cos \alpha$, получим:

$$x = V_0 t \cos \alpha + c_2. \quad (3)$$

Для начальных условий $t = 0$, $x = 0$, $c_2 = 0$.

Таким образом $x = V_0 t \cos \alpha$. (4)

Интегрирование второго дифференциального уравнения $\ddot{z} = -g$ и подстановка начальных условий дает:

$$z = V_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2}. \quad (5)$$

Для определения уравнения траектории движения составляющих струи необходимо из уравнений движения исключить время.

Определив t из уравнения (4) и подставив его в уравнение (5), получим уравнение траектории составляющих струи воды, вышедшей из ствола дождевального аппарата:

$$z = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2V_0^2 \cos^2 \alpha}. \quad (6)$$

Таким образом, траектория движения составляющих струи воды, вышедшей из ствола дождевального аппарата будет парабола, описываемая уравнением (6).

Траектория полета составляющих струи зависит от начальной скорости выхода струи из сопла, угла α к горизонту и времени, а в системе координат $0 x z$ задано уравнениями

$$x = S = V_0 t \cos \alpha \cdot t \quad (7)$$

$$z = V_0 t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} \quad (8)$$

Дифференцируя уравнения движения по времени, найдем

$$\begin{aligned} V_x &= \dot{x} = V_0 \cos \alpha, \\ V_z &= \dot{z} = V_0 \sin \alpha - gt, \end{aligned} \quad (9)$$

откуда

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_z^2} = \sqrt{V_0^2 - 2V_0 \sin \alpha \cdot gt + g^2 t^2}. \quad (10)$$

Ускорение составляющих струй

$$a_x = \ddot{x} = 0; a_z = \ddot{z} = -g.$$

Следовательно, ускорение точки $a = g$.

Несмотря на то, что $a = \text{const}$, движение струи не является равнопеременным, так как условием равнопеременности является постоянство касательного ускорения $a_\tau = \text{const}$. В рассматриваемом движении значение a_τ – переменное.

Находим a_τ , дифференцируя выражение (10)

$$a_\tau = \dot{V} = -\frac{g(V_0 \sin \alpha - gt)}{\sqrt{V_0^2 - 2V_0 \sin \alpha \cdot gt + g^2 t^2}} = -\frac{g(V_0 \sin \alpha - gt)}{V}. \quad (11)$$

Определим высоту траектории движения, т.е. координату наивысшей точки траектории.

Так как $V_z = 0$, то, подставив это значение в уравнение (9), найдем время движения струи до точки А (время подъема)

$$t_A = \frac{V_o \sin \alpha}{g}. \quad (12)$$

Подставив значение t_A в уравнение (8), получим высоту траектории

$$Z_A = \frac{V_o^2}{2g} \cdot \sin^2 \alpha. \quad (13)$$

Общее время движения струи $t = t_1 + t_2$, где $t_1 = \frac{V_o \sin \alpha}{g}$ – время подъема струи до точки А; t_2 – время падения струи,

$$t_2 = \frac{\sqrt{V_o^2 \cdot \sin^2 \alpha + 2gh}}{g} \quad (14)$$

$$t_1 = \frac{V_o \sin \alpha}{g} + \frac{\sqrt{V_o^2 \cdot \sin^2 \alpha + 2gh}}{g}. \quad (15)$$

Подставив значение времени полета в уравнение (7), получим дальность полета струи

$$S = \frac{V_o^2 \cdot \sin \alpha \cdot \cos \alpha + V_o \cos \alpha \sqrt{V_o^2 \cdot \sin^2 \alpha + 2gh}}{g}. \quad (16)$$

Таким образом, в зависимости от угла установки ствола дождевального аппарата к горизонту поливные площади будут располагаться, как показано на рисунке, что обеспечивает равномерное увлажнение почвы и повышение урожайности сельскохозяйственных культур.

Сопротивление воздуха оказывает влияние на дальность полета струи оросительной воды, но закономерность распределения орошаемых площадей от этого влияния не изменяется. Без учета сопротивления воздуха максимальная дальность полета струи, определенная по уравнению 16 будет при угле установки ствола дождевального аппарата равном 45° . Однако с учетом сопротивления воздуха максимальная дальность полета, установленная экспериментально будет при угле α между осью струи и горизонтальной плоскостью составляет $30 \dots 32^\circ$.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Совершенствование технологии орошения сельскохозяйственных культур дождеванием [Текст] / В.Г. Абезин, С.Я. Семененко, В.Ф. Лобойко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 130-134.
2. Абезин, В.Г. Современные технологии и технические средства повышения эффективности оросительных систем [Текст] / В.Г. Абезин, А.Л. Сальников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1 (25). – С. 138-142.
3. Абезин, В.Г. Совершенствование конструкций машин для орошения дождеванием [Текст] / В.Г. Абезин, Д.В. Скрипкин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (26). – С. 150-156.

4. Жидков, В.М. Водопотребление томата защищенного грунта при орошении дождеванием и капельном поливе в условиях Нижнего Поволжья [Текст] /В.М. Жидков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12) – С. 76-82.

5. Удобрительное орошение : теория, технологии, технические средства [Текст]: монография / В.В. Карпунин, В.И. Филин, А.П. Сапунков, В.Г. Абезин / Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий. – Волгоград, 2003. – 443 с. : 73 ил. – Библиогр. 155 назв.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.171:635.61

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ КИНЕМАТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ МАШИНЫ ДЛЯ РЕЗАНИЯ ОЧИЩЕННОЙ МЯКОТИ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ

М.Н. Шапров, доктор технических наук, профессор

Д.В. Сёмин, кандидат технических наук, доцент

М.А. Садовников, ассистент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье рассматриваются теоретические зависимости для определения основных кинематических параметров машины для резания очищенной мякоти плодов бахчевых в зависимости от физико-механических свойств мякоти.

Ключевые слова: бахчевые культуры, цукаты, резание мякоти, скорость резания, отношение скоростей, радиус барабана.

Перспективным источником растительного сырья при производстве различных пищевых продуктов являются бахчевые культуры. Продукцию бахчеводства используют в натуральном и переработанном виде. Так, например, из плодов тыквы получают цукаты, которые в дальнейшем используют в кондитерской промышленности. При этом нарезка сырья на кусочки при приготовлении цукатов выполняется, как правило, вручную или частично механизирована. Использование известных в перерабатывающей промышленности машин для механизации этого процесса затруднено по разным причинам.

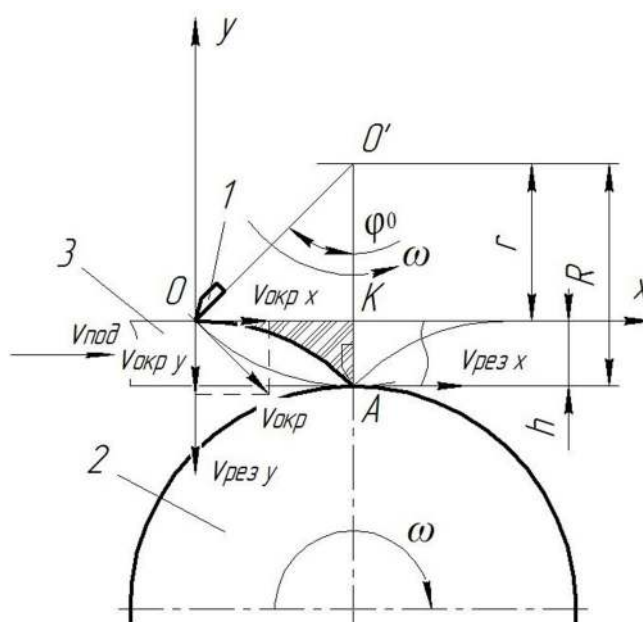


Рисунок 1 – Схема к анализу работы машины для резания очищенной мякоти:

1 – ножи, 2 – опорный валец, 3 – мякоть

На основе проведенного анализа различных способов и машин, применяемых для резки овощного сырья, мы пришли к выводу, что наиболее оптимально процесс резания мякоти реализуется вращающимся барабаном, у которого ножи выполнены в виде решетки. Исходя из этого, нами была разработана конструкция соответствующей машины [2].

Ножи 1 (рисунок 1) ножевого барабана и опорный валец 2 при вращении со скоростью ω захватывают ломоть мякоти 3, затем сжимают и протягивают его, при этом одновременно ножи внедряются в мякоть и разрезают ее, используя в качестве опоры поверхность вальца 2. Продолжая вращаться, ножи удерживают отрезанные кусочки внутри ячейки ножевой решетки.

Рабочее движение лезвий ножей барабана разработанной нами машины для резания очищенной мякоти представляет собой криволинейную поверхность, имеющую в сечении форму части петли циклоиды [3].

Абсолютная траектория движения кромки лезвия в координатах x - y может быть представлена уравнением окружности:

$$x^2 + [y - R]^2 = R^2, \quad (1)$$

где R – радиус ножа по лезвиям.

Кромка лезвия ножа 1, вращаясь по окружности радиуса R с угловой скоростью ω , имеет окружную скорость $v_{\text{окр}}$. Эта скорость может быть разложена на составляющие $v_{\text{окр } x}$ и $v_{\text{окр } y}$:

$$v_{\text{окр } y} = v_{\text{окр}} \cdot \sin \varphi_0; \quad (2)$$

$$v_{\text{окр } x} = v_{\text{окр}} \cdot \cos \varphi_0, \quad (3)$$

где φ_0 – угол поворота ножа от момента соприкосновения лезвия с мякотью до момента, когда нож займет вертикальное положение.

Траектория ножей в слое мякоти представляет собой циклоиду (рисунок 1), уравнение которой для ножа в параметрической форме в неподвижных осях координат Ox и Oy будет:

$$\begin{aligned} x &= R \cdot \sin(\varphi_0 - \omega t) - r\omega t \\ y &= r - R \cdot \cos(\varphi_0 - \omega t), \end{aligned} \quad (4)$$

где t – время, за которое барабан повернулся на угол ωt ,

$$r = R - h, \quad (5)$$

где h – толщина разрезаемого слоя.

Скорость перемещения кромки лезвия в материале является скоростью резания $v_{\text{рез}}$. Направление скорости $v_{\text{рез}}$ совпадает с направлением разреза материала и определяется касательной к траектории движения кромки. По величине скорость $v_{\text{рез}}$ равна производной пути по времени, т.е.

$$v_{\text{рез}} = \frac{ds}{dt} = \sqrt{v_{\text{рез } x}^2 + v_{\text{рез } y}^2}, \quad (6)$$

$$\text{где } v_{\text{рез } x} = R \cdot \omega \cdot \cos(\varphi_0 - \omega t) - r \cdot \omega; \quad (7)$$

$$v_{\text{рез } y} = -R \cdot \omega \cdot \sin(\varphi_0 - \omega t). \quad (8)$$

В результате преобразований можно получить выражение:

$$\begin{aligned} v_{\text{рез}} &= \omega \sqrt{R^2 - 2r \left(r \cos \omega t + \sqrt{R^2 - r^2} \sin \omega t \right) + r^2} = \\ &= \omega \sqrt{R^2 - r^2 \left(2 \cos \omega t + \frac{2\sqrt{R^2 - r^2} \sin \omega t}{r} + 1 \right)}. \end{aligned} \quad (9)$$

Данное выражение показывает, что с увеличением угловой скорости ω , радиуса R окружности по лезвиям ножа, толщины h разрезаемой мякоти скорость $v_{рез}$ увеличивается. Эта скорость меняется вместе с углом поворота ножа ωt . Он изменяет свое значение с нуля в момент соприкосновения кромки лезвия с материалом в точке O до φ_0 в момент конца резания в точке A .

Качество резания мякоти в значительной мере зависит от скорости ее подачи $v_{под}$. Анализируя процесс резания, можно увидеть, что если скорость подачи меньше составляющей $v_{окр x}$, т.е. $\lambda = \frac{v_{окр x}}{v_{под}} = \frac{\omega R}{v_{под}} \gg 1$, то траектория ножа представляет удлиненную циклоиду, что приводит к отрыву кусочков мякоти от ломтя. Если скорость подачи будет значительно больше составляющей $v_{окр x}$, т.е. $\lambda = \frac{v_{окр x}}{v_{под}} \ll 1$, то траектория ножа представляет собой укороченную циклоиду [1]. В этом случае мякоть будет упираться в грани ножа, что приведет к дополнительному её сжатию и возможному разрушению куска. Казалось бы, наилучшее качество резания будет при равенстве скорости подачи и составляющей $v_{окр x}$, т.е. $v_{под} = v_{окр x}$, но при этом траектория ножей в мякоти будет представлять кривую OA (рисунок 1), а объем мякоти, заключенный в сечении в область OAK , будет теряться из-за смятия.

Для того чтобы не происходила значительная потеря мякоти, необходима такая траектория ножа в материале, которая была бы наиболее близка к прямой параллельной оси Oy . Этого можно добиться при $\lambda > 1$ и при этом нож должен проходить ниже границы куска мякоти (рисунок 2). В таком случае ножи будут прорезать мякоть полностью, а резание заканчиваться при $\omega t < \varphi_0$.

Определим максимальную толщину ломтя мякоти, который можно разрезать. При выполнении условия $\lambda > 1$ горизонтальная составляющая скорости постоянно будет уменьшаться и при некотором угле $\varphi_A = \omega t_A$ (рисунок 3) поворота барабана станет равной нулю, а потом приобретет обратный знак.

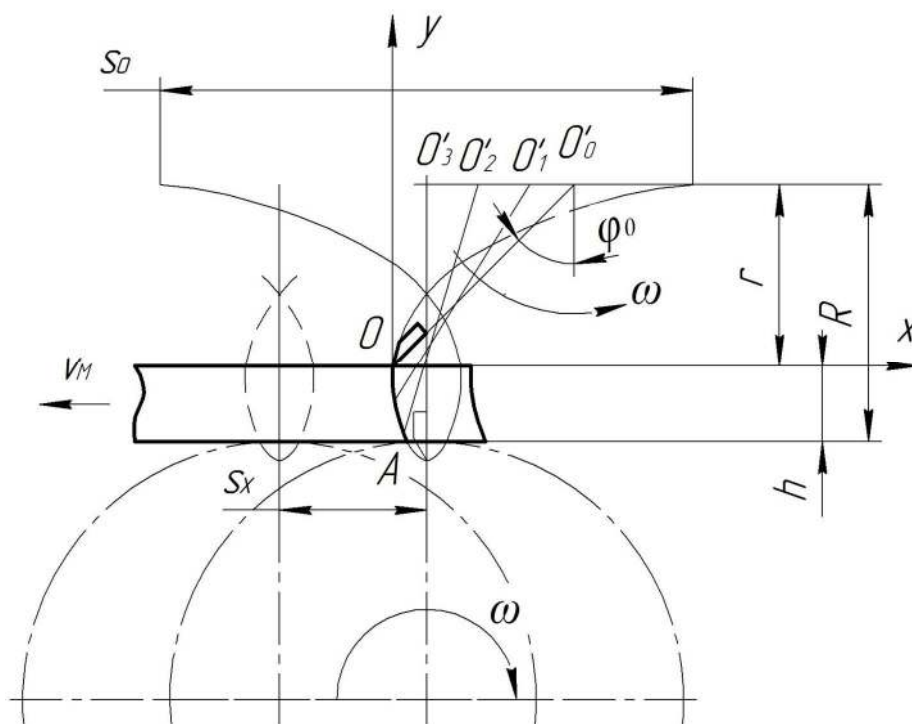


Рисунок 2 – Траектория движения ножей в материале при $\lambda > 1$

Синус угла φ_A , соответствующего точке A , определяется отношением

$$\sin \varphi_A = \frac{v_{\text{под}}}{R\omega} = \frac{1}{\lambda}. \quad (10)$$

Таким образом, точка A является точкой начала резания. Точкой конца резания является точка B , в которой нож займет нижнее свое положение. Находя разность ординат этих точек, определим максимальную толщину разрезаемой мякоти:

$$h_{\max} = R - \frac{R}{\lambda} = R \left(1 - \frac{1}{\lambda}\right). \quad (11)$$

Определяя разность абсцисс этих точек определим величину максимальной деформации Δx разрезаемого куска мякоти.

$$\Delta x = \frac{R}{\lambda} \left(\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2} \right). \quad (12)$$

Выразим из выражений (11) и (12) величину R

$$R = \frac{h_{\max}}{1 - \frac{1}{\lambda}} = \frac{\Delta x \cdot \lambda}{\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2}}. \quad (13)$$

Приравнявая эти выражения, получим зависимость величины деформации от толщины куска разрезаемой мякоти h_{\max} и отношения [4]:

$$\Delta x = h_{\max} \frac{\arcsin \frac{1}{\lambda} + \sqrt{\lambda^2 - 1} - \frac{\pi}{2}}{\lambda - 1}. \quad (14)$$

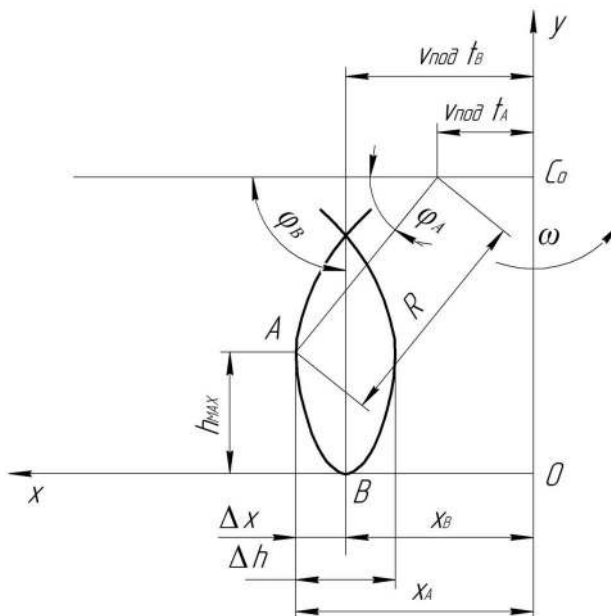


Рисунок 3 – Схема к определению максимальной толщины и максимальной деформации куска

Решение уравнений (13) и (14) проводилось с использованием пакета MS Excel, при различных значениях h_{\max} и Δx , фактические значения которых получены в результате измерения геометрических и физико-механических свойств мякоти бахчевых [5]. По полученным данным были построены графические зависимости, позволяющие определить необходимое отношение скоростей λ (рисунок 4) и радиус барабана R (рисунок 5).

Таким образом, полученные аналитические и графические зависимости позволяют определить основные кинематические параметры машины для резания очищенной мякоти, исходя из её физико-механических свойств.

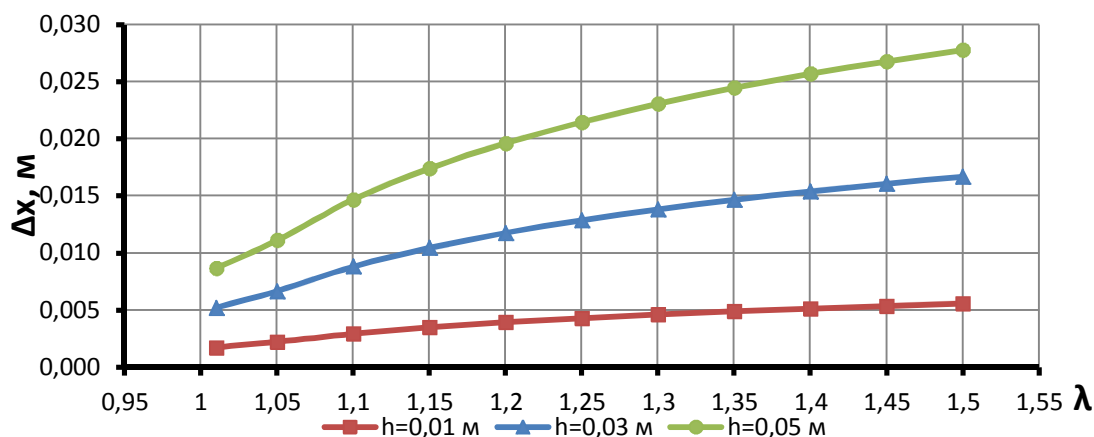


Рисунок 4 – Зависимость величины деформации Δx от отношения скоростей λ

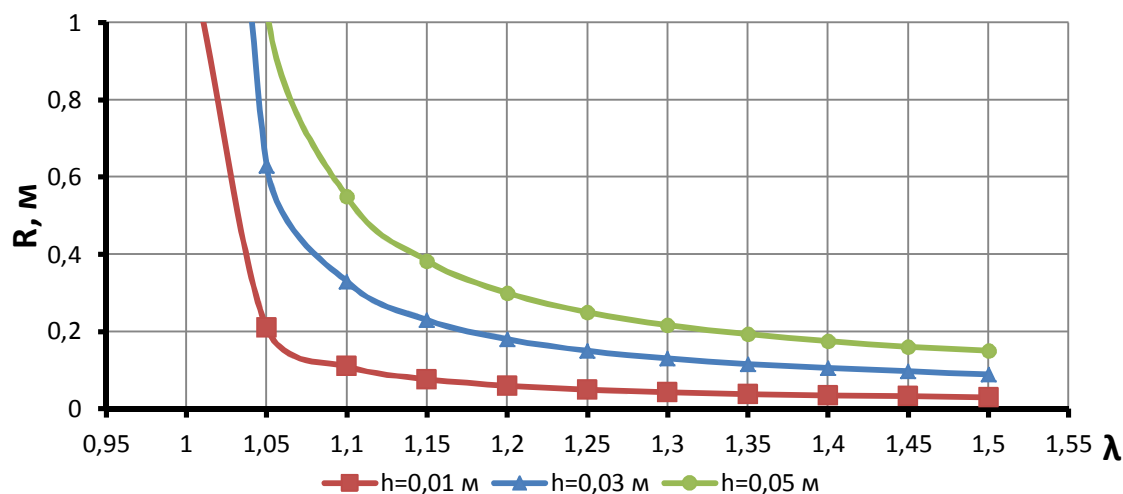


Рисунок 5 – Зависимость величины радиуса R от отношения скоростей λ

Библиографический список

1. Листопад, Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст]/ Г.Е. Листопад [и др.]. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688 с.
2. Машина для резания очищенной мякоти плодов бахчевых культур [Текст] : пат. 2426463 Российская Федерация, МПК⁷ A23N15/00, B26D3/26. / М.Н. Шапров, В.Г. Абезин, Д.В. Сёмин, М.А. Садовников; заявитель и патентообладатель Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия - №2010107532/13; заявл. 01.03.10; опубл. 20.08.2011, Бюл. №23. – 2 с.
3. Резник, Н.Е. Теория резания лезвием и основы расчета режущих аппаратов [Текст]/ Н.Е. Резник. – М.: Машиностроение, 1975. – 311 с.
4. Садовников, М.А. Обоснование конструктивно-технологических параметров машины для резания очищенной мякоти плодов бахчевых при переработке на цукаты [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Садовников Михаил Алексеевич. – Волгоград, 2012. – 24 с.
5. Садовников, М.А. Определение физико-механических свойств мякоти бахчевых культур [Текст]/ М.А. Садовников // Материалы XVI региональной конференции молодых исследователей Волгоградской области: науч. изд. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – С. 213-215.

E-mail: mic-ha-el@yandex.ru

УДК 541.13; 621.357

РАЗРАБОТКА ПРОТОЧНЫХ УСТРОЙСТВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ ВОДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**А.Л. Конюшков**, кандидат технических наук, доцент*Волгоградский государственный агроуниверситет***С.Я. Семененко**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**А.Н. Лагутин**, инженер**Е.И. Чушкина**, научный сотрудник*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий Россельхозакадемии*

С целью совершенствования устройств для электрохимической активации воды предложена новая конструкция пористой диафрагмы, состоящая из сепаратора для автомобильных батарей, закрепленного на металлическом сетчатом каркасе.

Ключевые слова: активация воды, пористая диафрагма, сепаратор, сетчатый каркас.

Важнейшей проблемой земледелия является повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Из множества способов стимуляции прорастания семян и роста растений наиболее перспективным является способ их обработки электрохимически активированной водой (католитом и анолитом). Проводимые в этом направлении исследования выполняются в лабораторных условиях с применением различных установок для электрохимической активации воды, например проточных активаторов воды типа СТЭЛ (изготовитель НПО «ЭКРАН»), обеспечивающих обработку до 20 л/ч воды [2]. При этом внедрение результатов научных исследований в сельскохозяйственное производство сдерживается отсутствием технически эффективных и доступных электрохимических реакторов, предназначенных для получения активированной воды в большом объеме.

Создание проточных электрохимических реакторов для получения больших объемов активированной воды при ее малой минерализации (150-300 мг/л) является сложной задачей по причине их низкой энергетической эффективности и имеющихся трудностей, связанных с техническим обслуживанием. За период с 1973 по 1988 годы было создано, изготовлено и испытано более 100 различных типов промышленных электрохимических систем, в которых прослеживался стандартный подход: стремление достичь большей поверхности электродов (пакет плоскопараллельных электродов), меньшего межэлектродного расстояния, лучшего перемешивания воды в электродных камерах. Попытки создания промышленных установок производительностью от 1 до 25 м³/час с плоскопараллельными электродами показали на их низкую энергетическую эффективность из-за возникновения «пятнистой электропроводности», которая связана с образованием застойных зон с увеличенной концентрацией продуктов электрохимических реакций, что приводит к перераспределению плотности тока по поверхности электрода и значительно ухудшает технические параметры электрохимических реакторов. Наиболее эффективной разработкой явился реактор типа ПМЭ-3, применяемый в проточных установках типа СТЭЛ и представляющий собой диафрагменный электролизер, с вертикально расположенными цилиндрическими электродами: трубчатым катодом с внутренним диаметром 14 мм и стержневым анодом диаметром 8 мм, между которыми размещена трубчатая пористая диафрагма толщиной 0,6 мм и длиной рабочей части равной 200 мм, которая образует рабочие каме-

ры. Диафрагма представляет собой ультрафильтрационную мембранную систему со средним размером пор 10-100 нм и протеканием 0,5-2,0 мл/м²·ч·Па, что обеспечивает ионную проводимость между разнополярными электродами и сводит к минимуму смешивание продуктов активации, получаемых в рабочих камерах. При обработке водопроводной воды с исходными значениями рН=7,1; ОВП=+340 мВ в реакторе ПМЭ-3 получены параметры анолита рН=2,7; ОВП=+1100 мВ и католита рН=10,9; ОВП=-860 мВ, при удельном расходе энергии 0,75-1,25 кВт·ч/м³ [1, 3]. Изменение свойств водных растворов происходит в процессе протекающих электрохимических реакций при массообмене воды, который активизируется посредством образования микропузырьков электролизных газов размером 0,5-5 мкм.

К недостаткам данного устройства можно отнести сложность изготовления тонкостенной керамической диафрагмы с заданными характеристиками, ее хрупкость, малый расход обрабатываемой жидкости. Для увеличения производительности число элементов увеличивают от 4 до 100 штук, что приводит к удорожанию, усложнению, увеличению габаритов и снижению надежности установки.

С учетом накопленного опыта была создана установка для электрохимической активации (ЭХА) питьевой и оросительной воды, которая содержит вертикально установленные цилиндрический и стержневой электроды с трубчатой, пористой диафрагмой между ними, установленной на каркасе из трубчатого полипропилена, в котором выполнены радиальные отверстия [4]. В качестве пористой диафрагмы использован сепаратор для автомобильных стартерных батарей типа RhinoHide® RSTM компании «Entek International Ltd.», соответствующий по своим характеристикам ультрафильтрационным мембранам. Сепаратор изготовлен на основе полиэтилена, характерной особенностью которого является малая толщина основного слоя – 0,15 мм. Тонкая подложка сепаратора имеет преимущества низкой стоимости, низкого электрического сопротивления. Технические характеристики сепаратора приведены в таблице 1, а его внешний вид показан на рисунке 1. Данный класс сепараторов характеризуется высокой пористостью – 60 % при среднем размере пор – 0,1 мкм и низким электрическим сопротивлением – 0,05 Ом/см². В качестве диафрагмы могут быть использованы сепараторы, изготовленные из других материалов, физико-химические показатели которых приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Характеристики сепаратора RhinoHide® RSTM

Характеристика	Размеры, мм	Допуск
Ширина сепаратора	160-162	±0,8
Толщина	0,6 - 1,4	±0,06
Подложка	0,15-0,25	±0,025
Запечки	16,5	±4,5
Шаг больших ребер	18,14	(при 160 мм)
Шаг малых ребер	3,02	(при 160 мм)
Радиус малых ребер	0,18	
Высота ребер запечки	0,10	
Шаг ребер запечки	0,825	

Во всех базовых типах сепараторов, за исключением сепараторов на основе феноловых смол, используется мелкоячеистый кремнезем, образующий в материале пористую структуру. Кремнезем вводится в структуру сепаратора на основе полиэтилена,

каучука и др. с помощью масел или воды. Затем жидкость из структуры сепаратора удаляется с помощью растворителя и путем просушивания материала. Оставшаяся структура из кремнезема кварца определяет пористую структуру сепаратора – размер пор, пористость (%), извилистость. Когда речь заходит о полиэтиленовых сепараторах, то следовало бы говорить о сепараторах «UHMWPE», то есть о сепараторах из полиэтилена сверхвысокого молекулярного веса. UHMWPE придает продукту уникальность, так как он стоек к истиранию, а с сильно диспергированным кремнеземом создает пористую пленку со средним диаметром пор 26-27 нм.

Таблица 2 – Физико-химические показатели различных типов сепараторов

Показатели	Тип сепаратора				
	Полиэтилен	Полиэтилен/ каучук	ПВХ	Каучук	Феноловая смола
Прочность	Отличная	Отличная	Хорошая	Средняя	Хорошая
Эластичность / твердость	Эластичный	Эластичный	Твердый	Эластичный	Твердый
Средний диаметр пор (мкм)	0.10	0.10	0.22	0.06	0.50
Пористость (%)	55-65	50-60	60-70	45-55	60-70
Сопротивление (Ом/см ²)	0.120	0.110	0.130	0.250	0.140
Устойчивость к окислению	Отличная	Отличная	Отличная	Хорошая	Хорошая

Из приведенных сепараторов в качестве диафрагмы для устройств ЭХА можно использовать микропористые сепараторы из каучука –FLEX-SIL®, комбинированные сепараторы на основе полиэтилена и каучука с полиэтиленом – CellForce®. Сепараторы из эластичного ПВХ (поровинил и винипор) имеют значительный размер пор, обладают существенной протекаемостью и не могут быть рекомендованы в качестве диафрагм в установках для ЭХА воды.

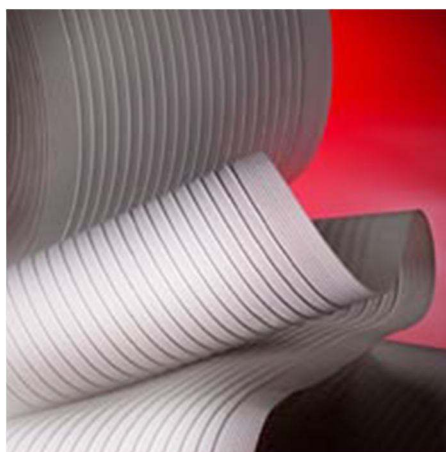


Рисунок 1 – Сепаратор RhinoHide® RSTM

Существенным конструктивным недостатком рассмотренной установки для электрохимической активации питьевой и оросительной воды является малая рабочая поверхность диафрагмы из-за ее перекрытия трубчатый полипропиленом, в котором выполнены радиальные отверстия и являющегося каркасом для пористой диафрагмы и увеличенный

зазор между стержневым электродом и диафрагмой (на толщину стенки полипропиленового каркаса). Кроме того, в радиальных отверстиях трубчатого каркаса образуются застойные зоны медленного течения жидкости, что отрицательно влияет на характеристики электрохимического реактора. При этом возрастает напряжение, необходимое для проведения электрохимической реакции и увеличивается удельный расход энергии.

Для повышения энергетической эффективности установки для ЭХА воды за счет снижения энергозатрат процесса электрохимической активации воды разработано устройство, в котором трубчатая диафрагма из пористого материала закреплена на металлическом сетчатом каркасе цилиндрической формы с установленными по его торцам электроизоляционными кольцами, причем часть ячеек сетчатого каркаса скреплена контактной сваркой в равномерно распределенных по его поверхности точках. Использование в качестве основания для пористой диафрагмы изолированного от электродов цилиндрического каркаса из металлической сетки позволило получить тонкостенный сетчатый несущий элемент, способный оказывать сопротивление трем видам нагрузок: кручению, растяжению и сжатию [5].

Сопоставительный анализ двух установок для ЭХА воды с пористой диафрагмой, установленной на трубчатом каркасе, выполненном из полипропилена с радиальными отверстиями и из тканой нержавеющей сетки ГОСТ 3826-82 с размером ячейки в свету 2х2мм, показывает на снижение во втором случае перекрытия диафрагмы каркасом с 60 % до 24 % и уменьшение толщины стенки каркаса на 70 %. Проведенные испытания показали уменьшение энергозатрат в 2,8 раза при условии сохранения радиальных зазоров между электродами и каркасом с диафрагмой.

Выводы:

1. Создание эффективных промышленных установок для ЭХА воды производительностью свыше 1 м³/ч возможно при использовании в качестве диафрагмы сепараторов для автомобильных батарей.
2. Наилучшими характеристиками обладают сепараторы, изготовленные из полиэтилена сверхвысокого молекулярного веса UHMWPE.
3. Наиболее совершенным устройством для ЭХА воды является установка с трубчатым каркасом под диафрагму, выполненным из тканой нержавеющей сетки.

Библиографический список

1. Бахир, В.М. Электрохимическая активация: история, состояние, перспективы [Текст]/ Под ред. д.т.н. В.М. Бахира. – М.: АМТН РФ, ВНИИИМТ, 1999. – С. 253.
2. Влияние электроактивированной воды при предпосевной обработке семян на рост, развитие и продуктивность нута [Текст]/ И.М. Осадченко, О.В. Харченко, В.Н. Чурзин, А.В. Куприянов// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1(17). – С. 53-57.
3. Устройство для обеззараживания и очистки воды. [Текст]: патент RU №2040477, МПК⁷ C02F1/46/ Бахир В.М., Задорожный Ю.Г., Рахманин Ю.А. – № 5035666/26; заявлено 03.04.1992; опубл. 25.07.1995, –4с.: ил.
4. Установка для электрохимической активации питьевой и оросительной воды [Текст]: патент RU №2252920, МПК⁷ C02F1/46 /Карпунин В.В., Алимов А.Г., Карпунин В.В., Лагутин А.Н., Алимов А.А., Салдаев А.М., Абезин В.Г. – № 2004119650/15; заявлено 28.06.2004; опубл. 27.05.2005, бюл. № 15. – 10 с.: ил.
5. Установка для электрохимической активации воды [Текст]: патент RU №2438988, МПК C02F1/46 /Конюшков А.Л., Карпунин В.В., Алимов А.Г., Лагутин А.Н. – № 2009135628/05; заявлено 24.09.2009; опубл. 10.01.2012, бюл. № 1.–5с.: ил.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 621.644.07:531.2:532.11

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ НАГРУЗКИ НА КРИВОЛИНЕЙНЫХ УЧАСТКАХ ТРУБОПРОВОДОВ, ОБУСЛОВЛЕННОЙ ВНУТРЕННИМ ДАВЛЕНИЕМ В ТРУБЕ

В.М. Рыжков, кандидат технических наук

ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий

Е.В. Рыжков

Волгоградский государственный архитектурно-строительный университет

В статье рассматриваются вопросы расчета трубопроводов методами строительной механики. Дается вывод формулы внешней погонной нагрузки, обусловленной внутренним давлением в трубе на криволинейных участках.

Ключевые слова: трубопроводы, расчет, изгиб труб, внутреннее давление, погонная нагрузка.

Для оценки прочности и устойчивости трубопроводов необходимо производить грамотные расчеты с использованием передовых методов, обеспечив в дальнейшем надежную и безопасную эксплуатацию трубопроводных систем.

В последние годы для решения сложных практически значимых задач широко применяются численные методы и, в первую очередь, метод конечных элементов (МКЭ) [1].

При применении МКЭ учет внутреннего давления в трубах не представляет каких-либо трудностей. В расчетах трубопроводов методами строительной механики, изложенными в строительных нормах и правилах [2-5], влияние внутреннего давления на изгиб трубопроводов не учитывается.

Для исследования этого вопроса, вырежем из прямолинейного участка трубы двумя плоскостями, перпендикулярными нейтральной оси трубы, кольцо длиной dz (рис. 1). Каждому элементарному участку внутренней поверхности трубы площадью $d\omega = ds \cdot dz$, на который действует сила $dP = P \cdot d\omega$, соответствует такой же участок, симметричный относительно центра сечения трубы – точки O , где сила $dP = P \cdot d\omega$ направлена в противоположную сторону. Силы компенсируют друг друга, и в этом случае давление на изгиб трубы никак не влияет. Имеем полярно-симметричную задачу теории упругости.

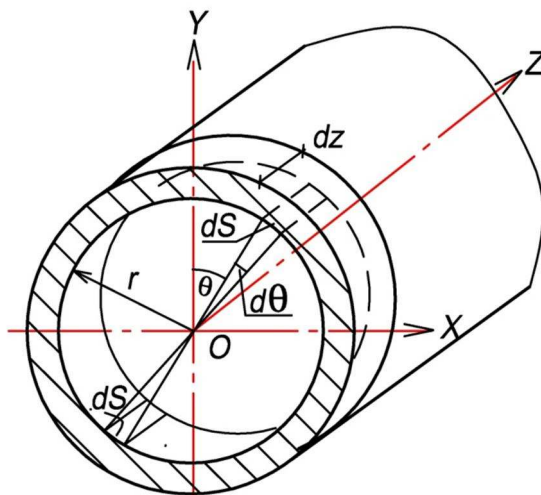


Рисунок 1 – Расчетная схема прямолинейного участка трубы

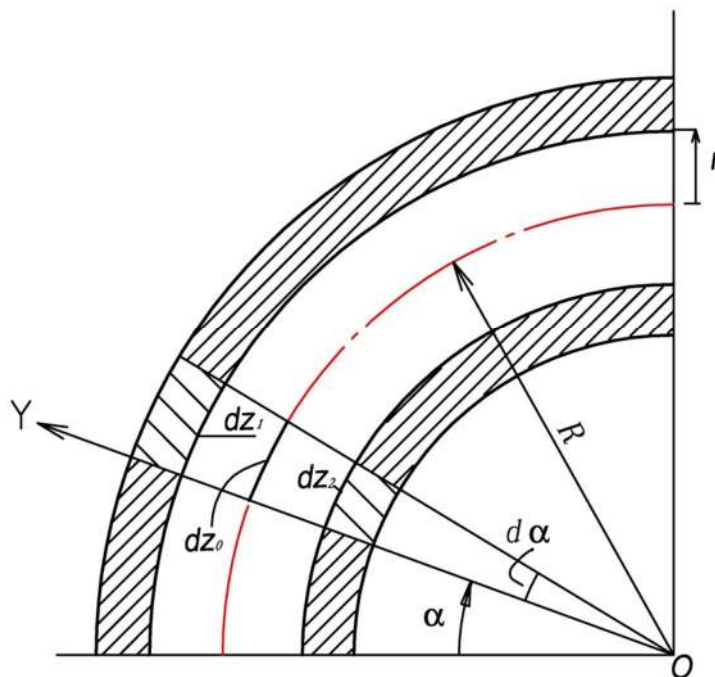


Рисунок 2 – Расчетная схема криволинейного участка

Можно заметить, что $dZ_1 > dZ_2$ (рис. 2), а вся площадь внутренней поверхности фрагмента (**аес**), расположенной слева от оси X (рис. 3, вид 1-1), назовем ее **поверхностью внешнего радиуса**, так как данная поверхность располагается дальше от оси изгиба, больше аналогичной площади **поверхности внутреннего радиуса (abc)**, расположенной справа от оси X – ближе к оси изгиба. Усилия, равные произведению величины давления на площадь, также будут различны. Тождественной компенсации усилий от действия внутреннего давления на криволинейном участке трубы происходить не будет.

Для поверхности внутреннего радиуса высота фрагмента $dz^{вн}$ в сечении, расположенном под углом θ к оси X равна:

$$dz^{\text{BH}} = (R - L_1) \cdot d\alpha = (R - r \cdot \sin\theta) \cdot d\alpha, \quad ds = r \cdot d\theta$$

площадь элементарной площадки:

$$d\omega^{\text{BH}} = dz^{\text{BH}} \cdot ds = (R - r \cdot \sin \theta) \cdot r \cdot d\theta \cdot d\alpha,$$

а усилие от давления

$$dP^{\text{BH}} = P \cdot d\omega^{\text{BH}} = P \cdot (R - r \cdot \sin \theta) \cdot r \cdot d\theta \cdot d\alpha \quad (1)$$

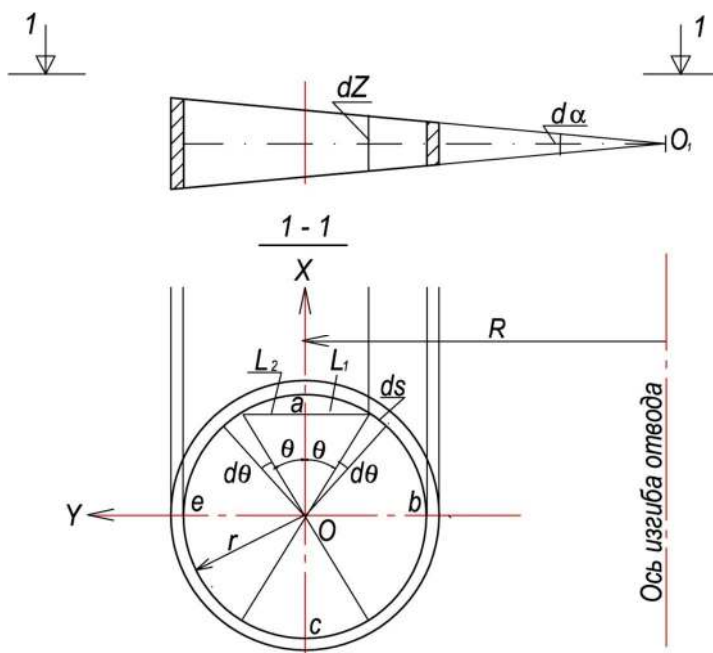


Рисунок 3 – К определению высоты выделенного фрагмента трубы

Для симметричной относительно оси X элементарной площадки поверхности внешнего радиуса имеем:

$$dz^{\text{вн}} = (R + L_2) \cdot d\alpha = (R + r \cdot \sin \theta) d\alpha, \quad ds = r \cdot d\theta$$

площадь элементарной площадки:

$$d\omega^{\text{вн}} = dz^{\text{вн}} \cdot ds = (R + r \cdot \sin \theta) \cdot r \cdot d\theta \cdot d\alpha,$$

усилие от внутреннего давления

$$dP^{\text{вн}} = P \cdot d\omega^{\text{вн}} = P \cdot (R + r \cdot \sin \theta) \cdot r \cdot d\theta \cdot d\alpha. \quad (2)$$

Элементарные усилия dP^i действуют по направлению угла θ , отсчитываемого от оси X по часовой стрелке для поверхности внутреннего радиуса и против часовой – для поверхности внешнего радиуса

$$(0 \leq \theta \leq \pi).$$

Разложим усилия по направлению местных координатных осей XOY (рис. 4):

$$dP_x = dP \cdot \cos \theta; \quad dP_y = dP \cdot \sin \theta.$$

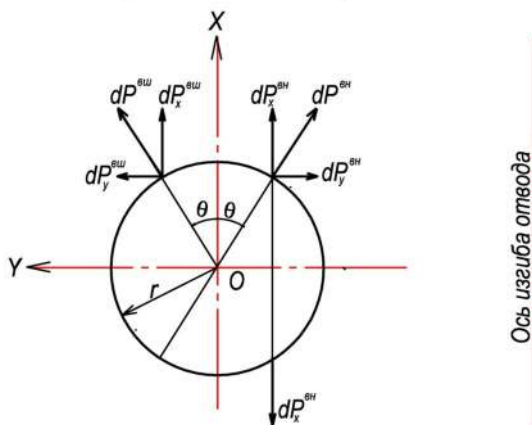


Рисунок 4 – Разложение сил по координатным осям

В связи с тем, что вырезанное кольцо симметрично относительно оси Y , каждая сила dP_x имеет симметричную, равную по значению, но противоположно направленную силу (на рис. 4 – сила dP_x^{6H}), которые уравнивают друг друга.

Относительно оси X симметрии не наблюдается, поэтому определим:

$$dP_y^{BH} = dP^{BH} \cdot \sin \theta = P \cdot d\omega^{BH} \cdot \sin \theta = P \cdot (R - r \cdot \sin \theta) \cdot \sin \theta \cdot r \cdot d\theta \cdot d\alpha,$$

$$dP_y^{BШ} = dP^{BШ} \cdot \sin \theta = P \cdot d\omega^{BШ} \cdot \sin \theta = P \cdot (R + r \cdot \sin \theta) \cdot \sin \theta \cdot r \cdot d\theta \cdot d\alpha.$$

Равнодействующая этих усилий dP_{y0} направлена от центра изгиба перпендикулярно нейтральной оси рассматриваемого участка трубы

$$dP_{y0} = dP_y^{BШ} - dP_y^{BH} = 2 \cdot P \cdot r^2 \cdot d\alpha \cdot \sin^2 \theta \cdot d\theta. \quad (3)$$

Вычислим суммарную разницу в усилиях в направлении оси OY от внутреннего давления, действующее на поверхность внешнего и внутреннего радиуса выделенного фрагмента, для чего проинтегрируем выражение (3) по θ в интервале от 0 до π :

$$P_{y0} = \int_0^\pi dP_{y0} = \int_0^\pi 2 \cdot P \cdot r^2 \cdot d\alpha \cdot \sin^2 \theta \cdot d\theta = 2 \cdot P \cdot r^2 \cdot d\alpha \cdot \int_0^\pi \sin^2 \theta \cdot d\theta =$$

$$2 \cdot P \cdot r^2 \cdot d\alpha \cdot \left(\frac{\theta}{2} - \sin 2 \frac{\theta}{4} \right) \Big|_0^\pi = 2 \cdot P \cdot r^2 \cdot d\alpha \cdot \frac{\pi}{2} = P \cdot \pi \cdot r^2 \cdot d\alpha = P \cdot A \cdot d\alpha, \quad (4)$$

где $A = \pi \cdot r^2$ – площадь внутреннего сечения трубы.

Расчетная схема трубопроводов в строительной механике строится по нейтральной оси трубы. В выделенном фрагменте трубы, где вычислялась величина P_{y0} , длина нейтральной оси равна dZ_0 (рис. 2):

$$dZ_0 = R \cdot d\alpha. \quad (5)$$

Следовательно, чтобы вычислить погонную нагрузку, требуется разделить выражение (4) на выражение (5):

$$q = \frac{P_{y0}}{dZ_0} = P \cdot A \cdot \frac{d\alpha}{R \cdot d\alpha};$$

Проведя сокращения, окончательно получаем:

$$q = P \cdot \frac{A}{R} \quad (6)$$

Формула (6) получена при рассмотрении трубы круглого сечения с постоянным радиусом изгиба ($R = \text{const}$), находящегося под постоянным давлением ($P = \text{const}$). Несложно убедиться, что выражение (6) справедливо и для трубопровода, положение которого на плоскости описывается функцией $y = y(z)$. Радиус кривизны R при этом определяется по известной формуле:

$$R = \frac{[1 + (y')^2]^{3/2}}{|y''|}$$

Форма и размер сечения могут быть переменными ($A = \text{var}$), давление в трубе в общем случае может быть некоторой функцией от ее длины $P = P(z)$.

В выводах рассматривались гладкие функции изменения параметров формулы (6), имеющие производные включительно до второго порядка.

На основании вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

- при расчете трубопроводов методами строительной механики на криволинейных участках необходимо учитывать внутреннее давление в трубе, действие которого эквивалентно внешней погонной нагрузке q , прямо пропорциональной давлению, площади поперечного сечения и обратно пропорциональной радиусу изгиба (формула (6));

- погонная нагрузка q прилагается к нейтральной оси трубопровода и направлена перпендикулярно к ней в направлении от центра изгиба (нагрузка стремится разогнуть криволинейный участок).

В качестве примера покажем расчетную схему невесомой арки из трубы при отсутствии внутреннего давления (рис. 2,а) и под давлением P (рис. 2,б):

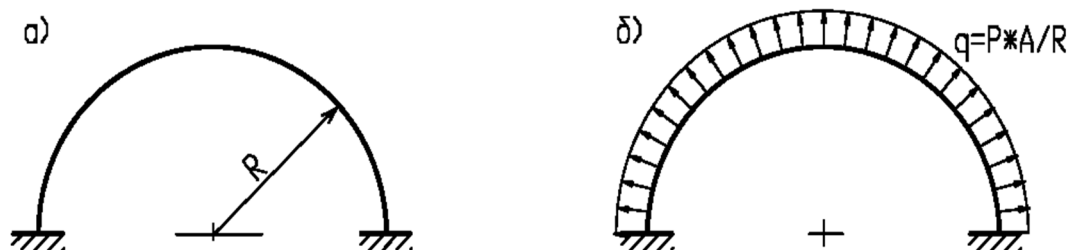


Рисунок 2 – Расчетные схемы арки из трубы:

а) без давления; б) под давлением P ; A – площадь внутреннего сечения трубы

Чтобы учесть внутреннее давление (рис. 2,б) арку загружаем равномерно распределенной погонной нагрузкой $q = P * A / R$.

Полученная зависимость (6) может найти применение и в расчетах трубопроводов мелиоративных систем, элементов гидротехнических сооружений, технологических обвязок и трубопроводов различного назначения.

Библиографический список

1. Расчет оболочек на основе МКЭ в двумерной постановке [Текст] / А.П. Николаев, Ю.В. Ключков, А.П. Киселев, Н.А. Гуреева. – Волгоград: ФГОУ ВПО ВГСХА ИПК «Нива», 2009. – 196 с.
2. РТМ 38.001-94 Указания по расчету на прочность и вибрацию технологических стальных трубопроводов [Текст] / Минтопэнерго РФ. – М.: АО ВНИИПИнефть, 1994. – 93 с.
3. СНиП 2.04.12-86 Расчет на прочность стальных трубопроводов [Текст] / Госстрой СССР. – М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986. – 16 с.
4. СНиП 2.05.06-85* Магистральные трубопроводы [Текст] / Госстрой СССР. – М.: ВНИИСТ Миннефтегазстроя СССР, 1985. – 71 с.
5. СП 34-116-97 Инструкция по проектированию, строительству и реконструкции промысловых нефтегазопроводов [Текст] / Минтопэнерго РФ. – М.: АО ВНИИСТ, 1997. – 206 с.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 631.333.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

Д.В. Скрипкин, кандидат технических наук, доцент

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

Разработаны технологии и конструкции глубокорыхлителей-удобрителей, обеспечивающих внутрипочвенное внесение удобрений, значительно снижающих тяговое сопротивление при обработке и эксплуатационные затраты.

Ключевые слова: плоскорез, дисковый нож, напорное внесение, лемехи, вентилятор, туковывсевающий аппарат.

Основная обработка почвы является одной из самых трудоемких технологических операций в растениеводстве. Значительное снижение трудоемкости может быть обеспечено при использовании комбинированных орудий, позволяющих выполнять совмещение технологических операций [6].

В зависимости от почвенно-климатических условий и технологии возделывания сельскохозяйственных культур применяют отвальную и безотвальную обработку почвы.

Отвальная обработка почвы производится плугом-удобрителем, обеспечивающим одновременно обработку почвы с оборотом пласта и внесение в пахотный горизонт минеральных удобрений [4].

Конструкция плуга-удобрителя представлена на рис. 1.

На раме 1 плуга-удобрителя, имеющего навесное устройство 2, установлен высоконапорный вентилятор 3 с воздухопроводом 4, который имеет патрубки 5. Над отвальными корпусами на раме 1 установлены туковысевающие аппараты 6. Корпус плуга-удобрителя состоит из отвала 7 и лемеха 8. За отвалом 7 корпуса установлен тукопровод 9. Между лемехом 8 и отвалом 7 выполнена щель 10, направленная по касательной к отвалу 7. Лемех 8 с отвалом 7 закреплены с помощью стойки 11 к раме 1 плуга. Привод туковысевающих аппаратов 6 выполнен от вала 12 отбора мощности трактора, а вентилятора 3 – от гидромотора. Перед щелью 10 на лемехе 8 предусмотрены рыхлительные клинообразные выступы 13, продолжение которых над щелью выполнено в виде зубьев.

Тукопровод 9 сопряжен со щелью 10 по радиусу и имеет герметичное уплотнение.

Плуг-удобритель работает следующим образом.

При движении плуга в заглубленном состоянии лемех 8 подрезает пласт почвы в горизонтальной плоскости, который перемещается по лемеху на отвал. В это время вентилятор 3 создает напор в воздухопроводе 4 и патрубках 5. Удобрения от туковысевающих аппаратов 6 подаются в тукопроводы 9, сюда же подается и воздух из патрубков 5. Воздух смешивается с удобрениями и направляется в щель 10. Подрезанный лемехом 8 пласт поступает на клинообразные выступы 13 и разрыхляется. Как только разрыхленный пласт перемещается над щелью 10, он взаимодействует с потоком воздуха, насыщенным удобрениями. При этом между отвалом 7 и пластом почвы образуется воздушная подушка, насыщенная удобрениями. Удобрения в этом случае проникают между разрушенными комочками почвы и насыщают весь пахотный горизонт. В то же время воздушная подушка между почвой и отвалом 7 снижает тяговое сопротивление плуга.

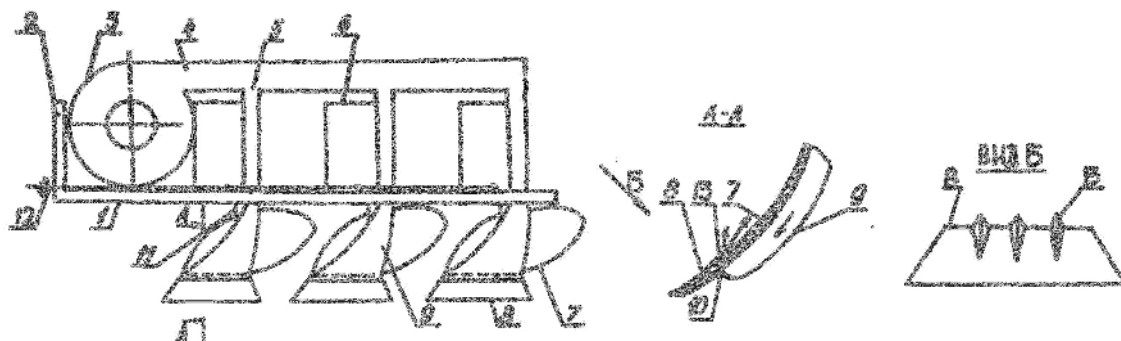


Рисунок 1 – Плуг-удобритель:

- 1 – рама; 2 – навесное устройство; 3 – вентилятор; 4 – воздухопроводы;
5 – патрубки; 6 – туковысевающие аппараты; 7 – отвал; 8 – лемех; 9 – тукопровод;
10 – щель; 11 – стойка; 12 – вал отбора мощности; 13 – рыхлительные зубья

Почва, равномерно насыщенная удобрениями, обеспечивает благоприятные условия для роста и развития культурных растений, что значительно повышает их урожайность.

Результатами экспериментальных исследований плуга-удобрителя установлено, что качество вспашки соответствует агротехническим требованиям, коэффициент выравнивания, характеризующий равномерность вспашки по глубине не менее 95 %. Отклонение среднего арифметического значения фактической глубины вспашки от заданной не превышает $\pm 5\%$, а на неровных участках $\pm 10\%$, отклонение фактической ширины захвата от конструктивной не более $\pm 10\%$. Заделка растительных остатков, сорных растений и удобрений не менее 95 %.

Отклонение фактической дозы внесения удобрений от заданной не более $\pm 5\%$. Равномерность распределения удобрений по пахотному горизонту 93...95 %.

Безотвальная обработка почвы выполняется почвообрабатывающим орудием с комбинированным рабочим органом [1], конструкция которого представлена на рисунке 2.

На раме 1 почвообрабатывающего орудия установлена клинообразная стойка 2, вертикальная сверху и закругленная по радиусу снизу. К задней части стойки 1 закреплен кожух тукопровода 3 с помощью хомутов 4. К средней части стойки 2 закреплены горизонтальные П-образные планки 5, а к раме 1 – вертикальные П-образные планки 6. В нижней части стойки 2 установлены лево- и правооборачивающие лемехи 7. Горизонтальные и вертикальные планки 5 и 6 служат для монтажа дискового ножа 8 с помощью подшипников качения 9.

Крепление дискового ножа 8 с помощью П-образных планок позволяет производить установку на диск ограничительных реборд и использовать его как опорное колесо, обеспечивающее заданную глубину обработки.

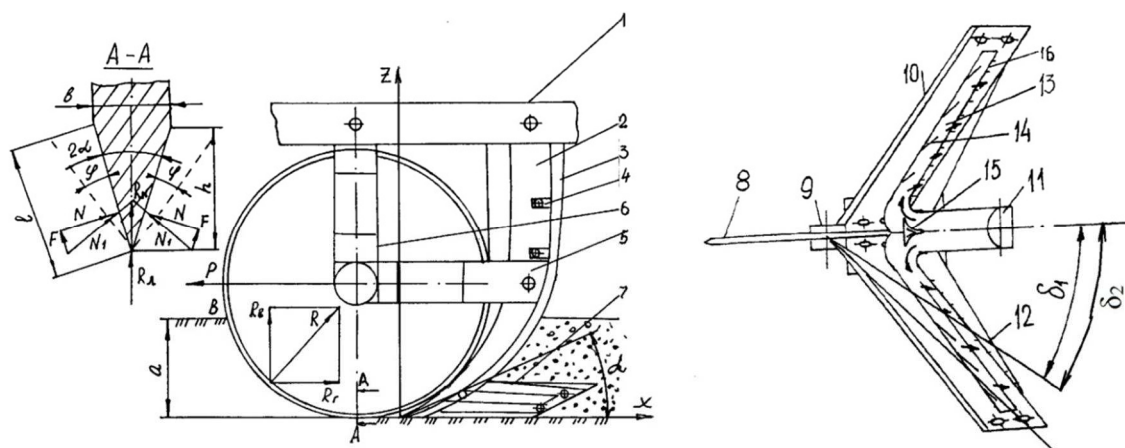


Рисунок 2 – Комбинированный рабочий орган почвообрабатывающего орудия:
1 – рама; 2 – стойка; 3 – кожух тукопровода; 4 – хомуты; 5 – горизонтальные планки;
6 – вертикальные планки; 7 – лемехи; 8 – дисковый нож; 9 – подшипники;
10 – наплавка; 11 – тукопровод; 12 – башмак; 13 – распределительный тукопровод;
14 – направляющие лопатки; 15 – делитель потока; 16 – окна

Лезвийная часть лемехов 7 имеет в нижней части наплавку 10 твердым сплавом.

В задней части стойки профрезерован паз, который вместе с кожухом 3 образует тукопровод 11. Устойчивость крепления лемехов 7 к стойке 2 обеспечивается башмаками 12. К башмакам 12 крепится распределительный тукопровод 13, который имеет направляющие лопатки 14 с переменным углом установки к направлению движения, величина ко-

торого увеличивается от оси стойки 2 к периферии лемехов $7 \delta_1 < \delta_2$. Высота направляющих лопаток 14 увеличивается от оси стойки к периферии лемехов. В сопряжении питательного 11 и распределительного 13 тукопроводов предусмотрен делитель потока 15. Для подачи удобрений в разрыхляющийся слой почвы предусмотрены окна 16.

Комбинированный рабочий орган почвообрабатывающего орудия работает следующим образом.

При установившемся движении по поверхности поля лезвийная часть вертикального дискового ножа 8 разрезает корнесодержащий пласт почвы на необходимую глубину обработки, что предотвращает обволакивание стойки 2 растительными и корневыми остатками и снижает тяговое сопротивление орудия. Лемехи 7 подрезают пласт в горизонтальной плоскости, при этом наплавленная часть 10 лемехов обеспечивает полное подрезание корней сорняков за счет их самозатачивания. Благодаря углу крошения лемехов 7 пласт почвы поднимается и разрушается, а под лемехами 7 образуется свободное пространство. В нем размещен распределительный тукопровод 13. Порошкообразные и гранулированные удобрения совместно с воздушным потоком, создаваемым вентилятором орудия (на схеме не показан), подаются по тукопроводу 11 в распределительный тукопровод 13. Делитель потока 15 направляет смесь воздуха с удобрениями в правую и левую половины распределительного тукопровода 13. Смесь удобрений с воздухом, проходя по распределительному тукопроводу 13, отбрасывается направляющими лопатками 14 в выходные окна 16. В этом случае удобрения равномерно распределяются в пахотном горизонте, а воздушный поток способствует разрушению комков почвы и образованию мелкокомковатой структуры, повышающей плодородие.

Применение комбинированного рабочего органа позволит снизить тяговое сопротивление и повысить урожайность сельскохозяйственных культур.

Рабочим органом почвообрабатывающего орудия является плоскорежущая лапа, состоящая из двух лемехов. Установленные под углом к горизонтальной плоскости, они имеют клинообразную форму, поэтому в основе теоретических исследований должна быть теория клина и наклонной плоскости. Плоскорежущая лапа имеет угол раствора 2γ и угол наклона α к горизонтальной плоскости. Экспериментально установлено, что с увеличением угла γ тяговое усилие P , необходимое для перемещения рабочего органа, возрастает. Одним из важнейших параметров плоскорежущей лапы является угол α к горизонтальной плоскости, который обеспечивает крошение пласта.

Анализом скоростей движения пласта, сошедшего с рабочей грани лапы установлена траектория его движения, которая описывается уравнением параболы:

$$Z = x \tan \alpha - \frac{gx^2}{2V_n^2 \cos^4 \alpha},$$

где Z – вертикальная координата траектории; x – горизонтальная координата траектории; V_n – переносная скорость движения плоскорежущей лапы.

Сила P_1 сопротивления пласта определяется из уравнения:

$$P_1 = N_1 \sin(\alpha + \varphi),$$

где N_1 – нормальная реакция воздействия лемеха на пласт с учетом силы трения; φ – угол трения почвы о рабочую грань лемеха.

Дисковый нож 8 разрезает пласт в вертикальной плоскости и на него действуют силы сопротивления почвы смятию лезвием и силы трения почвы о его боковые поверхности (рис. 2). Равнодействующая сил сопротивления почвы R лезвию ножа приложена примерно в середине рабочей дуги АВ лезвия ножа и направлена через ось вращения диска [1, 3].

Составляющая R_r представляет собой тяговое сопротивление ножа и создает момент, обеспечивающий вращение диска. Составляющая R_b представляет собой выталкивающую силу, препятствующую заглублению ножа. Эта составляющая является суммой проекций нормальных давлений N , действующих на щеки заостренной части диска, и сопротивления почвы внедрению лезвия.

Если учесть силы трения о щеки, то нормальные реакции будут N_1 , а их проекция – на ось диска R_N .

В этом случае выталкивающая сила будет $R_b = R_r + R_N$.

Из схемы (рис. 2) можно записать $R_N = N_1 \sin(\alpha + \varphi)$.

Так как $N_1 = \frac{N}{\cos \varphi}$, то $R_N = N \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi}$, а выталкивающая сила

$$R_b = R_r + N \frac{\sin(\alpha + \varphi)}{\cos \varphi}.$$

Из практики установлено, что $R_b \approx 1,2 R_r$

При этом R_r зависит от показателя кинематического режима лезвия ножа.

$$\lambda = \frac{\omega \cdot r}{V_m}$$

где ω – угловая скорость, r – радиус диска, V_m – скорость движения почвообрабатывающей машины.

Чем больше λ , тем меньше R_r . Установка дисковых ножей перед каждым рабочим органом снижает тяговое сопротивление на 3,8...6,5 %, однако при этом несколько ухудшается заглубляемость, и глубина обработки уменьшается на 1...2 см.

Библиографический список

1. Горячкин, В.П. Собрание сочинений в трех томах [Текст] / В.П. Горячкин. – М.: Изд-во «Колос», 1965. – Т. 2. – 459 с.
2. Комбинированный рабочий орган почвообрабатывающего орудия. [Текст] : патент 2268574 Российская Федерация С1 МПК А01В 7/20, А01В 49/04. / Абезин В.Г., Карпунин В.В., Сердюков Д.А., Салдаев А.М., Цепляев А.Н., Шапров М.Н., Бороменский В.П. Заявка 2004120619/12. Заявлено 05.07.2004. Оpubл. 27.01.2006. Бюл. № 3.
3. Машины для механизации технологических процессов в овощеводстве и бахчеводстве [Текст]: учебное пособие / А.С. Овчинников, В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, М.Н. Шапров / ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 2009. – 232 с.
4. Плуг-удобритель [Текст] : патент 2384032 Российская Федерация С1 МПК А01В 17/00, А01В 19/06. / Абезин В.Г., Цепляев А.Н., Бороменский В.П. Заявка 2008142925/12. Заявлено 29.10.2008. Оpubл. 20.03.2010. Бюл. № 8.
5. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст]/ Под общ. ред. Г.Е. Листопада. – М.: «Колос», 1976. – 752 с. ил.
6. Цепляев, А.Н. Агрономические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии [Текст]: дис. д.с.-х.н. / А.Н. Цепляев. – Волгоград, 1998. – 375 с., ил.

E-mail: mshaprov@bk.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 338.436:338.24

МОНИТОРИНГ ФИНАНСОВЫХ РИСКОВ СЕЛЬСКИХ КРЕДИТНЫХ КООПЕРАТИВОВ

Л.В. Попова, доктор экономических наук, профессор
Д.А. Коробейников, кандидат экономических наук, доцент
Ю.В. Ремез, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Предложены вычислительные процедуры определения аналитических коэффициентов, позволяющих оценить уровень кредитных, процентных, фондовых рисков, и риска ликвидности сельских кредитных кооперативов, обоснованы возможности их использования для осуществления мониторинга рисков в рамках процедур риск-менеджмента.

Ключевые слова: сельские кредитные кооперативы, финансовые риски, мониторинг рисков, источники финансирования.

Исследования выполнены при финансовой поддержке РГНФ и Администрации Волгоградской области по проекту «Критерии и механизмы оптимизации источников финансирования сельских кредитных кооперативов» № 13-12-34004

В процессе функционирования сельские кредитные кооперативы объективно сталкиваются с множеством различных финансовых рисков, что определяет необходимость не только идентификации отдельных угроз, но и разработки эффективных мероприятий риск-менеджмента, в частности, процедур мониторинга их уровня. Для прикладной организации мониторинга финансовых рисков могут быть использованы предлагаемые аналитические коэффициенты.

Ключевым риском, имманентно присущим заемно-сберегательной деятельности сельских кредитных кооперативов является кредитный – это вероятность того, что стоимость выданных займов уменьшится в связи с неспособностью и (или) нежеланием пайщиков-заемщиков вернуть долг или его часть, включая проценты, обусловленные договором. Источником кредитного риска является вероятность полного или частичного дефолта пайщика-заемщика, обусловленная как объективными (утрата платежеспособности в период действия договора займа) так и субъективными причинами. Для оценки уровня кредитных рисков кооператива нами предложены следующие коэффициенты риска.

- Коэффициент кредитного риска – дает общую характеристику кредитных рисков портфеля займов пайщикам, отражая долю проблемных займов.

$$K^{KP} = \frac{ДЗП_{np} + КЗП_{np}}{ПЗ}, \quad (1)$$

где $ПЗ$ – портфель долгосрочных (на срок более 12 мес. – $ДЗП$) и краткосрочных (на срок менее 12 мес. – $КЗП$) займов, выданных пайщикам ($ПЗ = ДЗП + КЗП$); $ДЗП_{np}$ – долгосрочные займы пайщикам, по которым имеются просроченные платежи или дефолт заемщика; $КЗП_{np}$ – краткосрочные займы пайщикам, по которым имеются просроченные платежи или дефолт заемщика.

К проблемным займам относятся имеющие просроченные платежи (частичный дефолт), а также займы, по которым выявлена невозможность их погашения в связи с неспособностью или нежеланием пайщика-заемщика выполнить требования по займу (полный дефолт по части или всей сумме займа). Очевидно, что не все кредитные риски, связанные с частичным дефолтом заемщиков, трансформируются впоследствии в

риск прямых финансовых потерь кооператива (в связи с реструктуризацией проблемной задолженности, восстановлением платежеспособности должника и т.д.) [3, с. 230]. Поэтому оценка кредитных рисков, получаемая с помощью данного коэффициента, является достаточно осторожной, учитывающей все проблемные обязательства пайщиков по займам на дату оценки независимо от сроков их образования.

- Уточненный коэффициент кредитного риска – при его определении учитываются сроки возникновения проблемных обязательств (при формировании резерва по сомнительным долгам).

$$K^{кр} = \frac{РСД_{расч}}{ПЗ}, \quad (2)$$

где $РСД_{расч}$ – сумма расчетного резерва по сомнительным долгам (займам пайщикам платежи по которым просрочены на срок более 45 дней).

Оценка кредитных рисков, получаемая с помощью данного коэффициента, является более адекватной, дает уточненную характеристику доли средств под риском, поскольку при ее расчете не учитываются займы с просроченными платежами до 45 календарных дней (на практике такие задержки имеют сезонный или ситуационный характер).

Процентный риск константно присутствует в деятельности кредитных организаций, его источником является волатильность процентных ставок (по депозитам, кредитам, финансовым инструментам и т.д.). Конкретно в кредитной кооперации под процентным риском следует понимать вероятность превышения уровня процентных ставок, по которым привлечены источники финансирования над ставками их размещения, в связи с непрогнозируемыми колебаниями стоимости финансовых ресурсов. Данный риск может проявиться в ситуации, когда кооператив привлекает финансовые ресурсы на длительный период (в форме сберегательных взносов или банковского кредита) для размещения в краткосрочные займы пайщикам. Для мониторинга процентного риска нами предлагается соответствующий коэффициент:

- Коэффициент процентного риска – определяется как соотношение средневзвешенных процентных ставок привлечения финансовых ресурсов и их размещения.

$$K^{пр} = \frac{WACC}{W_{размещен}}, \quad (3)$$

где $WACC$ – средневзвешенная процентная ставка по привлеченным источникам; $W_{размещен}$ – средневзвешенная процентная ставка по средствам, размещенным в займы пайщикам, краткосрочные и долгосрочные финансовые вложения.

Методика определения средневзвешенной цены привлечения финансовых источников была рассмотрена ранее [5, с. 224-226]. Средневзвешенная процентная ставка доходности по размещенным средствам может быть определена аналогично, умножением частной процентной ставки на долю соответствующего актива в общем объеме средств, генерирующих процентный доход (займы, финансовые вложения).

Нормальным ограничением коэффициента является значение меньше 1,0, которое будет указывать на получение сельским кредитным кооперативом положительного маржинального дохода, который хоть и не является его целевой функцией, но может рассматриваться как необходимое условие его существования. При этом минимальный уровень доходности определяется уровнем операционных издержек, требуемый – дополнительно учитывает целевые параметры по наращиванию собственного капитала и формированию материально-технической базы.

Риск ликвидности – вероятность утраты кооперативом способности своевременно и в полном объеме обеспечивать выполнение собственных платёжных обязательств, вытекающих из содержания заемно-сберегательных и прочих операций. Для мониторинга ликвидности кредитного кооператива нами предложены коэффициенты долгосрочной, текущей, мгновенной и общей ликвидности, определяемые как отношение групп активов и пассивов, систематизированных по степени ликвидности и срокам оплаты [4, с. 38-39]. Предлагаемые коэффициенты являются трендовыми показателями платежеспособности и могут использоваться для ее прогнозирования с разной глубиной перспективы – на период от нескольких операционных дней до нескольких месяцев, а также для оценки и лимитирования риска потери ликвидности.

- Коэффициент долгосрочной ликвидности – определяется отношением требований кооператива по займам с оставшимся сроком до даты погашения свыше 365 календарных дней к собственным средствам и обязательствам с оставшимся сроком до даты погашения свыше 365 календарных дней (аналогичен банковскому нормативу Н₄, ограничивающему риск потери банком ликвидности в результате размещения средств в долгосрочные активы на уровне не более 120 % от собственного капитала и долгосрочных обязательств [2]).

$$K_{\text{дл}} = \frac{ДЗП + КЗП_{\text{продолг}}}{СК + ДСВ + ДОВ}, \quad (4)$$

где $КЗП_{\text{продолг}}$ – пролонгированные краткосрочные займы пайщикам, по которым вновь установленные сроки до даты погашения, превышают 365 календарных дней; $СК$ – собственный капитал (паевой и иные фонды); $ДСВ$ – долгосрочные (привлеченные на срок более 12 мес.) сберегательные взносы пайщиков; $ДОВ$ – долгосрочные обязательства (на срок более 12 мес.) из внешних источников.

Коэффициент может использоваться для мониторинга и лимитирования риска ликвидности в результате размещения средств в долгосрочные активы, прогнозирования платежеспособности кооператива в долгосрочной перспективе, при этом прогнозный период ориентировочно может быть ограничен одним годом.

- Коэффициент текущей ликвидности – характеризует способность кооператива мобилизовать необходимый объем ликвидных средств для погашения собственных обязательств по текущим требованиям кредиторов (краткосрочным кредитам) и пайщиков (сберегательным взносам). Рассчитывается по наиболее ликвидной части активов (денежным средствам и ценным бумагам, которые при необходимости в короткие сроки могут быть реализованы для получения денежных средств) и средствам, поступление которых ожидается при погашении пайщиками краткосрочных займов. Для повышения надежности прогноза следует учитывать только займы, имеющие дополнительное обеспечение (залог, гарантии, поручительства).

$$K_{\text{тл}} = \frac{КЗП_{\text{обеспечен}} + КФВ + ДС}{КСВ + КОВ}, \quad (5)$$

где $КЗП_{\text{обеспечен}}$ – краткосрочные займы пайщикам с обеспечением (залогами, гарантиями, поручительствами); $КФВ$ – финансовые вложения краткосрочные; $ДС$ – операционный остаток временно свободных денежных средств; $КСВ$ – краткосрочные (привлеченные на срок до 12 мес.) сберегательные взносы пайщиков; $КОВ$ – краткосрочные обязательства (на срок до 12 мес.) из внешних источников.

Расчетный алгоритм можно дополнительно дифференцировать, выделив несколько периодов (до 30 дней, от 30 до 60 дней, от 60 до 90 дней и т.д.), в течение которых могут быть востребованы средства по предоставленным займам (настанут сроки погашения) и наступят сроки исполнения обязательств кооператива перед пайщиками-вкладчиками и кредиторами. Коэффициенты, рассчитанные по такой методике, могут использоваться для лимитирования риска потери кооперативом ликвидности с разбивкой по выделенным временным интервалам.

- Коэффициент мгновенной ликвидности – определяется как отношение суммы высоколиквидных активов к сумме наиболее срочных обязательств и является еще более жестким прогнозным показателем.

$$K^{мл} = \frac{КФВ + ДС + ПЗ_{к\ погашен}}{СВ_{до\ востребован} + СВ_{к\ погашен} + ОВ_{к\ погашен}}, \quad (6)$$

где $СВ_{до\ востребован}$ – сберегательные взносы по ставке «до востребования»; $СВ_{к\ погашен}$ – сберегательные взносы срочного характера, по которым в течение ближайшей недели (месяца) должны производиться платежи (включая выплату процентов); $ОВ_{к\ погашен}$ – обязательства перед внешними кредиторами, по которым в течение ближайшей недели (месяца) должны производиться платежи (включая выплату процентов); $ПЗ_{к\ погашен}$ – займы пайщикам, по которым в течение ближайшей недели (месяца) планируется погашение (за вычетом проблемных).

Коэффициент мгновенной ликвидности отражает степень покрытия внутренних и внешних обязательств кооператива со сроками платежа, наступающими в течение ближайшей календарной недели (месяца) и по счетам до востребования, по которым пайщиком-вкладчиком или кредитором может быть предъявлено требование об их незамедлительном погашении, наиболее ликвидными активами. Является производным от норматива мгновенной ликвидности для банков (H_2), который регулирует риск потери банком ликвидности в течение одного операционного дня, определяя минимальное отношение высоколиквидных активов к сумме пассивов по счетам до востребования на уровне не ниже 15 % [2]. С учетом микрофинансового характера деятельности для кредитных кооперативов нецелесообразно лимитирование риска ликвидности в течение одного операционного дня. Рационально достаточный период для крупных кооперативов можно ограничить календарной неделей, для мелких – календарным месяцем.

- Общий коэффициент ликвидности активов – характеризует долю ликвидных активов в структуре имущества (суммарных активов) и отражает перспективы кооператива по выполнению обязательств.

$$K^{ол} = \frac{КЗП_{обеспечен} + ДЗП_{обеспечен} + ДФВ + КФВ + ДС}{A}, \quad (7)$$

где $ДЗП_{обеспечен}$ – долгосрочные займы пайщикам с обеспечением (залогами, гарантиями, поручительствами); $ДФВ$ – долгосрочные финансовые вложения; A – совокупные активы (валюта баланса).

Данный параметр характеризует рациональность общих направлений кредитной и инвестиционной политики кредитного кооператива и может быть использован для лимитирования (ограничения) общего риска потери кооперативом ликвидности. В качестве ориентира при его построении нами использовался банковский обязательный норматив общей ликвидности (H_5), определяющий минимальное отношение ликвидных активов к суммарным на уровне не менее 20 % [2]. Ликвидные активы определяются как финансовые активы, которые должны быть получены или востребованы в течение ближайших 30 календарных дней, а также при необходимости реализованы банком в

указанные сроки для получения денежных средств. Применительно к кредитным кооперативам предложена более широкая трактовка ликвидных активов, к которым мы отнесли долгосрочные и краткосрочные займы пайщикам с обеспечением и долгосрочные финансовые вложения (которые, как и краткосрочные, ограничены государственными или муниципальными ценными бумагами).

Фондовые риски, обусловленные вероятностью неблагоприятной динамики курсовой стоимости финансовых инструментов, ограниченно присутствуют в деятельности сельских кредитных кооперативов, в связи с незначительными объемами вложений в финансовые инструменты. Кроме того, действующие нормы локализуют подобные вложения банковскими депозитами, государственными и муниципальными ценными бумагами [1, с. 264]. Для мониторинга и лимитирования уровня фондовых рисков нами предложен соответствующий коэффициент.

- Коэффициент риска по финансовым инструментам – характеризует риски портфеля ценных бумаг и иных финансовых вложений сельского кредитного кооператива, отражая зависимость общей доходности, надежности и ликвидности портфеля от единичных рисков вложений в конкретный финансовый инструмент.

$$K\phi p = \frac{\Phi B1\phi u}{ДФВ + КФВ}, \quad (8)$$

где $\Phi B1\phi u$ – объем вложений в единичный финансовый инструмент (депозит конкретного банка, ценные бумаги одного типа и эмитента).

С учетом незначительных объемов финансовых вложений и использования инструментов с низким риском, в качестве минимально достаточного ограничения коэффициента можно рассматривать уровень в 20 % (не более 20 % финансовых вложений может быть размещено на депозитном счете одного банка или в ценных бумагах одного эмитента).

Таким образом, предложенные аналитические коэффициенты, позволяющие оценить уровень кредитных, процентных, фондовых рисков, и риска ликвидности могут быть использованы для мониторинга и лимитирования соответствующих рисков в деятельности сельских кредитных кооперативов.

Библиографический список

1. Балашова, Н.Н. Активизация деятельности системы кредитной кооперации созданием саморегулируемых организаций [Текст] / Н.Н. Балашова, А.В. Норов, С.С. Караулов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3(23). – С. 262-268.
2. Инструкция Центрального банка Российской Федерации «Об обязательных нормативах банков»: от 16 января 2004 г. № 110-И.
3. Коробейникова, О.М. Развитие локальных платежных систем за счет потенциала кредитной кооперации [Текст] / О.М. Коробейникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2(26). – С. 228-233.
4. Коробейников, Д.А. Аналитические индикаторы финансовой политики сельского кредитного кооператива [Текст] / Д.А. Коробейников, Ю.В. Ремез // Экономический анализ: теория и практика. – 2012. – № 29. – С. 33-42.
5. Попова, Л.В. Стоимость источников финансирования сельских кредитных кооперативов [Текст] / Л.В. Попова, Ю.В. Ремез // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3(27). – С. 223-227.

E-mail: lvpopova@bk.ru

УДК 336.027

ОСОБЕННОСТИ И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА РАЗВИТИЕ И ФИНАНСОВУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЙ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ АПК

А.Е. Богданова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье проведен экономический анализ основных показателей деятельности пищевых производств, предложены меры по решению проблем функционирования пищевой промышленности, в частности создание совместных предприятий как фактор экономического роста предприятия.

Ключевые слова: перерабатывающая отрасль АПК, финансовое состояние, совместная деятельность, тенденции развития

Перерабатывающая промышленность АПК – одна из ведущих отраслей экономики России. В настоящий момент она включает 30 отраслей с числом занятых около 1,5 млн человек, каждый из которых создает 5-6 рабочих мест в сопряженных обеспечивающих и обслуживающих отраслях (без сельского хозяйства); за счет налоговых отчислений предприятиями данного сектора формируется 16 % доходной части федерального и значительная доля региональных бюджетов, то есть, ее динамичное развитие является основой для повышения материального благополучия существенной части населения страны и развития экономики в целом [2, с. 4].

Среди основных тенденций развития перерабатывающей промышленности АПК можно отметить следующие: восстановление позиций отечественных производителей продуктов питания на внутреннем рынке, усиление конкуренции иностранных и отечественных компаний производителей, недостаточный уровень государственной поддержки аграрного сектора по сравнению с развитыми зарубежными странами, как в части внутренней поддержки производителей, так и в части экспортного субсидирования продовольственной продукции для ее продвижения на внешние рынки, концентрация производства в виде создания холдинговых структур, объединяющих ряд перерабатывающих предприятий.

Рассмотрим основные показатели деятельности перерабатывающей промышленности АПК Российской Федерации.

Статистика динамики импорта продовольственных товаров РФ за период 1995-2011 гг. свидетельствует о том, что объем зарубежных поставок пищевой продукции вырос в 3,3 раза в 2011 г. по отношению к 1995 г., составив 42 476 млн долларов США. Объем отгруженных товаров собственного производства за период 2005-2011 гг. увеличился в 2,5 раза (таблица 1). В целом предприятиями пищевой промышленности было отгружено продукции (работ, услуг) в 2011 г. на сумму 3602 млрд. руб., что на 10 % больше, чем в 2010 г. В 2009 г. – 2822 млрд руб., рост составил 6,25 % к 2008 году.

Таблица 1 – Основные финансово-экономические показатели деятельности пищевых производств РФ за период 2005-2011 гг.

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1	2	3	4	5	6	7	8
Объем отгруженных товаров собственного производства (млрд руб.)	1486	1729	2143	2656	2822	3262	3602
Выручка от продажи товаров, продукции, работ, услуг (млрд руб)	1342	1573	1979	2382	2499	2732	3170

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
Сальдированный финансовый результат (прибыль минус убыток) (млрд руб).	64	83	102	101	152	163	114
Себестоимость продукции (млрд руб)	1114	1311	1680	2057	2162	2453	2781
Удельный вес убыточных предприятий, в %	39,1	37,2	30,2	27,0	24,6	26,8	28,1
Сумма убытка, полученного убыточными предприятиями (млрд руб)	21	24	22	49	39	38	67
Рентабельность продукции, %	7,9	8,8	9,3	9,8	12,1	10,8	7,8
Рентабельность активов, %	6,3	6,9	6,6	5,5	7,5	7,2	4,4
Инвестиции в основной капитал (млрд руб.)	112,6	128,0	169,9	194,0	157,1	176,5	180,8
Учетная стоимость основных фондов на конец года (млрд руб.)	521	601	699	827	919	106	1223
Коэффициент обновления основных фондов	15,9	15,2	18,8	18,0	12,8	14,2	14,2
Коэффициент выбытия основных фондов	1,4	1,3	1,0	1,5	1,0	1,1	0,9
Степень износа основных фондов	35,9	36,8	36,3	37,1	40,6	41,6	42,6
Удельный вес полностью изношенных основных фондов	7,6	6,9	5,8	6,3	7,3	8,2	9,1
Фондоотдача	2,55	2,58	2,77	2,89	2,79	2,81	2,69
Фондоемкость	0,39	0,39	0,36	0,35	0,36	0,36	0,37
Оборотные активы (млрд руб.)	548	663	888	1017	1121	1255	1408
Запасы (млрд руб.)	173	206	291	320	325	397	423
Дебиторская задолженность (млрд руб.)	248	351	451	555	607	711	799
Кредиторская задолженность (млрд руб.)	236	306	407	512	533	601	699
Оборачиваемость дебиторской задолженности	5,41	4,49	4,39	4,29	4,12	3,84	3,97
Оборачиваемость кредиторской задолженности	4,72	4,28	4,13	4,02	4,06	4,08	3,98
Оборачиваемость запасов	7,76	7,63	6,80	7,44	7,68	6,88	7,49
Оборачиваемость оборотных активов	2,45	2,37	2,23	2,34	2,23	2,18	2,25
Период оборота запасов	46,38	47,18	52,95	48,37	46,89	52,34	48,08
Коэффициент текущей ликвидности	12,8	17,0	15,1	13,9	20,5	25,8	117,5
Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами	14,1	14,2	15,6	25,9	20,6	19,1	-27,3

Составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики

Выручка от продажи товаров, продукции, работ, услуг в 2011 г. достигла 3170 млрд руб., что на 16 % превышает показатели 2010 г., и на 27 % – 2009 г.

Сальдированный финансовый результат, полученный предприятиями рассматриваемой отрасли, в 2011 г. составил 114 126 млн руб., что почти на 30 % ниже, чем в 2010 г. За 2009 г. – 151 665 млн руб., что больше на 49 %, чем за аналогичный период 2008 г. Рассматривая показатели конечного финансового результата предприятий отрасли за период 2005-2011 гг. можно отметить положительные тенденции роста: с 2005 г. данный показатель вырос на 77 %.

Анализ состояния основных фондов пищевой промышленности позволяет сделать следующие выводы: стоимость основных фондов за период 2005-2011 гг. увеличилась более чем в 2 раза, при этом степень их износа составляет порядка 40 %, что является серьезной проблемой на пути развития всей отрасли. Удельный вес полностью изношенных основных фондов достиг в 2011 г. 9 %. Согласно показателю фондоотдачи, в 2011 г. 2 руб.69 коп. выручки приходится на единицу стоимости основных средств, что на 14 коп. больше, чем за аналогичный период 2005 г. Показатели фондоемкости изменялись незначительно, и в среднем составляли 37 коп.

Анализ оборотных активов предприятий пищевой промышленности позволяет сделать следующие выводы. За исследуемый период 2005-2011 гг. суммарная стоимость оборотных активов увеличилась в 2,6 раза с 548 392 млн руб. до 1407 741 млн руб. Согласно показателю оборачиваемости оборотных активов 2 руб.25 коп., выручки от реализации в 2011 г. приходится на рубль оборотных активов. В целом данный показатель за исследуемый период почти не изменялся, среднее значение составило 2,29. Коэффициент оборачиваемости запасов составил в 2011 г. – 7,49, при этом период оборота запасов вырос в 2011 г. до 48 дней, характеризуя тем самым негативную тенденцию.

За период 2005-2009 гг. темпы роста коэффициента текущей ликвидности предприятий пищевой отрасли изменялись незначительно, в 2011 г. темпы роста снизились на 7 %, по сравнению с 2010 г., и составили 117,5 %. Коэффициент обеспеченности собственными оборотными средствами на всем протяжении 2005-2011 гг. имел отрицательные темпы роста. Наибольшее снижение отмечено в 2011 г. – в размере 27,3%.

Состояние финансов пищевой промышленности России обусловлено влиянием ряда внешних и внутренних факторов, сдерживающих рост данного сектора экономики.

К внешним факторам можно отнести: состояние сырьевой базы – сельского хозяйства, уровень инфляции, развитие мирового финансового кризиса, снижение платежеспособного спроса населения, высокая доля импорта продовольствия и сельскохозяйственного сырья, несовершенство механизма государственного и, прежде всего, таможенно-тарифного регулирования рынка продовольствия, уровень налогообложения, высокий процент коммерческого кредита, неразвитость инфраструктуры производства продукции, незавершенность работы по разработке технических регламентов.

Среди внутренних факторов можно отметить состояние производственных мощностей, структуру основных производственных фондов, недостаток собственных финансовых средств, объемы инвестиций, наличие и уровень квалификации кадров, способных адаптироваться к изменению конъюнктуры продовольственного рынка. Необходимо заметить, что согласно исследованию, проведенного экспертами за период 2009-2011 гг. все вышеописанные факторы оказывали свое влияние на развитие пищевой промышленности, однако степень их влияния в разные годы отличалась (рисунок 1).

На наш взгляд, решением данных проблем должны стать одновременно активные действия государства по разработке государственных мероприятий по решению проблем функционирования пищевой промышленности и самих предприятий-производителей пищевой индустрии.

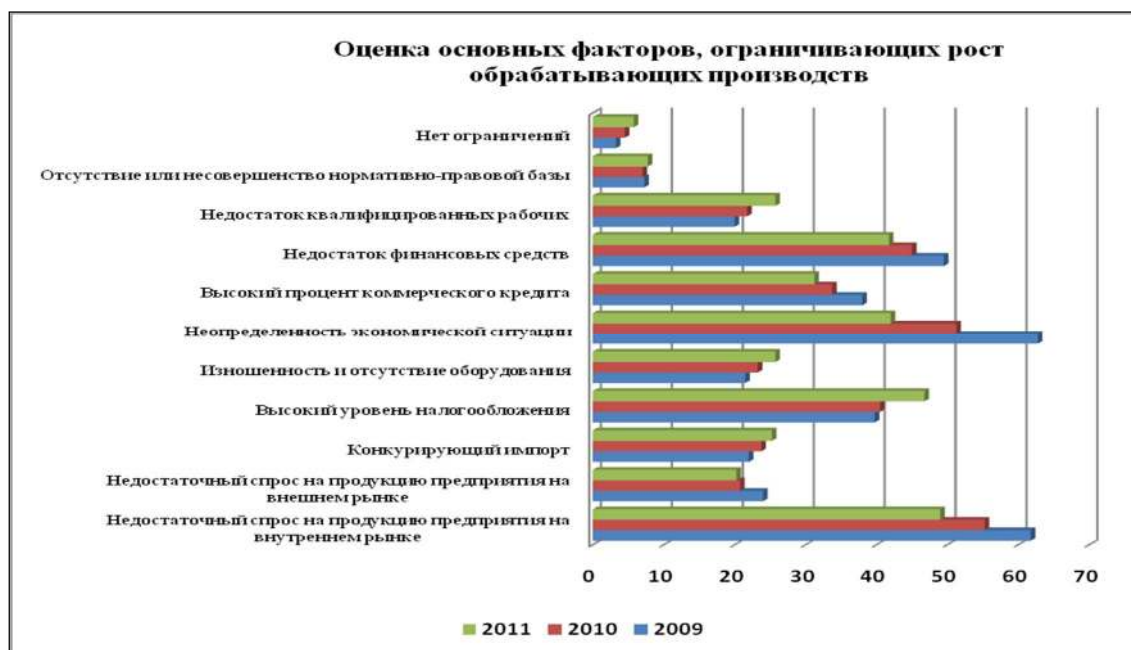


Рисунок 1 – Оценка основных факторов, ограничивающих рост обрабатывающих производств

Составлено автором по данным Федеральной службы государственной статистики

На федеральном уровне такими инструментами, стимулирующими рост производства пищевых производств, могут стать установление налоговых ставок, таможенных пошлин и квот, предоставление налоговых льгот, установление правил производства и реализации продукции массового потребления, разработка требований к качеству пищевой продукции и прочие [4, с. 43]. На региональном в качестве финансовых рычагов органов местного самоуправления мы рассматриваем предоставление налоговых льгот, снижение арендных платежей, транспортных тарифов, выделения субсидии на развитие бизнеса и обеспечение доступа к более дешевым кредитам.

В свою очередь, предприятия-производители смогли бы решить многие из накопившихся проблем путем создания интегрированных предприятий и объединений, способных при содействии государства осуществлять согласованную инновационную политику, долгосрочные вложения, техническое перевооружение и инфраструктурное развитие на своей области. Разновидностью интегрированных предприятий являются совместные предприятия. Совместное предприятие – это предприятие, корпорация или иное объединение, образованное двумя или большим числом юридических и физических лиц, которые объединили свои ресурсы (капитал, технологии, человеческие ресурсы и т.д.) с целью создания долгосрочного прибыльного бизнеса; партнеры осуществляют совместное управление и контроль над деятельностью предприятия, получают совместный доход и вместе несут убытки [3]. Договора о совместной деятельности нашли широкое применение в российской практике ведения бизнеса, многие находят в создании совместного предприятия один из способов налоговой оптимизации. [1, с.165].

Объекты совместной деятельности не являются самостоятельными плательщиками НДС, и поскольку при осуществлении договора совместной деятельности юридическое лицо не создается, то общая сумма прибыли, полученная по договору, налогом на прибыль не облагается.

Таким образом, совместная деятельность обладает рядом существенных преимуществ:

- организации имеют возможность эффективно и быстро входить на новые рынки, благодаря тому, что предприятия-партнеры делятся знаниями, опытом, связями, клиентской базой, имиджем и т.д.
- появляется возможность расширения своей сырьевой базы, приобретения сырья более высокого качества, организации ритмичных поставок готовой продукции;
- организация, входящая в совместное предприятие, обладает большим запасом прочности в случае неудач, так как риски делятся между партнерами.
- организация может получить доступ к большим ресурсам, включая новейшие технологии, ноу-хау, обучение персонала, новейшие знания в данной сфере, определенные материальные ресурсы, услуги и т.д.
- у организации появляется возможность глубокого изучения соответствующего рынка и приобретения опыта, необходимого для расширения деятельности на нем в долгосрочной перспективе.
- могут создаваться временные совместные предприятия, чтобы справиться с проектами, которые не по плечу отдельной организации.

Все это позволит малым и средним предприятиям перерабатывающей промышленности АПК успешно конкурировать с более крупными игроками отрасли, что в свою очередь повысит эффективность данного сектора экономики.

Библиографический список

1. Балабанов П.Т. Новая форма организации предприятий [Текст] /Совместные предприятия. - Киев 2007, 205 с.
2. Концепция развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года [Текст] / К.В. Колончин, С.Н. Серегин, А.-Н.Д. Магомедов, В.И. Нечаев, А.Н. Осипов, Н.С. Демьянов, И.В. Ворошилова, П.В. Михайлушкин, С.Д. Фетисов; под ред. В.И. Нечаева. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2011. – 307 с.
3. Положение по бухгалтерскому учету «Информация об участии в совместной деятельности» ПБУ 20/03.
4. Попова, Л.В. Противоречия и этапы развития механизма государственного финансового регулирования АПК [Текст] / Л.В. Попова // Финансы и кредит. – 2008. – № 28. – С. 42-46.
5. <http://www.gks.ru/> [Электронный ресурс]

E-mail: lvpopova@bk.ru

УДК 657:658.14/17:631.115

УЧЕТ ПРОДУКЦИИ И МАТЕРИАЛОВ В КРЕСТЬЯНСКИХ (ФЕРМЕРСКИХ) ХОЗЯЙСТВАХ

М.И. Спехина, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье рассматривается состав и содержание первичной документации по учету поступления и расходования продукции собственного производства и других материальных ценностей. Проанализированы применяемые регистры по учету наличия и движения товарно-материальных ценностей и их контроля. Предложена упрощенная форма сводного учетного регистра.

Ключевые слова: *учет материалов; учет движения продукции; регистры первичной учетной информации; сводный регистр; контроль за движением продукции; система учета.*

Учет собственной продукции и других товарно-материальных ценностей крестьянского (фермерского) хозяйства является одним из важных элементов контроля сохранности и рационального их использования. Для главы хозяйства это особенно актуально, ведь исходя из этих данных, можно планировать и прогнозировать свои дальнейшие действия по развитию хозяйства. Поэтому правильное и своевременное отражение информации в соответствующих бухгалтерских регистрах является важным моментом в учете.

На сегодняшний день существует большое количество различных методических рекомендаций по учету продукции и материалов, а также применяемых при этом первичных и сводных учетных регистров в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Например, «Методические рекомендации по ведению бухгалтерского учета в крестьянских (фермерских) хозяйствах», подготовленных авторским коллективом МГАУ-МСХА [2]; «Методические рекомендации по бухгалтерскому учету материально-производственных запасов в сельскохозяйственных организациях» [1]; «Рекомендации по ведению учета производственной деятельности в крестьянском (фермерском) хозяйстве», разработанные Фондом поддержки и развития крестьянских (фермерских) хозяйств «Российский фермер» [3] и др.

Анализ перечисленных рекомендаций позволяет выявить ряд недостатков предложенных форм и регистров учета продукции и материалов. Во-первых, представленная техника учета является достаточно громоздкой для крестьянских (фермерских) хозяйств. Во-вторых, приобретенные у организаций и частных лиц ценности записывают по отдельно открываемым счетам, в то время как многие хозяйства вообще не используют счета и метод двойной записи в своем учете, что накладывает определенные обязательства на учет в хозяйстве. Следует отметить, что корректировочные записи по неизрасходованным материальным ресурсам на производство в отчетном году неоправданно усложняют ведение учета. В-третьих, дублирование информации в разных разделах по одной и той же хозяйственной операции является обременительным и требует дополнительного времени и внимания от бухгалтера хозяйства. В-четвертых, отсутствуют графы для учета продукции, выданной по земельным паям, что является немало важным моментом в учете хозяйства.

В связи со сложностью и многообразием предлагаемых методик учета в крестьянских (фермерских) хозяйствах, возникает необходимость в разработке адаптированной и приемлемой системы учета, где одним из важных источников информации будут выступать регистры первичной учетной информации в форме книг и журналов.

В ФЗ «О бухгалтерском учете» от 06.12.2011 г. № 402-ФЗ ст.7 указано, что ведение и хранение документов бухгалтерского учета организуется руководителем экономического субъекта [4]. Учет продукции и материалов является весьма сложным и трудоемким процессом. Задачами такого учета являются обеспечение необходимой первичной информацией о движении продукции и материалов, о формировании себестоимости продукции и контроль за их сохранностью, а также рациональным использованием. Следовательно, является необходимым разработать такой регистр для учета продукции и материально-производственных запасов, который будет отвечать не только требованиям нового законодательства, но и облегчит контроль за их движением и ведение учета.

Для осуществления учета продукции и материалов предлагаем использовать в учете крестьянских (фермерских) хозяйств Книгу учета движения продукции и материально-производственных запасов (таблица 1), которая состоит из трёх разделов:

Раздел 1. «Продукция растениеводства»;

Раздел 2. «Продукция животноводства»;

Раздел 3. «Материально-производственные запасы».

В первом разделе Книги отражается информация об остатках продукции на первое число нового года по соответствующим наименованиям культур. Поступление и движение продукции сопровождается соответствующей датой исполнения хозяйственной операции с указанием её содержания, отражением всех необходимых реквизитов документа, в соответствии с которым производится запись в Книге. Поступление и движение указанной продукции осуществляется в количественном и стоимостном измерителях.

Немаловажным моментом в учете является отражение информации о выплатах по земельным паям. Во многих хозяйствах заключены договора о пользовании земельными паями, плата за который, по соглашению сторон, производится продукцией собственного производства. Следовательно, эта информация должна быть отражена в учете на дату совершения хозяйственной операции.

Преимуществом данного раздела является: во-первых, компактность регистра, в котором расположена вся необходимая информация как для главы крестьянского (фермерского) хозяйства, так и для бухгалтера; во-вторых, добавление информации о паях существенно облегчает ведение их учета и увеличивает эффективность контроля по паям выданным, в-третьих, информация раздела об остатках по каждой культуре, о её поступлении и расходовании, в том числе на семена, является более прозрачной и доступной для осуществления учета и контроля за продукцией.

Раздел 2. «Продукция животноводства» предназначен для отражения информации по поступлению и выбытию продукции животноводства с указанием даты, содержания приходных и расходных операций, реквизитов документов, на основании которых производятся записи. Продукция учитывается в количественном, в натуральном, весовом и стоимостном выражении. Поскольку направлений расхода животноводческой продукции больше, чем источников ее поступления, предлагается осуществлять учет расходов по следующим направлениям: реализация, внутрихозяйственное потребление и прочий расход. Завершается учет в расходной части регистра графой «Всего».

Для отражения остатков на начало и конец периода выделены специальные строки. Для удобства и прозрачности учета введена строка «Итого», которая позволяет проследить обороты по каждому направлению расхода и оборот по приходу. Записи ведутся в течение года, в конце года (или месяца) подводятся итоги по всем графам и выводится остаток.

Для объективного и отдельного учета каждой произведенной или приобретенной единицы продукции предлагаем использовать раздел 3 Книги «Материально-производственные запасы», который включает в себя подразделы:

3.1. «Покупные производственные запасы и продукция»;

3.2. «Продукция собственного производства».

Таблица 1 – Книга учета движения продукции и материально-производственных запасов крестьянского (фермерского) хозяйства

Раздел 1. Продукция растениеводства

п/п	Наименование хозяйственной операции	Наименование культуры					Реализация				Пай, п
		Озимая пшеница	Рожь	Ячмень	Подсол-нечник	Просо	Горчица	Кол-во, п.	Руб.	Итого	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Остаток на 01.01.20__ г. в т.ч. на семена										
	Валовой сбор урожая 20__ г.										
	Остаток на 01.01.20__ г. в т.ч. на семена										

Раздел 2. Продукция животноводства

Дата	Вид продукции	Содержание записи, № документа	Приход				Сумма, руб.
			Кол-во голов, шт.	Масса, кг	Стоимость, руб.		
1	2	3	4	5	6	7	
	Итого						

[illegible]

Раздел 3. Матричные операции

3.1. «Покупатель»

Ед. изм.	Содержание записи, наименование МПЗ	Ед. изм.	Предыдущий период			Текущий период			Остаток			
			Кол-во	Стоимость	Сумма	Кол-во	Стоимость	Сумма	Кол-во	Стоимость	Сумма	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
						Сумма на начало года (начало)						
	Итого											
						Сумма на конец года (конец)						

3.2. «Прогнозы» на будущее

№ п/п	Содержание записи, наименование МПЗ	Ед. изм.	Ценовая			Фактическая			Остаток		
			Кол-во	Стоимость	Сумма	Ед. изм.	Стоимость	Сумма	Кол-во	Стоимость	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
						Состояние на начало года (начисл.)					
	Итого										
						Состояние на конец года (начисл.)					

Данный регистр позволяет четко проследить всю информацию по приходу, расходу и остатку продукции и материалов. Поступление, движение и выбытие материалов и продукции учитывается как в стоимостном, так и в натуральном выражении. Единица бухгалтерского учета МПЗ выбирается руководителем хозяйства самостоятельно таким образом, чтобы обеспечить формирование полной и достоверной информации о запасах. В зависимости от характера материально-производственных запасов, порядка их приобретения и использования единицей МПЗ может быть номенклатурный номер, партия, однородная группа и т.п.

Для удобства изучения информации и её анализа данные по остаткам на начало и на конец периода были выделены в отдельные строки. Итоговые данные отражаются по выделенной строке «Итого», где также можно указывать обороты по приходу и расходу продукции.

Подводя итоги, можно сказать, что предложенные регистры для учета продукции и материально-производственных запасов отличаются простотой, удобством, наглядностью и сочетают в себе учет движения ценностей с отражением их остатков как на начало и на конец периода, так и промежуточных остатков на любую дату. К тому же они дают возможность проследить направления поступления и расходования продукции и материалов, отобрать данные для статистической отчетности и проведения анализа хозяйственной деятельности КФХ.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по бухгалтерскому учету материально-производственных запасов в сельскохозяйственных организациях. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 31 января 2003 г. N 26 [Электронный ресурс] // СПС Консультант Плюс: Версия Проф. – М., 2013. // [http: consultant.ru](http://consultant.ru) (дата обращения: 30.03.2013).
2. Методические рекомендации по ведению бухгалтерского учета в крестьянских (фермерских) хозяйствах. Приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 20 января 2005 года №6. – М.: Минсельхоз РФ, 2005. // СПС Консультант Плюс: Версия Проф. - М., 2013. [Электронный ресурс] // [http: consultant.ru](http://consultant.ru) (дата обращения: 29.03.2013).
3. Рекомендации по ведению учета производственной деятельности в крестьянском (фермерском) хозяйстве. Разработаны Фондом поддержки и развития крестьянских (фермерских) хозяйств «Российский фермер», согласованы с Государственным комитетом по статистике СССР 06.06.1991 г. // СПС Консультант Плюс: Версия Проф. - М., 2013. [Электронный ресурс] // [http: consultant.ru](http://consultant.ru) (дата обращения: 28.03.2013).
4. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете» // СПС Консультант Плюс: Версия Проф. – М., 2013. [Электронный ресурс] / [http: consultant.ru](http://consultant.ru) (дата обращения: 30.03.2013).

E-mail: Turok_12@mail.ru

РЕФЕРАТЫ/SUMMARY

с. 3-8

Адаптивно-ландшафтная трансформация малопродуктивных и деградированных земель Волгоградского Заволжья

К. Н. Кулик, Н. А. Ткаченко, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

Adaptive-landscape transformation of low-productive and degraded lands of Zavolzhya of the Volgograd region**Kulik, K.N. Tkachenko, N.A.**

E-mail: vnialmi_olp@vlpost.ru

Ключевые слова: малопродуктивные сельскохозяйственные угодья, трансформация земель, аэрокосмические снимки.**Key words:** low-productive agricultural land, land transformation, aerospace images.

Реферат. В статье представлены материалы по оценке и картографированию структуры почвенного покрова Заволжья Волгоградской области. Проведено детальное картографирование территории с применением наземных и дистанционных методов исследований. В результате исследований составлена почвенная карта Волгоградского Заволжья, на основе которой разработаны рекомендации по адаптивно-ландшафтной трансформации сельхозугодий. Малопродуктивные земли с содержанием гумуса в почве <1 %, применяемые для выращивания зерновых культур, целесообразнее вывести из интенсивного полеводства и трансформировать в кормовые угодья. Это относится к средней части Быковского, частично Палласовского и северной части Старополтавского районов. Особое внимание необходимо уделить опасным в дефляционном отношении легким почвам и песчаным массивам (Быковский, Николаевский, Старополтавский районы). Они должны использоваться комплексно, с учетом их гранулометрического состава и плодородия. Тяжелые супеси с содержанием гумуса более 1 % могут быть использованы в полеводстве или для выращивания многолетних насаждений. Легкие супеси, связнопесчаные почвы должны быть трансформированы в пастбища. Молодые песчаные почвы и пески в районах с годовым количеством осадков <350 мм также могут быть использованы под пастбища, а при большем количестве осадков – под лесоразведение. При этом выпас скота на развешиваемых песках должен быть исключен. Почвы в пределах гидрографической сети, подверженные эрозии в средней и сильной степени, должны использоваться как сенокосы. Сильнозасоленные почвы IV и V класса засоления с содержанием солей 0,7 % и выше, требующие специальных мелиоративных мероприятий, целесообразнее использовать как кормовые угодья. Солончаки в районах неорошаемого земледелия могут быть отведены под малопродуктивные пастбища. Каштановые сильносолонцеватые, светло-каштановые солонцеватые почвы с высоким содержанием солонцов имеют неудовлетворительные агропроизводственные свойства. Они должны быть трансформированы в пастбища с созданием травостоя из засухо- и солеустойчивых культур (донник, люцерна, житняк и др.).

Summary. The article presents the materials on the assessment and mapping of the structure of the Volgograd Zavolzhje region soil cover. A detailed mapping of the territory with the use of ground-based and distant research methods was carried out. As a result of researches the soil map of Volgograd Zavolzhje was made, on the basis of which recommendations on adaptive-landscape transformation of farmland were worked out. It is better to withdraw scanty lands with a humus content in the soil <1 % used to grow crops from intensive cropping and

transform into grasslands. This refers to the middle part of the Bykovsky, partly Pallasovsky Staropoltavsky and northern areas. Particular attention should be paid to dangerous deflationary for light soils and sandy massifs (Bykovskiy, Nicholaevsky, Staropoltavsky areas). They should be used comprehensively, taking into account their size distribution and fertility. Heavy loam with a humus content of more than 1 % can be used in crop growing or perennial plantings. Light sandy loam, cohesive sandy soils are to be transformed into pasture. Young sandy soils and sands in areas with an annual rainfall of <350 mm can also be used for pastures, and with a larger number of precipitations - under afforestation. At the same time cattle grazing on the drift sands should be excluded. Soils within the hydrographic network susceptible to erosion in the middle and strong degree, should be used as hay-harvesting. It is better to use highly saline soils of IV and V salinity classes with a salt content of 0.7 % or higher, requiring special reclamation measures as forage grasslands. Salt marshes in the dry lands can be set aside for low productivity pastures. Strongly solonetzic brown, light brown alkaline soils with a high content of solonetz have unsatisfactory agroindustrial properties. They must be transformed in a pasture with plant formation creation of drought-and salt-resistant crops (meliot, alfalfa, wheat grass, etc.).

* * *

с. 17-22

Козлятник восточный – новая кормовая культура на орошаемых землях Нижнего Поволжья

Т.Н. Дронова, Н.И. Бурцева, Е.И. Молоканцева, О.В. Головатюк, Всероссийский НИИ орошаемого земледелия РАСХН

Galega orientalis - new fodder crop in irrigated areas of the Nizhneje Povolzhje region

Dronova, T.N. Burtseva, N.I. Molokantseva, E.I. Golovatuk, O.V.

E-mail: vnii022009@rambler.ru

Ключевые слова: козлятник восточный, сорта, изреживание травостоев, урожайность, химический и аминокислотный состав биомассы.

Key words: galega orientalis, varieties, thinning of herbage, yield, chemical and amino acid composition of the biomass.

Реферат. Козлятник восточный характеризуется высокой урожайностью в течение продолжительного времени, большой энергией почвообразования и качеством продукции, отвечающим зоотехническим требованиям. На базе Всероссийского НИИ орошаемого земледелия проводится агроэкологическое испытание перспективных сортов козлятника восточного и отработка технологии его возделывания. В изучение включены 5 сортов козлятника в сравнении с районированным сортом люцерны. Установлено, что козлятник, во 2 и последующие годы, обладает более низкими темпами изреживания. За 4 года жизни изреживание растений на его посевах составило 45-56, люцерны – 83 %. Козлятник восточный накапливает до 13-16 т/га корневых остатков с содержанием 270-320 кг азота, 80-95 кг фосфора и 160-200 кг/га калия. В ризосфере растений козлятника образуется от 10-22 до 43-65 штук клубеньков/раст., ассимиляционная площадь составляет 48-55 тыс. м²/га. Посевы козлятника изучаемых сортов в условиях региона формируют 2-4 полноценных укоса с продуктивностью от 26-30 до 75-88 т/га зеленой массы. Во все годы использования трав выделились сорта Донецкий 90, Магистр и Бимболат. Биомасса растений козлятника имеет высокую протеиновую и энергетическую эффективность – содержание переваримого протеина составляет 167-180 г/кг, обменной энергии – 9,8-10,6 МДж. Результаты исследований свидетельствуют о соответ-

ствии почвенно-климатических условий региона для успешного возделывания козлятника на орошаемых землях. Продуктивность 1 га посевов козлятника при оптимизации условий водного и пищевого режимов почвы составила 11-15 тысяч кормовых единиц, 3,0-3,9 т переваримого протеина и 181-228 ГДж обменной энергии.

Summary. *Galega orientalis* is characterized by high yields for an extended time, high energy of soil formation and the products quality that meet the requirements of animal science. Promising varieties of *Galega orientalis* and its cultivation technology development test was carried out on the basis of the All-Russian Research Institute of irrigated agriculture. The study included five varieties of *Galega orientalis* compared with recognized varieties of alfalfa. It was established that *Galega orientalis*, in the 2nd and subsequent years, has a lower rate of thinning. During 4 years of life thinning plants on his crops was 45-56, alfalfa – 83 %. *Galega orientalis* accumulates to 13-16 t / ha of root residues containing 270-320 kg of nitrogen, phosphorus 80-95 kg and 160-200 kg / ha of potassium. In the *Galega orientalis* rhizosphere from 10-22 to 43-65 pieces of nodules / plant is formed, assimilation area is of 48-55 thousand m²/ha. *Galega orientalis* varieties of crops studied in the region conditions form 2-4 grade mowing with productivity from 26-30 to 75-88 t / ha of green mass. During all the years of using herbs the grade 90 Donetsk, Magister and Bimbolat were chosen. Biomass *Galega orientalis* plants has a high protein and energy efficiency - the content of digestible protein is 167-180 g / kg, metabolizable energy is 9.8-10.6 MJ. The researches results indicate compliance of soil and climatic conditions of the region for the successful cultivation of *Galega orientalis* on irrigated lands. 1 hectare productivity of *Galega orientalis* crops at optimizing the water and food regimes soil conditions was 11-15 thousand fodder units, 3.0-3.9 tons of digestible protein and 181-228GJ of metabolizable energy.

* * *

с. 29-35

Влияние агролесомелиорации на секвестирование CO₂ в России XX в.

В. М. Кретинин, ГНУ Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

Agrosilviculture influence on CO₂ sequestering in Russia in the twentieth century

Kretinin, V.M.

E-mail: vnialmi_olp@vlpost.ru

Ключевые слова: агролесомелиорация, агролесоландшафт, защитные лесные насаждения, лесозащищенный агроценоз, секвестирование CO₂, эколого-энергo-экономический эффект.

Key words: reclamative afforestation, agroforestlandscape, protective forest plantations, forest-protection agrocoenosis, CO₂ sequesterin, eco-energy-economic effect.

Реферат. Проблема аккумуляции С и секвестирования CO₂ в почве и фитомассе актуальна в естественных и сельскохозяйственных науках. Также важны расчеты баланса С в естественных и антропогенных БГЦ. За рубежом достаточно полно изучены естественные леса в урболандшафтах и агролесоводстве. В России исследования проводили только в естественных лесах и не проводили на агролесомелиоративной территории. Разработана методология изучения секвестирования CO₂ на агролесомелиорированной территории. Исследования проводили в географической опытной сети ВНИАЛМИ в шести южных природных зонах России в 1950-2000 гг. Предмет исследования – гумус в лесомелиорированной почве, фитомасса защитных лесных насаждений (ЗЛН) и прибавка урожая лесозащищенного агроценоза. Определены площади агролесоландшафтов

в южнотаёжно-лесной, лесостепной, степной, сухостепной, полупустынной и пустынной зонах РФ в конце XX в. Общая площадь ЗЛН равна 2793,4 тыс. га, площадь лесозащищенных агроценозов – 30,066 млн га. Аккумуляция С в гумусе агролесомелиорированных почв в фитомассе ЗЛН и прибавках урожая сельскохозяйственных культур в лесозащищенных агроценозах РФ равна 3322,7 млн т. Суммарное секвестирование CO₂ в агролесоландшафте южнотаёжно-лесной, лесостепной, сухостепной, полупустынной и пустынной зонах РФ в конце XX в. равно 12428,81 млн т. Энергетический эффект секвестирования CO₂ равен 608,96 ЭДж, экономический эффект 256,027 трлн руб.

Summary. The problem of C accumulation and sequestration of CO₂ in soil and biomass is actual in natural and agricultural sciences. Also calculations of C balance under natural and anthropogenic biogeocoenosis are important. Natural forests in urbandscapes and agroforestry are fairly well studied abroad. In Russia, the study was conducted only in the natural forests, but they weren't carried out on reclamative afforestation territory. The methodology of the study on CO₂ sequestration on the reclamative afforestation territory was developed. Investigations were carried out in the All-Russian scientific-research institute of agrosilviculture geographical experimental network in six southern natural areas in Russia in 1950-2000. The subject of investigation was humus in the soil reclamative afforestation soil, phytomass of protective forest plantations and forest-protection agrocoenosis yield increase. Agroforests territories in southern taiga, forest, forest-steppe, steppe, dry steppe, semi-desert and desert regions of the Russian Federation at the end of the twentieth century were defined. The total area of protective forest plantations is 2793.4 thousand hectares, the area of forest protective agrocoenosis is 30,066,000 hectares. The accumulation of C in humus in reclamative afforestation soils in biomass of protective forest plantations and crop yield increase in forest protective agrocoenosis in Russia is 3322.7 million tons. Total sequestration of CO₂ in the agroforests of southern taiga, forest, steppe, dry steppe, semi-desert and desert regions of the Russian Federation at the end of the twentieth century is 12,428,810,000 tons. CO₂ sequestration energy effect equals to 608.96 EJ, economic effect is 256.027 trillion rub.

* * *

с. 45-49

Эффективность гербицидов на посевах льна масличного в условиях Волгоградской области

Г.А. Медведев, Д.Е. Михальков, Н.В. Кочубеев, А.А. Голев, Волгоградский государственный аграрный университет

Herbicides effectiveness on flax crops in Volgograd region

Medvedev, G.A. Mikhalkov, D.E. Kotchubeev, N.V. Golev, A.A.

E-mail: denis.mih@bk.ru

Ключевые слова: лен масличный, гербициды, сорняки, эффективность гербицидов, урожайность.

Key words: flax oil seed, herbicides, weeds, herbicides efficiency, productivity.

Реферат. В сложившейся ситуации, когда рынок диктует условия по введению в севооборот сельскохозяйственных культур, востребованных перерабатывающими предприятиями и потребителями готового продукта, резко возрос интерес к производству льна масличного, поскольку оно имеет постоянный спрос на рынке как масличная культура и хороший предшественник в севообороте. Использование высокоэффективных удоб-

рений в современных севооборотах часто не дает должного эффекта из-за повышенной засоренности полей. Сорные растения не только снижают урожайность культур севооборота, но еще снижают качество полученной продукции и увеличивают расход влаги и питательных веществ из почвы. В статье изложены результаты применения различных гербицидов и их баковых смесей на посевах сортов льна масличного в двух почвенных зонах Волгоградской области. Показана эффективность гербицидов в борьбе с сорной растительностью и их влияние на урожайность семян льна масличного. Полевые опыты были заложены в учебном хозяйстве Волгоградского ГАУ «Горная поляна» в 2011-2012 гг. на светло-каштановых почвах и в Еланском районе на южных черноземах. В результате проведенных исследований были выявлены оптимальные варианты применяемых гербицидов в разных почвенно-климатических зонах области и подобран более урожайный сорт.

Summary. In the situation, when the market dictates the terms for the crops rotation introduction demanded processing industries and consumers of the finished product, interest in the production of flax greatly increased, as it has a steady demand in the market as oilseeds and a good precursor to the rotation. The use of modern high-efficient fertilizers in crop rotations often does not give the desired effect because of the fields high weed infestation. Weeds not only reduce the yield of crop rotation, but also reduce the quality of the produce and increase the flow of moisture and nutrients from the soil. The article presents the results of various herbicides and tank mixtures use on crops of oilseed flax varieties in two soil zones of the Volgograd region. The effectiveness of herbicides to control weeds and their effect on the yield of oilseed flax seeds is shown here. Field experiments were established in the educational sector Volgograd state agrarian university "Gornaya Polyana" in 2011-2012 on light chestnut soils and in Elan area on the southern chernozem. As the result of carried out researches the best options of used herbicides in different soil-climatic zones of the area were identified and more productive varieties were picked up.

* * *

с. 84-88

Геоинформационные исследования эрозионной деградации в агроландшафтах

А. С. Рулев, В. Г. Юферев, М. В. Юферев, ГНУ Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

The gis-based research of the erosion degradation in the agricultural landscapes

Rulev, A.S. Yuferev, V.G. Yuferev, M.V.

E-mail: vnialmi_olp@vlpost.ru

Ключевые слова: агроландшафт, эрозия, деградация, анализ, геоинформационный, космоснимок, картографирование.

Key words: agrarian landscape, erosion, degradation, analysis, geo-information, space photo, mapping.

Реферат. Исследование эрозионной деградации и пространственного распределения деградированных участков необходимо для выявления и классификации эрозионных процессов в агролесоландшафтах. Для решения такой задачи эффективным является геоинформационный анализ цифровой модели ландшафта с использованием космоснимков. ГИС для выявления геоморфологических особенностей ландшафта и его характеристик, и для его анализа. При анализе выделяются контуры полей, контуры лесных насаждений, контуры пастбищ. Использование актуального космоснимка, как

основы для создания космокарты агролесоландшафта, дает возможность выявить современное состояние такого ландшафта по смытости, проективному покрытию травянистой растительностью и сохранности лесных насаждений. При этом дешифровочными признаками являются: контуры, структура и цвет. Уровень смытости почв по космоснимкам определяется по изменению фототона изображения рассматриваемого участка ландшафта. Критерием для определения эрозионной деградации пашни по космоснимку ($k_{эн}$), выбрано отношение среднего тона изображения в контуре с несмытой почвой ($F_{нсп}$), к среднему тону в выделенных контурах ($F_{ксп}$): $k_{эн} = F_{нсп} / F_{ксп}$. При значении $k_{эн} - 1-0,85$ принимается уровень деградации «Норма», $0,84-0,70$ – «Риск», $0,69-0,65$ – «Кризис», менее $0,65$ – «Бедствие». Геоинформационный анализ агроландшафтов, в том числе создание в среде ГИС тематических слоев - космокарт с выделенными контурами эрозионной деградации, обеспечивает визуализацию имеющейся информации о состоянии агролесоландшафтов, выявление очагов деградации с установлением их точного расположения и характеристик, а при применении пространственно-временного подхода еще и оценку скорости и направленности деградационных процессов.

Summary. The study of erosion degradation and spatial distribution of degraded land is necessary for the identification and classification of erosion processes in agrolandscapes. To solve such a problem is effective is geo-information analysis of digital landscape model with use of space photos. GIS is for identification of the landscape geomorphological features and its characteristics, and for its analysis. In the analysis the fields' contours, the contours of forest plantations, the contours of pasture are highlighted. The use of actual space photo as a basis for creating space maps of agrolandscape makes it possible to identify the current state of the landscape of erosion by the projective cover of herbaceous vegetation and conservation of forest plantations. In this interpretive signs are: the contours, structure and color. The level of soil erosion on the space photos is determined by the change of photo fototon of considered landscape area. The criterion for determining the erosion of arable land degradation by space ($k_{эн}$) the ratio of the mid-tone images in the loop with not washed out soil ($F_{нсп}$) and the average tone in isolated counters ($F_{ксп}$): $k_{эн} = F_{нсп} / F_{ксп}$. If the value $k_{эн} - 1-0.85$ level of degradation "Norma", $0.84-0.70$ - "Risk" $0.69-0.65$ - "Crisis" of less than 0.65 - "Disaster" is accepted. GIS analysis of agricultural landscapes, including the creation of GIS environment thematic layers – space maps with dedicated erosion degradation counters, provides visualization of available information on the status of agrolandscapes, identifying areas of degradation to establish their precise location and characteristics, and the application of space-time approach it can also evaluate the speed and direction of the degradation processes.

* * *

с. 94-97

Влияние обработки мяса омагниченным и электроактивированным растворами на последующее его хранение в охлажденном состоянии

И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, Д.В. Николаев, Е.Ю. Злобина, Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии

Meat processing by magnetized and electroactivated solutions influence on its subsequent storage in the cooled condition

Gorlov, I.F. Osadchenko, I.M. Nikolaev, D.V. Zlobina, E.Y.

E-mail: niimmp@mail.ru

Ключевые слова: католит, мясо, охлаждение, хранение, обработка, омагничивание, качество.

Key words: catholyte, meat, cooling, storage, processing, magnetized, quality.

Реферат. Предложен способ предварительной обработки мяса перед хранением в охлажденном состоянии путем использования омагниченного и электроактивированного водного раствора хлорида натрия и глицина (4...5 г/л и 0,3...0,7 г/л соответственно). Омагничивание раствора проводили на магнитной мешалке в слое 40 мм с напряженностью магнитного поля 1,0...1,3 кА/м, а электрообработка – при плотности тока 0,03...0,10 А/см² с протоком 13...15 л/ч. Способ позволяет повысить сохранность качественных показателей мяса, расширить ассортимент средств обработки.

Summary. The way of preliminary processing of meat before storage in the cooled condition by the use of the magnetized and electroactivated water solution of chloride of sodium and glycine (4 ... 5 g/l and 0,3 ... 0,7 g/l respectively) is offered.

Magnetization of solution was carried out on a magnetic mixer in a layer of 40 mm with intensity of a magnetic field 1,0 ... 1,3 kA/m, and an elektroprocessing was made at the density of current of 0,03 ... 0,10 A/cm² with a channel 13 ... 15 l/h. This method allows to increase safety of meat quality indicators, to expand the range of processing means.

* * *

с. 101-106

Эффективность использования зеленых и сочных кормов в рационах племенных свиней

А.И. Бараников, В.А. Бараников, О.П. Шахбазова, Донской государственный аграрный университет

И.Ф. Горлов, ГНУ НИИММП Россельхозакадемии

Efficiency of green and succulent forage use in breeding pigs diets

Baranikov, A.I. Baranikov, V.A. Shakhbazova, O.P.

Gorlov, I.F.

E-mail: niimmp@mail.ru

Ключевые слова: рационы, живая масса, затраты корма на единицу прироста, стоимость, эффективность.

Key words: diets, live weight, forage costs on gain unit, cost, efficiency.

Реферат. Целью наших исследований явилась разработка технологии кормления ремонтных, племенных и супоросных свиней путем замены части концентрированных кормов зелеными и сочными кормами. Экспериментально установлено, что только за 61 день выращивания ремонтного молодняка с использованием 10 % зеленой массы люцерны было сэкономлено (в расчете на 1 голову) 3,05 кг гороха, 1,52 кг рыбной и 1,22 кг мясокостной муки, 2,44 кг кормовых дрожжей и получено удешевление рациона на сумму 111,6 руб. (на 28,8 %). В III группе (15 % зеленой массы люцерны), кроме перечисленных высокобелковых и дорогостоящих компонентов, было заменено 4,6 кг жмыха подсолнечного, а общая экономия кормов рациона составила 124,7 руб./гол. (32,2 %), в IV – 133,4 (34,4 %) и в V – 132,2 руб./гол. (35,6 %), в сравнении с контрольной группой. Тенденция удешевления рационов кормления наблюдается в опытных группах и в период использования зеленой мас-

сы кукурузы, суданской травы и сорго во вторую половину летнего периода (с 18 июля по 16 сентября, а иногда и позже). В этот период зеленой массой злаковых культур заменяют зерновые компоненты комбикорма, стоимость которых довольно близка к зеленой массе. Снижение стоимости рационов кормления наблюдалось по мере увеличения удельного веса зеленых кормов с 11,0 руб./гол. (за период 60 дней) во II группе до 13,5 – в III, 18,1 – в IV и 24,2 руб./гол. – в V группе (или на 2,5-6,6 %). Следует отметить, что при замене зерновых концентратов кормовой свеклой и тыквой (в период с 17 сентября по 1 ноября) наблюдается удорожание рационов кормления по мере увеличения удельного веса тыквы и кормовой свеклы с 1,4 % во II, до 3,4 % – в V группе (на 3,8-9,3 руб./гол. за 44 дня). Следует отметить, что снижение количества концентратов путем их замены по питательности на зеленые и сочные корма позволило увеличить сохранность поросят, повысить массу гнезда в 2 мес. возрасте и получить больше прироста живой массы, в сравнении с животными контрольной группы. Таким образом, введение зеленых и сочных кормов взамен части концентратов по питательности является эффективным зоотехническим приемом, позволяющим значительно сократить затраты на корма и повысить эффективность производства.

Summary. The purpose of our researches was the development of technology of replacement, breeding and pregnant swines feeding by the replacement of part of the concentrated forages by green and juicy stems. It was experimentally established that only in 61 days of cultivation of replacement young growth with use of 10 % of a lucerne green material 3,05 kg of peas was saved (counting on 1 head), 1,52 kg of fish and 1,22 kg of meat-and-bone meal tankage, 2,44 kg of fodder yeast and diet reduction in cost for the sum of 111,6 rub (for 28,8 %) were received. In the III group (15 % of a lucerne green material), except the listed high-protein and expensive components, 4,6 kg of cake sunflower were replaced, and the general economy of forages of a diet was 124,7 rub/goal. (32,2 %), in IV – 133,4 (34,4 %) and in V – 132,2 rub/head (35,6 %) in comparison with the control group. The tendency of reduction in cost of diets of feeding was observed in experimented groups and during the use of corn green material, a Sudanese grass and a sorghum in the second half of the summer period (from July 18 to September 16, and sometimes later). During this period cereal cultures are replaced by green material of grain components of the compound feed which cost is quite close to green material. Depreciation of diets of feeding was observed in process of increasing in specific weight of green forages about 11,0 rub/head (during 60 days) in the II group, to 13,5 – in III, 18,1 – in IV and 24,2 rub/head - in the V group (or for 2,5-6,6 %). It should be noted that when replacing grain concentrates with fodder beet and pumpkin (during the period from September 17 to November 1) rise in price of diets of feeding in process of increase in specific weight of pumpkin and fodder beet from 1,4 % in II, to 3,4 % - in the V group (on 3,8-9,3 rub/head was observed in 44 days). It should be noted that decrease in quantity of concentrates by their replacement on nutritiousness allowed to increase safety of pigs by green and juicy forages, to increase the mass of a nest in 2 months age and to receive more gain of live weight in comparison with animals of control group. Thus introduction of green and juicy forages instead of part of concentrates on nutritiousness is an effective zootechnique method allowing considerably to reduce costs of forages and to increase production efficiency.

с. 116-120

Белковый обмен у молодняка свиней при скармливании селенорганических препаратов

В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов, Волгоградский государственный аграрный университет

Protein metabolism in young pigs when fed by selenorganic preparations

Salomatin, V.V. Ryadnov, A.A. Shperov, A.S.

E-mail: zootexnia@mail.ru

Ключевые слова: подсвинки, ДАФС-25, «Селенопиран», сыворотка крови, общий белок, альбумины, глобулины, А/Г коэффициент, активность АЛТ и АСТ.

Key words: pigs, DAFS-25, "Selenopiran", blood serum, crude protein, albumens, globulin, A/G coefficient, ALT and AST activity.

Реферат. Цель данных исследований – изучение влияния селенорганических препаратов ДАФС-25 и «Селенопиран» на белковый обмен молодняка свиней, выращиваемого на мясо. В главный период научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), I опытной – ОР+ДАФС-25, II опытной группы – ОР+«Селенопиран». В результате исследований было установлено, что молодняк свиней I и II опытных групп в конце главного периода опыта превосходил по содержанию общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы на 3,85 ($P<0,05$) и 6,26 % ($P<0,01$), альбуминов – на 4,80 и 8,14 %, глобулинов – на 3,12 и 4,79 %, в том числе, по γ -глобулинам – на 7,11 и 11,77 % ($P<0,05$). При этом содержание нуклеиновых кислот было выше в крови молодняка свиней опытных групп на 3,59 ($P<0,05$) и 5,99 % ($P<0,01$), в сравнении с контролем. В исследованиях также выявлено, что у молодняка свиней опытных групп в 4-месячном возрасте, в сравнении с контролем, был выше А/Г коэффициент и активность АЛТ и АСТ сыворотки крови. Таким образом, использование в рационах откармливаемого молодняка свиней селенорганических препаратов ДАФС-25 и «Селенопиран» способствует повышению интенсивности белкового обмена в организме. Это обуславливает более высокую интенсивность их роста.

Summary. The purpose of this research is to study the influence of selenorganic preparations DAFS-25 and "Selenopiran" on the protein metabolism of young pigs raised for meat. In the main period of scientific and economic experience of the animals of the control group received the basal diet (RR), I experienced - OR + DAPS-25, II experimental group - OR + "Selenopyran." As a result, studies have shown that young pigs I and II experimental groups after the main period experience superior to the total protein content in serum of control animals at 3,85 ($P<0.05$) and 6.26% ($P<0,01$), albumins - 4.80 and 8.14%, globulin - 3.12 and 4.79%, including by γ -globulins - at 7.11 and 11.77% ($P<0,05$). The content of nucleic acids was higher in the blood of young pigs 3.59 experimental groups ($P<0.05$) and 5.99% ($P<0.01$) in comparison with control. The studies also revealed that the piglets in the test groups 4 months of age, compared to the control was higher A / F ratio and the activity of ALT and AST in serum. Thus, the use in the diets of young pigs were fattened selenorganicheskikh drugs DAPS-25 and "Selenopyran" contributes to the intensity of protein metabolism in the body. This leads to a higher intensity of their growth.

с. 172-177

Разработка мелиоранта на основе природного минерала для рекультивации почвенного покрова, загрязненного нефтепродуктами, в условиях Волгоградской области

А.С. Овчинников, А.В. Карпов, Волгоградский государственный аграрный университет
В.В. Бородычев, Всероссийский НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова,
Н.В. Колодницкая, Волгоградский государственный технический университет

Ameliorant preparation on the base of the natural mineral invented for soil recultivation, contaminated by oil-products in the Volgograd region conditions

Ovchinnikov, A.S. Karpov, A.V.

Borodichev, V.V.

Kolodnitskaya, N.V.

E-mail: knv-volg@mail.ru

Ключевые слова: нефтезагрязненная земля, биопрепарат, природный минерал - вермикулит, ремедиация, деструкция углеводородов нефти, ресурс.

Key words: oil-contaminated land, biological product, a natural mineral - vermiculite, remediation, degradation of oil hydrocarbons, resource.

Реферат. В местах добычи, переработки, транспортировки и хранения нефтепродуктов фиксируется высокий уровень загрязнения земель. К числу таких стран, где выявлены большие площади нефтезагрязненных земель, находящихся под контролем и подлежащих рекультивации, относится и Российская Федерация. Для решения острой экологической проблемы разработан мелиорант на основе природных компонентов: вермикулита, сапропеля, воды, мочевины и янтарной кислоты, апробированный на территории размещения полигона твердых промышленных отходов Волгоградского нефтеперерабатывающего завода. Основу мелиоранта составляет природный минерал - вермикулит, в составе которого имеется большое количество макро- и микроэлементов, обогащающих деградированный почвенный покров. Для внесения мелиоранта на рекультивируемую поверхность почвы применяется культиватор, или роторный, дисковой плуг. Результаты биоремедиации нефтезагрязненных земель свидетельствуют об эффективности примененного препарата, так как уровень загрязнения техногенно-нарушенных земель спустя месяц снизился на 96 %. Скорость деструкции углеводородов нефти в верхнем слое почвы глубиной до 0,25 м протекает со скоростью 50,06 мг/кг в сутки. Выявленному физико-химическому, биологическому процессу есть научное объяснение. Углеводороды нефти являются продуктами питания для аборигенной и содержащейся в сапропеле микрофлоры, способной выделять ферменты, помогающие расщеплять парафинсодержащие соединения и усваивать вещества, необходимые для осуществления процессов жизнедеятельности, следствием чего является детоксикация нефтезагрязненных земель.

Summary. In the field of mining, processing, transportation and storage of oil products a high level of land pollution is noticed. The countries where there were large areas of contaminated lands under the control and subjected to reclamation, are situated in the Russian Federation. To solve an environmental problem ameliorant based on natural ingredients was developed: vermiculite, sapropel, water, urea and succinic acid, approved in the placement of industrial solid waste landfill Volgograd refinery. The basis of the ameliorant is the natural mineral - vermiculite, which included a large number of macro-and micronutrients that enrich degraded

soil. To apply the ameliorant on the recultivated surface the cultivator, or rotary, disc plow is used. The results of bioremediation of oil contaminated lands indicate the efficiency of the preparation application, since the level of technogenic polluted lands in a month decreased by 96 %. The rate of degradation of oil hydrocarbons in the upper soil layer down to 0.25 m depth occurs at 50.06 mg / kg per day. Identified physical-chemical, biological process has a scientific explanation. Oil hydrocarbons are food for native and contained in sapropel microflora capable of releasing enzymes that help to break down and absorb the paraffin compounds substances necessary for the implementation of the life processes resulting in the oil contaminated land detoxification.

* * *

с. 187-194

Сценарии использования ветроэлектрических станций в АПК Южного Федерального Округа

В.Г. Николаев, АНО «Научно-информационный центр «АТМОГРАФ», г. Москва

С.В. Грибков, ЗАО НИЦ «Виндэк», Москва

И.В. Юдаев, С.А. Ракитов, Волгоградский государственный аграрный университет

Scenarios for using wind power stations in the Agricultural Industrial Complex of the Southern Federal District

Nikolaev, V.G.

Gribkov, S.V.

Yudaev, I.V. Rakitov, S.A.

E-mail: etsh1965@mail.ru

Ключевые слова: продовольственная безопасность, агропромышленный комплекс, сельскохозяйственное производство, энерговооруженность, ветроэнергетические ресурсы, ветроэлектрические станции, себестоимость, экономическая эффективность.

Key words: food safety, agricultural industrial complex, agricultural production, power supply capacity, wind power resources, wind electrical plants, production cost, economical efficiency.

Реферат. Южный Федеральный округ РФ обладает уникальными для России природным потенциалом и ресурсами для развития сельскохозяйственного производства, при этом важнейшими составляющими природных ресурсов являются большие запасы пресной воды и энергоносителей (традиционных и возобновляемых – энергия малых рек, солнца и ветра). Развивать конкурентоспособный агропромышленный комплекс и обрабатывающую его продукцию промышленность, увеличивая выпуск продукции, возможно за счет дополнительных (отсутствующих в настоящее время в стране) и весьма значительных затрат электроэнергии. Основной задачей представленных результатов исследований являлась оценка и доказательство возможности покрытия части требуемого дополнительного энергообеспечения АПК юга России за счет использования ветроэнергетических станций (ВЭС). Энергетический эффект использования ВЭС обусловлен возможностями быстрого их строительства, а экономический эффект – снижением себестоимости продукции за счет экономии удельных затрат на электроэнергию на величину $\approx 1-1,5$ Евро-ц./кВт·ч. Эффективным и экономичным решением проблемы энергоснабжения АПК с помощью ВЭС является строительство сетевых ВЭС суммарной номинальной мощности

≈15-25 МВт (10-15 ВЭУ единичной мощности 1,5-2,5 МВт) вблизи (не далее 3-5 км) имеющихся распределительных электрических подстанций или высоковольтных ЛЭП. Суммарная мощность и выработка ВЭС, использование которых в АПК округа экономически целесообразно, может составить до 675 МВт и 1,65 млрд кВт·ч.

Summary. Southern Federal District of the Russian Federation has a unique for Russia natural potential and resources for the development of agricultural production, the most important components of the natural resources are the large supplies of fresh water and energy (conventional and renewable - small rivers, the sun and wind energy). Developing of competitive agricultural industrial complex and its products manufacturing industry, increasing output, are possible due to the additional (currently lacking in the country) and very significant cost of electricity. The main objective of the presented results of studies was to evaluate, and the proof of the coverage of the required additional power supply of Agricultural industrial complex in the south of Russia through the use of wind power stations (WPS). Energy effect is due to the use of wind farm capacity of rapid construction, and economic benefit - reduction of production costs by saving the unit cost of electricity by an amount ≈ 1-1,5 Euro-c./kVt • h. Efficient and cost effective solution to the problem of power supply of Agricultural industrial complex by wind power stations is the construction of the network of wind power stations which total nominal capacity is of ≈ 15-25 MW (10-15 wind turbine unit capacity of 1.5-2.5 MW) near (no further 3-5 km) the existing power distribution substations and high voltage transmission lines. Total power generation and wind power stations production, whose use in district Agricultural industrial complex is economically feasible, could be up to 675 MW and 1.65 billion kW • h

* * *

с. 194-199

Энергоэффективные нанотехнологии при возделывании озимой пшеницы

В.И. Пындак, В.В. Гришанов, Волгоградский государственный аграрный университет

Energy efficient nanotechnologies at winter wheat cultivation

Pyndak, V.I. Grishanov, V.V.

E-mail: spost2@vlpst.ru

Ключевые слова: активация сред, энергоэффективный раствор, нанотехнология, озимая пшеница, наночастицы, урожайность, подавление вредителей.

Key words: environment activation, energy efficiency solution, nanotechnology, winter wheat, nanoparticles, yield, pest suppression.

Реферат. Посев семян озимой пшеницы проводили после их предпосевной подготовки в виде замачивания в одной из активированных сред – в «активированной» воде (католит и анолит) или в энергоэффективном растворе, когда в исходную воду добавляли жидкие комплексные удобрения (ЖКУ). Время замачивания семян строго лимитируется для каждого сорта высеваемой культуры, лимитируется также количество ЖКУ. Посев семян (влажных и липких) необходимо проводить после их замачивания – без просушивания. Для этих целей модернизирована зерновая сеялка – она превратилась в гидросеялку с новыми сошниками. Процесс посева семян сопровождается формированием клиновидного семенного ложе и принудительной подачей семян посредством жидкой активированной среды. Вследствие этого, семена находятся в почве во влажной активной ауре. Объектами полевых исследований были различные среды для замачивания семян; бедная гумусом почва; основная обработка – лемешная вспашка на 26-27 см

и глубокое чизелевание на 38-40 см с оборотом верхнего слоя; органическое удобрение во всех вариантах – 20 т/га. Наибольший эффект достигается при сочетании трёх технологических приёмов: внесение органического удобрения, чизелевание почвы и замачивание семян в растворе с ЖКУ. На бедной почве, в условиях засухи урожайность достигала 8,4 т/га. Ионизированные и биогенные наночастицы из энергоэффективного раствора воздействуют сначала на зародыш семени, затем на почвенную микрофлору и корни растений и, в конечном счёте, на стебли и колосья пшеницы. Вокруг растений создаётся особая аура на весь период вегетации, включая перезимовку озимой культуры. Эта аура настолько позитивная, что подавляет вредителей озимой пшеницы – на «активных» посевах вредители были в допустимых пределах, рядом (на контрольных вариантах) вредители были в запредельных количествах.

Summary. Sowing the winter wheat seeds was carried out after their presowing prereparation in the form of soaking in one of the activated environment - in the "activated" water (catholyte and anolyte) or energy-efficient solution when primary water was added to the original liquid complex fertilizers. Seeds' soaking is strictly limited for each class of seeded crops, the number of liquid complex fertilizers is also limited. Sowing of seeds (wet and sticky) must be done after their soaking - without drying. For these purposes a grain seeder was modernized - it turned into a hydroseeder with new coulters. The process of planting seeds is accompanied by the formation of a wedge-shaped seed bed and forced-seeding by the means of the liquid environment. As a result, the seeds are in the soil in a moist active aura. The objects of field researches were: different environment for seed soaking, poor in humus soil; primary treatment - shallow plowing at 26-27 cm and deep chiseling at 38-40 cm with a changeover of the top layer; the organic fertilizer in all versions is 20 t / ha. The most effect is achieved by the combination of three technological methods - application of organic fertilizers, soil chiseling and soaking seeds in solution with the liquid complex fertilizers. On poor soil, in drought conditions the yield reached 8.4 tons /ha. Ionized and biogenic nanoparticles from energy-efficient solution first influence on the embryo of the seed, then on soil microflora and plant roots and, ultimately, on the stalks and ears of wheat. A special aura is made around the plants during the whole vegetation season, including winter crops overwintering. This aura is so positive that suppresses winter wheat pests - on the "active" crops pests were in an admissible limit, within the next (for control variants) pests were in out-of-limit quantities.

* * *

с. 199-204

Совершенствование системы основной обработки почвы в засушливых условиях

В.И. Пындак, И.Б. Борисенко, А.Е. Новиков

Basic soil cultivation system in dry conditions perfection

Pyndak, V.I. Borisenko, I.B. Novikov, A.E.

E-mail: ae_novikov@mail.ru

Ключевые слова: вспашка почвы, плотность почвы, чизель, блокированное резание почвы, удобрения, мелиоранты, иониты, осадок сточных вод

Keywords: plowing, soil density, chisel, block cutting soil, fertilizers, ameliorants, resins, sewage sludge.

Реферат. Предложена современная концепция системы основной обработки – агротехнической мелиорации почвы, совмещающая рыхление верхних и разуплотнение нижних глубоких горизонтов с дифференцированным внесением по слоям удобрительно-

мелиоративного комплекса. Обработку почвы рекомендуется проводить модернизированными чизельными почвообрабатывающими орудиями с прямыми и наклонными стойками, снабжёнными отвалами и (или) плоскорезными «крыльями». Удобрительно-мелиоративный комплекс состоит из глубоко переработанного илового осадка сточных вод и природных минералов-ионитов, обладающих высокими адсорбционными и ионообменными свойствами, содержащих доступные формы для растений органики (до 18 %) N, P, K, S (до 2-х г/кг), в частности K_2O , MgO , SO_4^{2-} , а также биогенные микроэлементы. Удобрения-мелиоранты целесообразно вносить после основной обработки почвы в виде мульчирующего слоя. Технология основной обработки почвы, включающая вспашку орудиями чизельного типа и внесение удобрений-мелиорантов, способствует развитию почвенной микрофлоры, улучшению структуры и водно-воздушного режима почвы, нейтрализации действия тяжёлых металлов, пестицидов и других вредных веществ, имеющих в почве.

Summary. The modern concept of the basic processing - agronomic soil reclamation, combining loosening the upper and lower decompression of deep levels with the introduction of differentiated into layers fertilizing and land reclamation complex is proposed. Tillage is recommended to do by upgraded chisel tillage tools with straight and angled struts fitted with blades and (or) flat hoe "wings". Fertilizer-reclamation complex consists of deeply processed sewage sludge and natural minerals-resins, having high adsorption and ion exchange properties, containing the available forms of plant organic matter (up to 18%) N, P, K, S (up to 2 g / kg), in particular K_2O , MgO , SO_4^{2-} , and biogenous microelements. Fertilizers-ameliorants is advisable to apply after basic soil cultivation as a trash cover. Technology of primary tillage, including plowing by chisel type tools and application of fertilizers-ameliorants contributes to the development of soil's microflora, improvement of the water-air regime of the soil, neutralizing the effect of heavy metals, pesticides, and other harmful substances present in the soil.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Кулик К.Н., Ткаченко Н.А. Адаптивно-ландшафтная трансформация малопродуктивных и деградированных земель Волгоградского Заволжья.....	3
Рулев А.С., Кошелева О.Ю., Кошелев А.В., Рулева О.В. Методика применения ГИС Mapinfo в агролесомелиоративном картографировании.....	8
Ауезов О.П., Айтмуратов М.Т., Пасиев Б.А. Анализ способов ускорения созревания урожая хлопчатника и направления их совершенствования.....	14
Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Молоканцева Е.И., Головатюк О.В. Козлятник восточный – новая кормовая культура на орошаемых землях Нижнего Поволжья.....	17
Зеленев А.В. Биомелиорация – фактор снижения коэффициентов водопотребления у зерновых культур в Нижнем Поволжье.....	22
Зеленев А.В., Смутнев П.А., Маркова И.Н., Питоня В.Н. Улучшающее семеноводство сорта яровой мягкой пшеницы Камышинская 3 в Нижнем Поволжье.....	26
Кретинин В.М. Влияние агролесомелиорации на секвестрирование CO ₂ в России XX в.....	29
Лобойко В.Ф., Дезорцев Н.Г., Толоконников В.В. Эффективность предпосевной обработки семян различных сортов сои биологически-активными препаратами в условиях капельного орошения.....	35
Медведев Г.А., Димитриенко С.А. Водопотребление люцерны в зависимости от способа основной обработки почвы на орошаемых землях Нижнего Поволжья.....	39
Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Кочубеев Н.В., Голев А.А. Эффективность гербицидов на посевах льна масличного в условиях Волгоградской области.....	45
Медведев Г.А., Михальков Д.Е., Животков М.С. Влияние гербицидов на урожайность рапса ярового на светло-каштановых почвах Волгоградской области.....	49
Семенютина А.В., Кретинин В.М., Таран С.С. Принципы формирования и размещения культурценозов в санитарно-защитных зонах на техногенных землях.....	53
Толоконников В.В., Мухаметханова С.С., Плющева Н.М. Модель высокопродуктивного среднераннеспелого сорта сои для условий орошения Нижнего Поволжья....	59
Чурзин В.Н., Дудникова Н.Н. Основные показатели фотосинтетической деятельности и урожайность в посевах генотипов подсолнечника на черноземах Волгоградской области.....	63
Ефремова Е.Н. Агрофизические показатели почвы в зависимости от различных обработок почвы.....	67
Мисюряев В.Ю. Влияние основной обработки светло-каштановой почвы на урожайность ярового ячменя Ергенинский 2.....	72
Рыбашлыкова Л.П., Петров Н.Ю., Мухортова Т.В. Сезонный ритм развития лекарственных растений семейства Asteraceae в полупустынной зоне Северного Прикаспия.....	75
Филин В.В., Егорова Г.С. Влияние способов посева на урожайность гречихи в условиях северо-запада Волгоградской области.....	79
Рулев А.С., Юферев В.Г., Юферев М.В. Геоинформационные исследования эрозионной деградации в агроландшафтах.....	84
Пугачева А.М., Демченко М.М. Микробиологическая составляющая каштановых почв степной зоны в системе защитных куртинных насаждений.....	88

ЗООТЕХНИКА И ВЕТЕРИНАРИЯ

Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Николаев Д.В., Злобина Е.Ю. Влияние обработки мяса омагниченным и электроактивированным растворами на последующее его хранение в охлажденном состоянии.....	94
---	----

Горлов И.Ф., Кайдулина А.А., Нелепов Ю.Н., Карпенко Е.В. Эффективность промышленного скрещивания.....	97
Бараников А.И., Бараников В.А., Шахбазова О.П., Горлов И.Ф. Эффективность использования зеленых и сочных кормов в рационах племенных свиней.....	101
Злепкин А.Ф., Злепкин Д.А., Попова И.А. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащенных ферментным препаратом Целлолюкс-Ф.....	106
Николаев С.И., Кулаго И.О., Родионов С.Н. Применение БИК-спектроскопии для определения количества неорганических и органических соединений в кормах.....	110
Саломатин В.В., Ряднов А.А., Шперов А.С. Белковый обмен у молодняка свиней при скармливании селенорганических препаратов.....	116
Саломатин В.В., Варакин А.Т., Саломатина М.В. Влияние природного бишофита на биохимические показатели крови, характеризующие белковый, азотистый и липидный обмены у телят.....	120
Федорина Т.А., Надеев В.П., Чабаев М.Г., Яхин А.Я. Гистологическая структура внутренних органов при скармливании хелатов меди, железа, марганца, цинка и селена.....	125
Кайдулина А.А., Карпенко Е.В., Гришин В.С. Влияние ростостимулирующих препаратов на динамику живой массы и интенсивность роста бычков калмыцкой породы.....	131
Надеев В.П., Чабаев М.Г., Яхин А.Я., Некросов Р.В. Влияние хелатов на биохимические показатели крови свиней.....	136
Николаев С.И., Карапетян А.К., Халиков А. Р., Липова Е.А. Использование лактрина в кормлении цыплят-бройлеров.....	144
Баймишев Х.Б. Репродуктивные способности нетелей голштинской породы.....	146
Чамурлиев Н.Г., Чапуркина О.В., Кужахметов Н.Е. Продуктивность молодняка овец волгоградской породы в зависимости от их живой массы при отбивке.....	150
Бараников В.А., Кайдалов А.Ф., Кавардаков В.Я. Влияние пребиотиков на резистентность и обмен веществ в организме индюшат кросса BIG-6.....	154
Баймишев М.Х. Влияние препарата «СТЭМБ» и настоя крапивы двудомной на течение родов у коров.....	161

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Храмова В.Н., Проскурина О.Ю., Долгова В.А. Разработка продуктов функционального назначения с использованием регионального сырья.....	164
Долгова В.А., Храмова В.Н., Проскурина О.Ю. Разработка мясных продуктов функционального назначения с использованием пребиотиков.....	168

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Овчинников А.С., Карпов А.В., Бородычев В.В., Колодницкая Н.В. Разработка мелиоранта на основе природного минерала для рекультивации почвенного покрова, загрязненного нефтепродуктами, в условиях Волгоградской области.....	172
Григорьев С.М., Ратанов М.В., Ратанова М.А. Режим капельного орошения виноградной школки в условиях Волго-Донского междуречья.....	177
Григорьев С.М., Орлов А.С. Потенциал продуктивности огурцов при возделывании в тоннельных укрытиях рассадным способом.....	181
Николаев В.Г., Грибков С.В., Юдаев И.В., Ракитов С.А. Сценарии использования ветроэлектрических станций в АПК Южного федерального округа.....	187
Пындак В.И., Гришанов В.В. Энергоэффективные нанотехнологии при возделывании озимой пшеницы.....	194
Пындак В.И., Борисенко И.Б., Новиков А.Е. Совершенствование системы основной обработки почвы в засушливых условиях.....	199

Семенов С.Я., Абезин В.Г., Беспалов А.Г. Теоретическое обоснование параметров многоствольного дождевального аппарата.....	204
Шапоров М.Н., Семин Д.В., Садовников М.А. Определение основных кинематических параметров машины для резания очищенной мякоти плодов бахчевых.....	209
Конюшков А.Л., Семенов С.Я., Лагутин А.Н., Чушкина Е.И. Разработка проточных устройств для электрохимической активации воды производственного назначения.....	214
Рыжков В.М., Рыжков Е.В. Определение распределенной нагрузки на криволинейных участках трубопроводов, обусловленной внутренним давлением в трубе.....	218
Скрипкин Д.В., Абезин В.Г. Совершенствование технологии основной обработки почвы.....	222

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Попова Л.В., Коробейников Д.А., Ремез Ю.В. Мониторинг финансовых рисков сельских кредитных кооперативов.....	227
Богданова А.Е. Особенности и факторы, влияющие на развитие и финансовую устойчивость предприятий перерабатывающих отраслей АПК.....	232
Спехина М.И. Учет продукции и материалов в крестьянских (фермерских) хозяйствах	236

РЕФЕРАТЫ	242
СОДЕРЖАНИЕ	256

ABSTRACTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Kulik K.N., Tkachenko N.A. Adaptive-landscape transformation of low-productive and degraded lands of Volgograd Zavolzhje.....	3
Rulev A.S., Kosheleva O.Yu., Koshelev A. V., Ruleva O.V. The method of GIS Mapinfo application in agroforestry mapping.....	8
Auezov O.P., Ajtmuratov M.T., Pasiev B.A. Cotton crop maturity acceleration and their improvement directions analysis.....	14
Dronova T.N., Burtseva N.I., Molokantseva E.I., Golovatuk O.V. Galega orientalis - new fodder crop in irrigated areas of the Nizhneje Povolzhje region.....	17
Zelenev A.V. Bioreclamation – factor of water consumption coefficients reduction at grain crops in the Nizhneje Povolzhje region.....	22
Zelenev A.V., Smutnev P.A., Markova I.N., Pitonya V.N. Spring wheat Kamyshinskaya 3 improving seed production variety in Nizheje Povolzhje region.....	26
Kretinin V.M. Agrosilviculture influence on CO ₂ sequestering in Russia in the twentieth century.....	29
Loboyko V.F., Dezortsev N.G., Tolokonnikov V.V. Effectiveness of soybean various kinds presowing seeds treatment by bioactive preparations in drip irrigation conditions...	35
Medvedev G.A., Dimitrienko S.A. Alfalfawater consumption depending on the main soil cultivation on the irrigated lands of Nizhneje Povolzhje.....	39
Medvedev G.A., Mikhalkov D.E., Kochubeev N.V., Golev A.A. Herbicides efficiency on linseed crops in Volgograd area conditions.....	45
Medvedev G.A., Mikhalkov D.E., Zhivotkov M.S. Herbicides influence on spring rape yield on light-brown soils of Volgograd area.....	49
Semenyutina A.V., Kretinin V.M., Taran S.S. Principles of culture coenosis formation and placement in sanitary protection zone on man-made lands.....	53
Tolokonnikov V.V., Muhametkhanova S.S., Plyutcheva N.M. High yielding medium early-ripening soybean varieties model for irrigation conditions in Nizhneje Povolzhje....	59

Churzin V.N., Dudnikova N.N. Basic parameters of photosynthetic activity and productivity in sunflower genotypes crops on chernozem soils in Volgograd area.....	63
Efremova E.N. Soil agrophysical indicators depending on various soil processings.....	67
Misyuryaev V.Yu. Light-chestnut soil main cultivation influence on spring barley Ergeninskiy 2 productivity.....	72
Rybashlykova L.P., Mukhortova T.V., Petrov N.Yu. Seasonal rhythm of medicinal plants in the family asteraceae in the semi-desert zone of the North Pricaspian.....	75
Filin V.V., Egorova G.S. Sowing methods inflence on the buckwheat yield crop capacity in the north-west of Volgograd region.....	79
Rulev A.S., Yuferev V.G., Yuferev M.V. The gis-based research of the erosion degradation in the agricultural landscapes.....	84
Pugatcheva A.M., Demchenko M.M. Steppe zone chestnut soils microbiological components in the system of protective block forest plantings.....	88

ZOOTECHNY AND VETERINARY

Gorlov I.F., Osadchenko I.M., Nikolaev D.V., Zlobina E.Yu. Meat processing by magnetized and electroactivated solutions influence on its subsequent storage in the cooled condition.....	94
Gorlov I.F., Kaydulina A.A., Nelepov Yu.N. , Karpenko E.V. Industrial cross-breeding efficiency.....	97
Barannikov A.I., Barannikov V.A., Shakhbazova O.P., Gorlov I.F. Green and succulent fodder efficiency in breeding.....	101
Zlepkin A.F., Zlepkin D.A., Popova I.A. Efficiency of bird rape seeds processing products enriched by enzyme preparations cellulux-f use in chicken- broilers diets.....	106
Nikolaev S.I., Kulago I.O., Rodionov S.N. Nir spectroscopy application for amount of inorganic and organic compounds in the feed determination.....	110
Salomatin V.V., Ryadnov A.A., Shperov A.S. Young pigs protein metabolism at selenorganic preparations feeding.....	116
Salomatin V.V., Varakin A.T., Salomatina M.V. Natural bischofite influence on blood biochemical indices describing calves'protein, nitrogen and lipid metabolism.....	120
Fedorina T.A., Nadeev V.P., Tcabaev M.G., Yakhin A.Ya. Internal organs histological structure while feeding chelates of copper, iron, manganese, zinc and selenium.....	125
Kaydulina A.A., Karpenko E.V., Grishin V.S. Growth stimulating preparations influence on kalmyk breed bull-calves live weight dynamics and growth intensity.....	131
Nadeev V.P., Tcabaev M.G., Yakhin A.Ya., Nekrosov R.V. Chelates influence on pigs blood biochemical indices.....	136
Nikolaev S.I., Karapetyan A.K., Khalikov A.R., Lipova E.A. Lakrine using in broiler chickens feeding.....	144
Bajmishev H.B. Holstein breed heifers reproductive abilities.....	146
Chamurliiev N.G., Chapurkina O.V., Kuzhahmetov N.E. Productivity of young sheep Volgograd breed depending on their body weight at weaning.....	150
Baranikov V.A., Kaydalov A.F., Kavardakov V.Ya. The influence of prebiotics on resistance and metabolism in the organism of big-6 cross turkeys.....	154
Bajmishev M.H. Preparation «STEMB» and infusion of nettle diclinous influence on cows' parturition process.....	161

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

Khramova V.N., Proskurina O.Yu., Dolgova V.A. The development of functional food products with the use of local raw materials.....	164
Dolgova V.A., Hramova V.N., Proskurina O.Y. The development of functional food products with the usage of prebiotics.....	168

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

Ovchinnikov A.S., Karpov A.V., Borodichev V.V., Kolodnitskaya N.V. Ameliorant preparation on the base of the natural mineral invented for soil recultivation, contaminated by oil-products in the Volgograd region conditions.....	172
Grigorov S.M., Ratanov M.V., Ratanova M.S. Mode of drip irrigation of the grapes nursery-garden seeding in the conditions of the Volga-Don interriver.....	177
Grigorov S.M., Orlov A.S. Cucumbers productivity potential at tunnel covering cultivation by seedling method.....	181
Nikolaev V.G., Gribkov S.V., Yudaev I.V., Rakitov S.A. Scenarios for using wind power stations in the agricultural industrial complex of the southern federal district.....	187
Pyndak V.I., Grishanov V.V. Energy efficient nanotechnologies at winter wheat cultivation.....	194
Pyndak V.I., Borisenko I.B., Novikov A.E. Basic soil cultivation system in dry conditions perfection.....	199
Semenenko S.Ya., Abezin V.G., Bepalov A.G. Multibarreled sprinklers parameters theoretical substantiation.....	204
Shaprov M.N., Semin D.V., Sadovnikov M.A. Machine for peeled melons and gourds fruits pulp cutting major kinematic parameters determination.....	209
Konyushkov A.L., Semenenko S.Ya., Lagutin A.N., Chushkina E.I. Development of flowing devices for industrial purpose water electrochemical activation	214
Ryzhkov V.M., Ryzhkov E.V. Determination of loading distribution on a curved section of the pipelines established by the internal pressure in the pipe.....	218
Skripkin D.V., Abezin V.G. Soil main cultivation technology perfection.....	222

ECONOMIC SCIENCES

Popova L.V., Korobeynikov D.A., Remez Yu.V. Financial risks and rural credit cooperatives monitoring.....	227
Bogdanova A.E. Features and factors influencing on development and financial stability of agrarian industrial complex processing industries.....	232
Spekhina M.I. Accounting for products and materials in the farms.....	236
SUMMARY	242
ABSTRACTS	256

ABSTRACTS, KEY WORDS

AGRONOMY AND FORESTRY

K.N. Kulik, N.A. Tkachenko. Adaptive-landscape transformation of low-productive and degraded lands of Volgograd Zavolzhje.

Comprehensive assessment of degraded and low-productive lands of Zavolzhje of the Volgograd region with using GIS technology for adaptive landscape land-use was carried out.

Low-productive agricultural lands, land transformation, aerospace images.

A.S. Rulev, O. Yu. Kosheleva, A. V. Koshelev, O. V. Ruleva. The method of gis «mapinfo» application in agroforestry mapping.

The method of GIS MapInfo application for agroforestry mapping is described in the article. The digital landscape map is compiled, which is part of the adaptive landscape on territory organization.

Agroforestry mapping, GIS technology, agrolandscape, landscape map.

O.P. Auezov, M.T. Ajtmuratov, B.A. Pasiev. Cotton crop maturity acceleration and their improvement directions analysis.

The results of field researches on identification of cotton roots pruning influence on crop ripening are given in the article.

Cotton, roots pruning, stability, harvest ripening, leaves moisture.

T.N. Dronova, N.I. Burtseva, E.I. Molokantseva, O.V. Golovatuk. Galega orientalis - new fodder crop in irrigated areas of the Nizhneje Povolzhje region.

The possibility of the effective use of the region in the field of alternative forage grass cultivation culture – galega is established in the article. The main parameters of the formation of high-stand, set nutrition and amino acid composition of biomass are substantiated here, the energy and economic evaluation of galega cultivation technology on irrigated areas are given.

Galega orientalis, varieties, thinning of herbage yield, chemical and amino acid composition of the biomass.

A.V. Zelenev. Bioreclamation – factor of water consumption coefficients reduction at grain crops in the Nizhneje Povolzhje region.

Application of bioreclamation techniques in the dry sub-zone of chestnut sin s of the Nizhneje Povolzhje helps to reduce water consumption coefficients in the field crop rotations.

Bioreclamation, total water consumption, coefficient of water consumption, grain cultures.

A.V. Zelenev, P.A. Smutnev, I.N. Markova, V.N. Pitonya. Spring wheat Kamyshinskaya 3improving seed production variety in Nizheje Povolzhje region.

Unsystematic management of primary spring wheat Kamyshinskaya 3 seed production, changing economic and environmental conditions of the Nizhneje Povolzhje region resulted in significant phenotypic, quantitative and qualitative changes in the characteristics of the variety.

Spring wheat, phenotypic changes, quantitative and qualitative characteristics, grade, yield.

V.M. Kretinin. Agrosilviculture influence on CO₂ sequestering in Russia in the twentieth century.

The methodology of the study on CO₂ sequestering on the reclamative afforestation area was developed in the article. Investigations were carried out in the All-Russian scientific-research institute of agrosilviculture geographical experimental network in six southern natural areas in Russia in 1950-2000. The subject of investigation was humus in the soil reclamative afforestation soil, phytomass of protective forest plantations and forest-protection agrocoenosis yield increase. Reclamative afforestation parameters of height, range of protective forest plantations influence and longevity, standards of yield increase based on many years of records of the Ministry of Agriculture of the USSR were used here. Eco-energy-economic effects of CO₂ sequestering from protective forest plantations ameliorative effect in Russia in the twentieth century were determined.

Reclamative afforestation, agroforestlandscape, protective forest plantations, forest-protection agrocoenosis, CO₂ sequestering, eco-energy-economic effect.

V.F. Loboyko, N.G. Dezortsev, V.V. Tolokonnikov. Effectiveness of soybean various kinds presowing seeds treatment by bioactive preparations in drip irrigation conditions.

The article shows the use of biologically-active preparations: soybean rizotorfine, plant growth regulators (bischofite, nikfane) at seeds treatment best medium fast-ripening soybean varieties Volgogradka 1 and VNIOZ 76. Presowing treatment on factor A (sort) and B (inoculation, seeds inlay) facilitates the selection of best varieties on combinability «variety-complex» biorational tools and improves the productivity of irrigated soybean agrocoenosis.

Growth regulators, agrocoenosis, yield, microelements.

G.A. Medvedev, S.A. Dimitrienko. Alfalfa water consumption depending on the main soil cultivation on the irrigated lands of Nizhneje Povolzhje.

In the experimental work the results on many years on the substantiation of the alfalfa return to its previous place in the rotation and depending on the formation and development of alfalfa previous crop are given.

Soil cultivation, previous crops, alfalfa water consumption.

G.A. Medvedev, D.E. Mikhalkov, N.V. Kochubeev, A.A. Golev. Herbicides efficiency on linseed crops in Volgograd area conditions.

The article presents the application results of various herbicides and their tank mixtures on crops of linseed varieties in two soil zones of the Volgograd region. The effectiveness of herbicides in weeds control and their influence on the linseed crop capacity is given here.

Linseed, herbicides, weeds, herbicides effectiveness, crop capacity.

G.A. Medvedev, D.E. Mikhalkov, M.S. Zhivotkov. Herbicides influence on spring rape yield on light-brown soils of Volgograd area.

On light chestnut soils of the Volgograd region different herbicides influence on the spring rape productivity was studied. The highest spring rape seeds crop capacity provided the use of a soil herbicide Butizan (0.4 l / ha) and on vegetative plants herbicide Lontrel 300 (0.3 l / ha).

Spring rape, herbicides, weeds, seeds crop capacity.

A.V. Semenyutina, V.M. Kretinin, S.S. Taran. Principles of culture coenosis formation and placement in sanitary protection zone on man-made lands.

Based on the analysis of sanitary, soil and climatic conditions including regulatory documents technological aspects of landscaping sanitary protection zones of industrial enterprises were developed. The types of plants and developed trees and shrubs species composition for sanitary protection zones on man-made land in the dry climate were defined.

Sanitary protection zones, culture coenosis, landscaping, range, types of plantings.

V.V. Tolokonnikov, S.S. Muhametkhanova, N.M. Plyutzhova. High yielding medium early-ripening soybean varieties model for irrigation conditions in Nizhneje Povolzhje

The analysis of soybean varieties of Volgograd selection on important economically valuable attributes and properties under irrigation was carried out. The parameters of the soybean plant model for irrigation conditions that are linked with yields indices, longer growing seasons, elements of the grain yield structure, leaf photosynthetic apparatus of plants were defined. The proposed evidence-based model of the new soybean varieties will help to eliminate the conditions of the Nizhneje Povolzhje region responsive to irrigation, stress-adapted and highly profitable soybean varieties.

Soybean, sort model, economic and biological, morphological and physiological characteristics and properties, the structure of harvest elements.

V.N. Churzin, N.N. Dudnikova. Basic parameters of photosynthetic activity and productivity in sunflower genotypes crops on chernozem soils in Volgograd area.

The basic parameters of photosynthetic activity in the sunflower crops hybrids Prizer, NK Rocky and grade Albatross and their relationship with yields are considered in the article.

Indicators of photosynthetic activity, sunflower yield.

E.N. Efremova. Soil agrophysical indicators depending on various soil processings.

Agrophysical indicators of the soil are given in the article depending on processings, i.e. density of the soil of various cultures at direct seeding and dump processing. Researches were carried out in the Astrakhan and Volgograd areas in 2007-2012.

Soil density, agrophysical indicators, sugar sorghum, sugar beet, sweet corn, direct seeding, moldboard processing.

V.Yu. Misuryaev. Light-chestnut soil main cultivation influence on spring barley Ergeninskiy 2 productivity.

The results of researches on the study of light-chestnut soil under the barley main cultivation methods are given in the article. The soil main cultivation methods high efficiency with the application of chisel working bodies Ranch was established.

Agriculture, main soil cultivation, barley, adaptability, productivity.

L.P. Rybashlykova, T.V. Mukhortova, N.Yu. Petrov. Seasonal rhythm of medicinal plants in the family asteraceae in the semi-desert zone of the North Pricaspian.

This article presents the results of a study of medicinal plants in the family Asteraceae in the semi-desert zone of the Northern Pricaspian seasonal rhythm of development under drip irrigation.

Medicinal plants, seasonal rhythm of development, phenological observations, vegetation, family.

V.V. Filin, G.S. Egorova. Sowing methods influence on the buckwheat yield crop capacity in the north-west of Volgograd region.

It was established that in the north-west of the Volgograd region it is possible to increase the buckwheat yield at the expense of the sowing innovative ways introduction. The most productive ways of sowing, lupine sowing rate are revealed. With predominance of dry years the best was grade Saulyk with reseeded of yellow lupine varieties Peresvet in proportion 25:1, buckwheat sowing rate is 1.5million viable seeds / ha.

Buckwheat, lupine, yield, second crop sowing, methods of sowing, sowing rate.

A.S. Rulev, V. G. Yuferev, M. V. Yuferev. The gis-based research of the erosion degradation in the agricultural landscapes.

GIS-based analysis of the agriculture landscape allowed us to determine the agrogeomorphological features of slopes, to select the contours and set the level of the erosion soils degradation in them.

Agrolandscape, erosion, degradation, analysis, geo-informational, space photo, mapping.

A.M. Pugatcheva, M.M. Demchenko. . Steppe zone chestnut soils microbiological components in the system of protective block forest plantings.

The article presents the results of studies of 2008-2010 on microbiological activity of the soil in the system of protective forest plantations. Biogenesis of fallow lands of steppe zone chestnut soils, depending on weather conditions and the ratio of free-living nitrogen-fixers on the options of experience, is studied in the article.

Layland, protective block forest plantings, numerical composition of microorganisms, Azotobacter, precipitations, hydrothermal index.

ZOOTECHNY AND VETERINARY

I.F. Gorlov, I.M. Osadchenko, D.V. Nikolaev, E.Yu. Zlobina. Meat processing by magnetized and electroactivated solutions influence on its subsequent storage in the cooled condition.

Materials on magnetized and electroactivated solutions use influence on meat quality indicators at its storage in the cooled condition are given in the article.

Catholyte, meat, cooling, storage, processing, magnetization, quality.

I.F. Gorlov, A.A. Kaydulina, Yu.N. Nelepov, E.V. Karpenko. Industrial cross-breeding efficiency.

The article presents the results of cross-breeding influence on productive qualities of milk breed cows. The experiment on crossing Simmental and Black-and-white cows with Salers bulls was carried out for the first time under Nizhneje Povolzhje region conditions.

Industrial cross-breeding, genotype, live weight, absolute gain, daily gain, slaughter yield.

A.I. Barannikov, V.A. Barannikov, O.P. Shakhbazova, I.F. Gorlov. . Green and succulent fodder efficiency in breeding.

The article presents the materials on studying of the green and succulent use efficiency in hogs' diets in comparison with common feeding technology.

Diets, live weight, forage expenses on the gain unit, cost, efficiency.

A.F. Zlepkin, D.A. Zlepkin, I.A. Popova. Efficiency of bird rape seeds processing products enriched by enzyme preparations CelloLux-F use in chicken-broilers diets.

Researches established that the use in the diets of bird rape seeds (rape-seed cake and oil) processed products enriched by enzyme preparation CelloLux-F contributes to chicken-broilers' live weight gain and safety.

Bird rape, safety, oil, CelloLux-F, gain, chicken-broilers.

S.I. Nikolaev, I.O. Kulago, S.N. Rodionov. NIR spectroscopy application for amount of inorganic and organic compounds in the feed determination.

In this paper we consider the possibility of rapid NIR spectroscopy - spectroscopy to determine the inorganic and organic compounds content amount in the feed. During the carried out researches the performance testing of the built calibration on a model mixture "Grain-bischofite" for quantitative assessment of the biological samples mineral composition was made. The results showed that the calibration data may be used to estimate the mineral composition of feed mixtures.

NIR spectroscopy, calibration model, bischofite.

V.V. Salomatin, A.A. Ryadnov, A.S. Shperov. Young pigs protein metabolism at selenorganic preparations feeding.

The studies established that the use of selenorganic preparations DAFS-25 and "Selenopyran" in the young pigs diets raised for meat, promoted activation of protein metabolism, which was accompanied by increased in blood serum levels of total protein, albumin, globulin (including: α - and γ -globulins). They also had higher A / G ratio and the activity of alanine-aminotransferase and aspartate transaminase.

Gilts, DAFS-25, "Selenopyran" (SP-1), blood serum, total protein, albumin, globulin, A / G ratio, the activity of alanine-aminotransferase and aspartate transaminase.

V.V. Salomatin, A.T. Varakin, M.V. Salomatina. Natural bischofite influence on blood biochemical indices describing calves' protein, nitrogen and lipid metabolism.

The experiment studied the effect of magnesium-containing supplements on calves' metabolism. The application of natural bischofite and chemically pure magnesium chloride in experimental animals' diets, as compared to control ones, promoted more intensive protein, nitrogen and lipid metabolism in their body. The best results were obtained in calves getting bischofite.

Calves, diet, bischofite, magnesium chloride, blood, biochemical parameters, the index, metabolism.

T.A. Fedorina, V.P. Nadeev, M.G. Tcabaev, A.Ya. Yakhin. Internal organs histological structure while feeding chelates of copper, iron, manganese, zinc and selenium.

In nature plants convert mineral salts into organic forms of microelements that are easily absorbed by animals. Investigated by us "BioPlex TM": microelements (iron, manganese, zinc, copper) have the same form in which they are present in plants, and therefore have high biological activity and availability. The application of Bioplex TM in the premix positively influences on the rate of growth, health, histological structure of the internal organs.

Feeding, chelate, weight, histology.

A.A. Kaydulina, E.V. Karpenko, V.S. Grishin. Growth stimulating preparations influence on kalmyk breed bull-calves live weight dynamics and growth intensity.

Researches results of growth stimulating preparations «Tyksel» and «Cat-Com» influence on Kalmyk breed bulls live weight dynamics and growth intensity are given in the article; these preparations application economic efficiency on fattened bull-calves meat productivity is proved here.

Meat cattle breeding, live weight, pure gain, daily average gain, economic efficiency.

V.P. Nadeev, M.G. Tcabaev, A.Ya. Yakhin, R.V. Nekrosov. Chelates influence on pigs blood biochemical indices.

The effectiveness of organic mineral supplements Bioplex TM feeding in diets for growing pigs was studied in the article. It was established that the application of 1 kg / t of feed Bioplex TM (chelate copper, manganese chelate, zinc chelate, the chelate iron and selenium) had a positive impact on the gilts growth and development rate, morphological and biochemical parameters of blood.

Chelate, blood, enzyme, phagocytic activity, morphological and biochemical parameters.

S.I. Nikolaev, A.K. Karapetyan, A.R. Khalikov, E.A. Lipova. Lakrine using in broiler chickens feeding.

Different liquorice's dosage as additive to main diet influence on chicken-broilers quality and productivity is studied in the article. According to carried out results it was established that liquorice addition use in chicken-broilers' fattening diet during 42 days provided chicken-broilers gain increase and fodder consumption decrease per 1 kg of the gain increasing therefore production economic efficiency.

Lakrine, broiler chickens, feeding, diets, live weight, fodder.

H.B. Bajmishev. Holstein breed heifers reproductive abilities.

Based on the carried out researches it was established that intensive rearing of replacement heifers and their previous insemination disrupts the organogenesis heifers' body function. That subsequently affects the performance of the reproductive function, as well as contributes to the development of pathological processes in the heifers organs.

Heifer, breed, productivity, first-calf heifer, reproduction, lactation, calving, reproductive cycle, organogenesis, genitals, gain, pregnancy.

N.G. Chamurliev, O.V. Chapurkina, N.E. Kuzhahmetov. Productivity of young sheep Volgograd breed depending on their body weight at weaning.

Research has established that rams with greater body weight at weaning from their mothers, and subsequently perform better body weight compared with rams with lower body weight at weaning.

Live weight, live weight gain, slaughter yield, production cost, profitability

V.A. Baranikov, A.F. Kaydalov, V.Ya. Kavardakov. The influence of prebiotics on resistance and metabolism in the organism of big-6 cross turkeys.

There was studied the dynamic of gut organisms, rate of growth, nutrients digestibility, safety, indicators of natural resistance during BIG-6 cross turkeys farming in conditions of agricultural complex «Eurodon» of Rostov region.

Gut organisms, growth intensity, fodder digestibility, natural resistance.

M.H. Bajmishev. Preparation «STEMB» and infusion of nettle diclinous influence on cows' parturition process.

The studies examined the influence of adaptogenes on the future lactation. The influence of the preparation "STEMB" on physiological parameters in experimental animal was studied in the work.

Stage of parturition, birth pangs, strains, involution, infusion of nettle diclinous, embryonic stimulator, afterbirth, foetus.

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

V.N. Khamova, O.Yu. Proskurina, V.A. Dolgova. The development of functional food products with the use of local raw materials.

This article gives the materials about the unconventional vegetable raw materials use, namely of pumpkin's cake, chickpea's flour, thistle's cake, in products of a functional appointment.

Regional raw materials, healthy diet, meat-vegetable products

V.A. Dolgova, V.N. Hramova, O.Y. Proskurina. The development of functional food products with the usage of prebiotics.

The article deals with the question of developing functional food with the use of prebiotic, especially the possibility of adding nutritional supplement based on lactulose to the sausage formula.

Functional food, lactulose, prebiotic, bifidus factor, healthy diet.

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

A.S. Ovchinnikov, A.V. Karpov, V.V. Borodichev, N.V. Kolodnitskaya. Ameliorant preparation on the base of the natural mineral invented for soil recultivation, contaminated by oil-products in the Volgograd region conditions.

This scientific work is devoted to the soils recultivation, which have been contaminated by oil-products, occupying the territory of the Volgograd oil refinery enterprise's waste range. The physical, chemical analysis of the soil samples of the investigative place have been carried out. The ameliorant preparation, possessing the properties which capable to improve ecological conditions of the degraded soils, has been invented.

Ameliorant preparation, oil-products, soils remediation, destruction, the range's territory for industrial waste.

S.M. Grigorov, M.V. Ratanov, M.S. Ratanova. Mode of drip irrigation of the grapes nursery-garden seeding in the conditions of the Volga-Don interriver.

Drip irrigation and structure of total water consumption of grapes nursery-garden in the conditions of the Volga-Don interriver are described in the article. In addition, the dynamics of the total water consumption and standard grape nursery-garden output influence on the ratio of water consumption is analyzed here.

Drip irrigation, irrigation regime, total water consumption, grape nursery-garden, water consumption ratio.

S.M. Grigorov, A.S. Orlov. Cucumbers productivity potential at tunnel covering cultivation by seedling method.

In the soil and climatic conditions of the Nizhneje Povolzhje region the efficiency of the cucumber seedling crops implementation with using of tunnel coverings, which width is 1.0 m, is proved in the article. The researches showed that the cucumber seedlings growing with the use of tunnel coverings with the width of 1.0 m, while maintaining a constant preirrigation level 90 % HB while application of fertilizer dose $N_{170}P_{100}K_{100}$, provides guaranteed receipt of not less than 70 t / ha of cucumber fruits of high commercial quality.

Cucumber, seedling culture, tunnel coverings, crop capacity, irrigation, fertilizer.

* * *

V.G. Nikolaev, S.V. Gribkov, I.V. Yudaev, S.A. Rakitov. Scenarios for using wind power stations in the agricultural industrial complex of the southern federal district.

The estimation of the possibility of wind power plants (WPP) using for the South Federal District agricultural industrial complex needs is given in the article. The analysis has: first, increase the power supply capacity in the village in connection with the implementation of the State Program of Russian Federation agriculture development in 2008 ... 2012, secondly, the implementation of standards for power-to-the main production sector and, thirdly, resource and technical and economic opportunities for wind farm energy for the South Federal District agricultural industrial complex. According to the got data predicted total capacity of wind power plants, whose use in district agricultural industrial complex is economically feasible, could be up to 675 MW and 1.65 billion kW • h.

Food safety, agricultural industrial complex, agricultural production, power supply capacity, wind power resources, wind electrical plants, production cost, economical efficiency.

V.I. Pyndak, V.V. Grishanov. Energy efficient nanotechnologies at winter wheat cultivation.

Seedbed preparation is in their seed soaking in the energy-efficient nanosolution (in experiments using several types of solutions, including anolyte and catholyte). Seeds' sowing is carried out immediately after soaking - without drying. For these purposes, hydroseeder with non-traditional coulters was created, sowing is accompanied with filing a seed bed by activated water. The greatest effect is achieved after soaking seeds in a solution of liquid polynutrient fertilizer. Nanoparticles effect during the entire cycle of vegetation and penetrate the ears, suppressing pests.

Environment activation, energy efficiency solution, nanotechnology, winter wheat, nanoparticles, yield, pest suppression.

V.I. Pyndak, I.B. Borisenko, A.E. Novikov. Basic soil cultivation system in dry conditions perfection.

The modern concept of the basic processing - agronomic soil reclamation, combining loosening the upper and lower decompression of deep levels with the introduction of differentiated into layers fertilizing and land reclamation complex is proposed. Fall plowing is recommended to do by upgraded chisel tillage tools with straight and angled struts fitted with blades and (or) flat hoe "wings".

Soil tillage, soil density, chisel, block out soil cutting, fertilizer, ameliorants, resins, sewage sludge.

S.Ya. Semenenko, V.G. Abezin, A.G. Bespalov. Multibarreled sprinklers parameters theoretical substantiation.

Designed multibarreled sprinklers parameters substantiation allows further improvements in technology of sprinkler irrigation. The obtained parameters of the trajectory sprinkler jets will determine the design of new sprinklers and their improvement.

Irrigation, multibarreled, intensity, rain structure, trajectory, flight range.

M.N. Shaprov, D.V. Semin, M.A. Sadovnikov. Machine for peeled melons and gourds fruits pulp cutting major kinematic parameters determination.

The article discusses the theoretical curves for the machine for peeled melons and gourds fruits pulp cutting basic kinematic parameters determination, depending on the physical and mechanical properties of the pulp.

Melons and gourds, candied fruit, pulp cutting, cutting speed, speed ratio, drum radius.

A.L. Konyushkov, S.Ya. Semenenko, A.N. Lagutin, E.I. Chushkina. Development of flowing devices for industrial purpose water electrochemical activation.

A new design of a porous diaphragm consisting of a separator for automobile batteries, fixed on a metal mesh frame was offered with the purpose of water electrochemical activation devices perfection.

Water activation, porous diaphragm, separator, mesh frame.

V.M. Ryzhkov, E.V. Ryzhkov. Determination of loading distribution on a curved section of the pipelines established by the internal pressure in the pipe.

The article deals with the calculation of pipelines by methods of structural mechanics. The definition of the external linear loading due to internal pressure in the pipe on curved sections is given here.

Pipelines, calculation, pipe bending, internal pressure, linear loading.

D.V. Skripkin, V.G. Abezin. Soil main cultivation technology perfection.

The technologies and designs of subsoilers - fertilizer distributors providing subsurface fertilization, significantly reducing the tractive resistance at cultivation and operating costs were worked out.

Subsurface cultivator, disc blade, discharge application, plowshares, fan, fertilizer dispenser.

ECONOMIC SCIENCES

L.V. Popova, D.A. Korobeynikov, Yu.V. Remez. Financial risks and rural credit cooperatives monitoring.

The computational determination procedures of analytical coefficients allowing to assess the level of the rural credit cooperatives credits, interests, capital market risks and liquidity risks are offered in the article. Also, the possibility of their use justified for the implementation of the risk monitoring in the framework of the risk management procedures.

Rural credit cooperatives, financial risks, risk monitoring, sources of financing.

A.E. Bogdanova. Features and factors influencing on development and financial stability of agrarian industrial complex processing industries.

The food productions activity main indicators economic analysis is carried out in the article, the food industry functioning problems solution and in particular the creation of joint ventures as factor of enterprise economic growth, are offered here.

Agrarian industrial complex processing sector, financial condition, joint activity, development tendencies

M.I. Spekhina. Accounting for products and materials in the farms.

The article presents the composition and content of the primary documentation on accounting income and expenditure of their own production and other assets. The registers used to record the presence and movement of inventory and control are analyzed here. A simplified form of the consolidated accounting register is suggested.

Accounting materials, products movement accounting, registers of basic accounting information, consolidated register, product movement control, accounting system.

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградский государственный аграрный университет предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, по следующим рубрикам:

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

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Оформление статьи должно соответствовать Межгосударственным и национальным стандартам Российской Федерации по издательскому делу.

Статья представляется в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows), полностью совпадающим с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК. Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стиль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29 ± 3 , знаков в строке – 65 ± 3 . Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы представляются в формате Corel Draw, фотографии в формате с разрешением не ниже 300 dpi (**сканировать таблицы, схемы, рисунки не допускается**).

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), который соответствует стандарту **ГОСТ 7.1 – 2003**. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

По тексту статьи расставляются ссылки на библиографический список в соответствии со стандартом **ГОСТ Р 7.0.5 – 2008**. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления.

В статье помещаются (на русском языке): название статьи, инициалы и фамилия автора (авторов), краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова ученой степени, звание автора (ов). Перевод на английский язык осуществляется в редакции.

В конце работы ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактные телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения) по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку.

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) **ответственность несет автор (авторы).**

Поступившие в редакцию материалы проходят обязательную экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии или несоответствия указанным выше стандартам статья отклоняется. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки. Принятые к публикации или отклоненные редакцией рукописи и дисковые носители авторам не возвращаются.

Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается (при наличии заверенной копии удостоверения).

* * *

Известия

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование № 2 (30) 2013

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *Ю.И. Кунгуровой*

Перевод *О.В. Поповой*

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС9-2014 выдано 06 июня 2007 г.
Нижеволжским 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 21.06.2013. Формат 60x84^{1/8}

Усл. печ. л. 34,0. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 237.

Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.