

ИЗВЕСТИЯ

НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА:

наука и высшее профессиональное образование

Направления:

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

№ 1 (33), 2014

Волгоград
Волгоградский ГАУ
2014

PROCEEDINGS

OF NIZHNEVOLZSKIY AGROUNIVERSITY COMPLEX:

science and higher vocational education

Directions:

- agronomy and forestry
- zootechnic and veterinary specialties
- technology of food products
- engineering and agroindustrial specialties
- economical sciences

№ 1 (33), 2014

Volgograd
Volgograd state agrarian university
2014

**ББК 4 (2Рос–4Вог)
И-33**

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГБОУ ВПО Волгоградский
государственный аграрный
университет

ISSN 2071-9485

Выпуск № 1 (33)

Направления:

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

ИЗВЕСТИЯ

Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование

Выпуск № 1 (33) 2014

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, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАСХН, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградского ГАУ – **главный редактор**

А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, проректор по научной работе Волгоградского ГАУ – **заместитель главного редактора**

С.Д. Фомин, кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника УМУ Волгоградского ГАУ – **научный редактор**

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Беляков А. М., доктор сельскохозяйственных наук директор Нижеволжского НИИ сельского хозяйства

Бородычев В. В., доктор сельскохозяйственных наук, член-корр. РАСХН директор филиала ГНУ Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова

Горлов И. Ф., академик РАН директор Поволжского НИИ производства и переработки мясомолочной продукции

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

Кулик К. Н., академик РАН директор ВНИАЛМИ

Мелихов В. В., доктор сельскохозяйственных наук, директор ВНИИОЗ

Патрина Е.Н., кандидат педагогических наук директор Волгоградского ИПКА

Семенов С. Я., доктор сельскохозяйственных наук директор Поволжского НИИ ЭМТ

Шаговнич 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., доктор технических наук, профессор
Балашова Н.Н., доктор экономических наук, профессор
Барabanов А.Т., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Борисенко И.Б., доктор технических наук
Даниленко Ю.П., доктор сельскохозяйственных наук
Рулев А.С., член-корр. РАСХН, профессор
Егорова Г.С., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Злепкин А.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Кузнецов Н.Г., доктор технических наук, профессор
Ранделин А.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Филин В.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Пахомов А.А., кандидат технических наук доцент
Чамурлиев Н.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Шапров М.Н., доктор технических наук, профессор
Шинкаренко А.Н., доктор ветеринарных наук
Шепитько Р.С., доктор экономических наук, профессор

**ББК 4 (2Поч–4Бор)
И-33**

THE MAGAZINE FOUNDER:
Volgograd state
agrarian university

ISSN 2071-9485

Issue № 1 (33)

Directions:

- agronomy and forestry
- zootechnical and veterinary specialities
- technology of food products
- engineering and agroindustrial specialities
- economical sciences

PROCEEDINGS

of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education

Issue № 1 (33) 2014

According to the decision of Presidium of Higher certifying commission of Ministry of Education and science of Russia in 19. 02. 2010 № 686 the magazine was included into the list of leading peer-reviewed journals and issues where candidate and doctoral degree thesis basic scientific results can be published.

A.S. Ovchinnikov, Doctor of Agricultural sciences, Professor, correspondent member of Russian Academy of Agricultural Sciences, the Chairman of editorial board, the Chairman of regional fund “Agrarian university complex”, the Rector of the Volgograd state agrarian university – **Chief editor**

A.N. Tseplyaev, Doctor of Agricultural sciences, Professor, vice-rector for research in Volgograd state agrarian university – **deputy chief editor**

S.D. Fomin, Candidate of Technical sciences, Reader, deputy manager of Curriculum and Instruction Department in Volgograd state agrarian university – **science editor**

SCIENTIFIC REVIEW EDITORIAL BOARD

A.M. Belyakov, Doctor of Agricultural sciences, the head of Nizhnevolzhsk scientific research institute of Agriculture

V.V. Borodychev, Doctor of Agricultural sciences, corresponding member of Russian Academy of Agricultural Sciences, the head of Volgograd branch of All-Russia scientific-research institute of hydraulic engineering and land-improvement of Russian Agricultural Academy named after A.N. Kostyakov

I.F. Gorlov, Academician of Russian Academy of Sciences, the head of Povolzhskiy scientific-research institute of meat and milk production and processing of Russian agricultural academy

V.P. Zvolinskiy, Academician of Russian Academy of Sciences, the head of Pricaspian scientific-research institute of arid agriculture

K.N. Kulik, Academician of Russian Academy of Sciences, the head of All-Russia Scientific Research Institute of agrosilviculture

V.V. Melikhov, Doctor of Agricultural sciences, the head of All-Russia Scientific Research Institute of irrigated agriculture

E.N. Patrina, Candidate of Pedagogical sciences, the head of Volgograd institute of further training of agribusiness staff

S.Ya. Semenenko, Doctor of Agricultural sciences, the head of Polzhskiy Scientific-research institute of ecological and land-improvement technologies

Shagovnovitch Dragan A., the head of Institute of Economics in Belgrade (Republic of Serbia)

Shevarlitch Miladin M., Doctor of Agroecological sciences, Professor of Economics of Agriculture and Cooperatives, the head of the department of Economics of Agriculture and Market in Belgrade University, the Chairman of Agroeconomists Association of Serbia (Republic of Serbia)

EDITORIAL TEAM:

Baev V.I., Doctor of technical sciences, Professor
Balashova N.N., Doctor of Economical sciences, Professor
Barabanov A.T., Doctor of Agricultural sciences, Professor
Borisenko I.B., Doctor of Technical sciences
Danilenko Yu.P., Doctor of Agricultural sciences
Rulev A.S., correspondent member of RAAS Professor
Egorova G.S., Doctor of Agricultural sciences, Professor
Zlepkin A.F., Doctor of Agricultural sciences, Professor

Kuznetsov N.G., Doctor of Technical sciences, Professor
Randelin A.V., Doctor of Agricultural sciences, Professor
Filin V.I., Doctor of Agricultural sciences, Professor
Pakhomov A.A., Candidate of Technical sciences, Reader
Tchamurliiev N.G., Doctor of Agricultural sciences, Professor
Shaprov M.N., Doctor of Technical sciences, Professor
Shinkarenko A.N., Doctor of Veterinary sciences
Shepitko R.S. Doctor of Economical sciences, Professor

Известия
Нижеволжского агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование № 1 (33), 2014

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 24.03.2014. Формат 60x84^{1/8}
Усл. печ. л. 36,5. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 102.
Издательско-полиграфический комплекс Волгоградский ГАУ «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.

* * *

Proceedings
of Nizhnevolzhskiy agrouniversity complex:
science and higher vocational education № 1 (33), 2014

Executive editor *T.V. Tcherkashina*

Technical editor *T.A. Sitnikova*

Desktop publishing *Yu.I. Kungurova*

Translation *O.V. Popova*

Sertificate of registration ПИ № ФС9-2014 given out 06 June 2007
By Nizhnevolzhskiy administration of the Russian Federal Surveillance Service for Compliance
with the Law in Mass Communications and Cultural Heritage Protection

Published from 2006. It is published 4 times a year.

Subscription zip-code 31945

The magazine office address: 400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26
E-mail: izvestiya-vgsha@yandex.ru
Signed in print 24.03.2014. Printing format 60x84^{1/8}
Conventional printed sheets 36,5. Circulation 1000 (initial print run 200). Order 102.
Publishing and printing complex of Volgograd state agrarian university «Niva»
400002, Volgograd, Universitetskiy Prospect, 26.

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.635

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ОВОЩНЫХ КУЛЬТУР НА МЕЛИОРИРУЕМЫХ ЗЕМЛЯХ ЮГА РОССИИ

А.С. Овчинников, член-корреспондент РАН,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.С. Бочарников, кандидат технических наук, доцент
М.П. Мещеряков, кандидат технических наук, доцент
О.В. Бочарникова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А.А. Пахомов, кандидат технических наук, доцент
Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены результаты исследований новой технологии использования природных сорбирующих материалов на системах капельного орошения, обеспечивающей экономию оросительной воды и повышения качества получаемой продукции. Установлено, что для получения урожая не менее 65 т/га перца сладкого перца на светло-каштановых почвах Волгоградской области необходимо поддерживать предполивной порог влажности почвы на уровне 80 % НВ, а также вносить макроудобрения нормой $N_{110}P_{70}K_{110}$ дробно с поливной водой в заданных количествах в различные периоды вегетации с учетом роста и развития вегетационной и корневой массы. В фазе третьего-четвертого настоящего листа: 16-22 % N, 12-16 % P, 16-18 % K, в фазу бутонизации 32-38 % N, 26-36 % P, 28-32 % K, в фазу цветения 12-18 % N, 17-24 % P, 38-46 % K, в фазу плодоношения 22-40 % N, 24-45 % P, 4-18 % K. Природный цеолит необходимо вносить нормой 7 т/га с последующей вспашкой.

Ключевые слова: *капельное орошение, природный сорбирующий материал, система, увлажнитель.*

Переход экономики страны к устойчивому развитию предопределяет решение ряда важных приоритетных народно-хозяйственных задач, в том числе: создание высокоэффективных энерго-ресурсосберегающих технологических процессов, обеспечивающих производство экологически безопасной продукции. С ростом численности населения возрастают масштабы производственной деятельности, поэтому проблема оптимизации взаимодействия человека и природы является актуальной и решение ее имеет большое значение в улучшении окружающей среды.

В эпоху научно-технической революции орошение земель является объектом интенсивного сельскохозяйственного и промышленного развития. Освоение неполивных площадей даже на современном этапе научно-технического прогресса — задача сложная и наиболее актуальная для Южных регионов России. С одной стороны, она требует повышенных расходов, применения особых методов и технических средств, с другой — тесно связана с вопросами охраны окружающей среды, рационального землепользования и улучшением экологической обстановки [4, 1, 3, 14].

Сегодня наблюдается значительная доля засоленных земель, так как широкое развитие получило дождевание. Некоторые авторы отмечают, что на мелиоративных системах Нижнего Поволжья в течение последних десятилетий наблюдается ухудшение состояния орошаемых земель. Происходит подъем уровня грунтовых вод, засоление активного слоя почвы и т.п. Большая часть оросительных систем, построенных 30 и более лет назад, выработала свои ресурсы.

На основании ранее проведенных исследований можно сделать вывод о том, что в настоящее время наиболее перспективными являются капельное и внутривиточное орошение. При этих способах полива, в отличие от поверхностного и дождевания, воду можно подавать малыми поливными нормами, а также проводить поливы с любой частотой. В связи с этим, отпадает необходимость в восстановлении влагозапасов почвы от предполивного порога влажности до 100 % НВ, поскольку можно поддерживать уровень водообеспеченности с колебаниями 5-10 % НВ [5, 6, 8, 9, 10, 11, 12].

Значительный интерес представляет и использование на орошаемых землях нетрадиционных мелиорантов, способствующих накоплению почвенной влаги без ущерба для экологии агроландшафтов. С целью определения влияния природных сорбирующих материалов на урожайность и качество продукции овощеводства, нами проводились полевые опыты на посевах сладкого перца при использовании капельного орошения с внесением природного цеолита нормой 7 т/га с последующей вспашкой. Схема 90+30×25 см с густотой посадки перца сладкого 70,4 тыс./га принята согласно расстоянию между капельницами 0,25 м на поливном трубопроводе.

Для получения урожая не менее 65 т/га перца сладкого перца макроудобрения $N_{110}P_{70}K_{110}$ вносились дробно с поливной водой в заданных количествах в различные периоды вегетации с учетом роста и развития вегетационной и корневой массы. В фазе третьего-четвертого настоящего листа вносили следующие дозы макроудобрений от расчетных величин: 16-22 % N, 12-16 % P, 16-18 % K, в фазу бутонизации 32-38 % N, 26-36 % P, 28-32 % K, в фазу цветения 12-18 % N, 17-24 % P, 38-46 % K, в фазу плодоношения 22-40 % N, 24-45 % P, 4-18 % K.

В таблице 1 показано влияние макроудобрений на основные показатели продуктивности перца сладкого при возделывании в системе капельного орошения с поддержанием предполивной влажности на уровне 70, 80 и 90 % НВ в активном слое почвы 0-0,8 м.

Таблица 1 – Основные показатели продуктивности перца сладкого в системе капельного орошения (КО) в подзоне аллювиальных слоистых почв

Уровень предполивной влажности почвы, % НВ	Количество плодов на одном растении, шт.	Масса плодов на одном растении, кг	Масса одного плода, кг
	КО	КО	КО
70	6,3	0,78	0,124
80	6,7	0,94	0,140
90	6,4	0,85	0,133

Очень чувствительно перец реагирует на недостаток воды в почве. Повышение содержания сухих веществ в соке листьев до 8 % уже свидетельствует о значительном дефиците влажности в почве, а увеличение их концентрации до 10...12 % сопровождается остановкой роста и расстройством жизненных функций организма.

Перерывы в снабжении растений водой и минеральным питанием тормозят рост надземных и подземных органов, ограничивают продуктивность растений. Упущенные возможности в проявлении роста нельзя восстановить в последующем, даже при самых благоприятных условиях из-за ограниченности вегетационного периода.

Продуктивная работа корневой системы имеет определяющее значение в реализации потенциальной возможности сельскохозяйственных культур в формировании высоких урожаев. Накопление корневой массы растений идет более интенсивно при внесении макроудобрений и природного цеолита на участках капельного орошения перца.

Для получения урожая 65 т/га перца сладкого в системе капельного орошения в активном слое почвы 0-0,8 м предполивной порог влажности поддерживался на уровне 70, 80 и 90 % НВ (таблица 2).

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

Способ полива	Предполивная влажность почвы, % НВ	Густота стояния, тыс./га	Урожайность, т/га	Прибавка урожая от повышения влагообеспеченности	
				т/га	%
КО	70	70,4	54,9	-	-
	80	70,4	66,2	11,3	20,6
	90	70,4	59,8	4,9	8,9

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

Суммарное водопотребление сладкого перца при капельном орошении возрастает с увеличением режима орошения и изменяется в пределах 4604...5413 м³/га.

При орошении необходимо учитывать особенности потребления влаги растениями сладкого перца на протяжении всего вегетационного периода [13, 7, 2].

Существенное влияние на величину среднесуточного водопотребления оказывает водный режим почвы. Анализ полученных данных свидетельствует, что суточное потребление воды зависит от возраста растений соответственно от динамики накопления вегетативной массы, а точнее с динамикой среднесуточных приростов сухой биомассы. В период от высадки рассады до бутонизации и начала цветения, растения сладкого перца расходуют влагу с минимальной за период вегетации интенсивностью, поэтому выполняют 2-4 полива. В фазу «цветение – техническая – биологическая спелость» расход воды на эвапотранспирацию в сутки принимает максимальные значения, резкие колебания и недостаток воды приводят к опаданию цветков, а в период «плодоношение» – растрескиванию плодов, проводят 6-9 поливов. В последующие периоды среднесуточное водопотребление снижается. Соответственно, каждый полив проводился в зависимости от погодных условий с поддержанием влажности активного слоя почвы на уровне 70, 80 и 90 % НВ.

На качество плодов перца влияют сроки уборки и фазы зрелости. Наилучшие вкусовые качества отмечены при биологической спелости.

Перец относится к растениям, содержащих мало нитратов. Содержание нитратов в наших опытах составило 16 мг/кг, а опасный уровень ПДК составляет 150 мг/кг.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать заключение о целесообразности применения природного цеолита на фоне внесения макроудобрений в системах капельного орошения при выращивании овощных культур.

Библиографический список

1. Инновационные технологии орошения овощных культур [Текст]/ А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков, В.С. Бочарников, О.В. Бочарникова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 4 (24). – С. 13-17.

2. Интенсификация производства овощей за счет улучшения техники полива [Текст]/ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова // Интеграция науки и образования – стратегия устойчивого развития водно-мелиоративного комплекса страны: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию выпуска первого мелиоратора России. – Новочеркасск: Новочеркасская ГМА, 2013. – С. 41-44.
3. Научные основы орошения овощных культур в открытом грунте и теплицах [Текст] / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: материалы Международной научно-методической конференции, посвященной 70-летию Победы в Сталинградской битве. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – Т.3. – С. 364-368.
4. Овчинников, А.С. Конструктивные особенности систем капельного и внутрипочвенного орошения [Текст]/ А.С. Овчинников, М.П. Мещеряков, В.С. Бочарников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1 (7). – С. 54-56.
5. Овчинников, А.С. Оценка рентабельности производства овощей в Нижнем Поволжье [Текст]/ А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. - 2007. - № 1 (7). – С. 49-53.
6. Овчинников, А.С. Изучение формирования контуров увлажнения при внутрипочвенном орошении в пленочных теплицах в зависимости от конструктивных особенностей трубчатых увлажнителей и величины пьезометрического напора [Текст]/ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2008. – № 1. – С. 43-44.
7. Овчинников, А.С. Регулирование водного и пищевого режимов почвы при капельном орошении в условиях Волгоградской области [Текст] / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, О.В. Бочарникова // Плодородие. – 2012. – №3. – С. 35-36.
8. Овчинников, А.С. Совершенствование технических средств капельного и внутрипочвенного орошения [Текст] / А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 2 (28). – С. 146-150.
9. Овчинников, А.С. Модернизация элементов систем капельного орошения [Текст]/ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3(29). – С. 171-174.
10. Овчинников, А.С. Методика расчета и обоснование параметров контура увлажнения в условиях открытого и закрытого грунта [Текст]/ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков // Природообустройство. – 2012. – № 4. – С. 29-32.
11. Овчинников, А.С. Экспериментальные исследования гидравлических характеристик оросительных систем [Текст]/ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников // Проблемы развития АПК региона. – 2012. – Т. 11. – № 3 (11). – С. 92-96.
12. Овчинников, А.С. Определение закономерностей передвижения поливной воды на основе экспериментальных исследований [Текст]/ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова // Материалы Международного Научного Симпозиума «Современное сельское хозяйство – достижения и перспективы», посвященного 80-ти летию со дня основания Государственного аграрного университета Молдовы. – Кишинев, 2013. – С. 21-25.
13. Особенности технологии возделывания сладкого перца при капельном орошении в условиях Нижнего Поволжья [Текст]/ А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, В.С. Бочарников, Т.В. Пантюшина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 3 (21). – С. 18-22.
14. Рационализация полива в овощеводстве [Текст]/ А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова // Материалы Международного Научного Симпозиума «Современное сельское хозяйство – достижения и перспективы», посвященного 80-ти летию со дня основания Государственного аграрного университета Молдовы. – Кишинев, 2013. – С. 25-28.

E-mail: volgau@volgau.com

УДК 631.635

METHODS OF VEGETABLE CROPS PRODUCTIVITY INCREASE IN RECLAIMED LANDS OF SOUTHERN RUSSIA

A.S. Ovchinnikov, *Corresponding Member of Russian Agricultural Academy,
Doctor of Agricultural Sciences, Rector*

V.S. Bocharnikov, *Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor,
Academic Secretary*

M.P. Meshcheryakov, *Candidate of Technical Sciences,
Assistant Professor at the Agricultural Water Supply and Hydraulics Department*

O.V. Bocharnikova, *Candidate of Agricultural Sciences,
Assistant Professor at the Agricultural Water Supply and Hydraulics Department*

A.A. Pahomov, *Candidate of Technical Sciences,
Assistant Professor at the Agricultural Water Supply and Hydraulics Department
Volgograd state agrarian university*

The article presents the researches results of natural sorbent materials new technology using in drip irrigation systems, providing irrigation water saving and improving the quality of the products. It was established that to produce a harvest of sweet pepper of at least 65 t/ha on light-brown soils in the Volgograd region it is necessary to maintain prewatering threshold of soil moisture at 80 % of field moisture capacity, and to apply macrofertilizers with the norm $N_{110}P_{70}K_{110}$ fractionally with irrigation water in predetermined amounts in different periods of vegetation with the vegetative and root mass growth and development. In the phase of the third and fourth true leaf : 16-22 % N, 12-16 % P, 16-18 % K, in the budding phase 32-38 % N, 26-36 % P, 28-32 % K, at the flowering stage 12-18 % N, 17-24 % P, 38-46 % K, in the fruiting stage 22-40 % N, 24-45% P, 4-18 % K. It is necessary to apply natural zeolite in the norm of 7 t/ha with following plowing.

Key words: *drip irrigation, natural sorbent material, system, moisturizer.*

The economy transition to sustainable development determines the solution of a number of national economic objectives important priorities including the highly efficient energy-resource processes creation ensuring the environmentally friendly products manufacture. The production activities scale increases along with the population growth, that's why the problem of optimizing the interaction between a human and nature is actual and is of great importance in the environment improving.

In the era of scientific and technological revolution soil irrigation is the subject of intensive agricultural and industrial development. The nonirrigated areas development at the present stage of scientific-technological progress is a difficult and most relevant task for the Southern regions of Russia. On the one hand, it requires increased costs, special methods and equipment application, on the other hand it is closely connected with environmental protection, rational land management and ecological situation improvement [1, 5, 12, 14].

Today there is a large proportion of saline lands as the sprinkling got a widespread development. Some authors note that reclamation systems in the Nizhneje Povolzhje region in recent decades have deteriorated condition of irrigated lands. There is a rise of ground water level, salinity of active soil layer, etc. Most of the irrigation systems, built over 30 years ago, have developed their resources.

If based on the previous researches it is possible to conclude that at the present time drip and subsurface irrigation are the most promising. At these irrigation methods, unlike surface and sprinkling ones, water can be supplied in small irrigation rates and watering can be carried out with any frequency. In this regard, there is no need to restore soil moisture reserves from prewatering threshold humidity up to 100 % of field moisture capacity as it is possible to maintain the level of water supply with fluctuations in 5-10 % of field moisture capacity [2, 3, 7, 8, 9, 10, 13].

The use of unconventional ameliorants on irrigated lands contributed to the accumulation of soil moisture without agricultural landscapes ecology damage is of a considerable interest. To determine the effect of natural sorbent materials on crop yield and vegetable production quality we carried out field experiments on sweet pepper crops using drip irrigation with the introduction of natural zeolite of the norm 7 t/ha, followed by plowing. The scheme 90 +30 × 25 cm with planting density of sweet pepper 70.4 thousand/ha was adopted correspondently to the distance 0.25 m on irrigation pipelines between drippers.

To get a harvest of sweet pepper of at least 65 t/ha the macrofertilizers $N_{110}P_{70}K_{110}$ were applied fractionally with irrigation water in predetermined amounts in different periods of the growing season with the vegetative and root mass growth and development. In the phase of the third and fourth true leaf the macrofertilizers were applied according to the calculated volumes: 16-22 % N, 12-16 % P, 16-18 % K, in the budding phase 32-38 % N, 26-36 % P 28-32 % K, at the flowering stage 12-18 % N, 17-24 % P 38-46 % K, in the fruiting stage 22-40 % N, 24-45 % P, 4-18 % K.

Table 1 shows macrofertilizers influence on sweet pepper productivity the basic parameters at cultivation in drip irrigation system with the maintenance of pre-irrigation moisture at 70, 80 and 90 % of field moisture capacity in the active soil layer of 0-0.8 m.

Table 1 – Basic indicators of sweet pepper productivity in a drip irrigation system in the alluvial laminated soils subzone

Pre-irrigation soil moisture level, % of field moisture capacity	Fruits quantity on one plant, pcs.	Fruits mass on one plant, kg.	One fruit mass, kg.
	Drip irrigation	Drip irrigation	Drip irrigation
70	6,3	0,78	0,124
80	6,7	0,94	0,140
90	6,4	0,85	0,133

Pepper responds to the lack of water in the soil very sensitively. Increasing of dry substance content in the leaves juice up to 8 % indicates a significant deficiency in the soil moisture, and the increase of their concentration up to 10 ... 12 % is accompanied by stunt and body vital functions disorder.

Interruptions in the water supply and plant mineral nutrition restrain the overground and underground organs growth, limit plants productivity. Missed opportunities in the manifestation of growth can not be recovered in the future, even under the most favorable conditions due to the limited vegetation period.

The root system productive work has a significant value in crops potential realization in the high yields formation. Accumulation of plants root mass is more intensive when applying macrofertilizers and natural zeolite in areas of pepper drip irrigation.

To produce a harvest of 65 t/ha of sweet pepper in a drip irrigation system in the active soil layer of 0-0.8 m the pre-irrigating humidity threshold was maintained at the level of 70, 80 and 90 % of field moisture capacity (table 2).

Plants and their separate organs growth and development are resulted in water absorption. Water has a direct influence on the processes occurring in plants: photosynthesis, respiration, metabolism and yield formation. Indicator of water consumption of a particular culture differs by relative stability compared with the amount and norms of irrigation.

Sweet pepper total water consumption under drip irrigation increases with irrigation regime increase and changes within 4604 ... 5413 m³/ha.

Table 2 – Indicators of sweet pepper productivity, depending on the irrigation regime, t / ha

Watering method	Pre-irrigation soil moisture level, % of field moisture capacity	Density, thousand/ha	Crop capacity, t/ha	Yield increase with moisture content increase,	
				t/ha	%
KO	70	70,4	54,9	-	-
	80	70,4	66,2	11,3	20,6
	90	70,4	59,8	4,9	8,9

Under irrigation it is necessary to consider the sweet pepper plants moisture consumption throughout the growing period [4, 6, 11].

Soil water regime has a significant influence on the value of the average daily water consumption. The data analysis shows that daily water consumption depends on the age of the plants, respectively, from the vegetation mass accumulation dynamics, and, more precisely, from dynamics of dry biomass average daily increase. In the period from transplanting to flower-bud formation and flowering the plants of sweet pepper consume moisture with a minimum intensity during the vegetation period, so they perform 2-4 waterings. In phase "bloom - technical - biological ripeness" water consumption for evapotranspiration per a day takes maximum values, swings and lack of water lead to fall off the flowers, and during the "fruiting" period lead to fruit cracking, so they perform 6-9 waterings. In subsequent periods, the average daily water consumption reduces. Accordingly, each watering was conducted in dependence of the weather conditions with the soil active layer moisture maintenance of 70, 80 and 90 % of field moisture capacity.

The phase of maturity and harvesting time influence the pepper fruit quality. Best palatability is marked at the biological ripeness.

Pepper relates to plants containing small quantity of nitrate. Nitrate content in our experiments was 16 mg/kg, and dangerous level of threshold allowable concentration is 150 mg/kg.

Thus, on the basis of the carried out researches, it is possible to conclude on the natural zeolite use feasibility on the background of macrofertilizers application in drip irrigation systems for vegetables growing.

Literature

1. Ovchinnikov, A.S. Drip and subsurface irrigation systema design features / A.S. Ovchinnikov, M.P. Mescheryakov, V.S. Bocharnikov // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and Higher Vocational Education. - 2007. - № 1. - P. 54-56.
2. Ovchinnikov, A.S. Assessment of the profitability of vegetable production in the Nizhneje Povolzhje / A.S. Ovchinnikov, O.V. Bocharnikova, V.S. Bocharnikov // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and Higher Vocational Education. - 2007. - № 1. - P. 49-53.
3. Ovchinnikov, A.S. Study of contouring humidification at subsoil irrigation in greenhouses, depending on the design of tubular humidifiers and magnitude of piezometric pressure / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov // Bulletin of the Saratov State Agricultural University named after N.I. Vavilov. - 2008. - № 1. - P. 43-44.

4. Ovchinnikov, A.S. Features of sweet pepper cultivation technology under drip irrigation in the Nizhneje Povolzhje region / A.S. Ovchinnikov, O.V. Bocharnikova, V.S. Bocharnikov, T.V. Pantyushina // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and Higher Vocational Education. - 2010. - № 3. - P. 18-22.

5. Ovchinnikov, A.S. Innovative technologies of vegetable crops irrigation / A.S. Ovchinnikov, M.P. Mescheryakov, V.S. Bocharnikov, O.V. Bocharnikova // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and Higher Vocational Education. - 2011. - № 4. - P. 13-17.

6. Ovchinnikov, A.S. Regulation of soil water and food modes at drip irrigation in the Volgograd region conditions/ A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, O.V. Bocharnikova // Plodorodie. 2012. - № 3. - P. 35-36

7. Ovchinnikov, A.S. Drip and subsurface irrigation technical means perfection / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Mescheryakov // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and Higher Vocational Education.. - 2012. - № 2. - P. 146-150.

8. Ovchinnikov, A.S. Modernization of drip irrigation system elements / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Mescheryakov // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: Science and Higher Vocational Education. - 2012. - № 3. - P. 171-174.

9. Ovchinnikov, A.S. Methodology of calculation and justification of the wetting parameters in the open field and greenhouse / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Meshcheryakov // Environmental Engineering. - 2012. - № 4. - P. 29-32.

10. Ovchinnikov, A.S. Experimental study of irrigation systems hydraulic characteristics/ A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov // Problems of development of Agricultural industrial complex in the region. - 2012. - Vol. 11. - № 3 (11). - P. 92-96.

11. Ovchinnikov, A.S. Intensification of vegetable production through improved irrigation techniques / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Mescheryakov, O.V. Bocharnikova // Integration of science and education - a strategy for sustainable development of water-reclamation complex countries: materials of the international scientific-practical conference dedicated to the 100th anniversary of the first Russian Meliorator release. – Novocherkassk: Novocherkassk state land improvement academy.-2013.-P. 41-44.

12. Ovchinnikov, A.S. Scientific bases of vegetable crops irrigation in open field and greenhouses / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Mescheryakov, O.V. Bocharnikova // Integration of science and industry - a strategy for sustainable development of agribusiness in Russia in WTO: Materials of the International Scientific Conference dedicated to the 70th anniversary of Victory in the Battle of Stalingrad. - Volgograd: Volgograd Publishing and Printing Complex of Volgograd state agrarian university "Niva." - 2013. – Vol. 3.- P.364-368.

13. Ovchinnikov, A.S. Determination of irrigation water movement patterns based on experimental studies / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Mescheryakov, O.V. Bocharnikova // Materials of the International Scientific Symposium "Modern agriculture - Achievements and Prospects", dedicated to the 80th anniversary of the founding of the State Agrarian University of Moldova. - Kishinev: 2013. - P. - 21-25.

14. Ovchinnikov, A.S. Rationalization of irrigation in horticulture / A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Mescheryakov, O.V. Bocharnikova // Materials of the International Scientific Symposium "Modern agriculture - Achievements and Prospects", dedicated to the 80th anniversary of the founding of the State Agrarian University of Moldova. - Kishinev: 2013. - P. - 25-28.

E-mail: volgau@volgau.com

УДК 631.6:631.582

**ЯРОВОЙ ЯЧМЕНЬ – ПЕРСПЕКТИВНАЯ КУЛЬТУРА
РИСОВЫХ СЕВООБОРОТОВ КАЛМЫКИИ****Н.Н. Дубенок**, академик Россельхозакадемии**В.В. Кузнецова**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*Волгоградский государственный аграрный университет***В.В. Бородычев**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор**С.Б. Адьяев**, кандидат сельскохозяйственных наук*Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии*

Агробиологические свойства ярового ячменя позволяют использовать его в качестве сопутствующей культуры рисовых севооборотов без проведения вегетационных поливов. Остаточные запасы влаги в почве после уборки риса в сочетании с климатическими ресурсами региона обеспечивают потенциальную продуктивность изучаемых сортов ячменя с. Зерноградец 710, Прерия, Щедрый выше потенциала естественного плодородия почвы.

Ключевые слова: предшественник, ячмень, сорт, рис, запас влаги, доза, удобрения, продуктивность посева, урожайность, чистый доход.

В Российской Федерации ячмень занимает около 10,5 млн га, в Республике Калмыкия он возделывается на площади 86,9 тыс. га, что составляет 31,3 % в структуре посевных площадей региона. Урожайность культуры крайне низкая и по годам колеблется от 0,8 до 1,66 т/га. Посевные площади ярового ячменя в 2012 году в Республике Калмыкия составили 49,7 тыс. га, а средняя урожайность зерна не превысила 1,26 т/га [5]. Важным резервом увеличения урожайности ярового ячменя в условиях дефицита водных ресурсов является расширение его площадей в рисовых севооборотах. Актуальны вопросы повышения эффективности использования остаточной влаги после возделывания риса для получения гарантированных урожаев зерна в годы с различной влагообеспеченностью, вопросы сохранения и улучшения плодородия почвы. Совершенствование технологии возделывания ярового ячменя, в том числе при возделывании в рисовых севооборотах, связано с необходимостью установления взаимосвязей в реализации продукционного процесса культуры, формировании агроэкологических условий и расходовании основных производственных ресурсов.

Высокие запасы почвенной влаги, потенциально доступной растениям, определяют резервы повышения продуктивности перспективных сортов ярового ячменя в сравнении с богарной культурой его возделывания. Решение задач, направленных на рациональное использование водных ресурсов в течение вегетационного периода, в этой ситуации является необходимым условием расширения производства ярового ячменя в векторе интенсивного развития.

Для решения этих задач нами был реализован эксперимент в двух полевых опытах. В опыте 1 яровой ячмень высевали при трех уровнях минерального питания, рассчитанных на формирование 1,5, 2,5 и 3,5 т/га: вариант 1 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{20}P_{40}$, рассчитанных на формирование 1,5 т/га зерна ярового ячменя; вариант 2 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{60}P_{100}$, рассчитанных на формирование 2,5 т/га зерна ярового ячменя; вариант 3 – внесение минеральных удобрений дозой $N_{100}P_{160}$, рассчитанных на формирование 3,5 т/га зерна ярового ячменя.

Все варианты опыта 1 были заложены в первый год после возделывания риса.

Второй опыт был заложен по двухфакторной схеме, в котором в комплексе с тремя уровнями минерального питания (фактор А) изучалось влияние двух предшественников (фактор В) на формирование агроэкологических условий, рост, развитие и формирование урожая зерна ярового ячменя. По фактору А – удобрения вносили такими же, как и в первом опыте дозами. По фактору В – яровой ячмень высевали по следующим предшественникам: вариант 1 – яровой ячмень, вариант 2 – соя. Все сочетания факторов по второму опыту закладывались по второму после возделывания риса полю [3].

Исследования проводили в 2008-2013 годах в ОАО «50 лет Октября» Октябрьского района Калмыкии.

Агротехника возделывания ячменя разрабатывалась с учетом действующих зональных рекомендаций, особенностей возделывания сопутствующих сельскохозяйственных культур в рисовых гидромелиоративных системах, с включением изучаемых в опыте приемов. Изучаемые сорта Прерия, Зерноградец 710, Щедрый. Почвенные, гидрологические условия на всех вариантах опыта были идентичными, опытный участок отвечал требованиям репрезентативности и единства истории возделывания сельскохозяйственных культур.

Почвы опытного участка бурые полупустынные. Плотность гумусового горизонта 1,15-1,29 т/м³, скважность 47 %, наименьшая влагоемкость в слое 1,0 м – 26,7 % от массы сухой почвы. Содержание азота (29,6 мг/кг почвы) в пахотном горизонте низкое, фосфора (25,2 мг/кг почвы) и калия (298,5 мг/кг почвы) – среднее.

За период вегетации ячменя по количеству выпавших атмосферных осадков 2008 год характеризуется как средnezасушливый (98,1 мм), 2009 год – засушливый (58 мм), 2010 год – средневлажный (117,5 мм), а 2011 год засушливый (29,1 мм), 2012 год – как засушливый – (50 мм), 2013 г. – средnezасушливый (75 мм).

Опыты сопровождалось фенологическими наблюдениями, биометрическими учетами, регулярным отбором и анализом почвенных образцов для определения влажности, водно-физических свойств, физико-химического состава. Учетная площадь единичной делянки, образуемой сочетанием регулируемых в опыте по изучаемым факторам 900 м² [1, 2, 3, 4].

Обобщение результатов экспериментальных исследований позволяет утверждать, что в начальные периоды развития ячменя, когда запасы влаги в почве еще достаточно велики, определяющее влияние на рост растений оказывают уровень минерального питания, а также метеоусловия. Продолжительность межфазных периодов с повышением уровня минерального питания увеличивается, растения растут более интенсивно и формируют более высокие посевы. При посеве ячменя после риса (опыт I) с увеличением дозы удобрений от N₂₀P₄₀ до N₁₀₀P₁₆₀ продолжительность периода от всходов до начала выколашивания растений возрастала на 2-6 суток, а высота ячменя увеличилась в среднем на 0,41 м. Следует признать, что уже в эти периоды более интенсивно ячмень растет при возделывании в первом после риса поле, где влажность почвы выше, чем на участках опыта II на 5-12 % НВ. Внесение удобрений дозой N₁₀₀P₁₆₀ способствует тому, что к периоду колошения влажность почвы в опыте I (после риса) и опыте II (на втором паровом поле) выравнивается и составляет около 60 % НВ.

В период выхода ячменя в трубку и колошения определяющее влияние на рост и развитие растений начинает оказывать доступность растениям почвенной влаги. На участках с меньшим уровнем минерального питания почва иссушается менее динамично, запас влаги остается более высоким. При возделывании ячменя после риса в этот период влажность почвы составляла 74,3-83,9 % НВ, а с увеличением дозы удобрений до N₁₀₀P₁₆₀ – снижалась до 61,7-67,3 % НВ.

В соответствии с динамикой влажности почвы продолжительность прохождения периода «колошение – восковая спелость» на наименее удобренных вариантах была, в среднем, на 2-3 суток больше, чем при внесении максимальной в опыте дозы, $N_{100}P_{160}$. Линейный рост растений к периоду молочной спелости при внесении удобрений дозами $N_{60}P_{100}$ - $N_{100}P_{160}$ практически сравнялся, 1,02-1,07 м. В опыте II (при возделывании ячменя на втором после риса поле) период, когда решающее влияние на рост растений начинают оказывать условия водообеспечения при снижающейся доступности почвенной влаги, наступает уже к выходу растений в трубку, то есть существенно раньше, чем при возделывании ячменя после риса. В результате растения ячменя на менее удобренных вариантах догоняют по росту более удобренные посевы, а к завершению вегетации высота растений не превышала 0,73-0,81 м на всех вариантах опыта II.

Расчеты показали, что при повышении дозы внесения удобрений с $N_{20}P_{40}$ до $N_{60}P_{100}$ в посевах ячменя по рису, продуктивность фотосинтеза возрастает на $0,63 \text{ г/м}^2$ в сут., с 6,01 до $6,73 \text{ г/м}^2$ в сут., а с увеличением уровня минерального питания до $N_{100}P_{160}$ – еще на $0,37 \text{ г/м}^2$ в сут. Интенсивность фотосинтеза с увеличением дозы удобрений в пределах $N_{20}P_{40}$ – $N_{100}P_{160}$ возрастает преимущественно в начальные периоды развития, до начала колошения, а в последующие периоды – снижается, что согласуется с динамикой влагосодержания почвы и особенностями развития соевого агроценоза.

Продуктивность фотосинтеза ячменя на участках второго парового поля, в среднем за вегетационный период, изменялась с увеличением дозы внесения удобрений в пределах $5,83$ - $6,25 \text{ г/м}^2$ в сут., то есть различия между вариантами по уровню минерального питания существенно компенсировались интенсивно нарастающим дефицитом доступной растениям влаги. Продуктивность фотосинтеза в таких условиях существенно снижается в период активного формирования хозяйственно-ценной части урожая и тем больше, чем выше уровень минерального питания.

Синтез посевами ячменя 85 - 125 кг/га сухого вещества в сутки в период «кущение – выход в трубку», 180 - 220 кг/га сухого вещества в период «выход в трубку – колошение», 55 - 110 кг/га сухого вещества в период «колошение – молочная спелость» и формирование 27 - $31 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$ площади листьев, около $0,73 \text{ м}$ высоты и до $5,4$ - $6,8 \text{ т/га}$ сухого вещества позволяет ориентироваться на получение $1,5 \text{ т/га}$ зерна. Условия для формирования такого уровня продуктивности посева изучаемыми сортами обеспечиваются при возделывании ячменя на первом и втором после риса поле при рассматриваемых предшественниках и внесении $N_{20}P_{40}$.

Накопление 120 - 180 кг/га в сут. сухого вещества в период «кущение – выход в трубку», 250 - 290 кг/га сухого вещества в период «выход в трубку – колошение», 70 - 150 кг/га сухого вещества в период «колошение – молочная спелость» и формирование 32 - $36 \text{ тыс. м}^2/\text{га}$ площади листьев, около $1,05 \text{ м}$ высоты и до $7,7$ - $11,0 \text{ т/га}$ сухого вещества позволяет повысить зерновую продуктивность посева до $2,5 \text{ т/га}$. Условия для формирования $2,5 \text{ т/га}$ зерна ярового ячменя обеспечиваются при использовании запасов остаточной после риса почвенной влаги на первом паровом поле и внесении удобрений дозой $N_{60}P_{100}$ или $N_{100}P_{160}$.

При возделывании ячменя по второму после риса полю основным, лимитирующим продукционный процесс культуры фактором, является дефицит доступных растениям водных ресурсов, который ограничивает урожайность ячменя $1,5 \text{ т/га}$ зерна. Наименьшая урожайность была получена при возделывании ячменя по ячменю (табл.).

Таблица – Урожайность зерна ячменя вариантам опыта

Сорт	Уровень минерального питания, кг д.в./га	Урожайность зерна, т/га					
		2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Предшественник – рис							
Зерноградец 710	N ₂₀ P ₄₀	2,06	1,84	1,03	1,30	1,97	2,12
	N ₆₀ P ₁₀₀	3,14	2,55	1,17	1,93	2,33	3,24
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	3,50	2,94	1,08	2,60	2,20	3,50
Прерия	N ₂₀ P ₄₀	2,59	2,36	1,42	2,16	2,00	2,61
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,95	2,74	1,59	2,88	2,61	3,10
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	3,70	2,47	1,80	3,36	2,05	3,69
Щедрый	N ₂₀ P ₄₀	-	1,65	1,72	4,34	2,11	2,74
	N ₆₀ P ₁₀₀	-	2,16	1,94	2,83	2,65	2,70
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	-	2,58	2,02	3,37	3,04	3,26
Предшественник – ячмень							
Зерноградец 710	N ₂₀ P ₄₀	1,87	1,63	9,70	1,24	1,86	1,97
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,92	2,73	1,05	1,87	2,19	2,56
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,54	2,07	1,74	2,43	2,11	2,60
Прерия	N ₂₀ P ₄₀	1,99	1,84	1,36	2,04	1,97	2,33
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,57	2,33	1,41	2,76	2,62	2,78
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,38	2,15	1,74	3,10	2,96	2,97
Щедрый	N ₂₀ P ₄₀	-	1,57	1,63	2,28	2,03	2,63
	N ₆₀ P ₁₀₀	-	2,06	1,96	2,73	2,47	2,96
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	-	2,51	2,01	3,25	2,91	3,04
Предшественник – соя							
Зерноградец 710	N ₂₀ P ₄₀	2,15	1,94	1,31	1,47	2,06	2,28
	N ₆₀ P ₁₀₀	3,16	3,10	2,47	2,03	2,22	2,66
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,81	2,76	1,02	2,34	2,11	2,74
Прерия	N ₂₀ P ₄₀	2,22	1,93	1,48	2,67	2,15	2,50
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,68	2,47	1,52	2,93	2,77	2,91
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,46	2,20	1,82	3,24	3,06	3,14
Щедрый	N ₂₀ P ₄₀	-	1,69	1,69	2,31	2,08	2,76
	N ₆₀ P ₁₀₀	-	2,21	1,95	2,85	2,56	3,06
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	-	2,64	2,10	3,30	2,98	3,13
НСР ₀₅	Фактор А	0,011	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013
	Фактор В	0,011	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013
	Фактор С	0,011	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013
	Для частных средних	0,033	0,045	0,045	0,042	0,042	0,038

Примечание:

Фактор А – предшественник ярового ячменя в рисовых чеках

Фактор В – сорт ярового ячменя

Фактор С – уровень минерального питания ячменя в рисовых чеках

На участках, где вносили минеральные удобрения дозой $N_{20}P_{40}$, урожайность зерна ячменя в среднем за годы исследований составила 1,48 т/га; при посеве ячменя после сои – 1,75 т/га. Таким образом, при возделывании ячменя после бобовых культур его зерновая продуктивность возрастает на 0,27-0,29 т/га в сравнении с монокультурой ($НСР_{05} = 0,13$ т/га).

При возделывании ячменя после риса с увеличением дозы внесения удобрений урожайность посева возрастала, преимущественно, за счет повышения продуктивной кустистости (с 1,40 до 1,60) и количества зерен в колосе (с 12,9 до 18,4 шт.). При возделывании ячменя на втором после риса поле с увеличением дозы удобрений показатели структуры урожая варьировали в пределах ошибки опыта, что согласуется с ранее полученными нами данными.

Исследования показали, что потребность ячменя в воде возрастает с повышением уровня минерального питания. С использованием запасов остаточной после риса в почве влаги при возделывании ячменя на первом паровом поле объемы водопотребления возрастают от 2980 м³/га при внесении $N_{20}P_{40}$ до 3510 м³/га при внесении $N_{100}P_{160}$. Доля использованной почвенной влаги к суммарному водопотреблению ячменя достигает 38,8-47,9 %.

При возделывании ячменя на втором после риса поле снижение запасов почвенной влаги ограничивают объемы возможного водопотребления. Суммарное водопотребление ячменя при разных уровнях минерального питания составляет 2610-2710 м³/га, а доля участия почвенной влаги к суммарному водопотреблению не превышает 24,9-36,1 %.

Наибольший чистый доход на участках возделывания ячменя после риса формируется при внесении минеральных удобрений дозой $N_{60}P_{100}$, и составляет 6263 руб./га. Рентабельность производства достигает 72,3 %.

Таким образом, агробиологические свойства ярового ячменя позволяют использовать его в качестве сопутствующей культуры рисовых севооборотов без проведения вегетационных поливов. Все изучаемые сорта ячменя показали хорошие результаты. В среднем урожайность зерна ячменя с. Щедрый по сое формировалась на уровне 2,83 т/га, что больше в сравнении с выращиванием ячменя по ячменю на 0,09 т/га ($НСР_{05} 0,013$ т/га). Остаточные запасы влаги в почве после уборки риса в сочетании с климатическими ресурсами региона обеспечивают потенциальную продуктивность изучаемых сортов ячменя выше потенциала естественного плодородия почвы.

Библиографический список

1. Адьяев С.Б., Кузнецова В.В. Возделывание ярового ячменя в рисовых севооборотах Калмыкии [Текст]/Проблемы устойчивого развития мелиорации и рационального природопользования//Сб. научных трудов ГНУ ВНИИГиМ. – Т.1. - 2007. – С. 234-237.
2. Виленский, П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика [Текст]/ П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – М.: Дело, 2004. – 888 с.
3. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст]/ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985.– 351 с.
4. Плешаков, В.Н. Методика закладки полевых опытов в условиях орошения [Текст]/В.Н. Плешаков. – ВНИИОЗ, Волгоград, 1983. – 90 с.
5. Статистические материалы развития агропромышленного производства Калмыкии [Текст]. – Элиста, 2012. – 20 с.

E-mail: ndubenok@mail.ru

631.6:631.582

SPRING BARLEY AS PERSPECTIVE CULTURE OF RICE CROP ROTATIONS IN KALMYKIA

N.N. Dubenok, *the Academishian of Russian Agricultural Academy*

V.V. Kuznetsova, *Candidate of Agricultural Sciences, Assiatant Professor*

Volgograd state agrarian university

V.V. Borodychev, *corresponding member of the Russian Agricultural Academy , Doctor of
Agricultural Sciences, Professor*

S.B. Adyaev, *Candidate of Agricultural Sciences, Volgograd branch of All-Russia scientific-
research institute of hydraulic engineering and land-improvement of Russian Agricultural
Academy*

*Volgograd branch of All-Russia scientific-research institute of hydraulic engineering and
land-improvement of Russian Agricultural Academy*

Spring barley agrobiological properties allow to use it as companion crop of rice crop rotations without carrying out vegetative waterings. Moisture residual stocks in the soil after rice harvesting in combination with climatic resources of the region provide potential productivity of barley studied sorts Zernogradets 710, Prairie, Zchedry above the potential of soil natural fertility.

Key words: *predecessor, barley, sort, rice, moisture stock, dose, fertilizers, crop productivity, crop capacity, net profit.*

In the Russian Federation barley takes about 10.5 million hectares in the Republic of Kalmykia , it is cultivated on the area of 86.9 hectares, accounting for 31.3 % of the acreage in the region. Crop yield is extremely low and during the years ranges from 0.8 to 1.66 t / ha. Acreage of spring barley in 2012 in the Republic of Kalmykia totaled 49.7 thousand hectares, and the average grain yield did not exceed 1.26 tons / ha [1]. An important reserve for increasing yields of spring barley in conditions of water scarcity is expanding its space in the rice crop rotations. The questions of residual moisture use efficiency after rice cultivation for obtaining guaranteed grain yields in years with varying moisture supply, conservation and improvement of soil fertility are relevant. Improving the technology of spring barley cultivation, including the cultivation of rice in the crop rotation, is connected with the need to establish relationships in the implementation of the culture production process, agro-ecological conditions and the formation of productive resources major expenditure.

High soil moisture reserves, potentially available to plants, determine reserves for increasing the spring barley promising varieties productivity in comparison with the boharic culture cultivation. The solution of the tasks aimed at the rational use of water during the vegetation season, in this situation is necessary for the expansion of spring barley production in the vector of intensive development.

To meet these challenges we have implemented an experiment in two field experiments. In experiment 1 spring barley was seeded at three levels of mineral nutrition, calculated on the formation of 1.5, 2.5 and 3.5 t / ha: variant 1 - mineral fertilizer dose N₂₀P₄₀, calculated on the formation of 1,5 t / ha of spring barley grain; variant 2 - mineral fertilizer dose N₆₀P₁₀₀, calculated on the formation of 2.5 t / ha of spring barley grain; variant 3 - mineral fertilizer dose N₁₀₀P₁₆₀, calculated on the formation of 3.5 t / ha of spring barley grain.

All variants of the experiment 1 were carried out in the first year after rice cultivation.

The second experiment was carried out on two-factor scheme, where the combination within three levels of mineral nutrition (factor A) two predecessors (factor B) influence on the formation of agro-ecological conditions, growth, development and yield formation of spring barley grain was studied. According to factor A fertilizers were applied the same as in the first experiment doses. According to factor B - spring barley was seeded in the following predecessors: variety 1 - spring barley, variety 2 - soybean. All combinations of factors on the second experience were carried out in the second field after rice cultivation [2].

Investigations were carried out in 2008-2013 in joint stock company "50 years of October" the October district of Kalmykia.

Agrotechnics of barley cultivation was developed taking into account the existing zonal recommendations, peculiarities of the crop cultivation in rice irrigation and drainage systems, incorporating techniques studied in the experiment. Varieties Prairie, Zernogradets 710, Zchedry were studied. Soil and hydrological conditions on all versions of the experiment were identical, the experimental area met the requirements of representativeness and history unity of crops cultivation.

Experimental area soils are brown semidesert. The density of the humus horizon is 1.15-1.29 t/m³, pore volume is 47 %, the minimum moisture content in the layer is 1.0 m - 26.7 % from weight of dry soil. Nitrogen content (29.6 mg / kg soil) in the arable horizon is low; phosphorus (25.2 mg / kg soil) and potassium (298.5 mg / kg soil) ones are average.

During the barley vegetative season for a quantity of precipitation the year of 2008 is characterized as average arid (98.1 mm.), 2009 is dry (58 mm.), 2010 is average moistened (117.5 mm.), and 2011 is dry (29, 1 mm.), 2012 is dry (50 mm), 2013 is average arid (75 mm).

Experiments were accompanied by phenological observations, biometric accounting, regular selection and analysis of soil samples for the determination of moisture, water-physical properties, physical and chemical composition. An area of the singular plot was formed by a combination of experience in regulated by factors studied 900 m² [2, 3, 4, 5].

Generalization of the experimental studies results suggests that in the initial periods of barley development when moisture reserves in the soil is still quite large, the determine influence on plant growth has mineral nutrition level, as well as weather conditions. The duration of interphase periods with increasing of mineral nutrition levels expand, plants grow more vigorously and form higher crops. When sowing barley after rice (experiment I) with increasing doses of fertilizers from N₂₀P₄₀ to N₁₀₀P₁₆₀ the duration of the period from plants germination to earing beginning increased in 2-6 days, and the height of barley increased by an average of 0.41 m. It is necessary say that in these periods barley growing is more intensive at the cultivation of in the first after rice field where soil moisture is higher than in areas of the experience II by 5-12 % of field moisture capacity. Fertilizer dose N₁₀₀P₁₆₀ helps to ensure that by the earing period the soil's moisture in the experiment I (after rice) and experiment II (the second fallow field) equalizes and is about 60 % of field moisture capacity.

Soil moisture availability to plants has a significant influence on plant growth and development during the barley stem elongation and earing. In areas with mineral nutrition lower levels the soil dries out less dynamic, supply of moisture is higher. While the cultivation of barley after rice the soil moisture was 74.3-83.9 % of field moisture capacity during this period, and with increasing fertilizers doses to N₁₀₀P₁₆₀ it decreased to 61.7-67.3 % of field moisture capacity.

In accordance with the soil moisture dynamics the duration of the period "earring - middle dough stage" at least fertilized variants was, on average, in 2-3 days longer than while the application of the experiment maximum dose, N₁₀₀P₁₆₀. Linear plants growth to the period

of milky stage at fertilizers doses application of $N_{60}P_{100}$ - $N_{100}P_{160}$ was approximately equalized, 1.02-1.07 m. In the experiment II (the cultivation of barley on the second after rice field) the period when conditions of water supply are beginning to influence on plant growth at the reducing the moisture availability in the soil, plants stem elongation begins, that is substantially faster than the cultivation of barley after rice. As a result, barley plants on a less fertilized variants reach more fertilized crops according to height, and to the vegetation completion the plant height did not exceed 0,73-0,81 m in all variants of the experiment II.

Calculations showed that with increasing of fertilizer application doses with $N_{20}P_{40}$ till $N_{60}P_{100}$ in barley fields for rice, photosynthesis productivity increases by 0.63 g/m^2 per a day, from 6.01 to 6.73 g/m^2 per a day, and with increasing levels of mineral nutrition to $N_{100}P_{160}$ - another 0.37 g/m^2 per a day. The rate of photosynthesis with increasing doses of fertilizers within $N_{20}P_{40}$ – $N_{100}P_{160}$ increases mainly in the initial periods of development, before the earing, and in subsequent periods - is reduced, which is consistent with the dynamics of soil moisture content and features of the soybean agrocoenosis development.

Photosynthetic barley productivity on the portions of the second fallow field, on average during the vegetative season, changed with increasing of fertilizer application dose within 5.83 - 6.25 g/m^2 per a day, i.e. the differences between the options on the level of mineral nutrition compensated intensively by growing deficiency of moisture available to plants. Photosynthetic productivity under these conditions is significantly reduced during the active formation of economically-valuable part of the harvest and the more, the higher the level of mineral nutrition.

Synthesis by barley crops 85 - 125 kg / ha of dry matter per day during the period "tillering - stem elongation", 180 - 220 kg / ha of dry matter during the period "stem elongation-earring", 55 - 110 kg / ha of dry matter in the period of "earring - milky stage" and the formation of 27 - 31 thousand m^2/ha leaf area of about 0.73 m in height and up to 5.4 - 6.8 t / ha of dry matter allows to focus on getting 1.5 t / ha of grains. Conditions for the formation of such a level of studied crop varieties productivity are provided in the cultivation of barley on first and second fields after rice when considered precursors and introducing $N_{20}P_{40}$.

Accumulation of dry matter 120 - 180 kg / ha per a day during the period "tillering - stem elongation", 250 - 290 kg / ha of dry matter during the period "stem elongation-earring", 70 - 150 kg / ha of dry matter during the period "earring - milky stage" and the formation of 32 - 36 thousand m^2/ha leaf area of about 1.05 m in height and up to 7.7 - 11.0 t / ha of dry matter improves the productivity of grain sowing to 2.5 t / ha . Conditions for the 2.5 t / ha of spring barley grain formation are provided by using residual reserves after rice soil moisture on the ground fallow field and fertilizer dose of $N_{60}P_{100}$ or $N_{100}P_{160}$.

While the cultivation of barley for a second after the rice main field, limiting production process culture by the factor is the lack of water available to plants, which limits the yield of barley 1.5 t / ha of grain. The lowest yield was obtained by barley cultivation for barley (Table). In areas where mineral fertilizers were applied with the dose $N_{20}P_{40}$, barley grain yield in average years of research was 1.48 t / ha at planting soybeans after barley it was 1.75 t / ha . Thus, the barley cultivation after grain legumes its productivity increases by 0.27 - 0.29 t / ha compared to monoculture ($HCP_{05} = 0.13 \text{ t / ha}$).

The cultivation of barley after rice with fertilizing dose increasing crop yields increased, mainly due to higher productive tillage capacity (from 1.40 to 1.60) and the number of grains per head (from 12.9 to 18.4 pc.). The cultivation of barley on the second after rice field with increasing doses of fertilizers the yield structure indicators varied within experimental error, which is consistent with our previously obtained data.

Table – Barley grain yield by variants of the experiment

Variety	Level of mineral nutrition, kg rate of application/ha	Grain yield, t/ha					
		2008	2009	2010	2011	2012	2013
Predecessor rice							
Zernogradets 710	N ₂₀ P ₄₀	2,06	1,84	1,03	1,30	1,97	2,12
	N ₆₀ P ₁₀₀	3,14	2,55	1,17	1,93	2,33	3,24
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	3,50	2,94	1,08	2,60	2,20	3,50
Prairie	N ₂₀ P ₄₀	2,59	2,36	1,42	2,16	2,00	2,61
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,95	2,74	1,59	2,88	2,61	3,10
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	3,70	2,47	1,80	3,36	2,05	3,69
Zchedry	N ₂₀ P ₄₀	-	1,65	1,72	4,34	2,11	2,74
	N ₆₀ P ₁₀₀	-	2,16	1,94	2,83	2,65	2,70
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	-	2,58	2,02	3,37	3,04	3,26
Predecessor barley							
Zernogradets 710	N ₂₀ P ₄₀	1,87	1,63	9,70	1,24	1,86	1,97
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,92	2,73	1,05	1,87	2,19	2,56
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,54	2,07	1,74	2,43	2,11	2,60
Prairie	N ₂₀ P ₄₀	1,99	1,84	1,36	2,04	1,97	2,33
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,57	2,33	1,41	2,76	2,62	2,78
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,38	2,15	1,74	3,10	2,96	2,97
Zchedry	N ₂₀ P ₄₀	-	1,57	1,63	2,28	2,03	2,63
	N ₆₀ P ₁₀₀	-	2,06	1,96	2,73	2,47	2,96
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	-	2,51	2,01	3,25	2,91	3,04
Predecessor soybean							
Zernogradets 710	N ₂₀ P ₄₀	2,15	1,94	1,31	1,47	2,06	2,28
	N ₆₀ P ₁₀₀	3,16	3,10	2,47	2,03	2,22	2,66
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,81	2,76	1,02	2,34	2,11	2,74
Prairie	N ₂₀ P ₄₀	2,22	1,93	1,48	2,67	2,15	2,50
	N ₆₀ P ₁₀₀	2,68	2,47	1,52	2,93	2,77	2,91
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	2,46	2,20	1,82	3,24	3,06	3,14
Zchedry	N ₂₀ P ₄₀	-	1,69	1,69	2,31	2,08	2,76
	N ₆₀ P ₁₀₀	-	2,21	1,95	2,85	2,56	3,06
	N ₁₀₀ P ₁₆₀	-	2,64	2,10	3,30	2,98	3,13
HCP ₀₅	Factor A	0,011	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013
	Factor B	0,011	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013
	Factor C	0,011	0,015	0,015	0,014	0,014	0,013
	For particulate average	0,033	0,045	0,045	0,042	0,042	0,038

Note:

Factor A - the predecessor of spring barley in the rice bays

Factor B – variety of spring barley

Factor C – level of barley mineral nutrition in the rice bays

The studies showed that the barley need for water increases with the increasing levels of mineral nutrition. By using reserves of residual moisture in soil after rice in the cultivation of barley on the first ground fallow field water consumption increases from 2980 m³/ha while application of N₂₀P₄₀ to 3510 m³/ha while application of N₁₀₀P₁₆₀. The quantity of used soil moisture to the total water consumption of barley reaches 38.8-47.9 %.

While the barley cultivation on the second after rice field the reduction of soil moisture reserves limit the possible water consumption volume. Barley total water consumption at mineral nutrition different levels is 2610-2710 m³/ha, while the share of soil moisture to the total water consumption does not exceed 24,9-36,1 %.

The highest net income in the areas of barley cultivation after rice is formed at mineral fertilizers application dose N₆₀P₁₀₀ and is 6263 rub/ ha the production profitability reaches 72.3 %.

Thus, the spring barley agrobiological properties allow its use as a co- culture of the rice crop rotation without vegetation irrigation. All studied barley varieties showed good results. The average grain yield of barley variety Zchedry on soybeans was formed at the level of 2.83 t / ha, which is more in comparison with the barley cultivation on barley by 0.09 t / ha (NSR₀₅ 0.013 t / ha). Residual moisture reserves in the soil after rice harvesting in conjunction with climatic resources in the region provide potential productivity of studied barley varieties above the potential natural soil fertility.

Literature

1. Statistical materials of agro-industrial production development of Kalmykia. Elista, 2012, 20 p.
2. Dospekhov, B.A. Methods of field experiment/B.A. Dospekhov - M. Agropromizdat, 1985. - 351 p.
3. Pleshakov V.N. Methods of field experiments establishment under irrigation conditions. - All-Russia scientific-research institute of hydraulic engineering and land-improvement of Russian Agricultural Academy, Volgograd, 1983. – 90 p.
4. Vilensky, P.L. Evaluating the effectiveness of investment projects: theory and practice / P.L. Vilensky, V.N. Livshits, S.A. Smolyak. – M.: Delo, 2004. - 888 p.
5. Adyaev S.B., Kuznetsova V.V. Cultivation of spring barley in rice crop rotations of Kalmykia / Problems of sustainable land-improvement development and efficient management of natural/ / Proceedings of . All-Russia scientific-research institute of hydraulic engineering and land-improvement of Russian Agricultural Academy. - Vol.1-2007. - P. 234-237.

E-mail: vkovniigim@yandex.ru

УДК 634.2.64

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОБОГАЩЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ ХОЗЯЙСТВЕННО ЦЕННЫМИ ДРЕВЕСНЫМИ РАСТЕНИЯМИ

К.Н. Кулик^{1,2}, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

В.И. Петров¹, академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук

А.В. Семенютина^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук

Д.К. Кулик¹, кандидат сельскохозяйственных наук

¹Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

²Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведен анализ результатов интродукции кустарников и полукустарников различных семейств, который базируется на эколого-биологических и адаптивно-хозяйственных принципах подбора растений для обогащения деградированных пастбищ и представлен перспективный ассортимент по основным таксономическим единицам пастбищных угодий с учетом их флористического состава и кормовых достоинств.

Ключевые слова: обогащение пастбищ, критерии подбора, флористический состав, кормовые достоинства, кустарники, полукустарники, интродукция.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда и Правительства Волгоградской области (проект № 14-16-34011)

Деградированные пастбища аридных экосистем Прикаспия и Западной Сибири характеризуются бедным видовым составом растительности, низкой продуктивностью кормовых угодий с резко выраженными колебаниями по годам и сезонам года. В настоящее время обогащение деградированных пастбищ хозяйственно ценными древесными растениями рассматривается как механизм управления природно-ресурсным потенциалом через трансформацию микроклимата и подбор оптимальной пищевой цепи, относящейся к адаптации состава флоры и фауны [2, 3, 5].

Для обогащения деградированных пастбищ хозяйственно ценными растениями изыскивали виды и формы кормовых кустарников и полукустарников, обладающих широкими приспособительными возможностями в новых условиях, отличающихся высокой продуктивностью надземной фитомассы, хорошей поедаемостью животными, быстрым отрастанием весной и после стравливания.

С целью поиска образцов растений для деградированных пастбищ проводился анализ ареалов. Для экологического испытания в новых условиях семена привлекались с различных географических точек [1].

Изучение растительных образцов проводилось в условиях сухостепной, полупустынной и пустынной зон (Волгоградская и Астраханская обл., Ставропольский и Алтайский края), которые охватывают пять природных районов (Кулундинский, Терско-Кумский, Волго-Уральский, Черноземельско-Прикаспийский и Ергенинско-Сарпинский). При выполнении программы многолетних исследований были заложены коллекции 500 образцов кустарников и полукустарников различных видов из 12 семейств, 50 родов. Запасы кормовой фитомассы определяли методом учета в несколько сроков. Химические анализы осуществлялись согласно общепринятым методам. Поедаемость отдельных видов изучали по фазам развития [4].

Выявлено, что изменение продуктивности надземной фитомассы и химического состава кормовой массы зависит от видовой принадлежности, возрастных особенностей, адаптационных возможностей растений и условий произрастания. На продуктивность влияют энергия отрастания побегов и их численность [6]. На бурых почвах наибольшее количество фитомассы продуцируют представители семейства Chenopodiaceae (рис. 1).

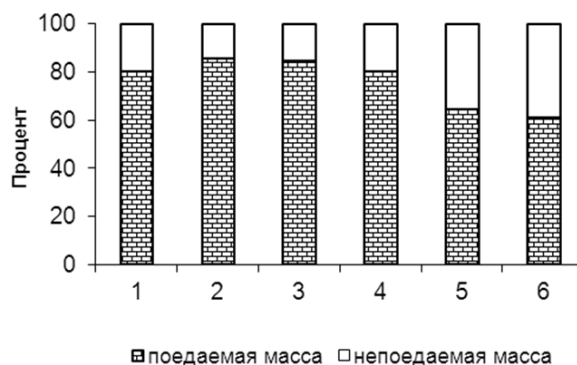


Рисунок 1 – Продуктивность надземной фитомассы видов семейства *Chenopodiaceae*:
1 – *Kochia prostrata*, 2 – *Salsola orientalis*, 3 – *Camphorosma lessingii*,
4 – *Aellenia subaphylla*, 5 – *Ceratoides papposa*, 6 – *C. papposa* x *C. Ewersmanniana*

Экотипы растений различались по кормовым достоинствам и продуктивности (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели хозяйственно ценных признаков экотипов *Kochia prostrata* в различных экологических условиях

Показатели	Местоположение экотипов					
	<i>v. villosissima</i>		<i>v. virescens</i>		<i>v. canescens</i>	
	сухая степь	полупустыня	сухая степь	полупустыня	сухая степь	полупустыня
Надземная воздушно-сухая кормовая масса, ц/га	18,2	48,5	24,7	32,9	20,9	28,7
Семенная продуктивность, ц/га	1,5	4,7	2,3	2,9	1,8	2,7
Облиственность в фазах бутонизации и цветения, %	52,7	68,3	54,1	53,1	56,0	65,2
Поедаемая часть, %	67,8	77,5	75,7	67,0	68,8	72,1
Высота растений, см	85,3	114,3	93,7	74,1	89,0	100,4
Содержание протеина в фазах бутонизации и цветения, %	11,8	18,4	13,1	13,8	14,2	17,4

Основная масса побегов полукустарников различных семейств приходится на приземный 0-50-сантиметровый слой (до 89 % от общей надземной фитомассы). У низких кустарников побеги в основном сосредоточены в слое 50-100 см (63-81 %), у высоких – в слое 70-150 см (54-62 %). Максимальные величины нарастания надземной фитомассы кустарников приурочены к позднелетнему периоду, а у полукустарников – к осеннему. До четырехлетнего возраста наблюдается увеличение надземной фитомассы кустарников и полукустарников. Низкая облиственность отмечена у образцов *Camphorosma lessingii*.

Если сравнить продуктивность надземной фитомассы кустарников различных семейств, то можно отметить тенденцию увеличения надземной фитомассы и доли поедаемой части у представителей семейства *Fabaceae* – *Astragalus transcaspicus*, *Amorpha californica*, *Colutea orientalis* (табл. 2).

Для правильного определения нагрузки скота на пастбища, с целью сохранения их продуктивного долголетия, необходима оценка качества кормов. Кормовая ценность растений тесно связана с их химическим составом, содержанием в них веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности животных. Обычно, если корм не содержит вредных веществ, его ценность возрастает с увеличением содержания в нем протеина и с уменьшением клетчатки. Максимальное содержание протеина отмечается весной и летом, снижаясь осенью на 3-5 %. Лучшими показателями химического состава и питательности обладают представители семейства *Fabaceae* и *Rosaceae* по сравнению с *Chenopodiaceae*, *Tamaricaceae*, *Compositae* (табл. 3).

Таблица 2 – Продуктивность надземной фитомассы кустарников различных семейств (Волгоградская обл.)

Вид	Возраст, лет	Высота, м	Общий вес куста, кг	Поедаемая масса, %
<i>Ephedra strobilaceae</i>	5	1,0±0,03	1,5±0,05	55,7±1,86
<i>Atraphaxis spinosa</i>	10	0,9±0,03	2,5±0,07	48,1±1,93
<i>Calligonum aphyllum</i>	7	2,3±0,07	8,0±0,32	37,5±1,18
<i>Haloxylon aphyllum</i>	5	2,4±0,08	8,3±0,29	46,4±1,74
<i>Astragalus transcaspicus</i>	7	1,0±0,03	5,0±0,18	65,6±1,89
<i>Lonicera tatarica</i>	15	2,5±0,09	8,9±0,22	42,7±1,23
<i>Amorpha californica</i>	12	1,5±0,04	7,4±0,31	67,3±2,01
<i>Tamarix laxa</i>	8	1,7±0,05	5,2±0,19	49,8±1,98
<i>Cotoneaster lucidus</i>	10	2,5±0,07	5,9±0,18	50,1±1,87
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	10	2,5±0,08	8,5±0,19	59,9±2,15
<i>Amygdalus nana</i>	8	1,0±0,02	4,3±0,12	49,5±1,95
<i>Colutea orientalis</i>	10	1,2±0,04	7,0±0,54	54,5±2,34
<i>Spiraea crenata</i>	8	1,5±0,03	4,1±0,15	48,9±1,89
<i>Forestiera neomexicana</i>	14	1,8±0,05	6,4±0,18	49,5±2,11

Таблица 3 – Кормовые достоинства кустарников различных семейств

Семейства	Содержание в 1 кг сухого корма				
	кормовых ед.	протеин, %	клетчатка, %	P, г	Ca, г
<i>Chenopodiaceae</i>	0,17-0,38	5,5-17,0	27-30	0,9-1,9	5,4-17,6
<i>Tamaricaceae</i>	0,34-0,36	17,7-18,3	40-42	2,3-3,3	8,8-11,5
<i>Compositae</i>	0,21-0,52	7,0-12,3	24-33	0,3-2,5	0,8-7,4
<i>Fabaceae</i>	0,54-0,64	14,0-19,6	16-25	1,7-2,8	9,0-21,6
<i>Ephedraceae</i>	0,35-0,43	10,5-19,0	31-42	1,2-2,5	3,9-8,9
<i>Polygonaceae</i>	0,22-0,34	11,0-13,5	25-34	1,9-2,3	8,0-15,9
<i>Caprifoliaceae</i>	0,32-0,49	9,6-18,4	30-39	2,5-4,5	10,1-15,6
<i>Saxifragaceae</i>	0,25-0,32	8,5-16,0	12-18	3,5-7,7	10,1-14,8
<i>Rhamnaceae</i>	0,22-0,35	9,0-12,5	26-32	1,1-2,4	6,9-14,5
<i>Elaeagnaceae</i>	0,25-0,36	8,1-11,7	23-29	1,0-1,9	5,0-9,5
<i>Oleaceae</i>	0,29-0,35	7,5-19,7	19-25	0,7-1,4	7,1-9,8
<i>Rosaceae</i>	0,36-0,63	15,1-19,2	14-26	2,1-3,3	8,3-24,7

На основе изучения адаптационных возможностей и кормовых достоинств разработан ассортимент кустарников для различных категорий и типов пастбищ: 67 видов рекомендовано для сухостепной и 48 для полупустынной и пустынной зон. По подверженности почв дефляции и условиям увлажнения эти виды распределены в каждом районе по категориям (ЛМК) и типам (ЛМТ) пастбищ (табл. 4).

Таблица 4 – Распределение адаптированных кустарников по основным таксономическим единицам аридных пастбищ (по В. И. Петрову)

Лесомелиоративная категория	Количество перспективных видов по лесомелиоративным типам			
	ЛМТ-а	ЛМТ-б	ЛМТ-в	ЛМТ-г
ЛМК – I: опустыненные пастбищные территории с мелко-и среднебарханными песками и сильноразвееваемыми песчаными почвами, Черноземельско-Прикаспийский р-н	10	10	10	10
ЛМК – II: пастбища на заросших и слабозаросших песчаных почвах:				
Черноземельско-Прикаспийский р-н	46	40	36	25
Терско-Кумский р-н	38	35	30	10
Волго-Уральский р-н	30	27	27	11
ЛМК – III: пастбища на площадях с подверженными дефляции супесчаными почвами:				
Терско-Кумский р-н	41	38	38	11
Ергенинско-Сарпинский р-н	40	32	30	17
Волго-Уральский р-н	40	33	33	12
ЛМК – IV: угодья на суглинистых и глинистых почвах, устойчивых к дефляции:				
Кулундинский р-н	37	30	28	15
Терско-Кумский р-н	41	38	38	14
Волго-Уральский р-н	46	37	37	19
Ергенинско-Сарпинский р-н	43	38	38	16

Для пастбищ ЛМК-I в аридной зоне юго-востока России большое значение имеют многие кустарники и полукустарники сем. *Chenopodiaceae* (*Camphorosma*, *Haloxylon*, *Kochia*, *Salsola*) и *Polygonaceae* (*Atrophaxis*, *Calligonum*). Эти виды относятся к длинновегетирующим растениям с максимальной урожайностью в осенне-зимний период. Они естественно произрастают в пределах Голарктического царства.

Для Черноземельско-Прикаспийского района (пустынная зона, почвы бурые солонцевато-пустынные солончаковые, количество осадков 100-150 мм, коэффициент увлажнения 0,11) на заросших и слабо-заросших песках Па, Пб, Пв выделов перспективными являются 36-46 видов кустарников и полукустарников. Важное значение для осенне-зимних пастбищ имеют представители сем. *Ephedraceae*, *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*.

Для пастбищ Ергенинско-Сарпинского района (полупустынная зона, почвы светло-каштановые в комплексе с солонцами, количество осадков – 240-320 мм, коэффициент увлажнения – 0,11-0,33) перспективны представители семейства *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae* (*Crataegus*), *Oleaceae* (*Forestiera*) и *Fabaceae* (*Amorpha*), которые рекомендуется выращивать на выделах IIIa, IIIб, IIIв, IVa, IVб, IVв.

Для Волго-Уральского района (полупустынная зона, почвы светло-каштановые в комплексе с солонцами и солончаками, количество осадков 130-300 мм, коэффициент увлажнения 0,11-0,33) перспективны виды семейств *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Oleaceae* и *Tamaricaceae* (*Atraphaxis*, *Spiraea*, *Forestiera*, *Lonicera*, *Tamarix*), которые в условиях ле-

сомелиоративных выделов IVa, IVб, IVв обладают высокими адаптационными способностями, продуцируют значительную кормовую массу и поедаются дикими копытными животными и мелким рогатым скотом.

Для Терско-Кумского района (сухостепная зона, почвы каштановые солонцеватые, светло-каштановые, количество осадков 350 мм, коэффициент увлажнения 0,33) перспективны кустарники и полукустарники сем. *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Compositae* (*Camphorosma*, *Atraphaxis*, *Crataegus*, *Caragana* и *Artemisia*), которые хорошо поедаются овцами, козами и дикими животными.

Для Кулундинского района (сухостепная зона, почвы темно-каштановые, количество осадков 240-350 мм, коэффициент увлажнения 0,33-0,44) перспективны виды семейств бобовых и розоцветных (*Astragalus*, *Caragana*, *Lespedeza*, *Hedysarum*, *Spiraea*, *Sorbaria*, *Crataegus*), которые имеют высокую продуктивность, хорошие кормовые достоинства и охотно поедаются всеми домашними животными.

Наиболее перспективными для засушливых условий являются виды с широким ареалом, которые в новых условиях произрастания обладают высокими адаптационными возможностями, обильно цветут и плодоносят, имеют хорошую семенную продуктивность и посевные качества семян [7]. У видов с небольшим ареалом рассчитывать на получение качественного интродукционного материала можно при отборе скороспелых, морозоустойчивых форм.

Основополагающими при обогащении деградированных пастбищ хозяйственно ценными древесными растениями являются критерии подбора ассортимента, которые определяются состоянием природно-ресурсного потенциала и свойствами древесных видов и базируются на следующих положениях:

биологическая устойчивость (широкий ареал в природных условиях при высокой экологической пластичности: засухо-, соле-, морозоустойчивость);

фитоценотическая устойчивость в культуре (совместимость с аборигенными видами, высокая репродуктивная способность, достаточно хорошая всхожесть семян, долговечность фитоценозов, возможность механизированного ухода за растениями);

зоотехническая пригодность (высокая урожайность, кормовая и лекарственная ценность, хорошая поедаемость и питательность, устойчивость к выпасу, отсутствие вредных веществ для животных);

средостабилизирующая способность (ландшафтноформирующая, почвозащитная, почвоулучшающая.).

Библиографический список

1. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов [Текст] : монография / А.В. Семенютина; под ред. И. П. Свинцова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 266 с.
2. Кулик, К.Н. Эколого-экспериментальная интродукция хозяйственно-ценных растений для агролесомелиорации [Текст] / К.Н. Кулик, И.П. Свинцов, А.В. Семенютина // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 19-24.
3. Кулик, К.Н. Обогащение лесомелиоративных комплексов интродукционными ресурсами [Текст] / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1. – С. 3-11.
4. Кулик, К.Н. Кормовые достоинства кустарников и полукустарников, перспективных для обогащения деградированных пастбищ [Текст] / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина, Д.К. Кулик // Нетрадиционные, новые и забытые виды растений: научные и практические аспекты культивирования: Междунар. науч.-практ. конф., Национальный бот. сад им. Н.Н. Гришко, 10-12 сентября 2013, Киев. – С. 277-280.

5. Петров, В.И. Концепция адаптивного лесоаграрного природопользования в аридной зоне (на примере Российского Прикаспия) [Текст] / В.И. Петров, Н.С. Зюзь. – Волгоград, 1996. – 32 с.

6. Семенютина, А.В. Перспективные кустарники семейства Fabaceae для лесомелиорации пастбищ аридных регионов России [Текст] / А.В. Семенютина, Д.К. Кулик // Актуальные вопросы сохранения биоразнообразия и ведения лесного хозяйства: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 55-летию КАЗНИИЛХ. – Щучинск, 2012. – С. 211-213.

7. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes [Текст] / A.V. Semenyutina, S.M. Kostyukov. – Accent graphics communications. – Montreal, QC, Canada, 2013. – 164 p.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 634.2.64

PASTURES ENRICHMENT BY ECONOMIC VALUABLE LIGNEOUS PLANT SCIENTIFIC BASIS

K.N. Kulik, V.I. Petrov
A.V. Semenyutina, D.K. Kulik

All-Russian scientific research institute of agrosilviculture

The article presents the different families bushes and sub-shrubs introduction analysis which is based on ecological-biological and economic principles of plants adaptive selection for the degraded pastures enrichment and a perspective on the range of the main taxonomic units with regard to their floristic composition and fodder advantages.

Key words: *pastures enrichment, selection criteria, floristic composition, fodder value, bushes, sub-shrubs, introduction.*

Degraded pastures of arid ecosystems of the Caspian and Western Siberia are characterized by poor vegetation species composition, low productivity of forage lands with pronounced fluctuations over the years and seasons. Nowadays the enrichment of degraded pastures by economically valuable woody plants is considered as a mechanism for management of natural resources potential through transformation and selection of optimum microclimate food chain related to the adaptation of flora and fauna [1-3].

To enrich degraded pastures by economically valuable plants we sought types and forms of fodder shrubs and sub-shrubs, broad adaptive capacities in the new environment, characterized by high productivity phytomass, good eatability by animals, rapid regrowth in the spring and after grazing.

In order to search the plant samples for degraded pastures the analysis of areas was carried out. For environmental testing in the new conditions the seeds were brought from different geographic locations. [4]

The study of plant samples was carried out in conditions of dry steppe, semi-desert and desert zones (Volgograd and Astrakhan region, Stavropol and Altai Krai), which cover five natural regions (Kulundinsky, Terek-Kuma, Volga-Urals, Chernozemelsky-Picaspian, Ergeninsky-Sarpinsky). When carrying out a program of long-term studies collection of 500 specimens of shrubs and sub-shrubs of different species of 12 families, 50 genera were laid. Stocks of fodder phytomass were determined by accounting during several periods. Chemical analyzes were carried out according to conventional methods. Palatability of individual species was studied by developmental phases [5].

It was found that the productivity of top phytomass and chemical composition of forage depends on the species, age characteristics, plants adaptive capabilities and growing conditions. Productivity is affected by the shoots regrowth energy and their numbers [6]. On brown soils the members of the family *Chenopodiaceae* produce the greatest amount of phytomass (Fig. 1).

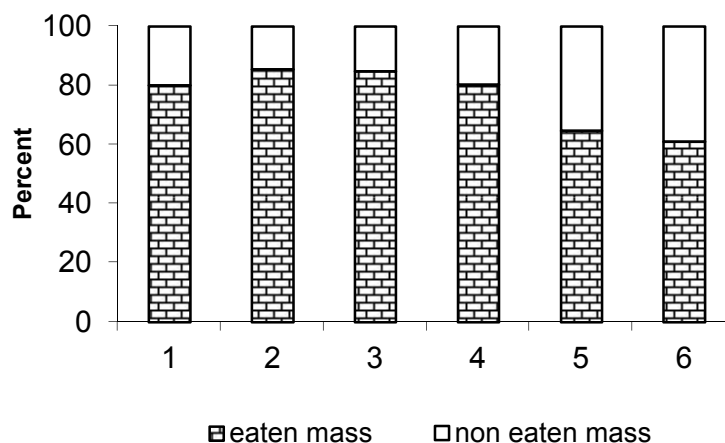


Figure 1 – Productivity of the aboveground vegetative species of *Chenopodiaceae*:

1 – *Kochia prostrata*, 2 – *Salsola orientalis*, 3 – *Camphorosma lessingii*,
4 – *Aellenia subaphylla*, 5 – *Ceratoides papposa*, 6 – *C. papposa* x *C. ewersmanniana*

Ecotypes of plants differed in fodder value and productivity (table 1).

Table 1 – Indicators of economically important traits ecotypes *Kochia prostrata* under different environmental conditions

Indices	Ecotypes location					
	<i>v. villosissima</i>		<i>v. virescens</i>		<i>v. canescens</i>	
	Dry steppe	Semi-desert	Dry steppe	Semi-desert	Dry steppe	Semi-desert
Aboveground air-dry fodder mass dt / ha	18,2	48,5	24,7	32,9	20,9	28,7
Seed productivity dt/ha	1,5	4,7	2,3	2,9	1,8	2,7
Foliage in the phases of flower-bud formation and blossom, %	52,7	68,3	54,1	53,1	56,0	65,2
Eaten part, %	67,8	77,5	75,7	67,0	68,8	72,1
Plants height, cm	85,3	114,3	93,7	74,1	89,0	100,4
Protein content in the phases of flower-bud formation and blossom, %	11,8	18,4	13,1	13,8	14,2	17,4

The bulk of different families subshrubs shoots is on the surface layer of 0-50-cm (up to 89 % of the total phytomass). The low shrubs have shoots mainly concentrated in the layer of 50-100 cm (63-81 %), the high ones have them in the layer of 70-150 cm (54-62 %). Max-

imum values –of the surface phytomass of shrubs gain are coincided with late summer period, and subshrubs are coincided with the autumn period. The shrubs and subshrubs surface biomass increases to four years of age. Low foliage is observed in the samples of *Camphorosma lessingii*.

If we compare the different families shrubs surface phytomass productivity we can note the tendency of increasing the surface phytomass and the representatives of the family *Fabaceae* - *Astragalus transcaspicus*, *Amorpha californica*, *Colutea orientalis* eaten part proportion (table 2).

Table 2 – Different families shrubs surface phytomass productivity (Volgograd region)

Type	Age, years	Height, m	Bush total weight, кг	Eaten mass, %
<i>Ephedra strobilaceae</i>	5	1,0±0,03	1,5±0,05	55,7±1,86
<i>Atraphaxis spinosa</i>	10	0,9±0,03	2,5±0,07	48,1±1,93
<i>Calligonum aphyllum</i>	7	2,3±0,07	8,0±0,32	37,5±1,18
<i>Haloxylon aphyllum</i>	5	2,4±0,08	8,3±0,29	46,4±1,74
<i>Astragalus transcaspicus</i>	7	1,0±0,03	5,0±0,18	65,6±1,89
<i>Lonicera tatarica</i>	15	2,5±0,09	8,9±0,22	42,7±1,23
<i>Amorpha californica</i>	12	1,5±0,04	7,4±0,31	67,3±2,01
<i>Tamarix laxa</i>	8	1,7±0,05	5,2±0,19	49,8±1,98
<i>Cotoneaster lucidus</i>	10	2,5±0,07	5,9±0,18	50,1±1,87
<i>Sorbaria sorbifolia</i>	10	2,5±0,08	8,5±0,19	59,9±2,15
<i>Amygdalus nana</i>	8	1,0±0,02	4,3±0,12	49,5±1,95
<i>Colutea orientalis</i>	10	1,2±0,04	7,0±0,54	54,5±2,34
<i>Spiraea crenata</i>	8	1,5±0,03	4,1±0,15	48,9±1,89
<i>Forestiera neomexicana</i>	14	1,8±0,05	6,4±0,18	49,5±2,11

Table 3 – Different families shrubs fodder dignity

Families	Content in 1 kg of dry fodder				
	Fodder unit	protein, %	cellulose, %	P, г	Ca, г
<i>Chenopodiaceae</i>	0,17-0,38	5,5-17,0	27-30	0,9-1,9	5,4-17,6
<i>Tamaricaceae</i>	0,34-0,36	17,7-18,3	40-42	2,3-3,3	8,8-11,5
<i>Compositae</i>	0,21-0,52	7,0-12,3	24-33	0,3-2,5	0,8-7,4
<i>Fabaceae</i>	0,54-0,64	14,0-19,6	16-25	1,7-2,8	9,0-21,6
<i>Ephedraceae</i>	0,35-0,43	10,5-19,0	31-42	1,2-2,5	3,9-8,9
<i>Polygonaceae</i>	0,22-0,34	11,0-13,5	25-34	1,9-2,3	8,0-15,9
<i>Caprifoliaceae</i>	0,32-0,49	9,6-18,4	30-39	2,5-4,5	10,1-15,6
<i>Saxifragaceae</i>	0,25-0,32	8,5-16,0	12-18	3,5-7,7	10,1-14,8
<i>Rhamnaceae</i>	0,22-0,35	9,0-12,5	26-32	1,1-2,4	6,9-14,5
<i>Elaeagnaceae</i>	0,25-0,36	8,1-11,7	23-29	1,0-1,9	5,0-9,5
<i>Oleaceae</i>	0,29-0,35	7,5-19,7	19-25	0,7-1,4	7,1-9,8
<i>Rosaceae</i>	0,36-0,63	15,1-19,2	14-26	2,1-3,3	8,3-24,7

To determine the correct stoking on pastures to maintain their productive longevity it is necessary to assess the fodder quality. Plants fodder value is closely related to their chemical composition, their content of substances necessary for normal functioning of animals. Usually, if the fodder does not contain harmful substances, its value increases with the content of protein therein and the decrease of the fiber. The maximum protein content is observed in spring and summer, it decreases in autumn by 3-5 %. The family *Fabaceae* and *Rosaceae* representatives have the best indicators of the chemical composition and nutritive value in comparison with *Chenopodiaceae*, *Tamaricaceae*, *Compositae* (table 3).

Based on the study of adaptation capabilities and fodder dignity the shrubs range was designed for different categories and types of pastures: 67 species are recommended for dry steppe and semi-desert and 48 ones are recommended for desert zones. According to the soil susceptibility to deflation and moisturization conditions these species were classified in each district on categories (forest improvement category - FIC) and types (forest improvement type - FIT) of pastures (table 4).

Table 4 – Adapted shrubs distribution according to the major taxonomic units of arid pastures (by V.I. Petrov)

Forest improvement category	The number of prospective varieties according to forest improvement types			
	FIT-a	FIT-b	FIT-c	FIT-d
FIC – I: desertified pasture areas with small- and middle-dune sands and strongly deflated sandy soils in Chernozemelsky-Pricaspian district	10	10	10	10
FIC – II: pastures on the grown-over and low-grown sandy soils: Chernozemelsky-Pricaspian district Terek-Kuma district Volga-Urals district	46	40	36	25
	38	35	30	10
	30	27	27	11
	30	27	27	11
FIC – III: pastures on areas with loamy sands susceptible to deflation: Terek-Kuma district Ergeninskiy-Sarpinskiy district Volga-Urals district	41	38	38	11
	40	32	30	17
	40	33	33	12
	40	33	33	12
FIC – IV: areas on loamy and clay soils resistant to deflation: Kulundinsky district Terek-Kuma district Volga-Urals district Ergeninskiy-Sarpinskiy district	37	30	28	15
	41	38	38	14
	46	37	37	19
	46	37	37	19
	43	38	38	16

For pastures FIC-I in the arid zone of the south-eastern Russia the great importance have many shrubs and sub-shrubs of the families *Chenopodiaceae* (*Camphorosma*, *Haloxylon*, *Kochia*, *Salsola*) and *Polygonaceae* (*Atrophaxis*, *Calligonum*). These species belong to long vegetative plants with maximum yield in the autumn-winter period. They naturally grow within the Holarctic Kingdom area.

For Chernozemelsky-Pricaspian region pastures (desert zone, brown solonetz-desert solonchak soils, precipitations are 100-150 mm, moistening coefficient is 0.11) on the overgrown and low-grown sands IIa, IIb, IIc allotments the promising varieties are 36-46 species of shrubs and subshrubs. The representatives of the families *Ephedraceae*, *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae* are essential for autumn-winter pastures.

For Ergeninsky-Sarpinsky district pastures (semi-desert zone, light brown soils combined with solonetz, precipitations are 240-320 mm, moistening coefficient is 0.11-0.33) the representatives of the family *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*, *Rosaceae* (*Crataegus*), *Oleaceae* (*Forestiera*) and *Fabaceae* (*Amorpha*), which is recommended to grow on the allotments IIIa, IIIb, IIIc, IVa, IVb, IVc. are perspective.

For the Volga-Ural region (semi-desert zone, light brown soil combined with solonets and salt marshes, precipitations are 130-300 mm, moistening coefficient is 0.11-0.33) the representatives of the family *Polygonaceae*, *Rosaceae*, *Oleaceae* and *Tamaricaceae* (*Atraphaxis*, *Spiraea*, *Forestiera*, *Lonicera*, *Tamarix*) are prospective, they in the conditions of agroforestry allotments IVa, IVb, IVc have high adaptive capacity, produce significant fodder mass and are eaten by wild hoofed animals and small cattle.

For the Terek-Kuma district (dry steppe zone, brown solonetz soils, light brown, precipitations are 350 mm, moistening coefficient is 0.33) the promising are shrubs and subshrubs of the family *Chenopodiaceae*, *Polygonaceae*, *Fabaceae*, *Rosaceae*, *Compositae* (*Camphorosma*, *Atraphaxis*, *Crataegus*, *Caragana* and *Artemisia*), which are eaten by sheep, goats and wild animals.

For Kulundinsky district (dry steppe zone, dark brown soil, precipitations are 240-350 mm, moistening coefficient is 0.33-0.44) varieties of the legume family and *Rosaceae* (*Astragalus*, *Caragana*, *Lespedeza*, *Hedysarum*, *Spiraea*, *Sorbaria*, *Crataegus*) are perspective, they have high productivity, good fodder value and eaten readily by all pets.

The most promising for dry conditions are varieties with a wide habitat, which in the new conditions of growth have high adaptive potential, abundant bloom and bear fruit, have good seed production and sowing qualities [7]. In varieties with small ranges the expectation of getting quality introduction material can be at the selection of ripening, frost resistant forms.

The criteria for selecting the range are fundamental for the enrichment of degraded pastures by the economically valuable woody plants, they are determined by the state of the natural resource potential and properties of woody varieties and are based on the following concepts:

- biological stability (wide area under natural conditions with high ecological plasticity: droughty, salinity, frost resistance);
- phytocoenotic stability in the culture (compatibility with native varieties, high reproductive capacity, enough good germination, phytocenoses longevity, opportunity of mechanized plants care);
- zootechnical suitability (high yield, fodder and medicinal value, good palatability and nutritional value, resistance to grazing, lack of harmful substances for animals);
- environment stabilizing ability (landscape forming, soil-protective, soil-improving).

Reference list

1. Petrov, V.I. The concept of adaptive forest agricultural nature management in the arid zone (for example, the Russian Pricaspian) [Text] / V.I. Petrov, N.S. Zyuz. - Volgograd, 1996. – 32 p.
2. Kulik, K.N. Ecological experimental introduction of economically valuable plants for agroforestry [Text] / K.N. Kulik, I.P. Svintsov, A.V. Semenyutina // Reports of the Russian Academy of Agricultural Sciences. - 2004. - № 3. – P. 19-24.
3. Kulik, K.N. Enrichment of agroforestry systems by introduction resources [Text] / K.N. Kulik, A.V. Semenyutina // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher vocational education. - 2008. - № 1. - P. 3-11.

4. Dendroflora of agroforestry systems [Text] / A.V. Semenyutina: monograph edited by I.P. Svintsov. - Volgograd All-Russian scientific research institute of agrosiliculture, 2013. - 266 p.

5. Kulik, K.N. Fodder value of brushes and sub-shrubs perspective to enrich degraded pastures [Text] / K.N. Kulik, A.V. Semenyutina, D.K. Kulik // Alternative, new and forgotten species: scientific and practical aspects of culture: Intern. scientific-practical. conf., National bot. Gardens named after N.N. Grishko, 10-12 September 2013, Kiev. - P. 277-280.

6. Semenyutina, A.V. Prospective bushes of the family *Fabaceae* for forest reclamation of arid grassland regions of Russia [Text] / A.V. Semenyutina, D.K. Kulik // Actual problems of biodiversity conservation and forest management: Proceedings of the international scientific-practical. conf., dedicated. Related to the 55th anniversary of Kazakh scientific research institute of forestry. - Shchuchinsk 2012. - P. 211-213.

7. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes [Text] / A.V. Semenyutina, S.M. Kostyukov. – Accent graphics communications. – Montreal, QC, Canada, 2013. – 164 p.

E-mail: vnialmi@yandex.ru

УДК 634.0.6:634.0.266

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭРОЗИОННО-ГИДРОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ

А.Т. Барабанов, доктор сельскохозяйственных наук

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

В статье дается оценка роли природных факторов в формировании поверхностного стока талых вод, излагается закон лимитирующих факторов эрозионно-гидрологического процесса, приводится уравнение расчета стока, дается методика его прогноза и пути регулирования.

Ключевые слова: *природные факторы стока, эрозионно-гидрологический процесс, адаптивно-ландшафтное обустройство территории.*

Для регулирования поверхностного стока талых вод с целью защиты почв от эрозии и пропуска чрезвычайных паводков необходимо знать закономерности его формирования и иметь методику высокоточного прогноза. При разработке прогноза по существующим методикам используется либо один фактор (снегозапасы), либо десятки факторов, часто они рассматриваются каждый в отдельности без учета совокупности их влияния.

В результате анализа существующих уравнений расчета стока можно сделать заключение, что сток в основном зависит от снегозапасов, хотя в некоторых уравнениях учитываются и другие факторы (глубина промерзания почв и ее увлажнение), но судя по коэффициентам, эти показатели либо играют незначительную роль, либо очень большую. Это ошибочный вывод.

Эти обобщения, анализ связи поверхностного стока талых вод с природными факторами и методы его прогнозирования не дают возможности однозначно сказать о роли тех или иных факторов в формировании стока, дать точный его прогноз и определить пути воздействия на них с целью регулирования эрозионно-гидрологических процессов.

Во ВНИАЛМИ свыше 50 лет изучаются закономерности формирования поверхностного стока с целью его регулирования и разработки мероприятий по борьбе с эрозией почв. В результате получен уникальный материал, которого нет ни в одном учреждении страны. Автором [1] на основе обобщения и анализа многолетних собственных и литературных данных установлено, что важнейшими природными факторами стока являются снегозапасы, глубина промерзания и влажность почвы. Остальные факторы на общую величину стока талых вод за период половодья практически не влияют.

Анализ этих данных показал, что прямой связи стока со снегозапасами нет (табл. 1). В малоснежные зимы (снегозапасы меньше 100 мм) сток в отдельные годы не сформировался, а в другие – был относительно большим (до 51 мм). В многоснежные зимы сток либо отсутствовал полностью, либо был очень большим – до 146 мм.

Таблица 1 – Показатели снегозапасов и поверхностного стока
талых вод на зяби (юг ЦРНЗ)

Малоснежные зимы			Многоснежные зимы		
годы	снегозапасы, мм	сток, мм	годы	снегозапасы, мм	сток, мм
1961	32	7	1959	146	108
1962	22	13	1960	136	81
1965	70	51	1963	116	61
1969	66	24	1964	121	58
1972	56	15	1967	186	146
1973	62	29	1970	192	83
1974	50	29	1971	129	79
1984	41	12	1977	138	12
1986	77	33	1979	128	37
1990	44	23	1980	135	29
1991	84	34	1982	100	20
1993	42	17	1987	149	27
1996	81	29	1988	118	21
2003	96	26	1994	139	40
1966	77	4	1968	169	0
1975	86	0	1976	137	0
1978	91	0	1981	162	0
1983	97	2	1985	128	0
1989	55	0	1999	144	0
1992	88	0	2005	115	0
1997	56	1	2006	137	0
1998	48	0	2010	106	0
2000	57	0			
2001	81	0			
2002	58	0			
2004	86	0			
2007	76	0			
2008	62	0			
2009	97	0			

Примечание. В табл. 1 и 2 данные за 1961–1993 гг. обобщены автором, а за 1994-2010гг – автором совместно Петелько А. И.

Таблица 2 – Показатели стока с зяби и факторов, обуславливающих его формирование на юге ЦРНЗ

Годы	Сток, мм	Запасы воды, мм		Глубина промерзания
		в почве (0-50)	в снеге	
Годы со стоком				
1964	52	151	211	60
1967	150	248	196	76
1969	22	175	52	182
1970	82	183	191	137
1971	52	165	154	100
1972	22	166	60	160
1973	31	190	70	97
1974	50	193	64	124
1979	41	174	137	68
1986	32	175	80	110
1987	33	152	153	69
1988	21	137	118	60
1990	21	190	44	68
1991	34	172	84	84
1993	17	170	42	83
1994	37	263	136	68
1996	29	164	81	80
2003	26	224	96	101
Годы без стока				
1966	0	157	108	0
1968	0	123	150	29
1975	0	154	86	30
1977	2	132	114	30
1978	0	201	177	45
1980	0	153	158	30
1981	0	172	104	38
1982	0	184	101	50
1983	0	166	111	40
1985	0	173	120	10
1989	0	168	41	0
1992	0	169	88	17
1995	0	228	114	0
1997	1	247	56	45
1998	0	197	48	20
1999	0	178	144	0
2000	0	166	57	0
2001	0	215	81	0
2002	0	-	58	0
2004	0	220	86	20
2005	0	166	115	12
2006	0	205	137	41
2007	0	201	79	0
2008	0	184	76	25
2009	0	209	97	22
2010	0	192	89	35

Связь стока с глубиной промерзания следующая. Если почва талая или она промерзла не глубже 50 см (табл. 2), то сток не формируется или он бывает незначительный. При промерзании почвы свыше 50 см формируется сток разной величины, он не зависит от дальнейшего увеличения глубины промерзания.

В результате обобщения и анализа всей совокупности данных нами был сформулирован и апробирован закон лимитирующих факторов поверхностного стока талых вод [2], значительно расширяющий и углубляющий наши знания об этом процессе и позволяющий делать высокоточный прогноз стока. Суть закона заключается в том, что при некотором (лимитирующем) значении одного из факторов (снегозапасы, глубина промерзания и влажность почвы) сток не формируется независимо от уровня других. Определены максимальные значения факторов, при которых сток не формируется. На юге ЦРНЗ, в ЦЧО и Поволжье, если почва талая или промерзла до глубины не более 50 см, стока не бывает независимо от уровня ее увлажнения и снегозапасов. Дальнейшее увеличение глубины промерзания почвы выше лимитирующего уровня не влияет на величину стока, т. е. при любой глубине промерзания выше лимитирующей он формируется одинаковый при одинаковых уровнях других факторов. Решающее влияние на него в этом случае оказывают влагозапасы в почве и снеге. При увлажнении верхнего (0-50 см) слоя почвы до уровня менее 120-130 мм на юге ЦРНЗ и 70-95 мм в Нижнем Поволжье сток не формируется независимо от глубины промерзания почвы и снегозапасов, т. е. в данном случае лимитирующим фактором является увлажнение почвы. При запасах воды в снеге меньше объема микрорельефа пашни сток также не формируется. При уровнях этих факторов выше лимитирующих сток зависит от снегозапасов и степени увлажнения почвы. Рассчитывается по уравнениям, приведенным в табл. 3.

Таблица 3 – Уравнения связи стока талых вод на зяби U_3 и уплотненной пашне U_2 с запасами воды W_n в почве и снегозапасами W_c перед снеготаянием, мм

Область, почва	Уравнения связи стока с природными факторами		Множественные коэффициенты корреляции		Ошибки уравнений, мм	
	зябрь	уплотненная пашня	зябрь	уплотненная пашня	зябрь	уплотненная пашня
Орловская, серая лесная	$U_3 = -165 + 0,95W_n + 0,38W_c$	$U_2 = -71 + 0,44W_n + 0,41W_c$	0,97	0,86	8,2	14,0
Курская, серая лесная типичный чернозем	$U_3 = -57 + 0,34W_n + 0,26W_c$	нет данных	0,61	-	26,8	-
	$U_3 = -50 + 0,25W_n + 0,25W_c$	$U_2 = -116 + 0,71W_n + 0,41W_c$	0,92	0,74	4,5	16,0
Воронежская, обыкновенный чернозем	$U_3 = -40 + 0,19W_n + 0,38W_c$	$U_2 = -12 + 0,06W_n + 0,69W_c$	0,54	0,91	21,5	6,8
Самарская, обыкновенный чернозем	$U_3 = -53 + 0,51W_n + 0,04W_c$	$U_2 = -24 + 0,17W_n + 0,40W_c$	0,48	0,92	8,4	7,0
Волгоградская, каштановая светло- каштановая	$U_3 = -27 + 0,38W_n + 0,29W_c$	$U_2 = -4 + 0,19W_n + 1,14W_c$	0,96	0,92	7,1	9,2
	$U_3 = -9 + 0,1W_n + 0,09W_c$	$U_2 = -12 + 0,17W_n + 0,16W_c$	0,64	0,84	5,6	8,7

Опираясь на выявленные закономерности и связи, был разработан метод высокоточного (80-100 %) заблаговременного (1,5-2 месяца) прогноза поверхностного стока талых вод с сельскохозяйственной территории. Алгоритм прогноза стока приведен в табл. 4.

Таблица 4 – Алгоритм прогноза поверхностного стока талых вод в зависимости от уровня природных факторов

Уровень факторов			Характер формирования стока
Глубина промерзания почвы, см	запасы воды в почве (слой 0-50 см), мм	снегозапасы, мм	
Менее 50	Любой	Любой	Сток не формируется
Более 50	Менее 70-120 (по зонам)	Любой	Сток не формируется
Более 50	Более 70-120 (по зонам)	Меньше объема микрорельефа	Сток не формируется
Более 50	Более 70-120 (по зонам)	Больше объема микрорельефа	Сток формируется, величина его зависит от уровня запасов воды в снеге и почве

Для расчета стока используется уравнение $Y = \frac{\sum_{i=1}^i (\dot{O}_{ai} \cdot S_{ai})}{\sum_{i=1}^n S_{ai}}$, где Y – слой стока с сельскохозяйственных угодий (мм), Y_{ai} – слой стока с i -того агрофона (зябь, уплотненная пашня, кормовые угодья гидрографической сети и т. д.), который определяется по уравнениям связи стока с природными факторами (табл. 3), S_{ai} – соответственно площадь этих агрофонов.

Метод прогноза стока получил многолетнюю апробацию в разных природных зонах. Он позволяет с высокой точностью прогнозировать сток талых вод с сельскохозяйственных угодий.

Была дана количественная оценка воздействия антропогенных факторов стока на природные и их совместного влияния на формирование стока, а также разработаны технологии управления гидрологическими процессами [3].

Основой адаптивно-ландшафтного обустройства территории является противоэрозионная организация территории, а организующим началом ее (каркасом) – система защитных лесных насаждений (ЗЛН). При противоэрозионной организации территории выделяются следующие группы земель (рис. 1): 1) плакорные участки и пологие приводораздельные склоны крутизной до 2-3° на разных типах почва; 2) присетевые земли, верхней границей которых является нижняя граница предыдущей группы земель, а нижняя граница проходит по бровке гидрографической сети; 3) земли на гидрографической сети. На границах между группами земель и внутри их размещаются лесные полосы, а также насаждения в гидрографической сети и др.

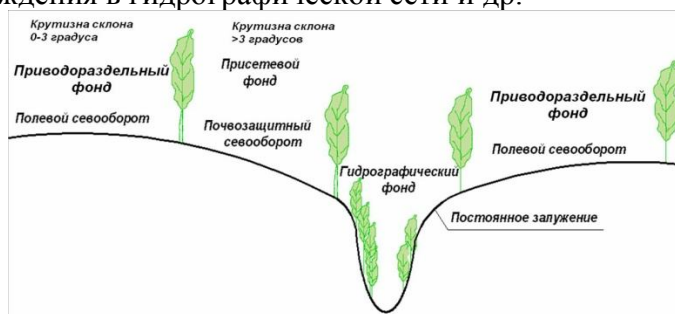


Рисунок 1– Типовая схема противоэрозионной организации территории

Во ВНИАЛМИ разработаны типовые проектные решения по адаптивно-ландшафтному обустройству территории в хозяйствах Волгоградской области (рис. 2).

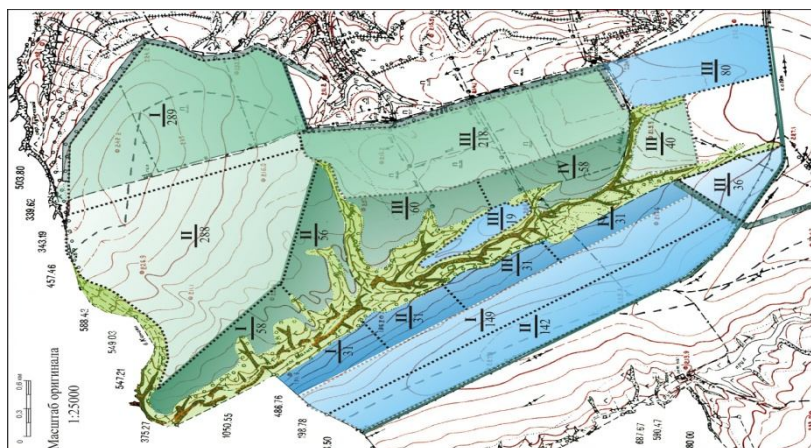
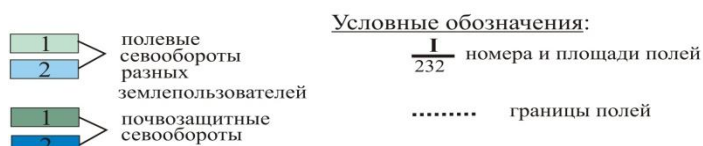


Рисунок 2 – Схема организации территории водосбора Малый лог (Клетский район Волгоградской области)



Конечным результатом разработки адаптивно-ландшафтной системы земледелия должны быть научно обоснованные соотношение угодий и структура посевных площадей, новая организация землепользования хозяйств в соответствии с принципами адаптивно-ландшафтной идеологии, создание защитных лесных насаждений, вписанных в новую инфраструктуру обустройства агролесоландшафтов. В итоге уменьшится интенсивность деградационных процессов или в ряде случаев произойдет их полная ликвидация, восстановится устойчивый гидрологический режим местности, прекратится или уменьшится до допустимых размеров эрозия и дефляция, повысится влагообеспеченность территории и улучшатся условия произрастания сельскохозяйственных растений, повысится и восстановится плодородие почв, увеличится урожайность, улучшится биоразнообразие, произойдет радикальное оздоровление среды обитания человека.

Библиографический список

1. Барабанов, А. Т. Закономерности формирования поверхностного стока талых вод, его прогноз и регулирование [Текст]/А.Т. Барабанов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2012. – № 1(33). – С. 65-68.
2. Барабанов, А. Т. К вопросу о прогнозе поверхностного стока талых вод в лесостепной и степной зонах [Текст]/А.Т. Барабанов, В.И. Панов // Аридные экосистемы. – 2012. – Т. 18. – № 4(53). – С. 22-27.
3. Гаршинев, Е.А. Эрозионно-гидрологический процесс. Теория и модели [Текст]/Е. А. Гаршинев. – Волгоград: ВНИАЛМИ. – 1999. – 196 с.

E-mail: a.barabanov2011@yandex.ru

УДК 633.2:631.67

**КОРМОПРОИЗВОДСТВО В ВОЛГОГРАДСКОЙ
ОБЛАСТИ – ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ****В.В. Бородычев**, доктор сельскохозяйственных наук,
член-корреспондент РАН, профессор**М.Н. Лытов**, кандидат сельскохозяйственных наук,
ведущий научный сотрудник*ВФ ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии*

В результате анализа официальных статистических данных и нормативов дана характеристика современного состояния отрасли кормопроизводства в Волгоградской области и проведена количественная оценка перспектив увеличения производства кормов на богарных и орошаемых землях. Установлено, что современный уровень дефицита кормопроизводства с учетом необходимого развития отрасли животноводства для удовлетворения потребностей только собственного населения Волгоградской области, составляет 900 тыс. тонн к. ед.

Ключевые слова: *кормопроизводство в Волгоградской области, дефицит кормов, перспективы увеличения производства кормов, орошаемое кормопроизводство, мелиоративный фонд, реконструкция, ГМС нового поколения.*

Общее состояние отрасли животноводства в Волгоградской области и, в целом, по России можно уверенно охарактеризовать как кризисное. Современные объемы производства продукции животноводства в России в денежном эквиваленте составляют 789,1 млрд руб. Фактическая доля импорта продукции животноводства в России достигает 187,5 млрд руб., что составляет почти четверть от стоимости продукции животноводства, производимой в России [4, 5]. В соответствии с утвержденной Доктриной продовольственной безопасности России доля импорта не должна быть более 10 %. Как видно, превышение допустимого уровня импортозамещения более чем двукратное. Безусловно, необходимо учитывать прямую зависимость состояния отрасли животноводства от уровня развития кормопроизводства. Объемы производства и себестоимость кормов непосредственно определяет цену продукции животноводства, а, следовательно, и ее конкурентоспособность в условиях рыночной экономики. Создание стимулов для развития кормопроизводства в стране является главным условием увеличения объемов производства продукции животноводства и должно стать первым шагом для решения проблемы продовольственной безопасности России.

Задача развития кормопроизводства как в целом в России, так в регионах является одной из наиболее сложных и многоплановых задач аграрного сектора, которые необходимо решить в самые сжатые сроки. Развитие отрасли кормопроизводства видится возможным только при системном подходе, одновременной реализации федеральных, региональных целевых программ и конкретных проектов в субъектах хозяйственной деятельности. Любая целевая программа, да и любой проект ориентируются на значения целевых функций для каждого этапа реализации, которые в свою очередь должны быть научно обоснованы и определены с учетом современного состояния отрасли. При этом интервал между значениями целевой функции и показателями состояния отрасли до начала реализации проекта (или программы) определяет общий объем работ и инвестиций. Объем работ, необходимый для достижения отраслью целевых значений по основным показателям, является главным фактором, определяющим выбор путей решения проблемы и, собственно, сущность

проекта (программы). В качестве методологической основы научного обоснования перспективных направлений решения проблем кормопроизводства на региональном уровне приняты теория системного анализа, рисков и оптимизации целевых функций [3, 11]. Для обоснования количественных значений целевых функций использованы официальные статистические данные [6, 7, 9, 10].

В настоящее время в Волгоградской области производится порядка 136 тыс. тонн мяса и мясопродуктов, тогда как потребление составляет 181 тыс. тонн (рис. 1).

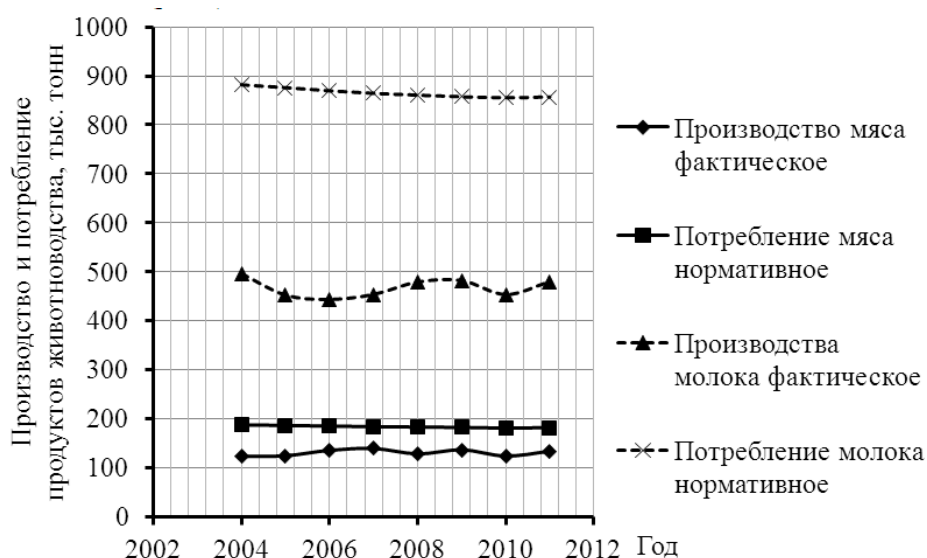


Рисунок 1 – Производство и потребление продуктов животноводства в Волгоградской области

Примечание: фактические объемы производства мяса и молока взяты из официальных источников Росстата [10]; нормативные объемы потребления мяса и молока определены исходя из значений физиологических норм потребления и численности населения региона.

Нормативная потребность населения Волгоградской области в мясе, с учетом средних физиологических норм потребления, составляет 182 тыс. тонн, что на 46 тыс. тонн больше, чем производится. Схожая ситуация наблюдается в регионе и по молоку: при нормативном уровне потребления около 858 тыс. тонн производство молока не превышает 482 тыс. тонн.

Таким образом, только для удовлетворения потребностей местного населения региону необходимо увеличить производство мяса – на 46 тыс. тонн, и еще на 376 тыс. тонн – молока.

Нормативный уровень производства кормов в последние годы по региону несколько снизился пропорционально численности населения Волгоградской области и составляет, в настоящем, около 2,64 млн тонн корм. ед. (рис. 2).

Однако, сравнение с фактическим уровнем производства кормов, которое в Волгоградской области составляет около 1,75 млн тонн корм. ед., дает реальную оценку дефицита кормопроизводства. Дефицит производства кормов в регионе с учетом необходимого увеличения производства продукции животноводства достигает 900 тыс. тонн к. ед.

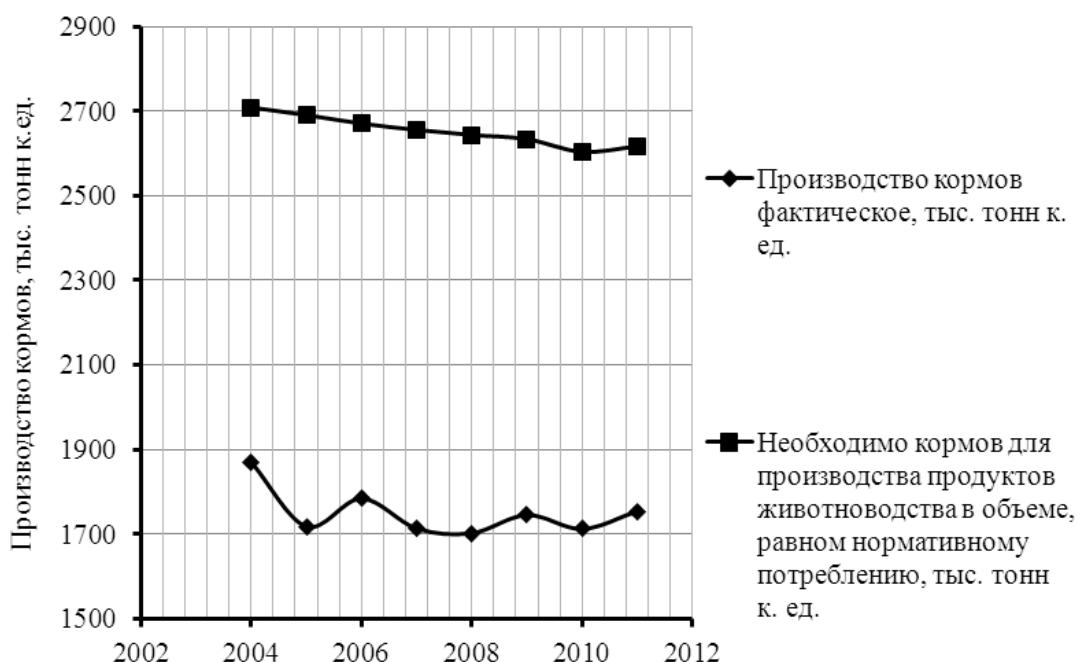


Рисунок 2 – Фактическое и нормативное производство кормов в Волгоградской области

Примечание: фактическое производство кормов в Волгоградской области определено по официальным данным Росстата [10]; нормативные объемы производства кормов определены с учетом необходимого увеличения производства продуктов животноводства для удовлетворения потребностей населения региона.

Следует признать, что ресурсы естественных кормовых угодий в регионе истощены. Продуктивность кормовых угодий, определяемая природными условиями Волгоградской области, не обеспечивает развития отрасли животноводства даже для обеспечения потребностей местного населения. В этой ситуации возможен лишь экстенсивный путь развития кормопроизводства за счет вовлечения в отрасль дополнительных земельных ресурсов (табл. 1).

Чтобы возместить дефицит производства кормов в области при фактическом уровне продуктивности кормовых культур на богаре (1,1 тонн к. ед./га) необходимо перевести под кормовые 818 тыс. га пашни в ущерб другим полевым культурам. Это более 14 % всей площади пашни региона. При среднем уровне продуктивности [10] на этой площади может быть произведено до 1,7 млн тонн озимой или около 1,2 млн тонн яровой пшеницы, около 1,7 млн тонн ржи, более 1,0 млн тонн проса, до 654 тыс. тонн гречихи или около 1,0 млн тонн маслосемян подсолнечника.

Другой путь развития кормопроизводства, интенсивный, связан с необходимостью освоения под кормовые культуры орошаемых земель. Обширный опыт производства кормов на орошаемых землях, накопленный в регионе, показывает, что продуктивность кормовых культур при орошении возрастает до 5,5-6,4 тонн к. ед./га. Результаты последних исследований, выполненных с использованием дождевальной техники нового поколения, показал возможность получения свыше 11 тонн к. ед. с каждого орошаемого гектара [1, 2, 8]. При таком уровне продуктивности под кормовые достаточно отвести 80 тыс. га земель на орошении. Рассмотрим современное состояние мелиоративного фонда Волгоградской области.

Таблица 1 – Оценка потребности в земельных ресурсах
с учетом перспектив развития кормопроизводства в Волгоградской области

Земельные ресурсы	Площадь пашни, тыс. га [6, 9, 10]		Урожайность кормов, т к. ед. [1, 2, 9]	Требуется для производства кормов с учетом увеличения поголовья животных для удовлетворения потребностей населения региона		
	всего	в том числе на реконструкции		всего, тыс. га	в % от площади пашни	в % от площади орошаемых земель на реконструкции
Неорошаемые земли	5666	–	1,0-1,1	818	14,1	–
Орошаемые земли, всего	180,9	84,6	5,6-6,4	140	2,4	165
в том числе с ГМС нового поколения	0	–	10,5-11,5	80	1,3	94

По данным департамента мелиорации Минсельхоза РФ на 01.01.2013 г. [6], в Волгоградской области было размещено 180,9 тыс. га орошаемых земель. Однако, из них в удовлетворительном состоянии находятся около 96,3 тыс. га земель, большая часть из которых занята, преимущественно, овощными культурами. Еще более 84 тыс. га орошаемых земель в настоящее время стоит на реконструкции. Проведение реконструкции части неиспользуемого в настоящее время мелиоративного фонда с внедрением гидромелиоративных систем нового поколения для целей кормопроизводства позволяет решить проблему своевременного и стабильного обеспечения кормами отрасли животноводства в области без изъятия уже задействованных в сельскохозяйственном производстве пахотных земель.

В сущности, вывод, сделанный в результате анализа современного состояния мелиоративного фонда региона, не является оригинальным. По сути, планируемая под реконструкцию часть мелиоративного фонда Волгоградской области, ранее и использовалась для производства кормов и обеспечения потребностей, прежде всего молочного стада. Однако, в современной ситуации, орошаемое кормопроизводство сталкивается с объективными трудностями, обусловленными экономическим и технологическим кризисом отрасли. В области работает 1281 дождевальная машина, в том числе 23 Кубани, 258 Фрегатов, 150 Волжанок, 83 машины ДДА-100МА (таблица 2).

Износ дождевальных машин отечественного производства достигает 70-100 %, что стимулирует замещение технологически и физически устаревших дождевалок современной дождевальной техникой. В ближайшее время для сохранения функционирующего мелиоративного фонда необходимо будет приобрести около 514 единиц широкозахватной дождевальной техники. Для расширения орошаемого сектора кормопроизводства и обеспечения кормами отрасли животноводства с учетом целевых параметров развития парк дождевальной техники необходимо увеличить еще в 1,5 раза. Это, так сказать, «ресурсные» проблемы развития орошаемого кормопроизводства. В условиях рыночной экономики эти проблемы решаются за счет существенного увеличения инвестиций в отрасль, естественно, с условием их эффективного использования и окупаемости.

Таблица 2 – Количественная оценка состояния и перспектив развития мелиоративного фонда Волгоградской области

Показатель	Всего в наличии	Из них в удовлетворительном состоянии	Нуждается в замене, реконструкции	Необходимо с учетом расширения орошаемого сектора кормопроизводства	Материальные и технические ресурсы, необходимые для расширения орошаемого сектора кормопроизводства
Площадь орошаемых земель, тыс. га	180,9	96,3	84,6	169,0	80
Оросительная сеть, км, Всего	2471	–	–	–	–
В том числе трубопроводы:	1423	308	1115	–	1115
Дождевальная техника, ед.	1281	1281	514	1948	667+514

Примечание: таблица составлена с использованием материалов [10, 6, 7]

Однако, есть еще и проблемы технологического плана, связанные с необходимостью коренного переоснащения систем орошения с учетом современных требований к ГМС нового поколения. Из приведенных в таблице 1 данных видно, что использование устаревших моделей ГМС при проведении реконструкции мелиоративного фонда области не может обеспечить решения проблем кормопроизводства даже теоретически. Ведь при этом для увеличения объемов производства кормов на 900 тыс. к. ед. потребуются использовать около 140 тыс. га орошаемых земель, что почти вдвое больше, чем вся площадь орошаемых земель, отведенных под реконструкцию. Только использование ГМС нового поколения с увеличением продуктивности кормовых угодий до 10,5-11,5 тонн к. ед. позволит решить проблему кормопроизводства за счет ресурсов мелиоративного фонда области, находящихся в настоящее время на реконструкции.

В настоящее время гидромелиоративных систем, отвечающих всему комплексу требований к ГМС нового поколения, в Волгоградской области нет. Налицо серьезное технологическое отставание региона в области дождевания сельскохозяйственных и особенно, кормовых культур. Частично вопрос решается за счет приобретения импортной дождевальной техники, имеющей ряд преимуществ, среди которых:

- продвинутая кинематика, включая возможность совмещения в одной машине фронтального и кругового движения с поливом; упрощенное перемещение машин с позиции на позицию; угловые машины позволяют поливать поля сложной формы);
- возможность комплектации дождевальных машин дождевальными аппаратами различной конструкции и с разной характеристикой дождя, что позволяет подобрать оптимальную комплектацию машины для данной почвенно-климатической зоны;
- возможность гибкого подбора линейных параметров машины с учетом геометрии конкретного орошаемого участка;
- возможность реализации дистанционных методов слежения и управления дождевальной машиной в режиме реального времени;

– возможность автоматической корректировки режима дождевания по показаниям датчиков.

Наряду с этим, в регионе складывается парадоксальная ситуация, в которой фирмы – поставщики современной поливной техники не могут предложить адаптированных к природным условиям Волгоградской области, проектов орошения кормовых угодий, а отечественные модели орошения кормовых угодий, разработанные в нашей стране, не учитывают возможности современных дождевальных машин. Это снижает эффективность использования современной поливной техники для производства кормов, что сдерживает развитие орошаемой кормовой базы региона. Решение указанного противоречия сводится к научному обоснованию и разработке моделей орошения кормовых угодий в Волгоградской области с учетом возможностей новой поливной техники. Разработка и внедрение региональной технологии орошения кормовых угодий с учетом преимуществ новой поливной техники позволит повысить эффективность использования природных ресурсов региона и создавать рентабельные проекты производства кормов при орошении.

Таким образом, проведение реконструкции части мелиоративного фонда с учетом современных требований к ГМС нового поколения, внедрение новейшей дождевальной техники и разработка адаптированных моделей и технологий орошения кормовых угодий позволяет эффективно решать проблему кормопроизводства в Волгоградской области за счет расширения орошаемого сектора.

Развитие кормовой базы региона видится наиболее перспективным за счет расширения орошаемого сектора кормопроизводства. Это масштабная задача, ресурсоемкость которой только по широкозахватной дождевальной технике составляет порядка 667 ед. Адаптация моделей орошения кормовых угодий с учетом возможностей современной поливной техники и перспективных конструкций гидромелиоративных систем нового поколения обеспечит возможность эффективного использования инвестируемых ресурсов и создаст условия для максимально экономного решения проблемы кормопроизводства в регионе.

Библиографический список

1. Анышакова, О.А. Сравнительная оценка продуктивности одновидовых и смешанных посевов кормовых культур при орошении [Текст]/ О.А. Анышакова, И.П. Кружилин // Совершенствование научного обеспечения сельскохозяйственного производства Волгоградской области. – Волгоград, 1999. – С. 168-170.
2. Бородычев, В.В. Эффективность орошения сои в условиях Нижнего Поволжья [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, М.Ю. Моисеев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 36.
3. Вошинин, А.П. Оптимизация в условиях неопределенности [Текст] / А.П. Вошинин, Г.Р. Сотиров. – М.: Изд. МЭИ, 1989. – 224 с.
4. Корпоративная база статистических данных FAO. Продукция животноводства. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/Q/QP/E> (дата обращения 15.01.2014)
5. Корпоративная база статистических данных FAO. Торговля. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/download/T/TA/E> (дата обращения 15.01.2014)
6. Отраслевая информация Департамента мелиорации МСХ. Наличие орошаемых и осушенных сельхозугодий на 01.01.2013 г. по Российской Федерации. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mcх.ru/documents/document/v7_show/20985.133.htm (Дата обращения 22.01.2014)

7. Отраслевая информация Департамента мелиорации МСХ. Сведения о технических характеристиках и состоянии государственных мелиоративных систем и отнесённые к государственной собственности отдельно расположенных гидротехнических сооружений на 01.01.2012. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mcx.ru/documents/document/v7_show/20985.133.htm (Дата обращения 22.01.2014)

8. Развитие орошения в южном федеральном округе для обеспечения гарантированной кормовой базы животноводства [Текст] / Л.В. Кирейчева, А.К. Носов, К.Н. Носов, И.Ф. Юрченко. – М., 2009. – 152 с.

9. Статистический сборник Волгоградская область 2011 [Текст] : стат. сборник / Волгоградстат. – Волгоград, 2012. – 849 с.

10. Федеральная служба государственной статистики. База данных показателей муниципальных образований. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.gks.ru/dbscripts/munst/munst18/DBInet.cgi#1> (дата обращения 22.01.2014)

11. Чернышов, В.Н. Теория систем и системный анализ [Текст] / В.Н. Чернышов, А.В. Чернышов. – Тамбов: Изд-во Тамбовского ГТУ, 2008. – 96 с.

E-mail: Lyto-v@yandex.ru

УДК 633.1 «324»:631.5

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ПОЧВЫ И УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ ТРИТИКАЛЕ НА ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г.С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е.А. Несмиянова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрены показатели микробиологической активности почвы и урожайность зерна у сортов озимой тритикале на черноземах Волгоградской области в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы.

Ключевые слова: озимая тритикале, предшественники, микробиологическая активность почвы, интенсивность разрушения клетчатки, урожайность сортов.

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

Почва опытного участка чернозём южный маломощный, по механическому составу среднесуглинистый. Содержание гумуса в слое почвы (0...0,30 м) на опытных участках изменялось от 3,80 до 3,90 %, содержание P_2O_5 – от 21,5 до 23,1 мг/кг почвы, K_2O – от 325 до 335 мг/кг почвы, гидролизующего азота от 86,2 до 90,2 мг/кг почвы, реакция водной вытяжки pH – 6,9.

Опыт включал следующие варианты: Фактор А – Варианты способов основной обработки почвы: 1. Чизель (0,-0,30-0,35 м)+ мелкая обработка (0,12-0,15 м), БДМ-6А. 2. Мелкая обработка (0,12-0,15 м), БДМ-6А. Фактор В – Предшественники: 1. Пар черный. 2. Рыжик. Фактор С – Сорта озимой тритикале: Ти-17, Корнет. Норма высева 4,0 млн всхожих семян на гектар. Площадь опытной делянки по способам основной обработки почвы по предшественникам – 600 м² (50х12 м), учетной – 200 м² (40х5 м). Повторность вариантов – трехкратная, размещение систематическое. Для посева использовали сеялку СЗ-5,4. Посев проводился по фону внесения 100 кг/га туков в форме азотфоски, весной в период отрастания совместно с гербицидом вносили гумат калия – 0,4 л/га при расходе рабочего раствора 100 л/га.

Изучение микробиологической активности проводилось методом аппликаций по методике Е.Н. Мишустина [2].

Проведенные исследования показали, что условия увлажнения в течение вегетационного периода приводили к изменению биологической активности почвенных микроорганизмов как по предшественникам, так и по способам основной обработки почвы (таблица 1).

Установлено, что в течение всего периода вегетации разложение льняной ткани по предшественникам и способам основной обработки изменялось по горизонтам почвы. Разложение клетчатки зависело по вариантам опыта от влажности почвы по слоям почвы и температуры. В весенний период в горизонтах 0,10-0,20 м на всех вариантах этот процесс протекал интенсивнее, чем в горизонте 0-0,10 м. Так, в 2010 году в апреле месяце выпало всего 3,0 мм осадков и при низких температурах, когда она в среднем за месяц составила +8,0 °С, что соответственно снижало степень разрушения клетчатки, здесь она достигала до 16,4 %, но выше она была на варианте чизель+мелкая по предшественнику рыжик и составила до 19,4 %. По нашим наблюдениям, это связано с тем, что по предшественнику рыжик наличие корневых и пожнивных остатков обуславливало и более высокую активность микроорганизмов. В 2010 году распад льняного полотна к фазе колошения повышался за счет осадков мая месяца, величина которых составила 52,4 мм и при благоприятных температурах распад клетчатки составил по предшественнику пар 27,7 %, по предшественнику рыжик соответственно до 25,4 %. Степень разрушения клетчатки в конце вегетации составила по пару – 33,1 %, по предшественнику рыжик – 31,2 %.

По мелкой обработке в посевах 2010 года степень разрушения клетчатки в конце вегетации достигала по пару 30,1 %, по предшественнику рыжик – 28,6 %.

Таблица 1 — Интенсивность разрушения клетчатки в посевах озимой тритикале в зависимости от предшественников, % к исходной массе в слое 0-0,30 м (чизель + мелкая обработка, сорт Корнет)

Предшественники	Фенологические фазы развития		
	Выход в трубку	Колошение	Уборочная спелость
2010 год			
Пар черный	16,4	27,7	33,1
Рыжик	19,4	25,4	31,2
2011 год			
Пар черный	18,7	28,4	29,2
Рыжик	19,1	26,8	27,3
2012 год			
Пар черный	17,8	23,6	31,4
Рыжик	19,0	24,1	30,6
Среднее за 2010-2012 годы			
Пар черный	17,6	26,6	31,2
Рыжик	19,2	25,4	29,7

В 2011 году процент распада клетчатки к фазе полной спелости по предшественнику пар на варианте обработки чизель + мелкая также более активно протекал в начале вегетации и составил к фазе выхода в трубку до 18,7 %, по предшественнику рыжик – до 19,1 %. К уборке процент распада клетчатки повышался по пару до уровня 29,2 %, по рыжику – до 27,3 %. На варианте мелкой обработки этот показатель в конце вегетации достигал соответственно по предшественнику до 25,5 и 24,1 %.

Таблица 2 — Интенсивность разрушения клетчатки в посевах озимой тритикале в зависимости от предшественников, % к исходной массе в слое 0-0,30 м (мелкая обработка, сорт Корнет)

Предшественники	Фенологические фазы развития		
	Выход в трубку	Колошение	Уборочная спелость
2010 год			
Пар черный	14,2	24,6	30,1
Рыжик	16,3	23,1	28,6
2011 год			
Пар черный	15,6	23,1	25,5
Рыжик	17,2	22,7	24,1
2012 год			
Пар черный	16,1	21,4	28,6
Рыжик	17,6	21,1	27,5
Среднее за 2010-2012 годы			
Пар черный	15,3	23,0	28,1
Рыжик	17,0	22,3	26,7

В посевах 2012 года к фазе полной спелости процент распада клетчатки был выше также по пару и достигал до 31,4 %, по рыжику – до 30,6 %. По варианту мелкой обработки этот показатель соответственно составил 28,6 и 27,5 %. Анализ деятельности целлюлозоразрушающих микроорганизмов в среднем за три года отражает установленные закономерности степени более интенсивного распада льняного полотна на варианте обработки чизель+мелкая как по пару, так и по непаровому предшественнику. Осадки в период вегетации повышали влажность в верхних слоях и способствовали увеличению почвенной микрофлоры, основная часть которых сосредоточена в зоне ризосферы корней.

На черноземных почвах аналогичных опытов по определению интенсивности разрушения клетчатки в посевах озимой тритикале не проводилось и наши исследования позволили выявить следующую тенденцию. Во-первых, интенсивность разрушения клетчатки находилась в тесной зависимости от температурного режима и количества выпавших осадков. Фаза весеннего кушения отличалась невысокими среднесуточными температурами и небольшим количеством осадков, фаза перехода растений к трубкованию, напротив, возрастанием среднесуточных температур, в отдельные годы выпадением значительного количества осадков, что увеличивало активность почвенных микроорганизмов. К фазе полной спелости сумма эффективных температур достигла максимума и при низких запасах почвенной влаги активность микробиологических процессов снижалась.

Во-вторых, несмотря на практически одинаковый температурный и водный режимы, черноземные почвы по вариантам обработок почвы характеризуются достаточно интенсивными процессами разрушения клетчатки.

Проведенные исследования показали, что на черноземных почвах пик микробиологической активности приходился на фазу цветение-молочная спелость, далее накопление свободных аминокислот на хлопчатобумажном полотне замедляется и начинался процесс разложения аминокислот, поскольку в почве много видов микроорганизмов, способных использовать аминокислоты, как питательные и энергетические субстраты.

Исследованиями установлено, что более активно разложение растительных остатков отмечается по обработке чизель+мелкая как по пару, так и по предшественнику рыжик, что и обусловило и более высокую урожайность по предшественникам по данной обработке (таблица 3).

Таблица 3 – Урожайность сортов озимой тритикале в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы, т/га

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

НСР05 по годам: 2010 год - общая - 0,23; фактор А (предшественники) – 0,11; Фактор В (способы обработки) – 0,11; фактор С (сорта) – 0,11; ABC – 0,14.

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

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

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

Библиографический список

1. Егорова, Г.С. Влияние сорта и норм высева на урожайность и технологические показатели зерна озимой тритикале [Текст] / Г.С. Егорова, Н.Н. Тиберькова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 1 (21). – С. 24-29.
2. Мишустин, Е.Н. Микроорганизмы и продуктивность растений [Текст] / Е.Н. Мишустин. – М.: Наука, 1972. – С. 105, 107, 273, 297.
3. Тиберькова, Н.Н. Формирование урожая и качество зерна озимой тритикале в зависимости от сорта и норм высева на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Тиберькова Наталья Николаевна. – Волгоград, 2011. – 22 с.

4. Эффективность способов подготовки паровых полей и технологий посева в современном земледелии Зауралья [Текст]/ И.Н. Цымбаленко, С.Д. Гилев, А.А. Замятин и др. // Аграрный вестник Урала. – 2012. – № 5 (97). – С. 12-18.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.51:631.526.32:633.3

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЙНОСТИ СОРТОВ СОИ ОТ ГЛУБИНЫ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И НОРМ ВЫСЕВА В СТЕПНОЙ ЗОНЕ ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**В.М. Иванов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.В. Мордвинцев, аспирант**

Волгоградский государственный аграрный университет

В условиях степной зоны черноземных почв Волгоградской области лучшие результаты по урожайности и экономической эффективности обеспечивает сорт сои Селекта 101 при глубоким чизелевании на 0,28 - 0,30 м, а оптимальной нормой высева раннеспелого сорта Аннушка является 450 тысяч всхожих семян на гектар.

Ключевые слова: *соя, водопотребление, сорт, норма высева, основная обработка почвы, рентабельность.*

Соя выделяется среди культурных растений, возделываемых человеком, своим разнообразным химическим составом. В зерне ее содержится 28-52 % полноценного белка, сбалансированного по аминокислотному составу, 16-27 % жира и около 20 % углеводов [2].

Ни в каком другом растении среди зернобобовых культур нет такого сочетания полезных химических веществ, как у сои. Однако соя является в условиях Волгоградской культурой новой и технология ее возделывания разработана недостаточно [1, 2, 3].

Одним из значимых элементов в технологии возделывания сельскохозяйственных культур является основная обработка почвы, ей принадлежит большая роль в регулировании водно-воздушного режима, улучшении агрофизических, химических свойств почвы, а также в повышении плодородия почвы [3].

Для изучения различных элементов технологии возделывания сои нами в 2011-2013 гг. заложены опыты, проведенные методом расщепленных делянок, в ООО «Инвид-Агро» Нехаевского района Волгоградской области. В двухфакторном опыте изучалось влияние глубины основной обработки почвы (безотвальное рыхление культиватором KOS-3,7 на глубину 0,05-0,07 и 0,18-0,20 м, а также безотвальное рыхление чизелем АПЧ-4,5 на глубину 0,28-0,30 м), на урожайность раннеспелых сортов Аннушка, Бара, Селекта 101 и среднераннего Медея. В однофакторном изучали три нормы высева раннеспелого сорта Аннушка: 350, 450 и 550 тыс. всхожих семян на 1 га при безотвальном рыхлении почвы чизелем АПЧ-4,5 на глубину 0,28-0,30 м.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный с содержанием гумуса 4,6 %, предшественник – черный пар. Способ посева широкорядный с междурядьями 0,7 м. Норма высева составляла 450 тысяч всхожих семян на гектар. Семена перед посевом обрабатывали ризоторфином, для борьбы с сорняками проводили довсходовое боронование, а в течение вегетации – междурядные культивации. После последней культивации применяли гербицид «Тактик» в дозе 0,6 л/га при расходе рабочей жидкости 150 л/га. Повторность трехкратная, учетная площадь делянки второго порядка 200 м².

Таблица 1 – Суммарное водопотребление сои и коэффициенты водопотребления в зависимости от основной обработки почвы и сорта

Показатели	Год			
	2011	2012	2013	среднее
Запас продуктивной влаги в слое 0...1 м перед посевом, мм:				
Рыхление на глубину 0,05-0,07 м	151,8	159,7	153,1	154,9
Рыхление на глубину 0,18-0,20 м	162,4	165,0	163,7	163,7
Рыхление на глубину 0,28-0,30 м	172,9	179,5	169,9	174,1
Запас продуктивной влаги в слое 0...1 м перед уборкой, мм:				
Рыхление на глубину 0,05-0,07 м	6,6	0	24,2	10,3
Рыхление на глубину 0,18-0,20 м	7,9	0	28,9	12,3
Рыхление на глубину 0,28-0,30 м	13,2	4,0	34,4	17,2
Расход влаги из почвы, мм: Рыхление на глубину 0,05-0,07 м	145,2	159,7	128,9	144,6
Рыхление на глубину 0,18-0,20 м	154,5	165,0	134,8	151,4
Рыхление на глубину 0,28-0,30 м	159,7	174,5	135,5	156,6
Осадки за вегетацию*, мм	76,0	82,2	187,9	115,4
Суммарное водопотребление, мм:				
Рыхление на глубину 0,05-0,07 м	221,2	241,9	316,8	260,0
Рыхление на глубину 0,18-0,20 м	230,5	247,2	322,7	266,8
Рыхление на глубину 0,28-0,30 м	235,7	256,7	323,4	271,9
Коэффициент водопотребления, мм/т:				
Рыхление на глубину 0,05-0,07 м:				
Аннушка	226,1	294,6	214,5	245,1
Бара	213,7	286,9	212,6	237,7
Селекта 101	174,4	270,3	210,2	218,3
Медея	198,0	279,0	212,0	229,6
Рыхление на глубину 0,18-0,20 м:				
Аннушка	227,0	292,9	217,0	245,6
Бара	207,8	282,8	214,8	235,1
Селекта 101	177,5	268,4	212,2	219,4
Медея	195,6	278,0	213,6	229,1
Рыхление на глубину 0,28-0,30 м:				
Аннушка	224,2	296,7	210,12	243,7
Бара	200,6	281,1	09,5	230,4
Селекта 101	177,1	266,5	208,12	217,2
Медея	191,1	275,4	09,2	225,2

* - осадки с учетом коэффициента их использования – 0,7.

Годы проведения исследований различались между собой по агрометеорологическим условиям. Так, среднемесячная температура воздуха за период вегетации (май - конец сентября) составила в 2011 г. – 19,5 °С, 2012 г. – 20,5 и в 2013 г. – 19,2 °С. При этом в фазу налива семян температура в 2011 и 2012 годах превышала оптимальные значения - на 0,3 °С и 2,4 °С соответственно, а в 2013 г. находилась в оптимальных пределах.

Максимальное количество осадков (268,4 мм) выпало в 2013 году, что превысило показатели 2011 и 2012 гг. более, чем в 2 раза. При этом 141 мм осадков пришлось на сентябрь.

В целом по характеру выпадения осадков лучшим был 2013 год, когда значительное количество осадков выпало в период налива зерна, наихудшим этот период был в 2012 году.

Относительная влажность воздуха во второй год проведения опытов в указанный период также была ниже соответственно на 5 и 13 %, по сравнению с 2011 и 2013 гг.

Данные о суммарном водопотреблении сои в зависимости от основной обработки почвы и коэффициентах водопотребления изучаемых сортов представлены в таблице 1.

Максимум водопотребления – 321,0 мм – отмечен в среднем по всем вариантам основной обработки почвы в 2013 г. Доля осадков в суммарном водопотреблении в этом году составила 58,5 %, а в 2011 и 2012 гг. – 33,2 и 34,0 % соответственно.

Как по отдельным годам, так и в среднем за 3 года исследований величина суммарного водопотребления возрастала по мере увеличения глубины основной обработки почвы от 260,0 мм (0,05-0,07 м) до 271,9 мм (0,28-0,30 м).

Таблица 2 – Урожайность сои в зависимости от сорта и глубины основной обработки почвы, 2011-2013 гг

Варианты опыта		Урожайность, ц/га			
Основная обработка	сорт	2011 г.	2012 г.	2013 г.	средняя
Рыхление культиватором KOS-3,7 на 0,05 – 0,07 м	Аннушка	9,78	8,21	14,77	10,92
	Бара	10,35	8,43	14,90	11,23
	Селекта 101	12,68	8,95	15,07	12,23
	Медея	11,17	8,67	14,94	11,59
Средняя урожайность по обработке на глубину 0,05-0,07 м (фактор А)		11,00	8,57	14,92	11,49
Рыхление культиватором KOS-3,7 на 0,18-0,20 м	Аннушка	10,15	8,44	14,87	11,15
	Бара	11,09	8,74	15,02	11,62
	Селекта 101	12,98	9,21	15,21	12,47
	Медея	11,78	8,89	15,11	11,93
Средняя урожайность по обработке на глубину 0,18-0,20 м (фактор А)		11,50	8,82	15,05	11,79
Рыхление чизелем АПЧ-4,5 на 0,28-0,30 м	Аннушка	10,51	8,65	15,39	11,52
	Бара	11,75	9,13	15,44	12,11
	Селекта 101	13,31	9,63	15,54	12,83
	Медея	12,33	9,32	15,46	12,37
Средняя урожайность по обработке на глубину 0,28-0,30 м (фактор А)		11,98	9,18	15,46	12,21
Средняя урожайность по фактору В (сорт)	Аннушка	10,15	8,43	15,01	11,20
	Бара	11,06	8,77	15,12	11,65
	Селекта 101	12,99	9,26	15,27	12,51
	Медея	11,76	8,96	15,17	11,96

2011 г. НСР₀₅A=0,27, НСР₀₅B=0,31, НСР₀₅AB=0,27; 2012 г. НСР₀₅A=0,12, НСР₀₅B=0,13, НСР₀₅AB=0,12; 2013 г. НСР₀₅A=0,04, НСР₀₅B=0,05, НСР₀₅AB=0,04

Среднее значение коэффициента водопотребления за годы исследований незначительно уменьшалось с увеличением глубины основной обработки почвы и составило 232,7 мм/т на варианте рыхления на глубину 0,05-0,07 м, 232,3 мм/т – 0,18-0,20 м и 229,1 мм/т при глубоком чизелевании.

Заметно меньший коэффициент водопотребления отмечен у сорта Селекта 101: в 2011г. Он был минимальным 174,4 мм/т. В среднем за годы исследований наименьший коэффициент водопотребления оказался у раннеспелой Селекты 101 – 217,2 мм/т, у среднераннего сорта Медея – 228,0 мм/т, а у двух других раннеспелых сортов Аннушка и Бара – 244,8 и 234,4 мм/т соответственно.

В таблице 2 представлено влияние сорта и глубины основной обработки почвы на урожайность сои.

Наибольшую хозяйственную урожайность за годы исследований сорта сои сформировали на варианте глубокого чизельного рыхления – 12,21 ц/га, что на 0,42 и 0,72 ц/га больше, чем на вариантах рыхления культиватором на глубину 0,18-0,20 м и на 0,05-0,07 м соответственно.

Лучшие результаты по урожайности в среднем за годы исследований сформировал сорт Селекта 101 – 12,51 ц/га. Среднеранний сорт Медея уступил ему на 0,55 ц/га, но превзошел другие раннеспелые сорта – Аннушка и Бара на 0,76 и 0,31 ц/га соответственно.

Зависимость урожайности раннеспелого сорта сои Аннушка от нормы высева представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние норм высева на урожайность сои сорта Аннушка

Норма высева, тыс. шт./га	Урожайность, ц/га			
	2011 г.	2012 г.	2013 г.	средняя
350	9,81	8,22	14,93	10,99
450	10,51	8,65	15,39	11,52
550	10,88	8,86	16,21	11,98

2011 г. НСР₀₅=0,56

2012 г. НСР₀₅=0,28

2013 г. НСР₀₅=0,17

Более высокие абсолютные значения урожайности у сорта Аннушка ежегодно отмечались при норме высева 550 тыс. всхожих семян на 1 га. Однако при математической обработке результатов исследований не подтвердилась существенность различий в урожайности между нормами 550 (в среднем за три года 11,98 ц/га) и 450 тыс./га (11,52 ц/га). Лишь норма высева 350 тыс. показала существенное снижение урожайности, уступив более высоким изучавшимся нормам во все годы исследований.

Экономическая эффективность возделывания сортов сои в зависимости от основной обработки почвы представлена в таблице 4.

Из таблицы 4 видно, что самые высокие уровни рентабельности все сорта показывают на варианте глубокого чизельного рыхления на глубину 0,28-0,30 м, и максимум рентабельности (129,2 %) также достигнут при возделывании самого продуктивного сорта Селекта 101 на этом варианте основной обработки почвы. Возделывание указанного сорта было более выгодным и на других вариантах основной обработки почвы – 127,4 % при рыхлении – на 0,05-0,07 м и 127,6 % на 0,18-0,20 м.

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания сои
в среднем за 2011-2013 гг.

Сорт	Урожайность, т/га	Цена реализации, руб./т	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Себестоимость продукции, руб./т	Уровень рентабельности, %
Рыхление культиватором KOS-3,7 на 0,05-0,07 м							
Аннушка	1,092	15000	16380	8793	7587	8052	94,2
Бара	1,123	15000	16845	8844	8001	7875	101,6
Селекта 101	1,223	15000	18345	8985	9360	7347	127,4
Медея	1,159	15000	17385	8891	8494	7671	110,7
Рыхление культиватором KOS-3,7 на 0,18-0,20 м							
Аннушка	1,115	15000	16725	9033	7692	8101	94,9
Бара	1,162	15000	17430	9081	8349	7815	106,8
Селекта 101	1,247	15000	18705	9246	9459	7415	127,6
Медея	1,193	15000	17895	9167	8728	7684	113,6
Рыхление чизелем АПЧ-4,5 на 0,28-0,30 м							
Аннушка	1,152	15000	17280	9431	7849	8187	95,9
Бара	1,211	15000	18165	9492	8673	7838	110,7
Селекта 101	1,283	15000	19245	9589	9656	7474	129,2
Медея	1,237	15000	18555	9524	9031	7699	117,3

Следует отметить, что уровень рентабельности возделывания сои в среднем за годы исследований возрастал с увеличением глубины основной обработки почвы и составил на варианте рыхления культиватором на глубину 0,05-0,07 м – 108,5 %, на 0,18-0,20 м – 110,7 % и на глубоком чизелевании – 113,3 %.

Экономическая эффективность возделывания сои сорта Аннушка при различных нормах высева приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Экономическая эффективность возделывания сои
сорта Аннушка в зависимости от нормы высева, среднее за 2011-2013 гг.

Норма высева всхожих семян, тыс. шт/га	Урожайность, т/га	Цена реализации, руб./т	Стоимость продукции, руб./га	Производственные затраты, руб./га	Условно чистый доход, руб./га	Себестоимость продукции, руб./т	Уровень рентабельности, %
350	1,099	15000	16485	9238	7247	8406	86,2
450	1,152	15000	17280	9431	7849	8187	95,9
550	1,198	15000	17970	9647	8323	8053	103,4

Как видно из таблицы 5, наиболее экономически выгодным является возделывание сои сорта Аннушка при норме высева 550 тысяч всхожих семян на 1 га. При этой норме в среднем за годы исследований был получен наиболее высокий условный чистый доход – 8323 руб./га, а также уровень рентабельности 103,4 %. Но в связи с тем, что преимущество данного варианта по урожайности по сравнению с нормой высева 450 тыс./га математически не доказано их следует считать равноценными.

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

Все изученные сорта сои формируют максимальную урожайность и показывают лучшие результаты экономической эффективности возделывания сои на варианте гребком (0,28-0,30 м) чизельной обработки почвы, обеспечивая уровень рентабельности производства культуры от 95,9 до 129,2 %.

Наиболее продуктивным из изученных является раннеспелый сорт Селекта 101.

Лучшей нормой высева сои раннеспелого сорта Аннушка является 450 тысяч всхожих семян на 1 гектар.

Библиографический список

1. Иванов, В. М. Влияние сорта, обработки почвы и нормы высева на урожайность сои в условиях степной зоны черноземных почв [Текст] / В. М. Иванов, Н. В. Мордвинцев // Пути повышения продуктивности орошаемых агроландшафтов в условиях аридного земледелия: сб. науч. трудов. – Москва, 2012. – С. 358-360.

2. Иванов, В.М. Исследование влияния основной обработки почвы, сорта и нормы высева на урожайность сои в степной зоне черноземных почв [Текст] / В. М. Иванов, Н.В. Мордвинцев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 20- 26.

3. Чамурлиев, О. Г. Способы основной обработки под сою на орошаемых светло-каштановых почвах Волгоградской области [Текст] / О.Г. Чамурлиев, Н.П. Мелихова, Е. В. Зинченко // Современные энерго- и ресурсосберегающие, экологически устойчивые технологии и системы сельскохозяйственного производства: сб. науч. тр. / ФГБОУ ВПО РГАУ. – Рязань, 2011. – Вып. 9. – С. 290-294.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.87:633.34

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНОГО ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ СОИ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ В УСЛОВИЯХ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Ф. Лобойко, доктор технических наук, профессор

Н.Г. Дезорцев, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены примеры различных водных режимов почв и их влияние на рост и развитие сои. Установлено, что изменение урожайности сои при капельном поливе сопровождается соответствующим изменением суммарного водопотребления.

Ключевые слова: орошение сои, почвенная влага, водопотребление сои, оросительная норма, режим орошения.

Растениям для роста и развития необходима влага, основную часть которой они добывают из почвы. Наибольшей доступностью для растений, по данным многих авторов, обладает почвенная влага, близкая к наименьшей влагоемкости. Влага, как отмечают многие исследователи, относится к одному из основных и незаменимых факторов жизни растений [5].

Исследования выполнялись на опытном участке Волго-Донского стационара ГНУ ВНИИОЗ, характеристика почв давалась по почвенному разрезу.

Горизонт А-0,0-0,28 м, темно-серый, с коричневым оттенком, тяжелосуглинистый, комковато-пылеватый, уплотненный, густо пронизан корнями, от соляной кислоты не вскипает, переход к горизонту В1 ясно выражен.

Горизонт В1- 0,28 - 0,39 м, светло-коричневый, с неравномерными гумусовыми затеками, со слабой глянцевистью, тяжелосуглинистый, уплотненный, мелкопризматичный, корнями пронизан средне, бурно вскипает от соляной кислоты с глубины 0,30 м, переход к горизонту В2 постепенный.

Горизонт В2-0,39 - 0,50 м, светло-коричневый, с редкими затеками гумуса, с пятнами белоглазки, плотный, тяжелосуглинистый, вскипает от соляной кислоты, корнями пронизан средне, переход к горизонту В3 постепенный.

Горизонт В3 - 0,50-0,80 м, палево-желтый, плотный, среднесуглинистый, включения карбонатов в виде белоглазки, бурно вскипает от соляной кислоты, переход к горизонту С выражен слабо; Горизонт С-0,80-1,04 м светло-желтый, среднесуглинистый, встречаются одиночные корни, бурно вскипает от соляной кислоты.

В годы проведения исследований погодные условия различались по сумме выпавших осадков и температурному режиму воздуха. Так, 2011 г. по сумме осадков соответствовал году 89 % и по температуре – 5 % обеспеченности. Сумма выпавших осадков за вегетационный период сои в 2012 г. соответствовала году 43 %, а температурный режим воздуха в эти годы исследований характеризовался как 46 и 42 % обеспеченности.

Опыт закладывали методом одноярусного систематического размещения вариантов по режимам орошения. Повторность опыта трехкратная, учетная площадь делянок 420 м². Полив осуществлялся с использованием капельных линий (THE SYSTEM OF DROPLET IRRIGATION).

Для исследования были выбраны два сорта сои, урожайность которых на уровне 3,5 т/га ВНИИОЗ-76 и Волгоградка-1, при поддержании порога предполивной влажности почвы 70 или 80 % НВ.

Таблица 1 – Краткие биологические характеристики исследуемых сортов сои

№ п/п	Показатели	Волгоградка-1	ВНИИОЗ-76
1	Средняя урожайность, т/га	2,65	2,2
2	Вегетационный период, дней	109	109
3	Дата наступления полной спелости	3 декада сентября	2 декада сентября
4	Масса 1000 семян, г	126,9	137,8
5	Масса семян с растениями, г	9,0	6,4
6	Высота растений, м	0,78	0,72
7	Высота прикрепления нижнего боба, м	0,18	0,16
8	Содержания в семенах, % белка	43,4	32,8
9	Содержания в семенах, % жира	9,1	20,3

Формирование режима орошения сои проводилось по тому же принципу, что и для других полевых культур. Как и зерновые культуры, соя отрицательно реагирует, хотя и по-разному, на недостаток влаги в почве на разных этапах органогенеза [2].

Таблица 2 – Режим орошения сои в варианте с предполивным порогом влажности 70 % НВ (h = 0,6 м)

Номер полива	Годы исследований					
	2011			2012		
	Поливная норма, м ³ /га	Продолжительность полива, ч	Фаза роста и развития растений	Поливная норма, м ³ /га	Продолжительность полива, ч	Фаза роста и развития растений
1	210	3,7	Начало ветвления	210	3,7	Начало ветвления
2	210	3,7	Ветвление	210	3,7	ветвление
3	210	3,7	Ветвление	400	3,7	Начало цветения
4	400	2,6	Начало цветения	400	3,7	Цветение
5	400	2,6	Цветение	400	3,7	Формирование бобов
6	400	2,6	Цветение	400	3,7	Начало налива семян
7	400	2,6	Формирование бобов	400	3,7	Налив семян
8	400	2,6	Формирование бобов	210	3,7	Начало созревания семян
9	400	2,6	Начало налива семян	-	-	-
10	400	2,6	Налив семян	-	-	-
11	210	3,7	Начало созревания семян	-	-	-
Оросительная норма, м ³ /га	3640			2630		
Суммарная продолжительность полива, ч	33			29,6		
Урожайность т/га	2,78	-	-	3,08	-	-

В варианте с предполивным порогом влажности 70 % НВ в период от посева до начала цветения в 2011 году влажность почвы в расчётном слое 0,6 м до нижнего предела опускалась 4 раза (2, 8, 15 и 22 июня). В период максимального расхода соей, совпадающей с межфазным периодом «цветение – начало формирования бобов» снижение влажности почвы до предполивного порога происходило 3 раза с интервалом в 4 дня. В фазе начала формирования бобов при менее интенсивном потреблении воды растениями влажность почвы понижалась до заданного порога также 3 раза. В фазе начала налива бобов запасы почвенной влаги до 70 % НВ опускались два раза с интервалом в 4 дня. Последний раз запасы почвенной влаги опускались до заданного предполивного

порога в фазу начала созревания семян. На рассматриваемом варианте водного режима почвы период «посев – первый полив сои» составил 16 дней. В фазу полного созревания зерна влажность почвы в расчётном слое снизилась до 71,9 % НВ [3].

В варианте водного режима почвы с предполивным порогом влажности 80 % НВ и дифференцированной глубиной промачивания влажность в слое $h = 0,4$ м опускалась до этого предела 3 раза, после посева 22 мая и 2 раза после всходов 27 и 30 мая.

Следовательно, для поддержания влажности в слое почвы сначала 0,4, а затем 0,6 м не ниже 80 % НВ первый полив был проведен 22 мая, а продолжительность периода посев-полив составила 5 дней. В последующем снижение запасов почвенной влаги до допустимого схемой опыта уровня происходило еще 26 раз. Продолжительность межполивных периодов изменялась в пределах 1-4 дней. Последний полив был проведен за 3 дня до полного созревания зерна. После завершения вегетации растений запасы влаги в активном слое почвы снизились до 1471,0 м³/га, или 80,0 % НВ [7].

В варианте режима орошения с назначением поливов при влажности почвы в слое 0,6 м 80 % НВ, запасы влаги в расчетном слое снижались до предполивного уровня 25 раз. Впервые иссушение почвы до уровня, требующего проведения полива, отмечены в период «всходы – начало ветвления» (24 и 30 мая). Продолжительность использования запасов почвенной влаги до первого полива в данном варианте составила 7 дней [4].

Межполивные периоды на протяжении всей вегетации растений сои изменялись от 1 до 6 дней. В фазе начала созревания в этом варианте опыта наблюдалось последнее снижение влажности почвы до предусмотренного схемой опытов уровня (80% НВ). При наступлении полного созревания влажность в расчетном слое почвы составила 80,4 % НВ, или 1478,5 м³/га.

Динамика влажности расчетного слоя почвы по вариантам водного режима в 2012 году существенно отличалась от 2011 года. Прежде всего за счет выпадения зимних и весенних атмосферных осадков весенние запасы почвенной влаги в рассматриваемом году были несколько выше, чем в 2011 г, и составили: в слое 0,4 м – 1153 м³/га и 0,6 м – 1672 м³/га, что соответствует 95,3 и 90,8 % НВ [1].

В варианте с допустимым порогом иссушения почвы 70 % НВ влажность её до расчетного уровня снижалась 8 раз. Первое снижение влажности до 70 % НВ было отмечено 17 июня в фазу «начало ветвления». Продолжительность периода «посев – первый полив» в данном варианте опыта составила 32 дня. За период «цветение-начало формирования бобов» было проведено 3 полива, 3, 12 и 16 июля. Последний раз влажность в расчетном слое почвы до заданного уровня опускалась 16 августа, в фазе «начало созревания». Продолжительность межфазных периодов благодаря выпадающим осадкам в этом варианте изменялась с интервалом от 3 до 18 дней. К концу вегетации влажность почвы в слое 0,6 м составила 79,8 % НВ, что соответствует запасу почвенной влаги 1473 м³/га [6].

В варианте с допустимым порогом иссушения почвы до 80 % НВ в слое 0,4 и 0,6 м влажность до расчетного уровня снижалась 18 раз. Первое снижение до 80 % НВ в слое 0,4 м было отмечено 8 июня в фазе «всходы». Продолжительность периода «посев – первый полив» в рассматриваемом варианте опыта в этом году составила 23 дня. Второе снижение почвенной влаги в слое 0,6 м произошло 12 июня фазе «начало ветвления». За период «цветение – начало формирования бобов» влажность почвы снижалась до предполивного уровня 4 раза (9, 12, 14 и 17 июля). Последний раз влажность почвы в расчетном слое до заданного уровня в этом варианте опыта опускалась 25 августа, в фазе «начало созревания».

Таблица 3 – Режим орошения сои в варианте с предполивным порогом влажности 80 % НВ (h =0,6 м)

Номер полива	Годы исследований					
	2011			2012		
	Поливная норма, м ³ /га	Продолжительность полива, ч	Фаза роста и развития растений	Поливная норма, м ³ /га	Продолжительность полива, ч	Фаза роста и развития растений
1	140	2,5	Начало ветвления	140	2,5	Начало ветвления
2	140	2,5	Ветвление	140	2,5	Ветвление
3	140	2,5	Ветвление	140	2,5	Ветвление
4	140	2,5	Ветвление	140	2,5	Ветвление
5	140	2,5	Ветвление	210	2,5	Начало цветения
6	210	2,5	Начало цветения	210	2,5	Цветение
7	210	2,5	Цветение	210	2,5	Цветение
8	210	2,5	Цветение	210	2,5	Цветение
9	210	2,5	Цветение	210	2,5	Цветение
10	210	2,5	Цветение	210	2,5	Формирование бобов
11	210	2,5	Цветение	210	2,5	Формирование бобов
12	210	2,5	Формирование бобов	210	2,5	Формирование бобов
13	210	2,5	Формирование бобов	210	2,5	Формирование бобов
14	210	2,5	Формирование бобов	140	2,5	Налив семян
15	210	2,5	Формирование бобов	140	2,5	Налив семян
16	210	2,5	Начало налива семян	140	2,5	Налив семян
17	210	2,5	Начало налива семян	140	2,5	Начало созревания семян
18	210	2,5	Начало налива семян	-	-	-
19	140	2,5	Налив семян	-	-	-
20	140	2,5	Налив семян	-	-	-
21	140	2,5	Налив семян	-	-	-
22	140	2,5	Начало созревания семян	-	-	-
Оросительная норма, м ³ /га	3990			3150		
Суммарная продолжительность полива, ч	55	-	-	42,5	-	-
Урожайность, т/га	2,84			3,64		

Продолжительность периодов использования влаги после проведения поливов в этом варианте изменялась в интервале от 1 до 13 дней. К концу вегетации влажность почвы составила 82,1 % НВ, что соответствует запасу почвенной влаги 1510 м³/га.

Таким образом, по результатам исследований видно, что в варианте с предполивным порогом влажности 80 % НВ запасы влаги активного слоя почвы опускались до расчетного уровня в 2012 году 17 раз. Первое иссушение почвы до предполивного порога было отмечено 10 июня в фазу «начало ветвления», а последнее – 24 августа, в период начала созревания зерна. Продолжительность использования запасов почвенной влаги от посева до первого полива составила 25 дней, а межполивных периодов от 1 до 13 дней. В фазу полного созревания зерна влажность почвы снизилась до 84,6 % НВ.

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 внутриводосборного орошения в горных условиях Краснодарского края [Текст] / М.С. Григоров, В.Ф. Лобойко / ВСХИ. – Волгоград, 1984. – 35 с.
5. 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.
6. Системы земледелия Нижнего Поволжья [Текст]: учебное пособие / А.Н. Сухов, В.В. Балашов, В.И. Филин, А.Ю. Москвичев, А.В. Зеленев, В.Н. Левкин. – Волгоград, Изд-во ВГСХА, 2007. – 344 с.
7. 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 635.615 – 15(470.45)

ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ МНОГОЛЕТНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СТОЛОВОГО АРБУЗА НА ПОЧВЕННЫХ РАЗНОСТЯХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Ю. Москвичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Т.М. Конотопская, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

К.А. Девятаев, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Изучены новые агротехнические приемы возделывания столового арбуза по результатам многолетних исследований с целью совершенствования технологий его культивирования на территории Волгоградской области, включая черноземные и каштановые почвы.

Ключевые слова: обработка почвы, технологии возделывания, фунгициды, гербициды, минеральные удобрения, мультиудобрения, бишофит, бишокупур.

Основной задачей этих исследований являлось изучение комплекса разнообразных элементов технологии возделывания арбуза, с целью объединения в единое целое и выявления их оптимального сочетания, которое позволяло бы более интенсивно использовать природные ресурсы черноземных и каштановых почв Волгоградской области. Для этого требовалось выявить и научно обосновать оптимальное сочетание системы обработки почвы, применение удобрений и средств химизации с целью регулирования водного и питательного режимов почвенных разностей региона для получения высоких и устойчивых урожаев этой бахчевой культуры в аридных условиях [2].

Решение поставленных задач осуществлялось в 2001...2004 гг. путем постановки полевых многофакторных опытов в условиях фермерского хозяйства Быковского района Волгоградского Заволжья на каштановых почвах. Опыты закладывались методом расщепленной делянки. На делянках первого порядка размещались два способа осенней основной обработки почвы: обычная отвальная вспашка плугом ПЛН-8-35 с предплужником и безотвальная вспашка с использованием стойки Сиби МЭ [3].

Делянки первого порядка расщеплялись на делянки второго порядка с вариантами по исследованию средств химизации, применяющихся для улучшения почвенного плодородия и для борьбы с сорняками и болезнями: 1 – контроль (без внесения средств химизации); 2 – внесение фунгицидов для борьбы с болезнями арбуза; 3 – на фоне фунгицидов внесение гербицидов для уничтожения сорной растительности; 4 – на фоне фунгицидов и гербицидов вносили минеральные удобрения дозой N115K42.

Общая площадь делянки второго порядка 300 м² (15 * 20 м). Учетная площадь 120 м² (12 * 10 м). Повторность 4-х кратная [1]. Технология выращивания арбуза была общепринятой для данной зоны. После уборки озимой ржи по пару на варианте с отвальной обработкой почвы было произведено лушение стерни дисковыми лушильниками, а затем вспашка зяби на 25...27 см. На варианте с безотвальной обработкой почвы провели рыхление с использованием сибирской стойкой на такую же глубину без предварительного лушения. Формировали схему 2,5 х 1,5 м, что обеспечивало 2667 растений арбуза на 1 га; после всходов для борьбы с сорной растительностью провели 3 междурядные обработки и 3 ручные прополки. Уборка товарных плодов арбуза осуществлялась вручную.

Целью дальнейших исследований работы на южных черноземах Кумылженского района Волгоградской области по совершенствованию технологии возделывания арбуза, только в более поздний период – 2007-2012 годы включительно было получение устойчивых, высоких, качественных урожаев арбуза в богарных условиях черноземной подзоны при минимуме затрат на его выращивание [4].

Выполнение поставленных задач осуществлялось в 2007 – 2009 гг. и в последующие годы – 2010-2012 гг. путем проведения полевых многофакторных опытов в крестьянском фермерском хозяйстве Девятаева А.Г. (потомки известного летчика М.П. Девятаева – Героя Советского Союза, улетевшего из плена в 1944 году на немецком самолете) аспирантами кафедры агроэкологии и защиты растений ВГСХА. Хозяйство находится на правом берегу р. Медведицы Кумылженского района Волгоградской области.

Опыты закладывались методом расщепленных делянок. На делянках первого порядка размещались два способа основной обработки на глубину 0,25 – 0,27 м: традиционная пахота отвальным навесным плугом ПН-4-35 и безотвальная обработка комбинированным агрегатом АПУМ-6 с установкой глубоких рыхлительных лап. Делянки первого порядка расщеплялись на делянки второго порядка с вариантами по выявлению эффективности различных способов применения минерального удобрения, фунги-

цидов по снижению заболеваемости плодов, а также для установления целесообразности использования гербицидов для борьбы с сорняками и подрезания сорняков при механизированной культивации рядков и междурядий арбуза (Км).

Полевые опыты включали следующие варианты:

1. Контроль (фон); 2. Культивация механизированная (Км); 3. Гербициды; 4. Фунгициды + Км; 5. N120P45K90 (расчетная доза)+ Км; 6. Комплексное удобрение, состоящее из смеси 1% раствора бишофита и полного минерального удобрения +Км.

Делянки первого порядка являлись фоном, на котором проводили дискование стерни, зяблевая отвальная обработка после озимой ржи, весеннее покровное боронование, две предпосевные обработки, три междурядные механизированные культивации.

После покровного боронования на фоне отвальной пахоты выполнялась предпосевная культивация на глубину 0,12 м. В это время на соответствующих делянках вносились сухие туки полного минерального удобрения путем ручного рассева. Вторая предпосевная культивация проводилась на глубину 0,06 – 0,08 м.

На фоне безотвальной обработки на глубину 0,25 – 0,27 м, которая выполнялась комбинированным агрегатом АПУМ-6 с глубокорыхлительными лапами, весной после покровного боронования до посева проводились две обработки этим агрегатом с полным набором рабочих органов. Глубина обработки, внесение минеральных туков и применение гербицида осуществлялись так же, как и в первом случае с культивацией.

Механизированная обработка (Км) выполнялась культиватором - растениепитателем КРН-5,6, который применялся на делянках с использованием механизированной прополки – (Км) для уничтожения сорняков в рядках и междурядьях арбуза.

В качестве гербицидов для снижения засоренности использовались трефлан за 15 дней до посева в количестве 3,0 л/га и тарга дозой 2,0 л/га в фазу «шатрик». Для борьбы с болезнями использовали фунгициды акробат МЦ дозой 2,0 кг/га перед цветением и коллоидная сера опрыскиванием 0,5 – 1,0 % суспензией.

Удобрительные сухие туки вносились в форме мочевины, двойного суперфосфата и хлористого калия из расчета действующего вещества азота, фосфора и калия. Мультиудобрение представляет собой комбинированный раствор, содержащий бишофит, в составе которого имеется 70 микроэлементов, определенное количество мочевины, аммофоса и сернокислого калия. Предшественником для посева арбуза была озимая рожь, которая возделывалась в четырехпольном зернопаропропашном севообороте.

На контрольных фоновых делянках производилась одна ручная прополка в рядках и вторая – с прореживанием лишних всходов арбуза. Учетные делянки со 117 растениями арбуза составляли 156 м². Повторность делянок в опытах была четырехкратной. Механизированные обработки междурядий и рядков до образования плодов специально переоборудованным культиватором позволяют очистить от сорняков опытные делянки до приемлемого уровня. Мультиудобрение в составе бишофита – 1 %, азота – 0,6 %, фосфора – 0,2 %, калия – 0,4 % применялось для многократных, через две недели, внекорневых подкормок путем опрыскивания в количестве 50 л/га рабочего раствора с появлением всходов (два листочка) арбузов до начала поспевания плодов. Исследования выполнялись на позднеспелом сорте арбуза «Холодок», семена которого высевались в конце второй декады мая, а уборка проводилась в середине сентября.

За годы исследований установлено, что отвальная вспашка почвы имеет преимущество перед безотвальной основной обработкой, которое выразилось в дополнительном урожае в 0,7 т/га (таблица 1).

Таблица 1 – Урожай арбуза в зависимости от обработки каштановой почвы и средств химизации в Волгоградском Заволжье (среднее 2001...2004 гг.)

Варианты опыта	Урожай, ст. плодов, т/га	Прибавка от средств химизации и, т/га			
		Всего	в т.ч. от		
			фунгицидов	гербицидов	N ₁₁₅ K ₄₂
Отвальная вспашка					
Контроль без средств химизации	17,2	-	-	-	-
Фунгициды	19,1	1,9	1,9	-	-
Гербициды	21,8	4,6	1,9	2,7	-
N ₁₁₅ K ₄₂	26,2	9,0	1,9	2,7	4,4
Безотвальная вспашка					
Контроль без средств химизации	16,5	-	-	-	-
Фунгициды	18,4	1,9	1,9	-	-
Гербициды	20,6	4,1	1,9	2,2	-
N ₁₁₅ K ₄₂	24,3	7,8	1,9	2,2	3,7

Применение фунгицидов (Акробат МЦ + сера) ослабило последствия заболеваний арбуза: антракноза и мучнистой росы. В результате дополнительный урожай исследуемой культуры возрос на 1,9 т/га на всех изучаемых видах обработки почвы. При этом все прибавки были достоверны, по годам исследований.

Дальнейший рост урожайности арбуза обеспечило внедрение в технологию выращивания химической прополки путем внесения гербицидов трефлан и тарга. Эти средства химизации увеличили производство арбуза на 2,7 т/га по основной обработке с применением плуга и на 2,2 т/га – при безотвальной обработке почвы.

Наибольшая отдача получена при внесении минеральных удобрений. В среднем за 4 года исследований дополнительный урожай от них составил по отвалу 4,4 т/га, а по вариантам, расположенным по рыхлению стойкой СибиЭМ, только 3,7 т/га. Очевидно, заделка удобрений предплужником повышает их эффективность.

В сумме средства химизации, внесенные под арбуз, повышает урожайность на 9,0 т/га при отвальной вспашке и 7,8 т/га по безотвальной. Получение планируемой урожайности арбуза в 25 т/га на каштановых почвах в условиях Волгоградского Заволжья возможно только при внедрении в технологию производства средств химизации: фунгицидов, гербицидов и минеральных удобрений на величину планируемого урожая и несколько больше.

В наших опытах в среднем за 2007...2009 гг. прибавка урожая от внесения полного минерального удобрения на фоне механизированной прополки по отвальной и безотвальной обработке южных черноземов составила 49,7 % и 58,5 % относительно контроля.

Мультиудобрение как наиболее полное по комплексу питательных веществ и рационально рассредоточенное, применяемое в течение вегетации арбузного растения, создавало урожай в 29,7 т/га по отвальной и 31,1 т/га по безотвальной обработке почвы. Относительная прибавка урожая плодов, по сравнению с контролем, в первом случае составляла 62,3 % и во втором – 69,9 % при запланированной урожайности в 30 т/га (табл. 2).

Бишокупр – новый комбинированный наноструктурированный препарат на основе местного минерального сырья (Бишофит) предназначен для защиты сельскохозяйственных культур, а именно для проведения предпосевной обработки семян, некорневой обработки растений, способствующий увеличению ростовой активности растений, защиты от болезней и вредителей, способствующий повышению урожайности.

Таблица 2 – Урожайность арбуза при различной обработке почвы и применения средств химизации, среднее за 2007...2009 гг.

Варианты опыта	Основная подготовка почвы						Прибавка по безотвальной обработке от стандарт. контр	
	Отвальная обработка			Безотвальная обработка				
	Ур-ть, т/га	Прибавка от контроля		Ур-ть, т/га	Прибавка от контроля			
		т/га	%		т/га	%	т/га	%
Контроль	18,3	-	-	19,5	-	-	1,2	6,6
Км	21,4	3,1	16,9	21,9	2,4	12,3	3,6	19,7
Гербициды	22,5	4,2	22,9	22,9	3,4	17,4	4,6	25,1
Фунгициды+Км	21,6	3,3	18,0	22,0	2,5	12,8	3,7	20,2
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	27,4	9,1	49,7	29,0	9,5	48,7	10,7	58,5
Мультиудобрение+Км	29,7	11,4	62,3	31,1	11,6	59,5	12,8	69,9

Сравнительный анализ результатов чистого бишофита и нового комбинированного наноструктурированного препарата на урожайность бахчевых культур на черноземах Кумылженского района 2010...2013 гг., показывают значительное влияние именно электрохимически структурированного раствора в составе мультиудобрения (таблица 3).

Таблица 3 – Урожай арбуза в зависимости от применения удобрений и наноструктурированного раствора на основе бишофита (бишокупр) (среднее 2010...2013 гг.)

Варианты опыта	Урожай плодов, т/га	Прибавка от средств химизации, т/га			
		Всего	в т.ч. от		
			N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +К+Км	Мультиудоб- рение с би- шофитом+Км	Мультиудоб- рение с бишо- купром+Км
Отвальная обработка					
Контроль	21,8	-	-	-	-
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	24,2	2,4	2,4	-	-
Мультиудобрение с бишофитом+Км	28,2	6,4	2,4	4,0	-
Мультиудобрение с бишокупром+Км	32,8	11,0	2,4	4,0	4,6
Безотвальная обработка					
Контроль	18,9	-	-	-	-
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	22,0	3,1	3,1	-	-
Мультиудобрение с бишофитом+Км	26,2	7,3	3,1	4,2	-
Мультиудобрение с бишокупром+Км	32,6	13,7	3,1	4,2	6,4

Наибольшая отдача получена при внесении Мультиудобрения с бишокупром +Км. В среднем за 4 года исследований дополнительный урожай от него составил по отвальной обработке 4,6 т/га, а на варианте с безотвальной обработкой дополнительная урожайность составила 6,4 т/га. Полученные прибавки по факторам исследований были достоверны.

Для получения стабильных урожаев стандартных плодов столового арбуза на запланированном уровне в 25 т/га и выше на каштановых почвах и в 30 т/га и выше на черноземах требуется совершенствовать технологию возделывания, связанную с выбором основной обработки этих почв и способами ухода за его посевами, применением средств химизации – фунгициды, гербициды, а также удобрительных вещества, включающих в себя минеральные удобрения и различные формы природного минерального бишофита.

Библиографический список

1. Конотопская, Т.М. Применение фунгицидов, гербицидов и минеральных удобрений, влияющих при обработке почвы на урожайность арбузов в условиях Волгоградского Заволжья [Текст] /Т.М. Конотопская. - Вестник МГУ серия Естественные науки. – 2007. – №3. Раздел защиты и питания растений. – С.18-22.
2. Москвичев, А.Ю. Опыт возделывания столового арбуза на черноземных и каштановых почвах Волгоградской области [Текст] : монография /А.Ю. Москвичев, Т.М. Конотопская, М.А. Девятаев. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 232 с.
3. Москвичев, А.Ю. Совершенствование возделывания богарного арбуза в Заволжье [Текст] /А.Ю. Москвичев, Е.И. Литвинов, Т.М. Конотопская // Вестник СГАУ им. Вавилова. – 2006. – №6. – С. 18-22.
4. Эффективность средств защиты растений, обработки почвы и удобрения при возделывании столового арбуза в зоне темно-каштановых почв Волгоградской области [Текст] / А.Ю. Москвичев, Т.М. Конотопская, М.С. Никулин, М.А. Девятаев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1 (17). – С. 34-42.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 634.93:519

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕОРИИ «МУТНОЙ СРЕДЫ» ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ РАСЧЕТОВ ВЛИЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ПРИЛЕГАЮЩИЕ АГРОЦЕНОЗЫ

О.В. Рулева, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Всероссийский НИИ агролесомелиорации

Обосновывается применение экосистемного подхода, характерного для биологических объектов, для агроценозов сельскохозяйственных культур, выращиваемых под влиянием лесных полос. Используются подходы для агроценозов, рассмотренные ранее в физике атмосферы для определения продуктивности подстилающей поверхности в приземном слое воздуха.

Ключевые слова: экосистема, агроценоз, влияние лесных полос, уравнение диффузии, термодинамика непрерывных процессов, закон неразрывной среды, оптика мутной среды.

Экосистемный подход известен в экологии давно и используется при изучении совокупностей организмов и неживых компонентов среды, находящихся в тесной взаимосвязи. Эти совокупности (экосистемы) имеют условные границы, определяемые круговоротом основных биогенных элементов, рассматриваемых в определенном про-

странственно-временном масштабе. В пределах экосистемного подхода можно различать структурные направления, занимающиеся изучением строения экосистем и их функционирования. Но структура экосистемы не может рассматриваться как простая иерархическая система из нескольких уровней организации, так как при этом за её пределами оказываются неживые компоненты. Объединить в понятие экосистемы её живые и неживые составляющие можно, только подчеркнув ту особую роль, которая принадлежит процессам их взаимодействия, то есть, по словам Линдемана «... систему физико-химико-биологических процессов, протекающих в пределах некоторой пространственно-временной единицы любого ранга [2, с. 7]. В агролесомелиорации единицей такого ранга является экосистема межполосного пространства с возделываемой сельскохозяйственной культурой. Для агролесосистем вообще свойственны адаптивность, долговечность, экологичность, нарастание мелиоративного эффекта во времени, что эволюционно характерно для биосистем. Поэтому в системе лесных полос межполосная клетка рассматривается нами как экосистема растительного сообщества с четко выраженными границами, хотя проведение границ между экосистемами до некоторой степени условно, так как между ними обязательно существует обмен веществом и энергией. Кроме того, в нашем случае, фактор, постоянно воздействующий на фитоценоз на протяжении всего периода вегетации (помимо климатических) – лесные полосы, которые способствуют формированию сообщества, отличного от растений открытого пространства. При изучении межполосной экосистемы нами было подмечено, что к растительному сообществу и агроценозам, как частному случаю фитоценозов при всей своей сложности, динамичности развития самого сообщества и его составляющих могут быть «приложимы» подходы и методы оптики мутных сред [4, 5, 9]. В механике сплошной среды (мутной, жидкой и т.д.), рассматривающей движение больших совокупностей атомов и молекул, в большинстве видов не принимается во внимание атомное и молекулярное строение вещества: оно считается непрерывной средой. В статистическом смысле оно означает переход к средним величинам, то есть замене истинных флуктуирующих величин статистически средними [6]. Процессы, происходящие внутри ценозов и с их участием, затрагивают вопросы геофизики, химии и биологии, так как существует «единство ритмической структуры Солнечной системы, Земли и биологических систем как во временном, так и в пространственном аспектах» [3, с. 6]. Для удобства моделирования взаимодействия растительного сообщества (агроценоза), развивающегося под влиянием лесной полосы и объяснения физической сущности этого явления, необходимо применить термодинамику, так как экосистема межполосного пространства относится к макроскопическим физическим системам.

Характерным свойством всех агрогеосистем является то, что их материальные точки находятся под воздействием одновременно большого числа независимых ортогональных физических полей, то есть их реальная динамика реализуется в многомерном поле сил. Развивая представления В.И. Вернадского [1], можно выделить следующие основные физические поля: гравитационное, радиационные, химические, термодинамические, фазовые, электромагнитные, биологические, химико-электромагнитные, информационные. Многомерность поля сил, действующих на материальные объекты, в явном виде описывается выражением:

$$J_i = \sum_k L_{i \cdot k} X_k$$

представляет формализованное, наиболее общее описание любого физического процесса.

$$J_2 = L_{2,1}X_1 + L_{2,2}X_2 + \dots + L_{2,k}X_k \quad (1)$$

Каждое из уравнений этой системы описывает перемещение одного конкретного заряда в поле k потенциалов под действием k сил. В прямых процессах сила X_k вызывает поток J_k , например, градиент температуры вызывает поток тепла (теплопроводность), градиент концентрации – поток вещества (диффузию). Такие необратимые процессы характеризуются кинетическими коэффициентами L_{kk} , пропорциональными коэффициентам теплопроводности, диффузии, вязкости.

Анализируя (1) выражение, получается, что природные явления, объекты и процессы могут в общем случае классифицироваться (выделяться) либо по градиентам потенциалов – по движущим силам X , либо по величинам феноменологических коэффициентов L , либо по тем и другим одновременно. Так, если выделять и классифицировать агролесосистемы по определяющим полям и их градиентам, так называемому функциональному подходу, который использовался нами при изучении продуктивности сельскохозяйственных культур с доминирующим влиянием лесной полосы, как экологического фактора и поведение растений в поле геопотенциала и во всех остальных физических полях (радиационных, химических, термодинамических и т.д.), то мы получим иерархию экосистем или биоценологических систем и их распределение в пространстве.

Необходимо подчеркнуть, что принципиальным моментом использования теории поля для теоретического формализованного описания любых агроэкосистем является, прежде всего, выделение иерархии материальных точек данной системы, а затем выделение физических полей движущих сил, действующие на эти материальные точки. Наиболее физически обоснованно и конструктивно, на наш взгляд, ввести поле потенциала экологического взаимодействия как поле непрерывной функции ряда системных параметров S_j :

$$\Phi = \Phi (S_1, S_2, \dots S_j),$$

где $S_1, \dots S_j$ – широкий спектр параметров, отражающих доступность ресурсов, таких как влага, свет, элементы минерального питания и т.д.

Элементами, на которые действует потенциал Φ , являются отдельные растения или группы растений, конкурирующие за ресурсы и имеющие характерные размеры местообитания, идентифицируемые в пространственных координатах x, y . Потенциал экологического взаимодействия относится к каждому индивидууму и определяется в терминах процессов, влияющих на рост растений. Фактически это количество ресурсов, оставшихся после использования для роста всех остальных соседних растений, которое может быть использовано в данной точке вновь появившимся сеянцем после истощения эндосперма его семени. Если обозначить через $G_0(r)$ нормированную от 1 до 0 функцию относительной скорости роста отдельно растущего сеянца в точке $r(x, y)$, то потенциал экологического взаимодействия $\Phi(r)$ в точке $r(x, y)$ определяется как $\Phi(r) = 1 - G_0(r)$. В рассматриваемом агроценозе формализация влияния соседних растений на перераспределение света, влаги и элементов минерального питания на поверхности почвы проводилась с помощью простых функций типа двумерного распределения Ферми-Дирака (для описания влияния корневых систем на количество доступной влаги и элементов минерального питания, двумерного распределения Гаусса (для описания поля радиации под пологом растений) и т.п.

Возвращаясь к теории, лежащей в основе расчетов, поясним, что в отличие от классической термодинамики биологические объекты являются предметом изучения термодинамики неравновесных или необратимых процессов. В термодинамике неравновесных процессов системы, в которых протекают неравновесные процессы, рассмат-

риваются как непрерывные среды, а их параметры состояния – как полевые переменные, то есть непрерывные функции координат и времени. Для этого систему представляют состоящей из элементов объемов (элементов среды). Количественное описание неравновесных процессов при таком методе заключается в составлении уравнений баланса и феноменологических уравнений рассматриваемых процессов для элементов объемов на основе закона сохранения массы, импульса и энергии через градиенты термодинамических параметров, а также уравнения баланса энтропии [7].

Фитоценозы сравнивают с жидкой средой, так как вывод уравнения неразрывности выражает закон сохранения количества вещества в заданном объеме через плотность ρ и скорость v среды. Пусть на оси x располагается много дискретных частиц N_i , имеющих массу m_i , причем несколько частиц могут находиться в одной точке пространства, как бы проходя одна сквозь другую, или, находятся на плоскости, где ось x представляет линию этой плоскости:

$$\rho = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \cdot \frac{\Delta m}{\Delta x} = \frac{dm}{dx},$$

ρ – линейная плотность среды, т. е. масса порции частиц, приходящейся на малый участок оси Δx , отнесенная к единице длины этого участка. В разные моменты времени t плотность ρ в точке x будет различна, т.е. $\rho(x, t)$, и отвечает некоторому непрерывному распределению массы вдоль оси x .

Массу вещества можно получить с помощью интегрирования плотности, т.е. каждому интервалу $a \leq x \leq b$ в любой момент времени t отвечает масса

$$m_{a,b} = \int_a^b \rho(x, t) dx.$$

Можно рассматривать и «плотность» $n = dN/dx$ числа частиц, равную числу частиц на малом участке оси x , отнесенному к единице длины этого участка. Этот подход как бы синтезирует дискретный (рассматривает количество отдельных частиц N) и непрерывный (так как N дифференцируется по x) подход к системе. Здесь $dx < L$ длины всей системы, но $dx > L/N$ характерного расстояния между соседними частицами, т.е. N должно быть очень большим. Если все частицы имеют одинаковую массу m_0 , то $dm = dNm_0$, откуда $n = \frac{\partial N}{\partial x} = \frac{1}{m_0} \frac{dm}{dx} = \frac{\rho}{m_0}$, т.е. плотность числа частиц пропорциональна обычной массовой плотности.

Уравнение неразрывности выражает закон сохранения количества вещества в заданном объеме. Вернемся к одномерному упорядоченному движению вещества через перпендикулярное препятствие в виде лесной полосы. (Известно, что необратимый перенос массы компонента смеси в пределах одной или нескольких фаз осуществляется в результате хаотического движения молекул, макроскопическое движение всей среды (конвективный перенос), а в турбулентных потоках – также в результате хаотического движения вихрей различного размера). В большинстве случаев в массообмене участвуют две или более фаз, в которых концентрации целевого компонента при равновесии различаются. При взаимодействии двух фаз в соответствии со вторым началом термодинамики их состояние изменяется в направлении достижения равновесия, которое характеризуется равенством температур и давлений фаз, а также равенством химических потенциалов каждого компонента в сосуществующих фазах. Движущая сила переноса, какого - либо компонента из одной фазы в другую – разность химических потенциалов этого компонента во взаимодействующих фазах. Переход компонента происходит в направлении убывания его химического потенциала [8]. Выделим мысленно интервал оси x с концами x и $(x+dx)$, на котором в некоторый момент t находится порция среды

массы $dm = \rho dx$. За время dt через левый конец участка внутрь интервала войдет масса $qmdt$, выйдет $(qm + dxqm)dt$. Разница между этими величинами идет на изменение массы в интервале, т.е. $dt(dm) = qmdt - (qm + dxqm)dt = -dx qmdt$, деля на $dt dx$ и перенося оба члена в одну сторону, имеем $\frac{dqm}{dx} + \frac{d}{dt} \left(\frac{dm}{dx} \right) = 0$.

Зная, что $qm = \rho v$, $dm = \rho dx$, приходим окончательно к уравнению неразрывности

$$\frac{d\rho}{dt} + \frac{dq}{dx} = 0 \text{ или } \frac{d(\rho v)}{dx} + \frac{d\rho}{dt} = 0. \quad (3)$$

Раскрывая скобки, получим еще одну форму уравнения неразрывности:

$v \frac{d\rho}{dx} + \rho \frac{dv}{dx} + \frac{d\rho}{dt} = 0$. Учитывая выражение для полной производной по времени, получаем $\frac{d\rho}{dt} + \rho \frac{dv}{dx} = 0$. При стационарном потоке ρ и v не меняются со временем, т.е. зависят только от x , тогда $\frac{d(\rho v)}{dx} = 0$, т.е. $\rho(x) \cdot v(x) = \text{const}$.

Таким образом, поток вещества во всех точках одинаков. При однородном потоке, для которого ρ и v не зависят от x , а могут зависеть только от t из (1), получаем, что $\rho = \rho_0 = \text{const}$, тогда как v может произвольно зависеть от t [6].

Итак, в основе уравнения диффузии лежит уравнение неразрывности (1) среды. Более того, обзор многочисленной литературы показал, что при исследовании растительного покрова более подробно в нем изучается газообмен и фотосинтез. Известно, что энергия солнца, расходуемая на создание органического вещества, т.е. самого растения, в основном лежит в видимой части спектра, поэтому при изучении газообмена, составляющую основу уравнения диффузии и являющуюся фундаментальным, необходимо рассматривать именно физиологически активную часть лучистой энергии. Для определения профиля концентрации CO_2 в растительном покрове (а именно углекислый газ определяет основу питания растения при его формировании) было предложено дифференциальное уравнение [10]:

$$\frac{dq}{dz} = \frac{d}{dz} \left(\frac{dc}{dz} \cdot k_c \right) = \left(\frac{\varepsilon \cdot I}{1 + \mu \cdot I} - r \right) \cdot F,$$

здесь q – поток углекислоты, k_c – коэффициент турбулентности, dc/dz – вертикальный градиент концентрации углекислоты в растительном покрове; I – интенсивность физиологической радиации; r – дыхание; F – индекс плотности биомассы; $F = \int_0^H F(z) \cdot dz$, ε и μ – некоторые константы, характеризующие фотосинтетическую активность растений и подлежащие определению.

Величина $\left(\frac{\varepsilon \cdot I}{1 + \mu \cdot I} - r \right) \cdot F$ представляет собой «остаточную» ассимиляцию (фотосинтез минус дыхание). Для решения этого уравнения были приняты простейшие экспоненциальные закономерности, которые позволили упростить выражение или определить некоторые коэффициенты (k , I) прямым измерением.

В своих исследованиях мы изучали само растение как интегральный показатель, совокупности рассмотренных в уравнении процессов, идущих на построение органического вещества растения, и измеряли его на разных этапах развития онтогенеза, в целом как депо и накопитель всех энергетических и обменных процессов. Для изучения биологических объектов, в том числе агроценозов используется системный подход, который без классического описательного, накопительного этапа, основанного на фактических, эмпирических построениях невозможно использовать. Поэтому в своих исследованиях, для расчетов влияния лесных полос на прилегающее пространство (агроценозы) фактические данные были отобраны в поле, по фазам развития растений и описаны в виде математических зависимостей с использованием выше описанной методологии.

Агрофитоценозы обладают своими закономерностями, своей динамикой, своими критериями, за повышение продуктивности которых приходится платить снижением устойчивости ценозов, управляющими воздействиями. А управлять невозможно без модели, без знания процессов, происходящих при антропогенном вмешательстве.

Библиографический список

1. Вернадский, В.И. Биосфера [Текст]/ В.И. Вернадский // Изб. сочин. – 1960. – С. 7-102.
2. Гиляров, А.М. Популяционная экология [Текст]: учеб. пособие / А.М. Гиляров. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – С. 5-23.
3. Жирмунский, А.В. Критические уровни в развитии природных систем [Текст] / А.В. Жирмунский, В.И. Кузьмин. – Л.: Наука, 1990. – 222 с.
4. Рачкулик, В.И. Отражательные свойства и состояние растительного [Текст] / В.И. Рачкулик, М.В. Ситникова. – Л.: Гидрометеиздат, 1981. – 284 с.
5. Росс, Ю.К. К теории альbedo растительного покрова [Текст] / Ю.К. Росс // Научные сообщения института геологии и географии АН ЛитССР. – 1962. – №13. – С. 151-155.
6. Сысуев, В.В. Моделирование процессов в ландшафтно-геохимических системах [Текст]/ В.В. Сысуев. – М.: Наука, 1986. – С. 15-124.
7. Физика. Большой энциклопедический словарь [Текст]/ Гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд. – М.: Большая Российская энциклопедия, 1999. – 944 с.
8. Химическая энциклопедия в 5-ти томах [Текст].– М.: Советская энциклопедия, 1990. – Т.2. – 1334 с.
9. De Wit, C.T. Photosynthesis of leaf canopies / C.T. de Wit //Agric. Res. Rep. – 1965. - № 663. – P.17-37.
10. Inoue, E. On the CO₂ - Concentration profiles within Crop Canopies/ E. Inoue //J. of Agriculture. Meteorology, - 1965a. – 1965a. – Vol.20. - №4.

E-mail: bifu@mail.ru

УДК 582.475.4:581.522.4

ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ ИНТРОДУКЦИИ *PSEUDOTSUGA MENZIESII* ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

А.В. Семенютина, доктор сельскохозяйственных наук

Д.В. Сапронова, аспирант

Всероссийский научно-исследовательский институт агролесомелиорации

В статье рассматривается перспективность интродукции *Pseudotsuga menziesii* для озеленения населённых пунктов в засушливых условиях на основе оценки декоративности. Дана характеристика роста, развития, плодоношения и качества семян, приведены материалы семенного размножения *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* разного происхождения.

Ключевые слова: интродукция, *Pseudotsuga menziesii*, озеленение, декоративность, плодоношение, качество семян.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного фонда и Правительства Волгоградской области (проект № 14-16-34011)

Основным методом обогащения дендрофлоры озеленительных насаждений в Нижнем Поволжье является интродукция декоративных древесных видов [3, 4, 5]. Практический и теоретический интерес для этих целей представляет псевдотсуга Мензиса – *Pseudotsuga menziesii* (Milb.) Franco (семейство *Pinaceae*) – ценный вид хвойных растений, который подразделяется на разновидности. Успех использования лжетсуги в качестве интродуцента зависит от выбранной разновидности.

Ареал естественного распространения псевдотсуги Мензиса охватывает обширные территории на западе Северной Америки. Ареалы её разновидностей (зеленая – *var. viridis*, сизая – *var. glauca*, серая – *var. caesia*) находятся в наиболее суровых условиях произрастания.

Наиболее распространены в Волгоградской области: зеленая – *var. viridis*, сизая – *var. glauca*, серая – *var. caesia* [1, 6]. Данные по изучению эколого-биологических особенностей *Pseudotsuga menziesii* в условиях интродукции на территории Нижнего Поволжья практически отсутствуют.

Континентальный климат откладывает свой отпечаток на декоративность, рост и развитие растений, интродуцированных из других географических пунктов [2, 7]. В насаждениях Нижневолжской станции по селекции древесных пород (Камышин) и ВНИАЛМИ в условиях каштановых почв *Pseudotsuga menziesii* представлена экземплярами различного возраста (8, 23, 40, 47, 77 лет). Это высокодекоративное дерево с красивыми, оригинальными по форме и окраске шишками, густой и длинной с восковым налетом хвоей. Она давно рекомендована для озеленения городов западных районов. В городских посадках засушливого региона незначительно используется в озеленении. Результаты изучения декоративных особенностей свидетельствуют о возможности более широкого использования её для аллейных и групповых посадок в парках (табл. 1).

Таблица 1 – Декоративные достоинства *Pseudotsuga menziesii* в сравнении с другими видами, используемыми в озеленении

Род	Декоративные признаки (балл) и длительность их проявления (месяц)						Рейтинг родов
	цветки	плоды, шишки	листья (хвоя) форма	окраска листьев (хвои)	ствол	крона	
<i>Pseudotsuga</i>	2x1	4x3	6x12	6x3	3x12	6x12	212(1)
<i>Betula</i>	3x1	3x1	4x4	5x1	6x12	6x12	171(2)
<i>Acer</i>	3x1	5x3	5x4	6x1	4x12	4x12	140(3)
<i>Robinia</i>	6x1	2x3	4x4	2x1	3x12	3x12	102(4)

Использование *Pseudotsuga menziesii* зависит от выбранных разновидностей, которые варьируют по высоте и диаметру (рис. 1).

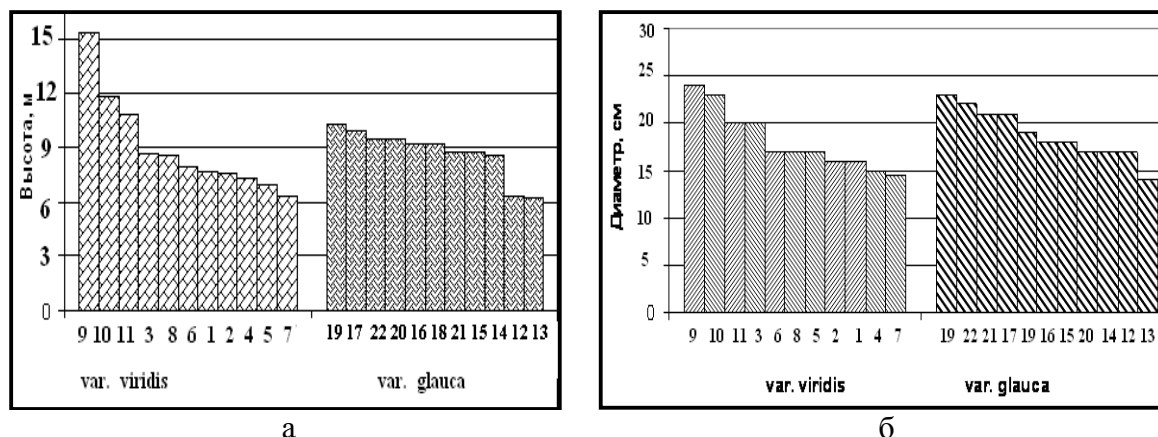


Рисунок 1 – Индивидуальная изменчивость форм *Pseudotsuga menziesii* по абсолютным величинам (а – высота, б – диаметр)

Первое поколение растений было выращено из семян, полученных из естественного ареала. К 30-летнему возрасту, средняя высота деревьев составила 8,0 м (max – 9,7, min – 6,5), средний диаметр ствола 12,3 см (max – 15,2, min – 9,5). В 70-летнем возрасте высота на каштановых почвах колеблется в пределах 12,8-16,1 м при диаметре 23,3-28,5 см. Её высота в этом возрасте на 15-20 % превосходит другие хвойные виды (сосну, ель) (рис. 2).

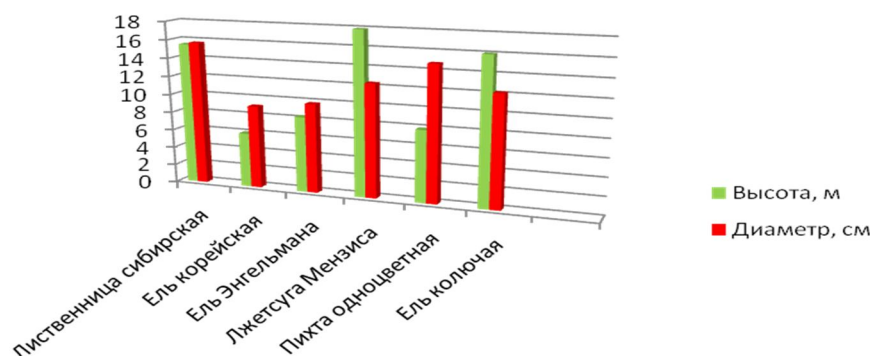


Рисунок 2 – Показатели роста хвойных видов в условиях каштановых почв

Проведенные исследования по содержанию воды показали, что общей закономерностью для псевдотсуги Мензиса изученных возрастных категорий является снижение оводненности хвои вслед за падением влажности почвы. Более сильным колебаниям оводненности хвои и водного дефицита подвержены растения псевдотсуги в молодом возрасте (рис. 3, 4).

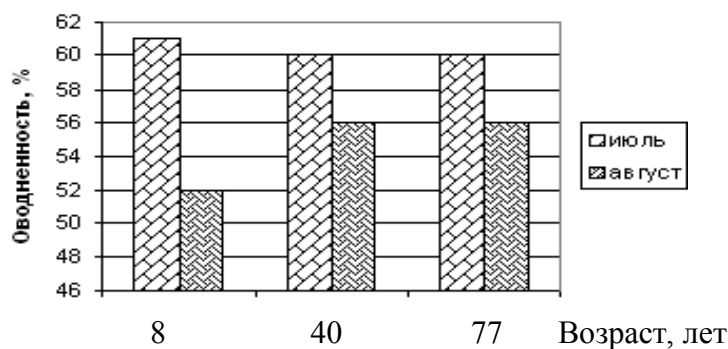


Рисунок 3 – Оводненность хвои *Pseudotsuga menziesii*

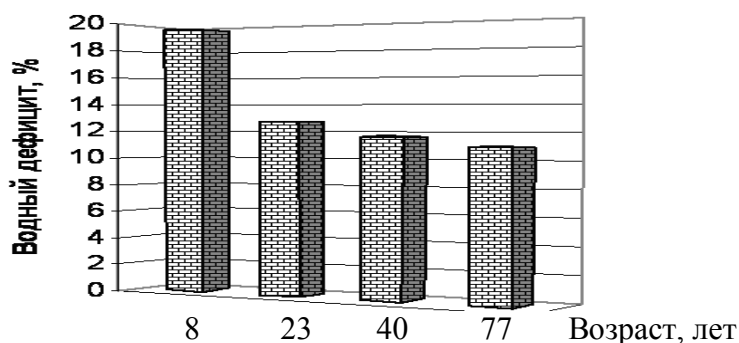


Рисунок 4 – Водный дефицит хвои *Pseudotsuga menziesii*, в % от общего содержания воды в состоянии полного насыщения

Плодоношение в условиях Волгоградской области зафиксировано с 11-летнего возраста. Вегетация у *P. menziesii* начинается с распускания генеративных почек. Продолжительность пыления мужских стробил и женских шишечек различна. В среднем за период наблюдений фенофаза «цветения» наступает 10 апреля, что совпадает с фенофазой «пыления».

Фенофаза цветения растягивается на 8 дней – с 10 по 17 апреля, пыление длится 5 дней – с 10 по 15 апреля. Средние сроки начала цветения в Ростовской области (ст. Обливская) 28 апреля, в Москве пыление – в первой декаде июня, что значительно позже, чем в Волгоградской области.

Псевдотсуга Мензиса в районе интродукции характеризуется изменчивостью по морфологическим признакам шишек и семян (табл. 2).

Таблица 2 – Морфопараметры шишек и семян

Разновидность <i>Pseudotsuga menziesii</i>	Размеры шишек, см		Размеры семян, мм	
	длина	ширина	длина	ширина
<i>var. viridis</i>	6,4±0,32	2,6±0,13	6,2±0,31	3,0±0,15
<i>var. glauca</i>	6,0±0,30	2,2±0,11	5,9±0,29	2,8±0,14
<i>var. caesia</i> с мелкими шишками	3,7±0,18	2,1±0,10	4,1±0,20	1,9±0,09

Основные показатели качества семян (масса 1000 шт., энергия прорастания, всхожесть, полнозернистость) тесно связаны между собой. Коэффициенты корреляции (r), значимые на уровне $p < 0,05$ % варьируют от 0,75 до 0,99.

Опыт по прорастанию проводился семенами, собранными в 2011 году, с деревьев *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* разного происхождения: П-М – Москва, П-Л – Липецк, П-К – Камышин, П-В – Волгоград. Первые всходы появились на 15-29 день после посева. Холодная стратификация оказывает влияние на сроки прорастания семян, сокращая их на 12-14 дней (табл. 3).

Раннее появление всходов отмечено у растений из семян Волгоградской репродукции. Наиболее высокая грунтовая всхожесть (35-40 %) была при стратификации, без дополнительной обработки семян. На 10 % ниже оказалась грунтовая всхожесть семян без стратификации.

Таблица 3 – Прорастание семян *Pseudotsuga menziesii* при грунтовом посеве (Нижне-волжская станция по селекции древесных пород, 2012 г.)

Разновидность	вариант а*		вариант б		вариант в	
	появление всходов	массовые всходы	появление всходов	массовые всходы	появление всходов	массовые всходы
П-М	22-24.V	27.V	10-12.V	12.V	26-28.V	31.V
П-Л	25-26.V	26.V	12-14.V	13.V	24-25.V	29.V
П-К	19-21.V	21.V	05-07.V	07.V	22-24.V	25.V
П-В	20-22.V	22.V	03-05.V	05.V	20-21.V	23.V

Примечание: вариант а – стратификация и предпосевная обработка 0,1 % раствором KNO₃; вариант б – стратификация; вариант в – замачивание в воде 24 ч.

С целью выявления и передачи декоративных признаков по потомству применяли вегетативное размножение (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты укоренения и биометрические показатели укорененных черенков

Вид, форма	% укоренения	Средняя		Высота однолетних укорененных черенков, см
		длина корневой системы, см	количество корней 1-го порядка, шт.	
<i>Pseudotsuga menziesii</i> var. <i>viridis</i>	81,4	13,6±0,62	8	15,1±0,47
var. <i>glauca</i>	62,3	8,3±0,37	9	16,4±0,41
var. <i>caesia</i>	53,7	8,0±0,35	7	15,2±0,43

Интродукция и введение в культуру формового разнообразия *Pseudotsuga menziesii* на каштановых почвах сухостепной зоны показали положительные результаты, что позволяет рекомендовать изученные разновидности *Pseudotsuga menziesii* для садово-паркового строительства в засушливых условиях.

Библиографический список

1. Дендрофлора лесомелиоративных комплексов [Текст] : монография / А.В. Семенютина; под ред. И. П. Свинцова. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2013. – 266 с.
2. Методические указания по семеноведению древесных интродуцентов в условиях засушливой зоны [Текст]/ А.В. Семенютина [и др.]. – М.: Россельхозакадемия, 2010. – 57 с.
3. Научно-методические указания по оптимизации дендрофлоры лесомелиоративных комплексов [Текст]/ А. В. Семенютина [и др.]. – Волгоград, 2012. – 40 с.
4. Семенютина, А.В. Многофункциональная роль адаптивных рекреационно-озеленительных насаждений в условиях урбанизированных территорий [Текст]/ А.В. Семенютина, Г.В. Подковырова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 37-43.
5. Современные проблемы и перспективы функционирования адаптивной системы озеленения [Текст] / К.Н. Кулик, А.В. Семенютина, М.Н. Белицкая, И.Ю. Подковыров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3 (31). – С. 24-29.
6. Семенютина, А.В. Ассортимент деревьев и кустарников для мелиорации агро- и урбо-ландшафтов засушливой зоны [Текст] : науч.-метод. рекомендации / А. В. Семенютина. – М., 2002. – 59 с.
7. Bioecological justification assortment of shrubs for landscaping urban landscapes [Текст] / A.V. Semenytina, S.M. Kostyukov. – Accent graphics communications. – Montreal, QC, Canada, 2013. – 164 p.

E-mail: vnialmi@avtlg.ru

УДК 633.11:631.526.32

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОГО ПАРА И ПРЕПАРАТОВ АЛЬБИТ И СИЛИПЛАНТ В ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ф.А. Серебряков, кандидат сельскохозяйственных наук
А.А. Серебряков, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассмотрено влияние способов основной обработки черного пара и применения препаратов Альбит и Силиплант на урожайность и качество зерна озимой пшеницы Прикумская 140 на светло-каштановых почвах Волгоградской области.

Ключевые слова: *способы основной обработки почвы, регуляторы роста растений, урожайность, технологические показатели качества зерна озимой пшеницы.*

Основная цель исследований заключалась в разработке адаптивной технологии возделывания озимой пшеницы на основе использования различных способов основной обработки черного пара, минерального азота и регуляторов роста растений для обработки семян и их применения по вегетации в фазы весеннего кущения и формирование зерна.

Экспериментальная часть работы проводится в СПК «Колос» Октябрьского района Волгоградской области.

Для решения поставленной задачи в 2010 году в СПК «Колос» Октябрьского района был заложен опыт по оценке различных способов основной обработки черного пара как предшественника для озимой пшеницы. Почва светло-каштановая, тяжёлоуглинистая, содержание гумуса в пахотном слое 1,94-2,04 %.

Изучаются варианты основной обработки чёрного пара: отвальная вспашка на 0,22-0,25 м (контроль), безотвальное рыхление на 0,22-0,25 м, мелкая обработка БДТ-7 на глубину 0,10-0,12 м и мелкая обработка+ глубокое рыхление (чизель) на глубину 0,25-0,30 м.

В исследованиях влияние минерального азота (N_{30}) и препаратов Силиплант и Альбит на рост, развитие, урожайность и технологические показатели зерна изучали в посевах озимой пшеницы Прикумская 140 на вариантах:

1. Контроль (без обработки).
2. Обработка семян препаратами Силиплант и Альбит.
3. Силиплант и Альбит (семена) + по вегетации (весеннее кущение и формирование зерна).
4. N_{30} (весной в подкормку). Нормы применения Альбита для обработки семян — 40 мл/т, по вегетации — 40 мл/га. Нормы применения Силипланта для обработки семян 60 мл/т, по вегетации — 0,6 л/га. Расход рабочего раствора при обработке семян — 10 л/т опрыскивание по вегетации — 100 л/га. Повторность 3-х кратная, учетная площадь — 100 м².

Ранее проведенные исследования [1, 2, 3] и наши наблюдения показали, что степень использования осадков осенне-зимнего периода зависит от их количества и способов основной обработки пара.

Определение запасов продуктивной влаги в период весеннего отрастания в зависимости от способов основной обработки чёрного пара показали, что они не однозначны по своей гидрологической роли. В 2012 году весенние запасы продуктивной влаги практически не зависели от способов и глубины основной обработки почвы, её запасы составили по отвальной вспашке — 104,1 мм, по безотвальной обработке — 100,7 мм, мелкой обработке — 96,6 мм и несколько выше на мелкой+ чизель — 107,6 мм. В 2013 году весенние запасы продуктивной влаги составили от 82,8 мм на мелкой обработке, до 104,8 мм на варианте обработки мелкая + чизель.

Способы основной обработки черного пара оказали влияние на полноту всходов и осеннее развитие растений (таблица 1).

Таблица 1 — Габитус растений озимой пшеницы сорта Прикумская 140 перед уходом в зиму по годам исследований

Варианты	Высота растений, см	Фаза развития	Количество побегов, на раст.	Глубина залегания узла кушения, см	Кол-во узловых корней, шт.
2011 год. Отвальная вспашка на 0,22-0,25 м					
Контроль б/о	13	кущение	3,4	2,0	5,3
Альбит	14	=	3,5	2,0	5,5
Силиплант	14	кущение	3,5	2,1	5,5
2011 год. Безотвальное рыхление на 0,22-0,25 м					
Контроль б/о	11	Кущение=	3,2	1,9	5,4
Альбит	11	=	3,3	2,1	5,4
Силиплант	13	кущение	3,4	2,0	5,5
2011 год. Мелкая обработка на глубину 0,10-0,12 м					
Контроль б/о	10	Кущение	3,0	1,9	5,0
Альбит	11	=	3,0	1,9	5,3
Силиплант	12	кущение	3,1	1,9	5,1
2011 год. Мелкая обработка+чизель на глубину — 0,25-0,30 м					
Контроль б/о	13	Кущение	3,4	2,0	5,4
Альбит	14	=	3,5	2,0	5,3
Силиплант	14	кущение	3,8	2,1	5,4
2012 год. Отвальная вспашка на 0,22-0,25 м					
Контроль б/о	7,3	всходы	2,1		0,8
Альбит	7,6	=	2,4		0,9
Силиплант	7,5	всходы	2,2		0,9
2012 год. Безотвальное рыхление на 0,22-0,25 м					
Контроль б/о	6,8	всходы	1,9		0,8
Альбит	6,8	=	2,0		0,8
Силиплант	6,7	всходы	2,0		0,8
2012 год. Мелкая обработка на глубину 0,10-0,12 м					
Контроль б/о	6,3	всходы	1,4		0,8
Альбит	6,7	=	1,6		0,7
Силиплант	6,7	всходы	1,6		0,75
2012 год. Мелкая обработка+чизель на глубину — 0,25-0,30 м					
Контроль б/о	7,1	всходы	1,8		0,7
Альбит	7,2	=	1,9		0,8
Силиплант	7,1	всходы	1,8		0,8
2013 год. Отвальная вспашка на 0,22-0,25 м					
Контроль б/о	14,7	Кущение	5,2	2,0	5,0
Альбит	15,3	=	6,0	2,0	5,5
Силиплант	15,0	кущение	5,6	2,1	5,1
2013 год. Безотвальное рыхление на 0,22-0,25 м					
Контроль б/о	13,6	Кущение=	4,7	1,9	3,9
Альбит	13,7	=	4,9	2,1	4,0
Силиплант	13,5	кущение	5,0	2,0	3,9
2013 год. Мелкая обработка на глубину 0,10-0,12 м					
Контроль б/о	12,6	Кущение	3,5	1,9	3,5
Альбит	13,4	=	4,0	1,9	3,5
Силиплант	13,5	кущение	4,2	1,9	3,4
2013 год. Мелкая обработка+чизель на глубину — 0,25-0,30 м					
Контроль б/о	14,2	Кущение	4,5	2,0	3,8
Альбит	14,4	=	4,6	2,0	3,9
Силиплант	14,1	кущение	4,5	2,0	4,1

Обработка семян изучаемыми препаратами оказала положительное влияние на процессы прорастания семян и полевую всхожесть. Так, полевая всхожесть на контроле по обработкам составила в посевах 2011 года от 90,0 до 92,3 %, на вариантах применения Альбита полевая всхожесть повышалась до 93,2 %, от применения Силипланта до 94,3 %. В посевах 2012 года полевая всхожесть была очень низкой и составила по отвальной вспашке до 29,1-31,4 %, по безотвальной обработке полевая всхожесть не превышала 27,4-29,7 %, по мелкой обработке полевая всхожесть составила от 27,7 до 30,8 %. На варианте мелкая обработка мелкая + чизель полевая всхожесть была на уровне отвальной вспашки и по вариантам опыта достигала от 29,7 до 32,0 %. На всех вариантах обработки почвы полевая всхожесть была выше при применении препаратов Альбит и Силиплант.

Положительный эффект от обработки семян препаратами в осенний период проявлялся за счет повышения кустистости и увеличения количества узловых корней. Эти показатели выше были на вариантах применения препаратов (таблица 1).

Таблица 2 – Урожайность озимой пшеницы в зависимости от способов основной обработки черного пара по годам исследований, т/га

Варианты	Способы основной обработки почвы			
	Отвальная вспашка	Безотвальная обработка	Мелкая обработка	Мелкая+ чизель
2012 год				
Контроль (б/о)	4,0	3,9	3,2	3,6
N ₃₀ (весной)	4,4	4,3	3,4	3,8
Силиплант (семена)	4,1	4,0	3,5	4,0
Силиплант (семена+кущение)	4,2	4,1	3,6	3,9
Силиплант (семена+кущение+налив)	4,9	4,6	3,7	4,1
Альбит (семена)	4,0	4,0	3,5	3,9
Альбит (семена+ кущение)	4,4	4,1	3,5	3,9
Альбит (семена+кущение+налив)	4,4	4,1	3,6	3,9
Среднее по вариантам	4,34	4,17	3,54	3,93
Прибавка к контролю	0,34	0,27	0,34	0,33
2013 год				
Контроль (б/о)	1,0	0,9	0,8	0,8
N ₃₀ (весной)	1,2	1,0	0,85	0,9
Силиплант (семена)	1,0	1,0	0,8	1,0
Силиплант (семена+кущение)	1,1	1,0	0,85	1,0
Силиплант (семена+кущение+налив)	1,3	1,2	0,9	1,1
Альбит (семена)	1,0	1,0	0,8	1,0
Альбит (семена+ кущение)	1,2	1,1	0,9	1,0
Альбит (семена+кущение+налив)	1,2	1,1	0,9	1,1
Среднее по вариантам	1,14	1,05	0,86	1,02
Прибавка к контролю	0,14	0,15	0,06	0,22

2012 год НСР₀₅ общая — 0,38, НСР А (способы обработки) — 0,13, НСР В (питание) — 0,19, НСР АВ — 0,12.

2013 год НСР₀₅ общая — 0,18, НСР А (способы обработки) — 0,06, НСР В (питание) — 0,09, НСР АВ — 0,06

Развитие растений озимой пшеницы перед уходом в зиму показывает, что при применении препаратов увеличивалась кустистость и выше она характерна для варианта отвальная вспашка и мелкая обработка+чизель, где кустистость составила в посевах 2011 года по отвальной вспашке до 3,4-3,5 побега на одно растение, на варианте мелкая обработка+чизель она достигала до 3,4-3,8 побега.

В посевах 2013 года кустистость по отвальной вспашке составила по вариантам от 5,2 до 6,0 побега, по безотвальной обработке соответственно до 4,7-5,0 побега, по мелкой обработке до 3,5-4,2 побега, по мелкой+чизель до 4,5-4,6 побега на одно растение. Отмечается также и повышение количества узловых корней на вариантах применения препаратов.

Наряду с повышением сохранности на вариантах применения препаратов, лучше показатели и по озерненности колоса, массы зерна с колоса и веса 1000 штук семян. Отмеченные факторы положительно сказались на урожайности (таблица 2).

В 2012 году выше урожайность у сорта Прикумская 140 на варианте отвальной вспашки, где она достигала до — 4,9 т/га на варианте Силиплант (семена+ кущение+налив), при 4,0 т/га на контроле. На варианте с Альбитом выше урожайность на варианте Альбит (семена + кущение) — 4,4 т/га. На варианте применения минерального азота (N30) урожайность выше по отвальной и безотвальной обработкам и составила — 4,3-4,4 т/га. Урожайность по мелкой обработке по вариантам опыта значительно ниже и достигала от 3,2 до 3,7 т/га.

Таблица 3 — Качественные характеристики зерна
у сорта озимой пшеницы Прикумская 140, среднее за 2012-2013 годы

Варианты	Показатели					
	Натура зерна, г	Масса 1000 шт., г	Содержание клейковины, %	Показатель ИДК	Влажность, %	Повреждение клопом черепашкой, %
Контроль б/о, отвальная вспашка	726	34,6	30,1	80	10,2	1,2
N ₃₀ , мелкая обработка	760	34,2	30,6	80	10,4	1,4
N ₃₀ , безотвальная обработка	752	33,8	30,8	77	10,6	1,2
Альбит – семена + вегетация, отвальная вспашка	740	33,6	31,6	82	10,2	1,5
Альбит – семена + вегетация, мелкая обработка	732	32,5	30,2	75	10,6	1,2
Силиплант – семена + вегетация, отвальная вспашка	756	34,5	30,2	80	10,8	1,4
Силиплант – семена + вегетация, мелкая+чизель	740	34,2	29,6	80	10,4	1,6
Мелкая+чизель, контроль	720	33,2	29,4	75	10,8	1,3

В 2013 году из-за низкой плотности растений на единице площади, урожайность по вариантам опыта составила от 0,8 до 1,3 т/га. Выше она была по отвальной вспашке на варианте применения Силипланта для обработки семян и растений по вегетации и составила до 1,3 т/га. По безотвальной обработке урожайность составила от 0,9 т/га на контроле до

1,2 т/га на варианте применения силипланта для обработки семян и растений по вегетации. На варианте мелкая обработка + чизель урожайность составила от 0,8 т/га на контроле до 1,1 т/га на вариантах применения Силипланта и Альбита для обработки семян и растений по вегетации. На мелкой обработке урожайность не превышала 0,8-0,9 т/га.

Проведенные нами исследования показали, что применение регуляторов роста влияло и на показатели качества зерна (таблица 3).

Приведенные экспериментальные данные показывают, что выше содержание клейковины в зерне у озимой мягкой пшеницы отмечалось на вариантах внесения N30 весной, где содержание клейковины на варианте мелкой обработки составило 30,6 %, на безотвальной обработке – 30,8 %. На вариантах с применением альбита содержание клейковины по обработкам изменялось от 30,2 % до 31,6 %.

На основании проведенных исследований можно сделать следующее заключение:

1. Проведенные исследования показали, что рост, развитие растений и формирование урожая озимой пшеницы связаны с влагообеспеченностью, развитием растений в осенний период и их перезимовки.

2. Установлено, что в зоне исследований очень значимы осадки осенне-зимнего периода, обуславливающие различные весенние запасы влаги в метровом слое.

Весенние запасы продуктивной влаги практически не зависели от способов и глубины основной обработки почвы, её запасы составили в 2011 году по отвальной вспашке — 104,1 мм, по безотвальной обработке — 100,7 мм, мелкой обработке — 96,6 мм и мелкой+ чизель — 107,6 мм.

В условиях 2012 года весенние запасы влаги ниже, чем в весенний период 2011 года. Так, по отвальной вспашке запасы продуктивной влаги составили 97,6 мм, по безотвальной обработке они достигали 93,8 мм, по мелкой обработке запасы влаги были наиболее низкими и составили до 82,8 мм. Значительно выше запасы влаги отмечались на варианте мелкая обработка+чизель и достигали до 104,8 мм.

3. Обработка семян изучаемыми препаратами оказала положительное влияние на процессы прорастания семян и полевую всхожесть. Так, полевая всхожесть в посевах 2012 года на контроле по обработкам составила от 90,0 до 92,3 %, на вариантах применения альбита полевая всхожесть повышалась до 93,2 %, от применения Силипланта – до 94,3 %.

4. Эффективным приёмом повышения содержания сырой клейковины является применение азота в подкормку. Выше содержание клейковины в зерне у озимой мягкой пшеницы Прикумская 140 отмечалось на вариантах внесения N30 весной: так, содержание клейковины на варианте мелкой обработки составило 30,6 %, на безотвальной обработке – 30,8 %. От применения Альбита содержание клейковины по обработкам изменялось от 30,2 % до 31,6 %.

Библиографический список

1. Балашов, В.В. Влияние приемов основной обработки черного пара на урожайность зерна озимой пшеницы [Текст] / В.В. Балашов, В.Н. Левкин // Роль науки в развитии АПК: сб. мат. науч.-практ. конф. агроном. ф-та Пензенской ГСХА. – Пенза, 2005. – С. 12-14.
2. Иванов, В.М. Урожайность и качество зерна озимой пшеницы в зависимости от обработок физиологически активными веществами [Текст] / В.М. Иванов, А.А. Афанасьев // Актуальные проблемы развития АПК: мат. межд. научн-практич. конф. – Волгоград, 2005. – С. 49-52.

3. Левкин, В.Н. Теоретические и технологические аспекты формирования высокопродуктивных посевов озимой пшеницы для условий Нижнего Поволжья [Текст] : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09 / Левкин Виктор Николаевич. – Волгоград, 2007. – 40 с.

E-mail: virtyo334@gmail.com

УДК 630*11:630*228.2

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗРАСТАНИЯ ИСКУССТВЕННЫХ
60-ЛЕТНИХ ДРЕВОСТОЕВ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО (*Quercus robur* L.)
НА ВОДОРАЗДЕЛЕ И В БАЛКАХ ВОСТОЧНОГО СКЛОНА ЕРГЕНЕЙ**

В.П. Беспалов, кандидат биологических наук

В.М. Сериков, аспирант

М.В. Костин, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБУН Институт лесоведения РАН

Рассмотрены вопросы водоснабжения 60-летних древостоев дуба черешчатого в балках Ергеней под влиянием родников и без них. Под влиянием родников в почвогрунте под насаждением складывается благоприятный водный режим, что способствует произрастанию дуба I класса бонитета, при их отсутствии бонитет насаждения понижается в следствие дефицита доступной влаги весеннего накопления, при этом увеличивается роль влаги из глубинных слоев почвогрунта, где деревья образуют второй ярус всасывающих корней.

Ключевые слова: дуб черешчатый, экология, родники, глубинные корни, влагообеспеченность, продуктивность.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ 12-04-01347-а и НШ-2807.2012.4.

В степном лесоразведении дубу черешчатому (*Quercus robur* L.) как главной лесобразующей породе уделяется особое внимание из-за его биологической пластичности в различных условиях местообитания. Он формирует поймостойкие и высокопродуктивные насаждения в долинах рек [1] и обладает высокой устойчивостью к сухим условиям произрастания в овражно-балочных системах и водораздельных плато.

Восточные склоны Ергеней обрывисты с сильно развитой овражно-балочной сетью, которая имеет мощные (до 25-30 м) слои водоносных ергенинских песков, скрытых под покровными суглинками, содержит многочисленные родники с пресной водой. Вблизи расположения этих родников произрастают созданные в начале 50-х годов прошлого века высокопродуктивные древостои дуба черешчатого.

На водораздельном плато Ергеней (5-километровый участок гослесополосы (ГЗЛП) Волгоград-Элиста-Черкесск) в эти же годы на темноцветных почвах потяжин были созданы массивы дуба, которые не потеряли своей жизнеспособности, достигнув 60-летнего возраста.

Район проведения исследований относится к полупустыне с ковыльно-полынной растительностью, климат которой характеризуется острой засушливостью и резкой континентальностью. Средняя годовая сумма осадков составляет 285 мм, испаряемость – 1000 мм. Продолжительность безморозного периода 170-190 дней.

Исследования проводились на 5-ти участках с чистыми 60-летними древостоями дуба в балках Аршань-Зельмень и Тегя и на водоразделе Ергеней. На 4-х пробных площадях (ПП) культуры дуба расположены вблизи Аршань-Зельменского стационара Института лесоведения РАН (п. Годжур Сарпинского р-на Р. Калмыкия), у подножия склонов балок с 8-9-метровым превышением над уровнем малой речки Хамхурки и ее

ответвлений, протекающих по тальвегу балок. Все ПП расположены на расстоянии 60-80 м от речки, берега которой по урезу воды сложены глеем и иловатыми отложениями. Слои этих отложений отслеживаются на ПП на глубине 7-8 м при глубоком бурении (до 10 м). Это говорит о древней седиментации этих влажных слоев глея и ила более широкими праречками, а также подтверждают гидравлическую связь по ним с речкой в местах расположения древостоев дуба без родников (ПП 1, 4). На ПП 2 и 3 водное снабжение древостоев дуба происходит за счет подтока грунтовых вод (ГВ) из расположенных выше родников, которые также транзитом пополняют и речку Хамхурку. Для сравнения ПП 5 взята в одной из 4-х 60-метровых лент ГЗЛП (первом опытном участке стационара), расположенной в 10 км от основных ПП.

Для характеристики древостоев на каждой ПП осуществляли их таксацию (табл. 1) и рассчитывали диаметры через окружность стволов, брали модельные деревья по 3-м классам пропорционально ступенчатого представительства на анализ хода роста по диаметру и высоте. Проводили осеннее бурение на остаточную влажность до глубины 10 м, отбирали образцы почвы для комплексного анализа, делали нивелировку с привязкой ПП к русловой межи. На ПП 1 заложили почвенный разрез на глубину до 5,5 м для исследования архитектоники корневой системы.

Таблица 1 – Таксационная характеристика дубовых древостоев искусственного происхождения, произрастающих в балках восточного склона Ергеней и на водораздельном плато (Ергенинское лесничество Годжурское участковое лесничество Сарпинского р-на Респ. Калмыкия)

Номера пробных площадей	Местоположение	Возраст, лет	Состав	Бонитет	Полнота	Запас, м³/га	Высота, м		Диаметр, см		Состояние	
							Средняя	Максимальная	Средний	Максимальный	Здоровые и ослабленные, шт.	Усыхающие и усохшие, шт.
Балка Аршань-Годжур												
1	Склон	60	10Д	IV	0,6	50	12,5	15,4	24,8	47,8	76	1
2	Подошва склона у родника	60	10Д	I	0,7	185	22,3	25,3	29,5	58,3	89	5
3	Первая надпойменная терраса	60	10Д+Тб	I	0,9	190	19,3	23,9	26,6	51,9	99	13
Балка Тегя												
4	Склон, потяжина	60	10Д	IV	0,4	45	12,1	16,9	20,1	36,9	82	2
Гослесополоса Волгоград-Элиста-Черкесск												
5	Водораздел, потяжина	60	10Д	III	0,9	158	14,0	17,0	19,2	27,9	95	18

Дуб на ПП 2, 3 находится вблизи родников. Соответственно здесь сохранились насаждения с более высокой полнотой 0,7-0,9, бонитет которых составляет I класс и запас достигает 185-190 м³ на га. Средняя высота дуба составляет 19-22 м, максимальная – 24-25 м. Средний диаметр колеблется в пределах 26,5-29,5 см, максимальный – 52-58 см.

Две другие пробные площади – 1 и 4 находятся вне зоны влияния родников, и потому таксационные показатели здесь гораздо ниже. Так, бонитет дуба здесь IV, полнота 0,4-0,6, запас в пределах 45-50 м³ на га, что в 3,5 раза меньше, чем на ПП 2 и 3. Средние диаметры также ниже и составляют 20-25 см, а максимальные – 37-48 см. Средняя высота находится в пределах 12 м, а максимальная – 15-17 м.

Дуб на ПП 5 развивается по III бонитету и к 60-ти годам древостой его накапливает около 160 м³ на га древесины неплохого качества, но раньше, чем на ПП 2 и 3 начинает суховершинить и распадаться.

Таким образом, уже на основе таксационных показателей ПП можно заключить, что только вблизи родников можно получить более производительные и долговечные насаждения, где дуб получает круглогодичную водную дотацию за счет внутригрунтового стока родниковых вод на расстоянии 100-150 м от родников. Долговечность дубовых древостоев в условиях с недоступными ГВ будет существенно ниже. В пользу такого заключения говорят данные глубокого бурения на ПП (рис. 1).

На рисунке видно, что на ПП 2 уровень ГВ отмечен на глубине 750 см, то есть здесь корни дуба подобно дубу на ПП 3 все время получают дотацию от близко расположенного родника. Капиллярная кайма в конце вегетационного сезона зафиксирована на глубине 570 см. При бурении были отмечены многочисленные легкосуглинистые опесчаненные прослойки толщиной до 15-20 см, которые дают на графике резкие зигзаги по влажности. Из графика видно также промачивание верхнего слоя почвы на всех ПП до глубины 40-50 см из-за частых продолжительных дождей осени 2013 г.

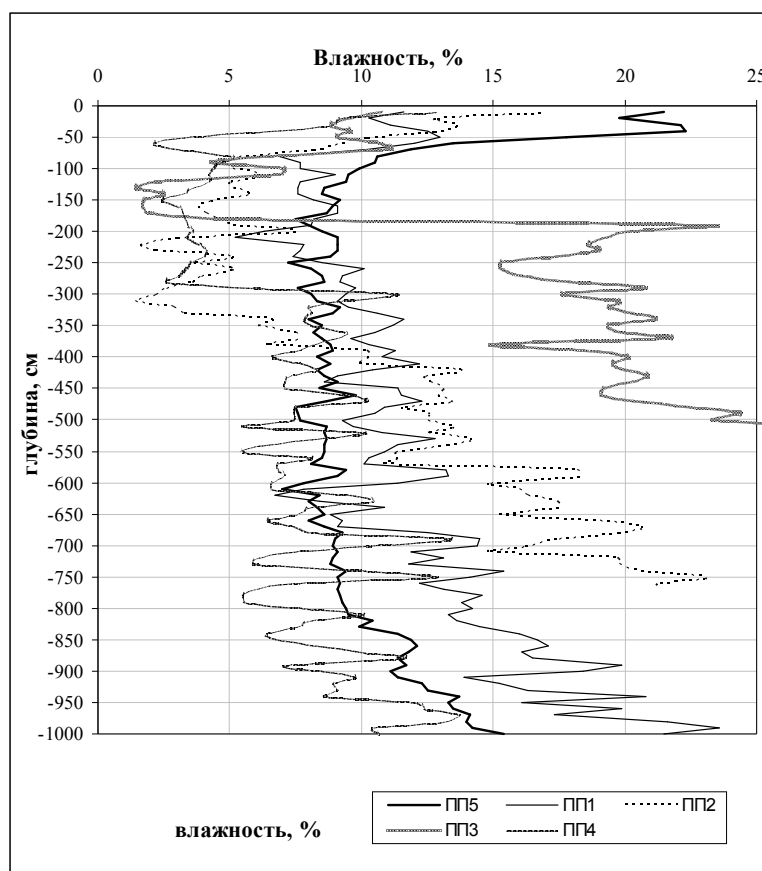


Рисунок 1 – Остаточная осенняя (в период с 09.10.13 г. по 15.10.13 г.) влажность на всех 5 пробных площадях под 60-летним дубом

На контрольной ПП 5 в потяжине глубиной до 0,8 м почвогрунт представлен лессовидным легким суглинком, иссушенным до влажности завядания почти по всему профилю. Лишь в конце 10-метровой скважины влажность начинает увеличиваться до 15 %. Это свидетельствует о начале капиллярной каймы от верховодки, расположенной ниже. По наблюдениям одного из авторов (Беспалов В.П. раскапывал в глубину на 12,5 м корни на потяжине, где произрастал клен ясенелистный) верховодка была обнаружена на этой отметке. При этом корни клена ее достигли. По аналогии можно судить о корневой системе дуба.

Водное питание речки осуществляется за счет выходов пресных грунтовых вод из многочисленных родников. Пресные грунтовые воды формируются в местах выхода ергенинских песков на поверхность при инфильтрации ливневых осадков и после снеготаяния. Водупором для них являются чаши майкопской глины верхнего палеогена, палеорельеф которых имеет прогибы по склонам балок (рис. 2). Здесь и вытекают многочисленные родники, дебет которых колеблется в широких пределах от 1170 м³/сутки (Шарнутовский родник в 30-60 м от поверхности) до 27 900 м³/сутки (Загестинский родник в 25-60 м от поверхности)

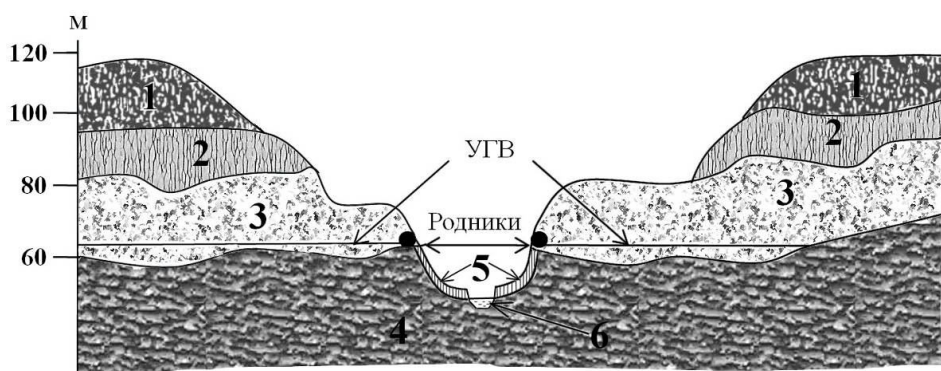


Рисунок 2 – Геологический профиль среднего течения малых рек и балок северных Ергеней (Аршань-Зельменский участок):

- 1 – лессовидные суглинки четвертичного возраста; 2 – скифские глины неогена;
3 – пески Ергенинской свиты неогена, слагающие структурные террасы; 4 – глины май-
копской серии верхнего палеогена (олигоцена); 5 – пойменные почвогрунты;
6 – Малая речка

Террасы таких песков здесь представлены площадью 1500 га и от склонов балок они простираются в сухую степь до 400-500 м. По гранулометрическому составу эти пески большей частью мелкие и средние, в которых, по данным Куделина Б.И. [2], скорость передвижения воды по горизонтали составляет около 30 м в сутки. Здесь родники непрерывно работают за счет гидростатического давления и многолетнего выравнивания депрессионной кривой, от вновь непрерывно поступающих в толщу песков годовых осадков.

Большой родник в пос. Годжур (Аршань-Зельменский участок) с выходом пресных грунтовых вод до 9890 м³/сутки обеспечивает водой весь поселок и подпитывает древесные насаждения дуба черешчатого (ПП 3) и тополя белого на второй надпойменной террасе малой речки Хамхурка в урочище «Ближний сад» на общей площади 2,5 га. Массив 90-летнего тополя белого находится между расположенным выше родником и древостоем дуба. Весной в апреле уровень грунтовых вод (УГВ) на ПП 3 с дубом достигает 1,5 м, что превышает на 7,5 м уровень воды в реке. Такой подъем УГВ доказы-

вает основную связь с движением грунтовых вод в пойменных почвогрунтах от расположенного выше родника по уклону в сторону речки. В летний и осенний периоды УГВ под дубом опускается до 5-7 м в результате в основном за счет десукции тополя белого и частично дуба, а капиллярная кайма осенью в октябре 2013 года отмечена на 2-х метрах (рис. 1).

Раскопкой корневой системы 55-летнего дуба черешчатого на склоне балки Ергеней (ПП 1) выявлено, что 4-х метровый слой почвогрунта десуктивно иссушен до влажности завядания в течение всего года. Горизонтальные скелетные корни здесь расположены в верхнем слое почвы. Стержневой корень четко выражен до глубины 4,5 м.

Далее, с появлением влажных глеевых прослоек корни распространяются в них горизонтально. При этом в снабжении влагой большая роль отводится глубинным ротовым корням в глеевых влажных слоях почвогрунта (рис. 1). Это подтверждают также данные по глубинным корням дуба в Теллермановском опытном лесничестве [3, 6]. В верхних горизонтах почвогрунта, в разрезе на ПП 1, обнаружено большое количество корней с отрицательным геотропизмом, что свидетельствует о перехватывании ими воды весенней влагозарядки и летних ливневых осадков, промачивание которыми нередко достигает слоя 25-30 см.

Таким образом, искусственные древостои дуба в условиях полупустыни Калмыкии в балочных системах Ергеней могут успешно произрастать и давать наиболее производительные и долговечные насаждения только на выходах пресных грунтовых вод. Создание устойчивых древостоев дуба в микропонижениях (падинах, ложбинах, потяжинах) на плакорах водораздельных плато также возможно, если применять простые однопородные схемы смешения (с шириной междурядий 2-3 м) и обеспечить насаждения постоянным лесоводственным уходом и охраной для поддержания оптимальной густоты и высокой сомкнутости древесного полога [4, 5].

Библиографический список

1. Беспалов, В.П. Влияние почвенно-гидрологических условий на рост естественных и искусственных древостоев дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) в пойме среднего течения р. Урал [Текст] / В.П. Беспалов, Н.В. Оськина // Почвоведение. – 2006. – № 4. – С. 458-472.
2. Куделин, Б.И. Принципы региональной оценки естественных ресурсов подземных вод [Текст] / Б.И. Куделин. – М.: Изд-во МГУ, 1960. – 344 с.
3. Мамаев, В.В. Роль глубоких корней в поддержании устойчивости нагорных дубрав лесостепи [Текст] / В.В. Мамаев, М.Г. Романовский // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. научн. трудов ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 48. – Гомель, 1998. – С. 102-104.
4. Манаенков, А.С. Современное состояние и возможность выращивания дубрав промышленного значения на комплексных почвах сухой степи и полупустыни [Текст] / А.С. Манаенков, М.В. Костин, В.А. Шкуринский // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование». – 2012. – №2 (16). – С. 12-19.
5. Манаенков, А.С. Особенности роста и долговечность насаждений «дубрав промышленного значения» на зональных почвах сухостепного Придонья [Текст] / А.С. Манаенков, В.А. Шкуринский, М.В. Костин // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия «Лес. Экология. Природопользование». – 2013. – №2 (18). – С. 5-17.
5. Романовский, М.Г. Состояние и факторы устойчивости нагорных и пойменных дубрав в лесостепи [Текст] / М.Г. Романовский // Дуб – порода третьего тысячелетия: сб. научн. трудов ИЛ НАН Беларуси. – Вып. 48. – Гомель, 1998. – С. 320-327.

E-mail: root@ilan.ras.ru

УДК 634.14

АЙВА ОБЫКНОВЕННАЯ – УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПОДВОЙ

В.А. Бгашев, кандидат сельскохозяйственных наук
А.В. Солонкин, кандидат сельскохозяйственных наук

ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии

Разработаны комбинации и способы прививки боярышника, груши, рябины на сеянцы айвы. Получены на основе трансплантации новые с хорошей совместимостью 2-х и 3-х компонентные плодовые и декоративные симбиоты.

Ключевые слова: айва, боярышник, груша, рябина, подвои, прививка, двойная прививка, окулировка двумя щитками, питомниководство, садоводство.

Северная граница промышленной культуры айвы проходит через Волгоград. В регионе Нижнего Поволжья распространены стародавние народные и селекционные сорта этой культуры с повышенной зимостойкостью. В насаждениях встречаются также растения природного или дикого вида.

Айва благодаря позднему цветению после основных плодовых пород очень редко страдает от весенних заморозков, удаётся даже на слабозасолённых почвах и участках с высоким уровнем грунтовых вод, исключительно жаро- и засухоустойчива, редко поражается болезнями и вредителями, скороплодная и высокоурожайная культура. Плоды айвы являются отличным сырьём для производства деликатесных продуктов. Айва также используется как подвой для груши и других культур, но её значение в этом качестве реализуется совсем незначительно. Проводимые исследования подтверждают этот тезис.

По литературным источникам на айву можно прививать хеномелес, мушмулу и грушу [5]. Наибольшее практическое значение имеют подвойные клоны айвы для груши. Известные в мировой практике клоны Айва А, Айва С, Айва ВА-29, слабозимостойкие, и поэтому широкое распространение имеют только в южных регионах страны, и к тому же они совместимы только с ограниченным количеством сортов груши. Именно из-за слабой зимостойкости такие подвои не могут использоваться на Нижней Волге.

Изучение характера роста и развития растений сортовой местной и природного вида айвы, произрастающих в пригороде Волгограда, показало в целом их высокую устойчивость на протяжении последних 40 лет. Даже после суровой зимы 1968-1969 гг. посадки айвы в основном восстановились, а отдельные растения, пережившие эту зиму, показали выдающуюся зимостойкость. Недавние суровые зимы 2004, 2006 и 2010 гг. айва перенесла также без существенных потерь. Явный высокий адаптационный потенциал, характерный для этой породы, естественно предполагает более широкое её хозяйственное использование.

Уже сообщалось о том, что был выявлен высокозимостойкий клон айвы - подвойная БВА - хорошо совместимый с рядом сортов груши местной селекции [1], но из-за сложности вегетативного размножения массовое производство саженцев пока затруднительно. А в то же время семенной способ размножения айвы очень эффективен. Семена хорошо прорастают, сеянцы развиваются быстро и уже в год посева могут быть закулированы или позже использоваться для зимней прививки. Сеянцы местных сортов и особенно дикого вида отличаются хорошей зимостойкостью. Заметим, что сеянцы природного вида в случаях, когда было исключено перекрестное опыление с крупноплодными сильнорослыми сортами, отличаются выравненностью и сдержанным ро-

стом по сравнению с сеянцами сортовой айвы. Эти сеянцы имеют более мелкие листья, сближенные междоузлия и утонченные побеги. Разница в силе роста сказывается на темпах роста и развития привитых на них растений.

Из практики плодоводства хорошо известно, что прививка груши на сеянцы айвы, как правило, не удастся, и связано это с тем, что груша обычно оказывается плохо совместимой с ними, вследствие чего прививки вскоре отламываются, либо растения плохо развиваются.

Для того чтобы преодолеть несовместимость груши и сеянцев айвы, в настоящее время осуществляются опыты по прививке груши на айву через биологический шунт из форм айвы хорошо совместимых с обоими партнерами сортоподвойных комбинаций. Например, в начале работы вариантами таких опытов были прививки черенков груши сорта Банкетная или Докторская на черенки айвы Подвойная БВА, которые тут же прививались на основной подвой, а именно сеянцы дикой или сортовой айвы. При этом совместимость айвы Подвойная БВА и сеянцев айвы при прививке всегда хорошая вне всяких сомнений. Длина промежуточного шунта-вставки из черенков айвы Подвойная БВА в данном случае составляла 8-12 см. Доля удачных прививок сразу между тремя компонентами при такой конструкции в наших опытах составляла не менее 80 %.

Опробованы и другие варианты приемов прививки. Более практичным оказался способ прививки, осуществляемый в следующей последовательности. Сначала на черенки шунтирующей айвы в приклад прививаются глазки груши, а далее они методом простой или улучшенной копулировки прививаются на сеянцы айвы. В этом случае длина привитой части уменьшается почти в два раза и, благодаря этому, значительно упрощается работа с материалом.

В одном из вариантов опыта осуществлялась окулировка двумя щитками. Принципиально этот прием описан в руководстве по технике прививки Р. Гарнер [4] и проводится летом при окулировке спящим глазком. В нашей модификации окулировку проводили в период с декабря по март месяц. В ходе прививки в приклад между щитком груши с глазком помещали срез древесины с корой толщиной около одного миллиметра с айвы Подвойная БВА. На первый взгляд, такая прививка может показаться исключительно сложной, но на практике она осуществляется довольно просто и количество удачных прививок может превышать 80-90 %. Окулировка двумя щитками в зимний период пожалуй является наиболее перспективным методом прививки груши на сеянцы айвы.

Полученные на данный момент результаты дают основания предполагать, что в конечном счете удастся получить грушево-айвовые симбиоты с качествами, присущими широко известным в плодоводстве сорто-подвойным комбинациям прививок груши с клонами айвы – Айва А, Айва С, Айва ВА-29. В классическом варианте прививки груши на клоны подвойной айвы развиваются как малорослые, скороплодные, урожайные растения, которые приносят плоды с увеличенной массой, повышенной сахаристостью и улучшенного вкуса. Конечная цель нашей работы – создать подобные плодовые деревья, пригодные для выращивания на Нижней Волге.

Для получения высокоствольных деревьев айвы или придания ей особенной засухоустойчивости иногда прибегают к прививке айвы на боярышник. Такая комбинация прививки известна в садоводстве давно [6]. В тех случаях, когда на боярышник прививают грушу, наблюдается явная несовместимость. В скором времени из-за плохой механической прочности в месте срастания груша чаще всего отламывается. Для того чтобы преодолеть несовместимость этих компонентов, заложены опыты, когда между

грушей и подвойным боярышником имплантировали черенок или тонкий слой древесины с корой айвы Подвойная БВА. Растения, созданные по такой схеме, еще молодые, чтобы делать окончательные выводы, насколько они устойчивы в культуре и полезны, но определено, что ткани шунтирующей айвы уже сейчас благоприятно сказываются на уровне совместимости груши и боярышника.

Целесообразность разведения груши, привитой на боярышник, в нашем варианте пока не подтверждена, но то, что высокоствольные груши с малыми кронами на штамбах боярышника представляют интерес для декоративного садоводства сомневаться не приходится.

Сведений о случаях прививки боярышников на айву мало и тем более нет развернутой информации о характере их роста и развития на этом подвое, хотя известно, что прививка в обратном порядке айвы на боярышник хорошо удается. За десятилетний период опытов по прививке боярышников получены данные о различном характере совместимости между этими партнерами, который в основном зависит от разновидности прививаемого боярышника.

При прививке сорта Пауль Скарлет боярышника обыкновенного на сеянцы айвы получены рано зацветающие хорошо плодоносящие деревья среднего размера [2, 3]. В сравнении с растениями того же сорта развившимися на боярышнике однопестичном, их рост как минимум на половину меньше и еще существеннее меньше объем крон. На месте прививки различий в диаметре привитого боярышника и подвойной айвы не наблюдается, но место прививки из-за различного цвета коры компонентов прививки всегда можно легко выявить. Полученная информация о поведении Пауль Скарлет на айве согласуется со сведениями, полученными в ходе общения с другими исследователями.

При прививке боярышника полумягкого на айву привой имеет крайне заторможенный рост и быстро вступает в плодоношение. Масса плодов увеличивается в 3 раза с 2 до 6 грамм, а их созревание ускоряется на несколько дней. В отличие от сорта Пауль Скарлет размножать боярышник полумягкий на айве из-за сильного угнетения роста не целесообразно.

Для того чтобы нормализовать рост боярышника полумягкого, заложили опыты с использованием шунтов – вставок из боярышников, хорошо совместимых с айвой. Это сорт Пауль Скарлет и несколько мелкоплодных видов боярышника с хорошим ростом на айвовом подвое. Полученные таким образом прививки молодые, но положительное влияние имплантированных шунтов стало проявляться уже на первом году роста привоев.

Айву редко используют в нашей стране как подвой для рябины, т.к. она малоизвестна в таком качестве и имеет ограниченное распространение. В регионах, где обычно выращивают рябину, айва вообще большая редкость. В наших опытах по прививке на айву в качестве привоя используются 5 видов рябины, 3 межвидовых гибрида и 7 сортов продовольственного назначения рябины обыкновенной.

Во всех вариантах опытов привитые генетически разнородные образцы рябины нормально развиваются на сеянцах айвы обыкновенной. При этом период роста на айве по сравнению с рябиной, привитой на сеянцы рябины обыкновенной, становится более продолжительным, и поэтому побеги в конце вегетации имеют большую длину и диаметр. Неожиданно гонкий рост наблюдался при прививке плакущей формы рябины обыкновенной. Окулянты за один сезон вырастали более трех метров в длину. На второй и третий год вегетации длина наиболее сильных однолетних боковых побегов составляла 1,5-2 м. Несмотря на необычайно высокую энергию роста для древесных рас-

тений, побеги этой формы рябины хорошо вызревают и зимуют без следов повреждений. В итоге опытов были получены рябины с оригинальной кроной лазающе - вьющихся растений, и поэтому ценные для декоративного садоводства.

С годами диаметр подвойной айвы становится несколько больше диаметра привитой рябины, но при этом механическая прочность срастания остается высокой, что не противоречит практике садоводства.

Полагаясь на позитивный опыт выращивания айвы обыкновенной в ботанических садах Москвы и питомниках научных учреждений Мичуринска, вполне можно заключить, что айва может быть долголетним растением на значительной территории страны, а как подвой для более зимостойких пород – боярышник, груша, рябина она может получить распространение практически по всей стране. Продуктивное семеноводство айвы возможно осуществлять не севернее г. Волгограда, но в век глобализации это обстоятельство никак не может отразиться на повсеместном внедрении айвы как подвоя. На основе самобесплодности, присущей большинству растений айвы, относительно не сложно создать гибриды F1 с различной силой роста сеянцев и другими качествами важными для подвоев.

Библиографический список

1. Бгашев, В.А. Айва, которая кстати [Текст]/В.А. Бгашев // Питомник и частный сад. – 2010. – №3 (5). – С.12-15.
2. Бгашев, В. А. Боярышник [Текст] /В.А. Бгашев //Питомник и частный сад. – 2011. – №1(7). – С. 18-22.
3. Бгашев, В.А. Айва обыкновенная – универсальный подвой семечковых культур. [Текст] / В.А. Бгашев // Материалы междунар. научн.-практич. конф. – Волгоград, 2012. – С. 566-571.
4. Гарнер, Р. Руководство по прививке плодовых культур [Текст] / Р. Гарнер. – Москва.: Сельхозиздат, 1962. – 271 с.
5. Колесников, В.А. Плодоводство [Текст] /В.А. Колесников и др. – М.: Колос, 1979. – 415 с.
6. Симиренко, Л. П. Помология [Текст] / Л. П. Симиренко. – Т.3. Косточковые породы. – Киев: «Урожай», 1973. – 423 с.

E-mail: nwniish@mail.ru

УДК 634.11: 631.81

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПЛОДОНОШЕНИЯ ЯБЛОНИ ПО БИОХИМИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ ДЕРЕВЬЕВ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ

Л.В. Григорьева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Мичуринский государственный аграрный университет

И.Ю. Подковыров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Предложена возможность прогнозирования урожайности на основании данных биохимического состояния деревьев. Показана связь содержания запасных питательных веществ в древесине деревьев яблони и степени их плодоношения на светло-каштановых почвах. Выявлена группа веществ, оказывающих существенное влияние на закладку плодовых образований и формирование урожая плодов. Обоснован уровень накопления азотистых соединений, необходимых для стабильного плодоношения двух промышленно значимых сортов Голден делишес и Ред делишес.

Ключевые слова: яблоня, плодоношение, прогнозирование урожайности садов, запасные питательные вещества, плодовые образования.

Стабильность плодоношения яблоневых садов в засушливом климате определяется различными факторами, из которых поддаются управлению минеральное питание, световой и водный режим, фитосанитарное состояние. Экстремальные погодные явления (морозы, заморозки, град, засуха, высокие летние температуры) относятся к неуправляемым рискам и в отдельные годы могут оказывать решающую роль в снижении урожайности плодовых насаждений [1, 4]. Вместе с тем, даже в благоприятные годы для деревьев яблони в интенсивных садах характерна периодичность плодоношения, вызванная биологическими особенностями культуры [5, 2].

Валовой сбор яблок в Волгоградской области в неурожайные годы составляет менее 100 тыс. тонн при среднем уровне производства 148 тыс. тонн. Избежать этих колебаний возможно нормированием нагрузки плодов на деревьях в урожайные годы и поддержанием садов системой агротехнических приёмов в неурожайные годы. Прогнозирование плодоношения позволяет обозначить приоритеты и спланировать производственные работы в хозяйствах. Однако в России оно применяется крайне редко в связи с отсутствием научно-обоснованных и простых методик составления прогнозов, учитывающих комплекс складывающихся факторов.

Перспективным в этом отношении является метод прогнозирования урожайности на основе биохимического анализа состояния дерева. Он базируется на зависимости между накоплением запасных питательных веществ в многолетней древесине и их использованием для образования плодов на будущий год. Уровень мобилизованных веществ у деревьев определённых сортов в конкретных почвенно-климатических условиях требует количественного обоснования.

Цель исследований – выявление влияния биохимического состояния дерева на рост и плодоношение и оценка возможности использования биохимических показателей для прогнозирования урожайности.

Исследования проводились в 2012-13 годах в яблоневых садах Волгоградского государственного аграрного университета (г. Волгоград) и ИП «Хван В.О.» Городищенского района Волгоградской области. В качестве объектов исследования выбраны два промышленных сорта Голден делишес и Ред делишес на подвоях 62-396 и 54-118. Сад ВолГАУ заложен осенью 2004 года. Схема посадки 4х4 м. Сад ИП «Хван В.О.» высажен в 2011 году с размещением 5х5 м. Почва содержится по системе чистого черного пара. Полив осуществлялся по бороздам. Кроны формировались по типу улучшенного веретена.

Обеспеченность почв опытных участков основными элементами питания определялась в лабораторных условиях: гумус по ГОСТ 26423-85, азот согласно МУ М-1989, подвижный фосфор и обменный калий по ГОСТ 26205-91, содержание катионов и анионов по ГОСТ 26423-85, ГОСТ 26428-85, ГОСТ 26487-85, ГОСТ 26426-85, ГОСТ 26425-85. Определение биохимических показателей древесины проводили в лаборатории согласно ГОСТ 13496.4-93 и ГОСТ 13496.2-91. Биометрические параметры крон изучали согласно рекомендациям «Программа и методика изучения плодовых, ягодных и орехоплодных культур» (Орёл, 1999). В качестве показателей использовали высоту дерева, диаметр кроны, штамба, длину ветвей разного порядка, количество плодовых образований, площадь листовой поверхности. В опыте сравнивали накопление запасных питательных веществ на деревьях в разной степени нагруженных урожаем.

Агрохимический анализ выявил наличие токсичных солей в верхнем горизонте почвы. Преобладает хлоридный тип засоления, что вызвано наличием избытка данного элемента в коренных породах. Не разложившийся перегной, вносимый под закладку сада, способствует удержанию и накоплению хлора в верхнем горизонте почвы и его прочным связям с катионами кальция, магния и натрия (рис. 1).

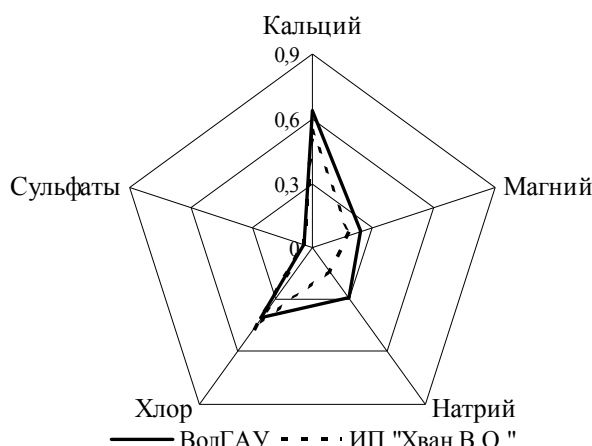


Рисунок 1 – Содержание анионов и катионов в верхнем горизонте светло-каштановой почвы под насаждениями яблони, мг/экв.

Результаты почвенного обследования показали очень низкую обеспеченность азотом, высокую фосфором и повышенную калием (рис. 2).

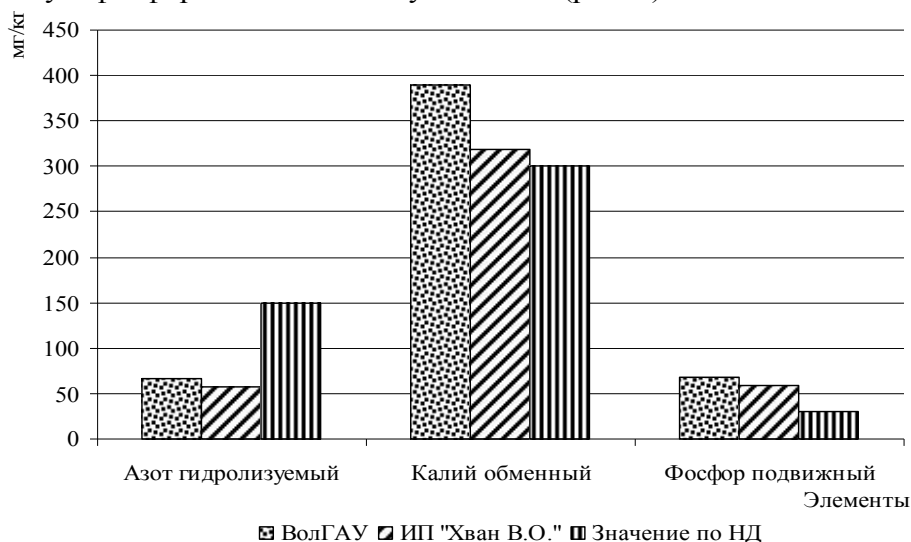


Рисунок 2 – Обеспеченность макроэлементами светло-каштановой почвы под насаждениями яблони

Значительное содержание в почве фосфора и калия в 2012 году связано с внесением под зиму фосфорно-калийных удобрений, а сравнительно высокое содержание гумуса вызвано внесением в приствольную полосу перепревшего навоза. Органика, которая содержалась в этом удобрении, не успела полностью минерализоваться. Поэтому содержание азота в почве мало. По своим свойствам почвы на опытных участках типичны для Нижнего Поволжья.

Биометрические параметры крон характеризуют способность сортов успешно произрастать в тяжёлых природных условиях региона. Необходимо отметить, что у сорта Голден делишес зимой 2010-2011 года подмерзал однолетний прирост, что вызвало небольшую задержку в сезонном развитии растений. Но за вегетационный период деревья полностью восстановились. В молодом саду ИП «Хван В.О.» существенных различий между сортами не выявлено. Деревья имели высоту 1,6-1,7 м и диаметр штамба 3-4 см.

Исследования показали, что на ростовые процессы оказала влияние не только нагрузка урожаем, но и физиолого-биохимические параметры деревьев. Слабо нагруженные деревья имели интенсивность роста ниже на 12,5-22,2 % по диаметру штамба и на 3,1-13,3 % по высоте. Они имели меньший прирост однолетних побегов. Отмечено меньшее накопление у данных деревьев запасных питательных веществ. Плодовые образования располагались преимущественно на 2-3-летней древесине. Выявлены существенные различия между сортами в насыщенности деревьев плодовой древесиной. Растения сорта Голден делишес имели среднюю длину прироста в 2,2 раза больше, а количество плодовых образований на 20-26 % меньше, по сравнению с сортом Ред делишес.

Известно, что ассимиляты, образующиеся в процессе фотосинтеза, перемещаются в корневую систему, ствол и скелетные ветви, где откладываются в виде белков, углеводов и жиров. В дальнейшем они также используются на рост плодов и формирование плодовых образований. Именно эта функция запасных веществ представляет для нас наибольший интерес. Комплексный биохимический анализ позволил выявить существенные различия в содержании органических соединений у растений яблони в связи с нагрузкой плодами (табл. 1).

Таблица 1 – Содержание органических соединений в древесине яблони в зависимости от возраста и нагрузки урожаем

Нагрузка деревьев урожаем, кг	Площадь листьев на дереве, м ²	Содержание, %					
		белков	в т.ч. азота	жиров	клет-чатки	зольных элементов	лигнина
Голден делишес, 8 лет							
2,7	8,77	2,69	0,42	0,60	29,46	3,89	27,99
8,3	9,23	3,00	0,53	0,50	29,70	3,20	47,69
Ред делишес, 8 лет							
3,4	9,18	1,86	0,31	1,96	35,70	1,30	31,56
7,9	10,76	4,92	0,46	0,78	34,20	1,25	40,66
Голден делишес, 2 года							
отсутствует	-	-	0,78	0,83	39,40	2,90	48,59
Ред делишес, 2 года							
отсутствует	-	-	0,76	0,23	37,50	2,40	44,71

Наблюдается тесная связь между площадью листьев на дереве и содержанием азота в многолетней древесине ($r=0,89$). По содержанию жиров и зольных элементов аналогичная закономерность носит отрицательный характер. Можно отметить, что слабо нагруженные деревья меньше накапливают запасных веществ [3]. Так более нагруженные плодами деревья Голден делишес содержали запасных белков в древесине на 11,5 %, а сорта Ред делишес – в 2,6 раза больше. Значительная часть запасных питательных веществ используется плодовыми растениями на прирост и формирование плодовых образований. Огромное значение в этом принадлежит запасным белкам. Можно предположить стимулирующее действие завязи и плодов на накопление запасных белков в трех-четырех летней древесине при умеренной нагрузке деревьев в молодом возрасте. Установлено, что чем больше накапливалось белков в многолетней древесине, тем больше плодовых образований под урожай следующего года было сформировано на деревьях яблони ($r=0,97$).

Таким образом, биохимические показатели древесины находятся в тесной связи с показателями урожайности, что можно использовать в прогнозировании плодоношения садов и разработке мероприятий, повышающих урожайность деревьев. Отмечена положительная зависимость между содержанием запасных белков и площадью листьев, количеством плодовых образований, размером прироста. Содержание 3,0 % азота в древесине у сорта Голден делишес и 4,9 % у сорта Ред делишес позволило деревьям сформировать хороший урожай плодов на светло-каштановых почвах.

Библиографический список

1. Агробιοлогические основы производства высококачественной плодовой продукции [Текст]/ Т.Н. Дорошенко, В.И. Остапенко, Б.С. Гегечкори, Л.Г. Рязанова. – Краснодар: Изд-во КубГАУ, 2007. – 158 с.
2. Григорьева, Л.В. Урожай и архитектура корневой системы деревьев яблони в саду разной плотности посадки [Текст]/ Л.В. Григорьева, А.А. Блашов // Вестник ОрелГАУ. – 2012. – № 2(35). – С. 76-79.
3. Григорьева, Л.В. Мобилизация запасных питательных веществ у деревьев яблони на светло-каштановых почвах в саду интенсивного типа [Текст]/ Л.В. Григорьева, И.Ю. Подковыров // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2013. – № 4. – С. 11-13.
4. Кондаков, А.К. Удобрение плодовых деревьев, ягодников, питомников и цветочных культур [Текст]/ А.К. Кондаков – Мичуринск, 2006. – 253 с.
5. Муханин, В.Г. О проблемах перевода отечественного садоводства на интенсивный путь развития [Текст]/ В.Г. Муханин, И.В. Муханин, Л.В. Григорьева // Садоводство и виноградарство. – 2001. – №1. – С. 2-4.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК: 631.617

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО И ПОЧВЕННОГО ПОКРОВОВ АРИДНЫХ ПАСТБИЩНЫХ ЛАНДШАФТОВ

А.А. Тубалов, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Вдовенко, кандидат сельскохозяйственных наук

А.С. Кравченко, аспирант

Всероссийский НИИ агролесомелиорации Россельхозакадемии

В статье представлены материалы фотозаталонирования почвенного и растительного покрова аридных пастбищных ландшафтов.

Ключевые слова: *аридные пастбищные ландшафты, почвенные фотозаталоны, фотозаталоны растительных группировок, фототон.*

В современных условиях, в следствие увеличения угроз опустынивания, актуальность решения задач, связанных с оценкой состояния ландшафтов аридных зон, увеличивается. Опустынивание и деградация являются следствием нерациональной хозяйственной деятельности человека, которые на фоне неблагоприятных природных климатических факторов Астраханской области привели к разрушению природных экосистем, оскудению состава животного мира и растительности вплоть до полного исчезновения отдельных видов.

Астраханская область – это район пустынно-степного типа почвообразования, характеризующийся малым количеством атмосферных осадков, высоким испарением, сухостью воздуха и господством сухих восточных ветров. Средняя годовая температура воздуха изменяется с юга на север от 10 °С до 8 °С. Амплитуда самого холодного и

самого теплого месяцев составляет 29-34 °С, что говорит о высокой континентальности климата. Годовая сумма осадков колеблется от 180-200 мм на юге и до 280-290 мм на севере.

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

Основой для проведения оценки изменений почвенного и растительного покрова путем дешифрирования данных дистанционного зондирования является использование баз данных фотоэталонных. Данные базы позволяют осуществлять применение пакетов прикладных программ, осуществляющих автоматическую классификацию мультиспектральных изображений, что существенно облегчает процесс дешифрирования космических снимков.

Целью исследований являлось проведение оценки состояния растительного и почвенного покровов наземных полигонов и создание базы фотоэталонных.

Объект исследований: аридные пастбищные ландшафты Астраханской области. Методика исследований основана на методических наработках отдела ландшафтного планирования и аэрокосмических методов ВНИАЛМИ [2, 3, 4, 6, 7]. Произведенные работы можно сгруппировать в следующие основные этапы: предварительное дешифрирование космических снимков, рекогносцировочные исследования на полигонах, лабораторные анализы полевых материалов, окончательное дешифрирование и составление карт.

С учетом особенностей региона исследований одним из основных полевых полигонов был выбран полигон «Пески Берли». Он расположен в Харабалинском районе Астраханской области. Герпетологический заказник «Пески Берли» был создан в целях сохранения местообитания большого числа видов рептилий, в т. ч. редких, занесенных в Красную книгу. Общая площадь особо охраняемой территории равна 3064 га (из них 39 га в прошлом принадлежало Богдинской НИАГЛОС). Заказник представляет собой участок закрепленных бугристых и мелкобугристых песков. Яркими природными чертами изучаемой территории являются засушливость, безводность и бессточность. Почвенный покров представлен тремя основными типами почв [5]: песчаными пустынными, бурыми пустынными и солонцами.

На полигоне были проведены следующие виды работ: рекогносцировочные объезды территорий, ландшафтное профилирование (на основе применения GPS приемников), отбор почвенных проб и геоботанических обследований.

На космическом снимке с общим видом полигона обозначены контрольные точки ландшафтного профиля, отражающие места отбора почвенных проб и проведения геоботанических исследований. Также на рисунке 1 (Б) приведен гипсометрический профиль по линии маркеров № 1 – 9, построенный с применением программного комплекса Global Mapper. Данный профиль характеризует рельеф участка песчаного массива и высотное расположение контрольных точек.

Ландшафтный профиль исследуемого участка характеризуется преобладанием полынно-злаковых ассоциаций (табл. 1). В структуре травостоя наиболее часто встречаются полынь белая, полынь песчаная, мятлики, рожь дикая, клоповник пронзенный.

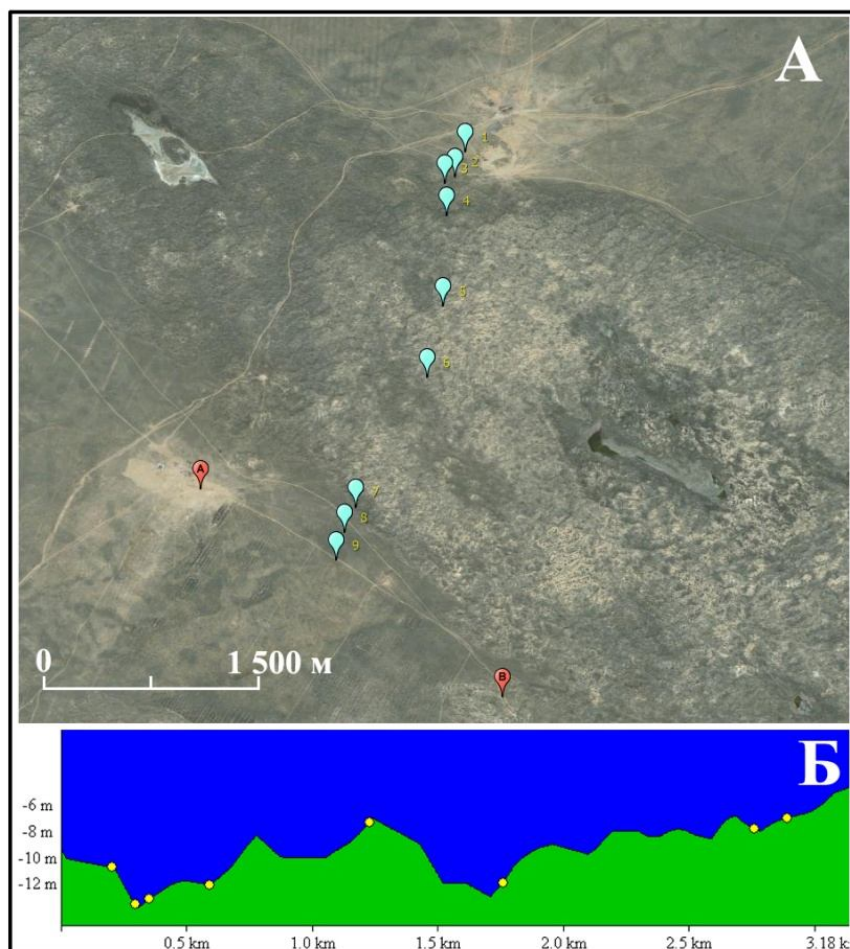


Рисунок 1 – Общий вид ключевого участка «пески Берли»:

А - маркерами и номерами обозначены точки обора почвенных проб и геоботанический наблюдений; Б - гипсометрический профиль по линии маркеров № 1-9

Наиболее высокая урожайность была отмечена на участках № 6-7 – 3-3,2 ц/га за счет полыней, ржи дикой и разнотравья. Проективное покрытие этих участков составляет 80-90 %.

Наименьшая урожайность была отмечена на участке № 5 (котловина выдувания) - 0,3-0,5 ц/га, проективное покрытие – 5 %. Основная растительность здесь полынь белая, полынь песчаная, рожь дикая, овес песчаный, растущие небольшими группами, вокруг которых открытые незакрепленные пески.

На участке исследуемого массива песков отмечается высокое биоразнообразие в отличие от коренной степи. Основной состав растительного сообщества представлен более чем 15 видами.

Низкая антропогенная нагрузка на участке, практически не тронутый растительный покров позволяют провести качественное фотоэталонирование ландшафтного профиля (юридический статус данной территории запрещает использование ее в сельскохозяйственных целях, но вплотную с границами герпетологического заказника расположены кошары, поэтому на полигоне отмечается единичный выпас скота).

Таблица – 1 Характеристика растительности ландшафтного профиля
«Пески Берли», п. Харабали, 2013 г.

№ точки	Географические координаты	Ландшафтный профиль	Преобладающие виды растений, %	Название ассоциации	Продуктивность, ц/га	Проектное покрытие, %
1	2	3	4	5	6	7
1	47°35'2,1"N; 47°15'38,8"E		полынь белая - 60 % мятлик однолетний - 10 % клоповник пронзенный - 5 % гармала обыкновенная - 5 % разнотравье - 20 %	полынно-злаково-разнотравная	1,8 - 2,3	70
2	47°34'56,4"N; 47°15'35,3"E		полынь белая - 50 % мятлик однолетний - 15 % пижма обыкновенная - 10 % костер кровельный - 10 % верблюжья колючка - 3 % клоповник пронзенный - 2 % разнотравье - 10 %	полынно-злаково-разнотравная	2,3 - 2,5	50
3	47°34'54,9"N; 47°15'31,8"E		клоповник пронзенный - 65 % полынь белая - 25 % мятлик луковичный - 5 % полынь песчаная - 5 % жузгун - 100 шт./га	рудерально-полынно-разнотравная	1,7 – 1,8	65
4	47°34'47,7"N; 47°15'32,4"E		рож дикая 40 % клоповник пронзенный 20 % житняк гребневидный 10 % липучка ежевидная 10 % астрагал песчаный 5 % разнотравье 15 %	злаково-разнотравная	1,7 – 1,8	60
5	47°34'27,2"N; 47°15'31,2"E		полынь песчаная 35 % рожь дикая 30 % овес песчаный 25 %	злаково-полынная	0,3-0,5	5

1	2	3	4	5	6	7
6	47°34'11,2"N; 47°15'26,0"E		полынь песчаная – 30 % полынь белая 15 % рожь дикая 15 % клоповник пронзенный 10 % молочай лозный 5 % разнотравье 25 %	полынно- злаково- разнотравная	3	80
7	47°33'41,9"N; 47°15'02,2"E		рожь дикая, 80 % полынь белая 5% клоповник пронзенный 3 % прутьяк песчаный 2 % полынь песчаная 1 % разнотравье 9 %	злаково- разнотравная	3,2	90
8	47°33'36,2"N; 47°14'58,6"E		жузгун 500 шт \ га клоповник пронзенный 70 % полынь белая 20 % верблюжья колючка 5 % сурепка дуговидная 5 % ковыль волосатик 3 % мятлик луковичный 2 %	рудерально- полынно- разнотравная	1,8 - 2	60
9	47°33'29,9"N; 47°14'55,8"E		полынь белая 35 % клоповник пронзенный 20% прутьяк обыкновенный 10 % верблюжья колючка 15 % мятлик луковичный 15 % разнотравье 5 %	полынно- разнотравная	1,8	75- 80

Анализ почв, отобранных на контрольных точках профиля, подтверждает правильность заложения границ ландшафтного профиля – начало, и конец профиля расположены на бурых пустынных почвах, т.е. профиль полностью пересекает песчаный массив в выбранном направлении (табл. 2).

Таблица 2 – Характеристика почв контрольных точек ландшафтного профиля (слой 0-10 см)

№ точки	Содержание гумуса, %	Содержание частиц размером менее 0,01 мм, %	Плотный остаток, %
1	0,74	10,6 (супесь)	0,11
2	0,38	10,3 (супесь)	0,10
3	0,49	8,7 (песок связанный)	0,04
4	0,40	7,1 (песок связанный)	0,01
5	0,08	6,9 (песок связанный)	0,05
6	0,65	6,5 (песок связанный)	0,03
7	1,1	9,3 (песок связанный)	0,15
8	1,5	11,9 (супесь)	0,04
9	0,73	16,9 (супесь)	0,30

Лучшие лесорастительные условия отмечаются в приграничных районах (граница между песчаным массивом и бурыми почвами) засоленность здесь меньше, чем у бурых почв, а гумифицированность больше, чем у песков, что хорошо характеризует состояние растительного и почвенного покровов.

Постоянные сукцессионные изменения на песчаных массивах, несмотря на отсутствие выпаса скота вызваны влиянием целого комплекса биологических и климатических факторов. Более углубленные исследования в дальнейшем позволят сгруппировать и выделить основные из них.

Материал, собранный при рекогносцировочных исследованиях, служит основой для оценки направления изменений почвенного и растительного покрова аридных территорий по дистанционным данным. А также дальнейшие исследования позволят решить целый ряд вопросов, связанных с изменениями аридных ландшафтов, что в свою очередь позволит оперативно предпринимать необходимые мелиоративные меры для предотвращения и предупреждения негативных экологических последствий трансформаций почвенного покрова.

Библиографический список

1. Вдовенко, А.В. Фитомелиоративное состояние кормовых угодий в Астраханской области [Текст] / А.В. Вдовенко, С.Ю. Турко, М.В. Власенко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3 (31). – С. 86-89.
2. 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. 12-26.
3. Методические указания по дистанционному эколого-экономическому мониторингу аридных пастбищ на основе ГИС-технологий [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2009. – 37 с.
4. Методические указания по ландшафтно-экологическому профилированию при агролесомелиоративном картографировании [Текст] / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2007. – 41 с.
5. Почвы СССР [Текст] / Т.В. Афанасьева, В.И. Василенко, Т.В. Терешина, Б.В. Шеремет; отв. ред. Г.В. Добровольский. – М.: Мысль. 1979. – 380 с.
6. Применение информационных технологий в агролесомелиоративном картографировании [Текст]: метод. пособие / К.Н. Кулик [и др.]. – М.: РАСХН, 2003. – 48 с.
7. Тубалов, А.А. Геоинформационное картографирование почвенного покрова аридных пастбищных ландшафтов [Текст] / А.А. Тубалов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 69-73.

E-mail: tubalovlexa1@rambler.ru

УДК 631.452.001.76:66.081

К ВОПРОСУ ПОВЫШЕНИЯ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ С ПОМОЩЬЮ МЕЛИОРАНТОВ-СТРУКТУРООБРАЗОВАТЕЛЕЙ

Л.Р. Нозадзе, аспирант

ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации»

В статье проанализировано влияние на почву и сельскохозяйственные культуры пространственных отечественных и зарубежных мелиорантов-структурообразователей. Предлагается для борьбы с ирригационной эрозией проводить искусственное оструктурирование почвы с помощью разработанной композиции из мелиорантов-структурообразователей. Определены оптимальный состав композиции, доза внесения мелиоранта-структурообразователя, влияние на водно-физические свойства и плодородие почвы.

Ключевые слова: мелиорант-структурообразователь, эрозия почв, орошение, оптимальная доза, плодородие почв.

Одной из самых острых проблем орошаемого земледелия в России в настоящее время является прогрессирующая деградация почвенного покрова. В результате эрозии почв сельскохозяйственные земли деградированы и практически утратили плодородие на площади около 38 млн га [1]. Основные площади орошаемых земель сосредоточены в Южном федеральном округе и анализ их состояния диктует необходимость принятия кардинальных действий по их улучшению.

Гидрологический эффект любого почвозащитного приема зависит, главным образом, от влияния его на интенсивность и продолжительность инфильтрации воды в почву в период полива [5]. Таким образом, среди различных свойств почвы основными противоэрозионными являются водопроницаемость и водопоглотительная способность или влагоемкость [3].

Для снижения эрозионного смыва с орошаемых площадей используются различные виды противоэрозионных мероприятий, основными из которых можно считать организационно-хозяйственные меры и агротехнические приемы. Наряду с данными мероприятиями, нами предлагается проводить искусственное оструктуривание почвы с помощью композиции мелиоранта-структурообразователя для уменьшения ирригационной эрозии, увеличения водопоглотительной способности, пористости и структурности почвы.

В результате анализа влияния на почву и сельскохозяйственные культуры, наиболее распространенных и используемых на данный момент отечественных и зарубежных мелиорантов-структурообразователей, нами выявлены их недостатки (таблица 1).

Таблица 1 – Анализ качественных характеристик мелиорантов-структурообразователей

№ п/п	Наименование	Стоимость, руб./т (2012 г.)	Влияние мелиоранта	
			на почву	на растения
1	2	3	4	5
1	ГИПАН (гидролизированный по-лиакрилонитрил), Россия	2900	высокое	высокое
2	ГПАА (гидролизированный поли-акриламид), Россия	3200	низкое	низкое
3	ГКЛ (гидролизный нитролигин), Россия	нет данных	низкое	высокое
4	ГУМОФОС (аммонизированная смесь суперфосфата и выветрелого угля), Россия	2950	среднее	высокое
5	ПЗ-63 (гуматы аммония и выветрелого угля), Россия	1890	низкое	высокое
6	ВУ-ПВ (выветрелый уголь, промытый водой), Россия	273	высокое	низкое
7	Глауконит, Россия	1100	не определен	высокое
8	Бентонит, Россия	2880	не определен	высокое
9	Мелиорирующий состав (Патент РФ № 1253983), Россия	2100	среднее	среднее

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
10	Мелиорирующий состав (А.С. СССР № 164014), Россия	2310	среднее	среднее
11	СОРЕБЭКС (Патент РФ № 2049107), Россия	нет данных	высокое	высокое
12	Сорбент-мелиорант (Патент РФ № 2303623), Россия	1950	не определен	высокое
13	ФЛОТ АЛ, Италия	16000	низкое	низкое
14	GAFS-17, Великобритания	17000	низкое	среднее
15	CRD-186, CRD-189, США	15800	среднее	среднее
16	Сойлак, Япония	27350	высокое	высокое

Из таблицы 1 видно, что большинство мелиорантов-структурообразователей обладают низкими и средними показателями воздействия на почву, за исключением СОРЕБЭКС (Россия), ГИПАН (Россия) и Сойлака (Япония), но два последних имеют достаточно высокую стоимость [6]. В состав достаточно эффективного мелиоранта-структурообразователя СОРЕБЭКС входит сапропель, запасы которого незначительны на территории Ростовской области.

Использование предлагаемой нами композиции из структурообразующих материалов для борьбы с ирригационной эрозией экономически выгодно, в связи с тем, что составляющие материалы композиции находятся в достаточном количестве на территории Ростовской области. Состав композиции следующий: терриконовая порода + бентонитовая глина + известняк-ракушечник + керамзитовый отсев.

На основе лабораторных и полевых исследований нами был произведен выбор оптимального варианта состава композиции (заявка на патент РФ № 2013102253/05(003001) от 17.01.2013 г. [4]). Варианты композиции приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты выбора оптимального варианта состава композиции из структурообразующих материалов

№	Структурообразующие материалы	№ варианта, % в композиции					
		1	2	3	4	5	6
1	Керамзитовый отсев	12	20	5	15	8	13
2	Терриконовая порода	33	40	10	50	20	47
3	Известняк-ракушечник	35	25	55	30	46	22
4	Бентонитовая глина	20	15	30	5	26	18
5	Средняя скорость впитывания в первый час наблюдений, мм/мин	0,4	0,25	1,45	0,74	1,06	0,15

Как видно из таблицы 2, оптимальный состав композиции из структурообразующих материалов следующий: керамзитовый отсев (5 %) + терриконовая порода (10 %) + известняк-ракушечник (55 %) + бентонитовая глина (30 %). Подобранный состав мелиоранта включает 15 % пылевидной, 25 % песчаной и 60 % крупнозернистой фракций.

Максимальный эффект по оструктурированию почвы в результате апробирования в хозяйствах Ростовской области предложенного нового состава композиции достигался за счет применения выявленной оптимальной дозы (кг/га), составляющей: известняк ракушечник – 2820; бентонит – 1200; терриконовая порода – 300; керамзит – 480, где стоимость разовой дозы композиции с учетом затрат на транспортные расходы (10 %) составил 4497,3 руб./га.

Для изучения влияния количественных и качественных показателей поверхностного стока с орошаемых участков, оструктуренных разработанной нами композицией, проводились полевые исследования, с учетом основных факторов, влияющих на ирригационную эрозию:

Фактор 1 – тип почвы: темно-каштановые почвы;

Фактор 2 – уклон местности: от 0,01 до 0,02;

Фактор 3 – интенсивность дождя (от 0,73 до 1,4 мм/мин) и продолжительностью 30 мин;

Фактор 4 – способ посева и обработка междурядий;

Фактор 5 – мелиорант-структурообразователь.

При первом опыте выявлялось воздействие комплекса агротехнических мероприятий на смыв почвы при дождевании кукурузы; наиболее эффективными во время первого полива оказались мероприятия по устройству прерывистых борозд в междурядьях. Во втором опыте выявлялось воздействие комплекса противоэрозионных мероприятий на смыв почвы при дождевании кукурузы и лука.

В результате анализа данных по двум опытам отмечается, что при внесении мелиоранта-структурообразователя (заявка № 2013102253) значительно снижается смыв почв поверхностным стоком: так, во время первого полива было смыто 0,12 т/га, а за время второго – 0,67 т/га.

Лабораторно-полевые исследования включали определение дисперсности и структурности почв [2] и влияние мелиоранта-структурообразователя на плодородие почвы (таблицы 3, 4).

Таблица 3 – Коэффициент дисперсности и структурности почвы

Степень агрегатности по Бэйверу и Родесу, %	Фактор дисперсности по Н. А. Качинскому, %	Фактор структурности по Фегелеру, %	Гранулометрический показатель структурности по А. Ф. Вадюниной, %
Почва (контроль)			
45	6	94	0,4
Почва + композиция (оптимальный состав)			
87	3	97	1,53

Проанализировав полученные данные (таблица 3), имеем следующее: фактор дисперсности при внесении композиции в почву на 3 % меньше (т. к. происходит уменьшение степени разрушения микроагрегатов в воде), чем в почве до внесения композиции (6 %), степень агрегатности, гранулометрический показатель и фактор структурности повышаются, следовательно улучшается водопрочность почвы и увеличивается потенциальная способность ее к оструктуриванию.

Согласно данным, представленным в таблице 4, почва с внесенной в нее композицией мелиоранта-структурообразователя содержит 3,2 % гумуса, по сравнению с почвой на контроле – 2,4 %, т. е. повышается содержание гумуса на 25 % с одновременным увеличением содержания фосфора, азота и калия. Данный эффект достигается в результате минерального обмена между бентонитовыми глинами и почвой, а также за счет существенного снижения смыва почв поверхностным стоком при орошении, т. е. вынос питательных элементов сокращается в среднем в 2 раза.

Таблица 4 – Содержание основных питательных элементов в
структурообразующих материалах и почве

№	Структурообразующие материалы	Содержание питательных элементов в композиции из структурообразующих материалов и в почве, мг/кг			Гумус, %
		NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
1	Керамзитовый отсев	9,4	16,2	210	-
2	Терриконовая порода	2,57	19,2	136	-
3	Известняк-ракушечник	1,1	17,1	54,0	-
4	Бентонитовая глина	1,92	0,04	1,3	-
Почва (контроль)		9,1	35,0	306,0	2,4
Почва + композиция (оптимальный состав)		11,2	36,0	371,0	3,2

На основании вышесказанного сделаны следующие выводы:

- изучение влияния поверхностного стока на смыв почв на стадии его формирования и разработка эффективных компенсационных мероприятий по защите орошаемых земель от ирригационной эрозии являются весьма важными и актуальными;
- применение структурообразующей композиции экономически выгодно, т. к. закупка всех четырех компонентов производится на территории Ростовской области, где они находятся в избыточном количестве, что значительно снижает их закупочную стоимость;
- оптимальная доза внесения мелиоранта-структурообразователя на 1 га: известняк ракушечник – 2820 кг; бентонит – 1200 кг; терриконовая порода – 300 кг; керамзит – 480 кг;
- мелиорант-структурообразователь при внесении в почву активно действует на протяжении всего вегетационного периода и формирует коллоидную структуру, улучшает водно-физические свойства, влагоемкость и водопроницаемость, а также повышает сопротивляемость почвы к размыву.

Библиографический список

1. Бобылев, С. Н. Эффективность природоохранных мероприятий [Текст] / С. Н. Бобылев. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 187 с.
2. Вадюнин, А. Ф. Методы исследования физических свойств почв [Текст] / А.Ф. Вадюнин, З. А. Корчагина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 416 с.
3. Калиниченко, Н. П. Организация и технология работ по защите почв от водной эрозии [Текст] / Н. П. Калиниченко. – М.: Высшая школа, 1978. – 240 с.
4. Нозадзе, Л. Р. Результаты исследований формирования твердого стока при поливе дождеванием склоновых участков, представленных южными черноземами [Текст] / Л. Р. Нозадзе // Пути повышения эффективности орошаемого земледелия: сб. науч. тр. / ФГБНУ «РосНИИПМ». – Новочеркасск «Лик», 2012. – Вып. 48. – С. 78-84.
5. Полуэктов, Е.В. Эрозия и дефляция агроландшафтов Северного Кавказа [Текст] : монография / Е. В. Полуэктов. – Новочеркасск: НГМА, 2003. – 298 с.
6. Степанова, Т.Г. Мелиорация почв на большеуклонных участках при орошении дождеванием [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.02 / Степанова Татьяна Георгиевна. – Новочеркасск, 2009. – 191 с.

УДК 633.34:631.674.6(470.44/47)

**УПРАВЛЕНИЕ ВОДНЫМ РЕЖИМОМ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ
СОИ ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ****Е.В. Ушакова, аспирант***Волгоградский государственный университет***В.В. Мелихов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор***Всероссийский НИИ орошаемого земледелия*

В статье рассматриваются вопросы управления водным режимом светло-каштановых почв Волгоградской области при капельном орошении перспективных сортов сои ВНИИОЗ 31 и ВНИИОЗ 86 в зависимости от способа посева семян. В рамках трехфакторного опыта получены данные, подтверждающие возможность повышения продуктивности посева сои до 4,78 т семян/га при рентабельности производства 123,7 %.

Ключевые слова: соя, капельное орошение, способ посева, сорт, водный режим, водопотребление, урожай, рентабельность.

Посевные площади под соей в мире определяют устойчивую тенденцию к увеличению. К настоящему времени соя возделывается на площади свыше 70 млн га. Постоянно увеличивается валовое производство зерна сои и продуктов ее переработки [1, 2].

В Российской Федерации под соей занято более 400 тыс. га, что менее 1 % мировых площадей. Основные площади под этой культурой сосредоточены на Дальнем Востоке (свыше 80 %), а также в Краснодарском и Ставропольском краях [3, 6, 8].

В засушливых условиях Волгоградской области сою возделывают на площади более 1,2 тыс. га. Однако стабильное получение высоких урожаев сои осложняется неустойчивым обеспечением территории атмосферными осадками в комплексе с недостаточным плодородием почв. Орошение сои в этих условиях позволит повысить среднюю урожайность зерна в 3-5 раз [1, 6].

Перспективным способом полива сои является капельное орошение, которое обеспечивает равномерное увлажнение почвы, высокие и стабильные урожаи при значительном снижении эксплуатационных расходов и затрат оросительной воды в сравнении с основным способом орошения этой культуры – дождеванием.

Цель исследований – обоснование технологии капельного орошения сои разного срока созревания, в зависимости от нормы высева семян в засушливых условиях Волгоградской области.

Экспериментальная часть работы выполнялась в 2009-2011 годах в ОПХ «Орошаемое» ВНИИОЗ на опытном поле, оборудованном системой капельного орошения. Исследования проводились по схеме трехфакторного полевого опыта, где в составе фактора А – сорт, фактора В – способ посева, фактора С – водный режим почвы.

Исследования по фактору А проводились на посевах двух сортов сои: А1 – сорт ВНИИОЗ 31, А2 – сорт ВНИИОЗ 86. Фактор В включал два способа посева: В1 – посев ленточным способом при высеве в три строки на одну капельную линию и расстоянием между рядками в ленте 0,2 м, между капельными линиями – 1,4 м; В2 – посев ленточным способом с раскладкой спаренных капельных трубопроводов и посева по 4 рядка на каждой капельной линии (рис. 1). Производительность капельницы 2 л/ч, размещение капельниц на поливном трубопроводе с расстоянием 0,5 м. Схемой опыта по водному режиму были предусмотрены следующие варианты: С1 – поддержание дифференциального порога предполивной влажности 0,5 – метрового слоя почвы по схеме 70-

80-70 % НВ: 80 % НВ в период фазы ветвления до налива зерна, 70 % НВ – в остальные периоды роста и развития; С2 – поддержание дифференциального порога предполивной влажности 0,5 – метрового слоя почвы по схеме 70-80-80 % НВ: до фазы ветвления – 70 % НВ и 80 % НВ в остальные периоды роста и развития; С3 – поддержание порога предполивной влажности 0,5-метрового слоя почвы в течение вегетационного периода сои не ниже 80 % НВ.

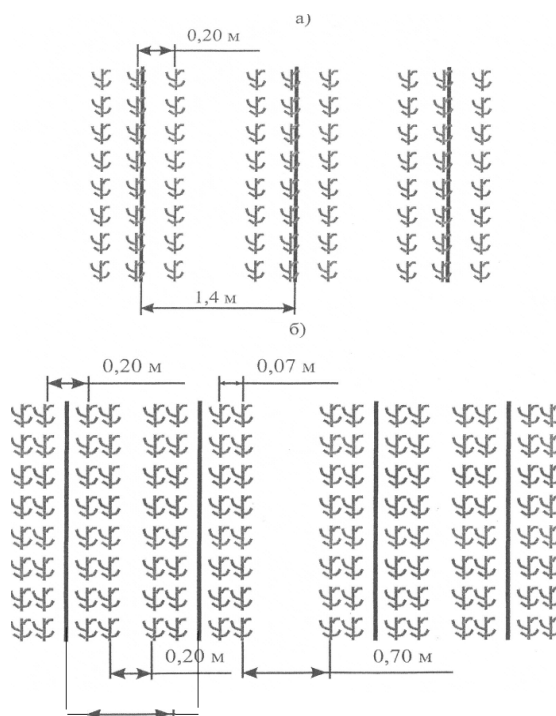


Рисунок 1 – Схема посева сои при капельном орошении
а) вариант – В1; б) вариант – В2

Опыт закладывали методом одноярусного систематического размещения вариантов по режимам орошения и сортам сои, рендомизированно – по способу размещения растений в посевах. Повторность опыта трехкратная, учетная площадь делянок 500 м². Минеральные удобрения вносили дозой N₉₀P₆₀K₄₀. Доза внесения удобрений на всех вариантах одинаковая.

Опытный участок располагается в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области. Почвы участка характеризуются маломощными гумусовыми горизонтами 0,15-0,25 м и низким содержанием гумуса (1,6-2,3 %) в пахотном слое. Рельеф, почвенные и гидрологические условия экспериментального участка однородны. Емкость поглощения невысокая, сумма поглощенных оснований 28,5 мг/экв на 100 грамм почвы. В составе обменных катионов 70-80 % приходится на кальций. Процент натрия в сумме поглощенных оснований колеблется от 1,5 % до 3,9 %. По содержанию доступных форм элементов питания почвы характеризуются низкой обеспеченностью азотом, средней – подвижным фосфором, и высокой – обменным калием. Содержание легкогидролизуемого азота составляет 0,37...0,43 мг/кг почвы. Количество доступного фосфора не превышает 0,29...0,46 мг/кг почвы, а обменного калия – достигает 95...105 мг/кг почвы. Содержание гумуса уменьшается вниз по профилю с 2,25 % в горизонте А до 0,88 % в горизонте С.

Закладка полевого опыта и проведение экспериментов, оценка результатов осуществлялись в соответствии с методиками Доспехова Б.А. [5], Плешакова В.Н. [7], П.Л. Виленского [4] и др. Учет биологического урожая выполнялся в фазу полного созревания семян методом отбора пробных снопов с метровок в 3-х кратной повторности, а хозяйственный урожай – сплошной уборкой комбайном по вариантам и повторностям опыта [5].

Таблица 1 – Число и нормы поливов сои по вариантам водного режима почвы

Сорт	Способ посева	Водный режим почвы	Количество поливов			Оросительная норма, м ³ /га
			Поливная норма, м ³ /га			Суммарная продолжительность полива за вегетационный период, ч
			Продолжительность поливов, ч			
			2009	2010	2011	2009 – 2010 – 2011
ВНИИОЗ-31	В 1	С1	19	23	23	2750 – 3620 - 3760 96,8 –127,5 – 132,4
			200	200	200	
			7,0	7,0	7,0	
		С2	21	26	27	2870 - 3590 – 3650 101,1 – 126,4 – 128,5
			200	200	200	
			7,0	7,0	7,0	
С3	21	31	31	2730 – 4030 – 4030 96,1 – 141,9 – 141,9		
	130	130	130			
	4,6	4,6	4,6			
ВНИИОЗ-31	В 2	С1	15	18	17	2880 – 3870 – 3780 57,6 – 77,4 – 75,6
			270	270	270	
			5,4	5,4	5,4	
		С2	16	20	22	2970 – 3780 – 4050 59,4 – 75,6 - 81
			270	270	270	
			5,4	5,4	5,4	
С3	17	23	23	3060 - 4140- 4140 61,2 – 82,8 – 82,8		
	180	180	180			
	3,6	3,6	3,6			
ВНИИОЗ-86	В 1	С1	17	23	21	2420 –3480 – 3360 85,2 – 122,5 – 118,3
			200	200	200	
			7,0	7,0	7,0	
		С2	19	26	25	2540 – 3520 – 3390 89,4 – 123,9 – 119,3
			200	200	200	
			7,0	7,0	7,0	
С3	21	28	30	2860-3640 – 3900 100,7 – 128,1 – 137,3		
	130	130	130			
	4,6	4,6	4,6			
ВНИИОЗ-86	В 2	С1	13	16	16	2610 -3330 – 3510 52,2 – 66,6 -70,2
			270	270	270	
			5,4	5,4	5,4	
		С2	14	19	19	2610 – 3510 – 3600 52,2 – 70,2 - 72
			270	270	270	
			5,4	5,4	5,4	
С3	16	21	22	2880 – 3780 – 3960 57,6 – 75,6 – 79,2		
	180	180	180			
	3,6	3,6	3,6			

Норма высева семян определялась из рекомендуемой густоты стояния растений к уборке 400 тыс. шт./га, полевой всхожести при капельном орошении 98 %, с учетом технологического отхода при проведении междурядных обработок и сортовых прополок (6 %). В весовом выражении в зависимости от массы семян норма посева сои при капельном орошении составляла 50-60 кг/га.

Посев сои проводили при прогревании почвы на глубине заделки семян +12...+14 °С: в 2009 году – 18 мая, в 2010 году – 19 мая, в 2011 году – 20 мая. Глубина заделки семян составляла 4-6 см. По обеспеченности осадками вегетационный период изучаемых сортов характеризовался как влажный (152,3 мм) в 2009 году, сухой (116,6 мм) в 2010 году, острозасушливый (53,3 мм) в 2011 году.

Анализ результатов проведенных исследований показал, что влагосодержание увлажняемой зоны почвогрунта во все годы исследований поддерживалось на уровне, регламентируемом схемой опыта, отклонение предполивного порога влажности в ту или иную сторону не превышало 3...5 %. Сроки проведения первого полива в разные годы зависели от наличия запасов влаги в почве на день посева и складывающихся погодных условий в дальнейшем. Например, в вариантах с предполивным порогом влажности 70 % НВ первый полив капельным способом поливной нормой 200 м³/га на посевах сои сорт ВНИИОЗ-31 в острозасушливый 2011 год был проведен 20.05, в сухом 2010 году – 19.05, во влажном 2009 году – 18.05. Поддержание влажности почвы не ниже 80 % НВ с фазы начало ветвления до начала созревания бобов обеспечивалось проведением от 2 до 5 поливов поливной нормой 130 м³/га, продолжительностью каждого полива 4,6 часа.

Поддержание влажности почвы не ниже 80 % НВ с формированием ветвления до начала созревания обеспечивалось проведением от 2 до 5 поливов 130 м³/га, продолжительностью 4,6 часа. Суммарное водопотребление сои в вегетационный период изменялось в зависимости от режима орошения величины формируемой урожайности и метеорологических условий. Наибольшее количество воды за 3 года, 1500 м³/га, растения сои расходовали в варианте поддержания влажности почвы не менее 80 % НВ.

Снижение предполивной влажности до 70 % НВ (вариант С1,С2) сопровождалось уменьшением расхода воды до 440 м³/га.

Суммарное водопотребление сои в течение вегетационного периода изменялось в среднем по годам исследования в широком диапазоне от 17,5 до 72,0 м³/га.

В среднем за годы исследований коэффициент водопотребления составил по сорту ВНИИОЗ-31 – 237 м³/т на участке варианта С 1 по сорту ВНИИОЗ-86 – 117 м³/т. На участках водного режима почвы С2 и С3 эти показатели изменялись по сорту ВНИИОЗ-31 от 217 м³/т до 315 м³/т, по сорту ВНИИОЗ-86 – от 77 м³/т до 229 м³/т.

Опыты показали, что в посевах сои сорта ВНИИОЗ-31 повышение порога предполивной влажности с 70-80-70 % НВ до 80-80-80 % НВ способствовало увеличению площади листьев в среднем на 2,6 %, продуктивности фотосинтеза – 6,25 %, в 1,14 раза возрастала масса накопленного органического (таблица 2). Переход на схему посева сои согласно варианта В2 обеспечил увеличение площади листьев, в среднем на 6,8 %, продуктивность фотосинтеза – на 3 %, в 1,1 раза возрастала масса накопленного органического вещества.

Для сорта ВНИИОЗ-86 повышение в течение вегетационного периода порога предполивной влажности с 70-80-70 % НВ до 80-80-80 % НВ обеспечило увеличение площади листьев в среднем на 3,8 %, продуктивность фотосинтеза – 6,27 %, масса накопленного органического вещества возрастала на 10 %. При размещении растений

сои сорта ВНИИОЗ-86 по схеме варианта В2 площадь листьев в среднем, увеличивалась еще на 6 % , продуктивность фотосинтеза 2,6 %, на 5 % возростала масса накопленного органического вещества.

Таблица 2 – Показатели продуктивности сои при капельном орошении, 2009-2011 гг.

№ вар.	Сорт	Способ посева	Уровень предполивной влажности почвы, м	Площадь листьев, тыс. м ² / га	Фотосинтетический потенциал, млн м ² дней/га	Продуктивность фотосинтеза г/м ² в сут.	Сухая масса, т/га
1	ВНИИОЗ- 31 (А1)	В1	70-80-70/ C1	37,9	2,38	3,2	7,7
2			70-80-80/ C2	38,7	2,50	3,4	8,6
3			80-80-80 / C3	38,9	2,58	3,4	8,8
4		В2	70-80-70/ C1	39,9	2,52	3,7	9,5
5			70-80-80/ C2	42,2	2,62	3,9	10,3
6			80-80-80 / C3	42,6	2,78	3,6	11,0
7	ВНИИОЗ-86 (А2)	В1	70-80-70/ C1	39,5	2,11	3,3	7,0
8			70-80-80/ C2	39,5	2,27	3,4	7,7
9			80-80-80 / C3	41,0	2,31	3,3	7,8
10		В2	70-80-70/ C1	40,2	2,23	3,9	8,8
11			70-80-80/ C2	40,7	2,35	3,8	9,2
12			80-80-80 / C3	42,6	2,42	3,8	9,2

Анализ полученных данных подтверждает, что величина формируемой урожайности зерна существенно изменяется в зависимости от условий водного питания растений и способа посева (таблица 3).

Таблица 3 – Урожай зерна сои по вариантам опытов, т/га

Сорт	Способ посева	Уровень предполивной влажности почвы, м	Год исследования			
			2009	2010	2011	средняя
ВНИИОЗ- 31 (А1)	В1	70-80-70/ C1	2,95	2,89	3,49	3,11
		70-80-80/ C2	3,41	3,43	3,51	3,45
		80-80-80 / C3	3,44	3,54	3,58	3,52
	В2	70-80-70/ C1	3,98	3,52	3,96	3,82
		70-80-80/ C2	4,32	4,59	4,02	4,31
		80-80-80 / C3	4,78	3,94	4,63	4,45
ВНИИОЗ-86 (А2)	В1	70-80-70/ C1	3,03	2,59	2,81	2,81
		70-80-80/ C2	3,25	2,75	3,39	3,13
		80-80-80 / C3	3,01	3,36	3,08	3,15
	В2	70-80-70/ C1	3,60	3,53	3,49	3,54
		70-80-80/ C2	3,86	3,51	3,79	3,72
		80-80-80 / C3	3,74	3,59	3,77	3,70
НСР	по фактору А		0,15	0,17	0,16	-
	по фактору В		0,15	0,17	0,16	-
	по фактору С		0,18	0,21	0,19	-
	для частных средних		0,36	0,41С	0,38	-

Урожайность сои сорта ВНИИОЗ-31 на всех вариантах опыта была выше, чем по сорту ВНИИОЗ-86 на 0,12-1,04 т/га. При поддержании порога предполивной влажности почвы на уровне 70-80-70 % НВ и размещении растений в посевах по схеме варианта В1 урожайность семян сои сорта ВНИИОЗ-31 не превышала 2,95-3,49 т/га. При поддержании постоянного предполивного порога влажности почвы не ниже 80 % НВ при прочих равных условиях урожайность семян сои сорта ВНИИОЗ-31 возрастала до 3,44-3,58 т/га. Переход на посев ленточным способом с раскладкой спаренных капельных линий и посеве по 4 рядков на каждой капельной линии (схема варианта В2) при поддержании порога предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ позволил повысить продуктивность посевов до 3,94-4,78 т/га, и это были максимальные, полученные в опыте значения урожайности.

Таким образом, капельное орошение, обеспечивая управление водным режимом светло-каштановых почв поддержанием заданных предполивных порогов влажности при оптимизации способа размещения растений в посевах, обеспечивает продуктивность сои сорта ВНИИОЗ-31 по семенам на уровне 3,94-4,78 т/га. В отличие от сорта ВНИИОЗ-31, раннего срока созревания, сорт ВНИИОЗ-86 относится к группе сортов очень раннего срока созревания. Максимальная урожайность по этому сорту составила 3,51-3,86 т/га. Наилучшие условия для формирования урожая семян обеспечиваются при поддержании порога предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ и размещении растений в посевах по схеме варианта В2. Себестоимость одной тонны семян при таком сочетании факторов в посевах сои сорта ВНИИОЗ-31 при урожае семян 4,78 т/га составила 7310 руб., а рентабельность производства – 123,7 %.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Капельное орошение сои [Текст]/В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, А.А. Диденко. – Волгоград: Панорама, 2006. – 168 с.
2. Бородычев, В.В. Эффективность орошения сои в условиях Нижнего Поволжья [Текст]/ В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, М.Ю. Моисеев // Мелиорация и водное хозяйство. – 2004. – № 6. – С. 36-38.
3. Бородычев В.В. Орошение и удобрение перспективных сортов сои. [Текст]/В.В. Бородычев, М.Н. Лытов//Плодородие. – 2004. – № 6. – С. 30-31.
4. Виленский, П.Л. Оценка эффективности инвестиционных проектов: теория и практика [Текст]/П.Л. Виленский, В.Н. Лившиц, С.А. Смоляк. – М.: Дело, 2004. – 888 с.
5. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта [Текст] /Б.А. Доспехов – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
6. Кружилин, И.П. Водопотребление сои при капельном орошении [Текст]/И.П. Кружилин, А.Г. Болотин, А.А. Бекмаметов // Международная конференция молодых ученых: сб. научн. Тр. НВ НИИСХ. – 2008. – №7. – С. 14-15.
7. Плешаков, В.Н. Методика закладки полевых опытов в условиях орошения [Текст] /В.Н. Плешаков. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1983. – 90 с.
8. Толоконников, В.В. Морфобиологическая характеристика новых сортов сои и возможности использования их в различных природных условиях [Текст]/ В.В. Толоконников // Технологические и экологические аспекты земледелия в аридных зонах: сб. статей. – Волгоград: ВНИИОЗ, 1993. – С. 151.

E-mail: agrovgha@mail.ru

УДК 635.21:631.811.98

**ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ПРОДУКТИВНОСТИ КАРТОФЕЛЯ
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ОБРАБОТОК РАЗЛИЧНЫМИ ПРЕПАРАТАМИ
В АРИДНЫХ УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Н.А. Щербакова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Н.В. Тютюма, доктор сельскохозяйственных наук

*ГНУ Прикаспийский научно-исследовательский институт
аридного земледелия Россельхозакадемии*

А.Ф. Туманян, доктор сельскохозяйственных наук

Российский университет дружбы народов

Исследовано влияние регулятора роста, микробиологического и органоминерального удобрений на элементы структуры урожая картофеля и продуктивность культуры в целом, в засушливых условиях аридной зоны Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: *картофель, регулятор роста, микробиологическое удобрение, органоминеральное удобрение, фазы развития растений, элементы структуры урожая.*

Почвенно-климатические условия Прикаспия в целом благоприятны для возделывания раннего картофеля. Среднедекадные температуры воздуха достигают положительных значений уже в апреле, и в первой-второй декадах этого месяца обычно начинаются посевные работы. Обилие тепла и солнечного света создает благоприятные условия для выращивания на орошаемых землях Нижнего Поволжья высоких урожаев раннего картофеля (до 15 т/га к середине июля) [4].

Но при возделывании картофеля Нижнего Поволжья необходимо учитывать, что при весенних посадках не всегда удастся получить высокий и качественный урожай, так как период клубнеобразования совпадает с повышением температуры воздуха до 35 °С и выше, что ведет к снижению качества и количества урожая и вызывает экологическое вырождение семенных клубней [4].

В современном сельском хозяйстве все усилия генетиков и селекционеров направлены на получение высокоурожайных сортов и гибридов различных сельскохозяйственных культур. Новейшие разработки отечественных и зарубежных ученых активно внедряются на полях наших аграриев. Однако нельзя забывать том, что окультуренные нами растения не только высокопродуктивны, но и более требовательны к условиям внешней среды, чем родственные им растения диких видов. Чем выше потенциальная урожайность сорта или гибрида, тем более он требователен. Малейшее изменение оптимальных условий (наличие болезней, изменение температурного режима, питания растений) приводит к появлению стресса и снижению фактической урожайности культурного растения.

Чтобы снизить действие экстремальных факторов внешней среды в аридных условиях Нижнего Поволжья, необходимо повышать засухоустойчивость растений. Положительный эффект на жизнеспособность ослабленных растений в засуху оказывают обработки стимуляторами роста антистрессового действия, микробиологическими и органоминеральными удобрениями, активизирующими процессы жизнедеятельности растений. Поэтому изучение их влияния на рост, развитие и продуктивность растений картофеля актуально.

Мы изучали влияние обработок стимулятором роста, микробиологическим и органо-минеральным удобрениями на продуктивность картофеля в условиях светло-каштановых почв аридной зоны Нижнего Поволжья.

Опыт проводился в 2011-2013 гг. на 9 сортах на участке капельного орошения площадью 0,076 га в однофакторном полевом опыте с 4-х кратной повторностью с шириной междурядий 1,4 м и размещением растений в шахматном порядке через 0,24-0,25 м в ряду, густота стояний растений в среднем составила 60 тыс./га. Под каждую обработку была занята площадь 21,0 м².

Схема опыта: каждый сорт обрабатывался микробиологическим удобрением «Байкал Эм1», регулятором роста и развития растений Эпин-Экстра, универсальным органо-минеральным удобрением на основе биогумуса Гумат 7 в сочетании с биофунгицидом Фитоспорин М, четвертый вариант – контроль.

Погодные условия 2011 года были неблагоприятными. К третьей декаде апреля температура в среднем составила +24 °С, верхний слой почвы 5-15 см прогрелся в среднем до +9 °С, что позволило осуществить высадку картофеля 20 апреля. В мае отмечалось быстрое нарастание температур, которые составляли в среднем +21,8 °С. Максимальные температуры воздуха достигали +33,0 °С, температура почвы на глубине 5-15 см прогрелась до +22,1...+20,1 °С. Июнь был жарким с почти полным отсутствием осадков. Температура воздуха в отдельные жаркие дни поднималась свыше +38 °С, а температура почвы на глубине 5-15 см поднялась до +28,3...+26,0 °С, что угнетало растения картофеля. В начале июля, когда проходила уборка ряда сортов картофеля, максимальная температура воздуха достигала +42,7 °С, при относительной влажности 42 %. Почва на глубине 5-15 см к моменту уборки картофеля прогрелась в среднем до +33,0...+30,5 °С.

Весна вегетационного периода картофеля 2012 года отличалась быстрым нарастанием положительных температур, которые к моменту посадки картофеля (22 апреля) в среднем достигали +18 °С, а почва на глубине 5-15 см прогрелась свыше +21,1...+19,0 °С, соответственно. Температура воздуха в мае в среднем составила +21,5 °С, что на +4,9 °С выше среднесуточной, при этом почва прогрелась в среднем до +22,3 °С, что благоприятствовало развитию растений картофеля. В июне, когда растения картофеля проходят фазы цветения-клубнеобразование, максимальная температура воздуха достигала +40,0 °С. Почва в этот период на глубине 5-15 см прогрелась до +29,4...+28,0 °С. Относительная влажность воздуха в этом месяце была не выше 41 %. В связи с этим цветение было не дружным и растянутым. В конце третьей декады июня и в первой декаде июля выпало 41,1 мм осадков, что сдвинуло сроки уборки.

В 2013 году погодные условия отличались от предыдущих лет. Среднесуточная температура воздуха апреля была близка к среднесуточным значениям и составляла +11,4 °С, а температура почвы на глубине 5-15 см составляла +13,1...+11,5 °С, что позволило осуществить высадку картофеля 20 апреля. Среднесуточные температуры мая 2013 года, по сравнению с 2011 и 2012 годами, были ниже и составляли +21,3 °С. Осадков было немного (6,8 мм), что составило 27,2 % от среднесуточных показаний. Температуры июня были благоприятными для развития растений картофеля и составляли +24,0 °С, осадков выпало 9,7 мм в основном в третьей декаде, температура почвы на глубине 5-15 см составляла +28,5...+26,3 °С, что благоприятно сказывалось на развитии растений картофеля. Но понижение температуры и обильные осадки в конце мая – начале июля, привели к неравномерному цветению растений картофеля и удлинению вегетационного периода. В целом среднесуточные температуры воздуха в июле были по сравнению с 2011-2012 гг. наиболее близки к среднесуточным показателям (+24,4 °С) и составили в среднем +24,5 °С.

Таблица – Биометрические показатели развития растений картофеля
в зависимости от обработок, среднее за годы исследования

Сорт	Вариант	Высота, м	Масса ботвы, г	Кол-во стеблей, шт.	Количество листьев, шт.
Ильинский	«Байкал Эм1»	0,58±0,3	302,6±10	2,8±0,1	18,8±1,3
	Эпин Экстра	0,62±0,4	372,2±18	3,4±0,2	31,2±2,4
	Гумат7+Фитосп.	0,54±0,3	350,6±15	3,3±0,2	41,6±3,8
	Контроль	0,47±0,2	288,8±10	2,9±0,1	22,0±2,0
Адретта	«Байкал Эм1»	0,62±0,4	382,2±16	3,3±0,2	28,0±2,2
	Эпин Экстра	0,59±0,3	396,9±18	2,7±0,1	36,4±2,8
	Гумат7+Фитосп.	0,51±0,3	358,6±15	2,5±0,1	28,6±1,9
	Контроль	0,58±0,3	253,3±10	3,1±0,2	47,6±3,9
Невский	«Байкал Эм1»	0,65±0,4	480,3±20	2,7±0,2	29,2±2,2
	Эпин Экстра	0,54±0,3	581,0±25	4,5±0,3	37,4±2,8
	Гумат7+Фитосп.	0,61±0,4	554,5±25	3,0±0,2	60,0±5,6
	Контроль	0,47±0,2	317,8±20	2,7±0,2	15,4±1,0
Эффект	«Байкал Эм1»	1,06±0,7	305,0±15	2,4±0,2	22,4±2,0
	Эпин Экстра	0,94±0,6	423,8±20	2,7±0,2	51,0±4,8
	Гумат7+Фитосп.	0,79±0,5	363,7±15	1,9±0,1	34,2±2,8
	Контроль	0,70±0,5	265,8±12	2,4±0,2	33,8±2,8
Василек	«Байкал Эм1»	0,58±0,3	543,9±22	2,6±0,2	25,4±2,1
	Эпин Экстра	0,67±0,4	649,5±28	3,6±0,3	60,8±5,6
	Гумат7+Фитосп.	0,67±0,4	545,4±25	3,7±0,3	28,6±1,9
	Контроль	0,60±0,4	311,0±20	2,3±0,2	22,4±2,1
Сокольский	«Байкал Эм1»	0,82±0,6	283,3±10	3,2±0,2	22,0±2,1
	Эпин Экстра	0,86±0,6	344,6±15	3,3±0,2	21,0±2,0
	Гумат7+Фитосп.	0,73±0,7	259,6±10	4,5±0,4	54,6±5,0
	Контроль	0,74±0,7	233,4±10	4,6±0,4	55,2±5,0
Жуковский ранний	«Байкал Эм1»	0,61±0,5	252,8±10	2,5±0,2	30,0±2,5
	Эпин Экстра	0,68±0,5	443,0±20	2,0±0,2	21,0±2,0
	Гумат7+Фитосп.	0,64±0,5	356,2±15	2,3±0,2	26,4±2,1
	Контроль	0,57±0,4	299,2±12	1,8±0,1	19,2±2,0
Ред Скарлетт	«Байкал Эм1»	0,51±0,4	333,6±16	3,2±0,3	23,2±2,1
	Эпин Экстра	0,57±0,4	405,3±19	4,3±0,4	53,2±4,6
	Гумат7+Фитосп.	0,55±0,4	380,5±15	3,7±0,3	45,6±3,2
	Контроль	0,47±0,3	371,6±16	3,0±0,2	24,2±2,1
Дельфин	«Байкал Эм1»	0,61±0,4	328,4±11	3,6±0,3	33,4±2,7
	Эпин Экстра	0,70±0,5	540,1±22	4,3±0,4	64,0±6,0
	Гумат7+Фитосп.	0,65±0,4	411,0±17	2,9±0,3	17,6±1,1
	Контроль	0,60±0,4	369,7±16	2,6±0,3	17,6±1,1

По степени увлажнения за вегетацию (апрель-июль) все годы исследований можно отнести к сухим – ГТК < 0,5. ГТК вегетационного периода 2011 года составлял – 0,10, 2012 – 0,25, 2013 – 0,15 при среднегодовом показателе 0,42.

Почвы опытного участка светло-каштановые, суглинистые с маломощным гумусовым горизонтом (0,2-0,25 м) и низким содержанием гумуса – 1,1-1,2 % в пахотном слое.

Вегетационный период при обработке сортов картофеля препаратом «Байкал Эм1» сокращался в среднем на 2 суток, Эпин Экстра на 4 суток, Гумат 7 + Фитоспорин на 2 суток, по отношению к контролю, и сильно варьировал по сортам. Так, например, у сорта Ильинский при обработке Гумат 7+ Фитоспорин сокращался вегетационный период до 5 суток, Эпин Экстра до 3, «Байкал Эм1» до 2 суток по отношению к контролю.

По биометрическим показателям, таким как высота растения и масса ботвы, количество листьев обработанные сорта сильно отличались от контроля. На обработке «Байкал Эм1» высота растений в зависимости от сортов превышала контроль в среднем на 0,4-0,20 м, обработка Эпин Экстра – 0,5-0,25 м, Гумат 7 + Фитоспорин – 0,3-0,18 м. Показатели массы ботвы с куста также варьировали как по вариантам обработок, так и по сортам и в среднем за годы изучения на обработке Эпин Экстра у всех сортов превышали контроль от 40 до 339 г, что говорит о высокой ростостимулирующей активности препарата, Гумат 7 + Фитоспорин также на ряде сортов способствовал увеличению массы от 20 до 230 г, «Байкал Эм1» на сортах Адретта, Василек, Сокольский, Жуковский ранний увеличивал массу ботвы в среднем на 40-230 г.

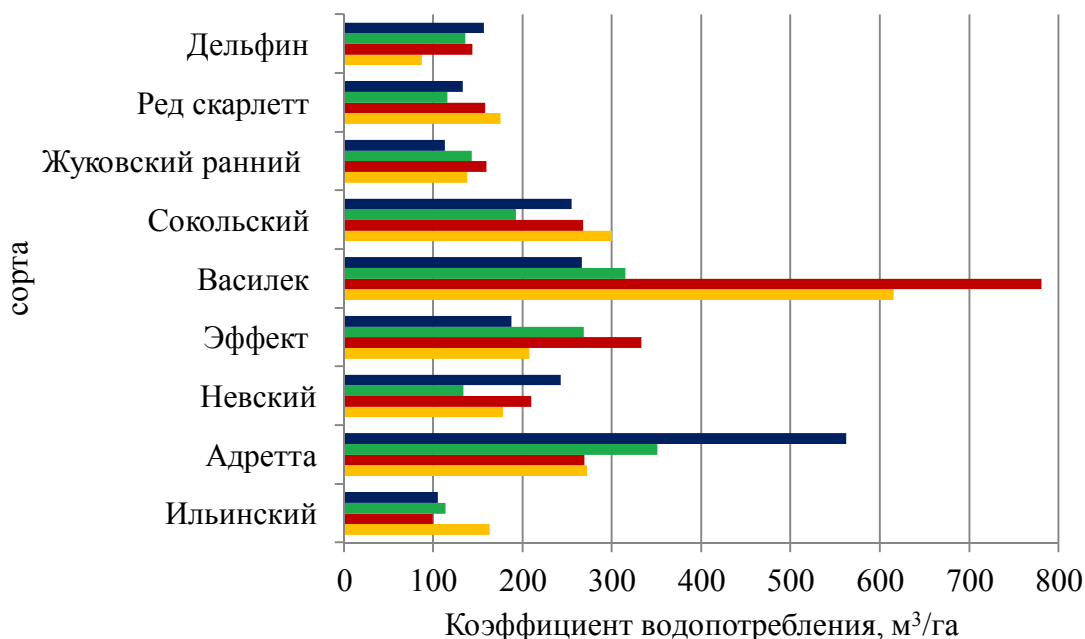
Таким образом, по биометрическим показателям в среднем за годы исследований наиболее существенно влияние на сорта картофеля оказывал ростостимулятор Эпин Экстра, который способствовал быстрому росту растений и накоплению большей массы ботвы и количества листьев в среднем по всем показателям на 45 %. «Байкал Эм1» и Гумат 7 + Фитоспорин также оказывали ростостимулирующее действие на растения картофеля, но в меньшей мере в среднем 13,4 и 27,3 % соответственно.

Структура суммарного водопотребления в среднем за годы изучения коллекции выглядела следующим образом: оросительная норма – 3600,0 м³/га составила 88 % водного баланса, на осадки приходится 10 % или 382,0 м³/га; водопотребление из почвы составило в среднем 100,0 м³/га или 2,5 %.

В соответствии с полученным суммарным водопотреблением проведен расчет коэффициента водопотребления, под которым понимается суммарный расход воды на формирование единицы товарной продукции [5] (рис.).

Как видно из рисунка, обработка различными препаратами по-разному отражалась на водопотреблении картофеля. Так, сорта Ильинский, Сокольский и Ред Скарлетт на обработках уменьшили водопотребление в среднем на 34 м³/т «Байкал Эм1»; 89 м³/т – Эпин Экстра; 59 м³/т – Гумат 7 + Фитоспорин. Сорта Василек и Жуковский ранний на обработках Эпин Экстра и Гумат 7 + Фитоспорин в среднем на 366,3-401,9 м³/т и 11,2 и 27,4, соответственно. Сорт Невский на обработке Эпин Экстра (на 28,9 м³/т); сорт Эффект на Гумат 7 + Фитоспорин (28,9 м³/т). Сорта Адретта и Дельфин по водопотреблению не были отзывчивы на обработки.

По результатам изучения динамики клубнеобразования были получены следующие данные: сорт Ильинский к 60 дню от посадки накапливал на обработке Гумат 7 + Фитоспорин до 47 % урожая, «Байкал Эм1» – 39 %, Эпин Экстра – 29 %; сорт Адретта – «Байкал Эм1» – 83 %, Эпин Экстра – 78 %, Гумат 7 + Фитоспорин – 60 %; Невский – Эпин Экстра – 68 %, «Байкал Эм1» – 60 %, Гумат 7+ Фитоспорин – 60 %; Ред Скарлетт – Эпин Экстра – 79 %, Гумат 7 + Фитоспорин – 79 %, «Байкал Эм1» – 75 %; Дельфин – Эпин Экстра – 62 %, Гумат 7 + Фитоспорин – 56 %, «Байкал Эм1» – 52 %; сорт Василек только на обработке Гумат 7 + Фитоспорин – 71 %; Жуковский ранний на обработках Гумат 7 + Фитоспорин, «Байкал Эм1» – 80 %; у сортов Эффект и Сокольский по динамике урожайности обработки не превосходили контроль.



■ Гумат7+Фитоспорин ■ Эпин Экстра ■ Байкал ЭМ1 ■ Контроль

Рисунок – Водопотребление сортов картофеля в зависимости от обработки, среднее за годы исследования

По урожайности показатели несколько отличались от показателей динамики накопления урожая как по сортам, так и по обработкам.

Семь из девяти сортов (Ильинский, Невский, Эффект, Василек, Сокольский, Жуковский ранний, Ред Скарлетт) за годы изучения показали урожайность выше, чем на контроле при обработке Эпин Экстра, три сорта (Ильинский, Адретта, Эффект) на «Байкал ЭМ1», пять сортов (Ильинский, Эффект, Василек, Жуковский ранний, Ред Скарлетт) - Гумат7+Фитоспорин.

Прибавка урожая у этих сортов в зависимости от обработок составила в среднем: «Байкал ЭМ1» - 0,8 т/га (сорт Адретта), 1,7 (Эффект), 8,5 (Ильинский); Эпин Экстра – 0,1 т/га (Эффект), 0,8 (Сокольский), 1,5 (Жуковский ранний), 2,1 (Василек), 3,6 (Невский), 6,7 (Ильинский), 9,0 (Ред Скарлетт); Гумат7+Фитоспорин – 3,1 т/га (Ред Скарлетт), 3,6 (Жуковский ранний), 4,0 (Эффект), 6,4 (Василек), 8,5 (Ильинский).

В результате проведенных нами исследований было установлено, что в аридных условиях Нижнего Поволжья на светло-каштановых почвах применение препаратов влияет на различные сорта картофеля неодинаково. Так для увеличения урожайности сорта картофеля Ильинский в среднем на 22-29 % можно применять микробиологическое удобрение «Байкал ЭМ1», универсальное органо-минеральное удобрение на основе биогумуса с микроэлементами – Гумат + 7 в сочетании с биофунгицидом для защиты от болезней Фитоспорин М, а также Эпин Экстра. Для сортов Жуковский ранний, Эффект и Василек и наиболее эффективной является обработка Гумат 7 + Фитоспорин, которая способствует увеличению урожайности этих сортов в среднем на 11,4, 18,3 и 42,4 %, соответственно; для сортов Сокольский, Невский и Ред Скарлетт наиболее эффективным является применение регулятор роста и развития растений Эпин Экстра, который увеличивал урожайность этих сортов на 3,4, 11,2 и 34,6 %, соответственно.

В результате сложившихся экономических соотношений затрат и цены на картофель, условный чистый доход от реализации картофеля (оптом) составил на обработке «Байкал Эм1» – 297 398 руб., Эпин Экстра – 310 447 руб., Гумат 7 + Фитоспорин – 303 178 руб., на контроле – 274 328 руб.

Библиографический список

1. Буй Мань, Зунг. Агроэкологическое изучение ранних сортов картофеля селекции ЛННИИСХ в условиях светло-каштановых почв северо-запада Астраханской области [Текст] / Т.В. Мухортова, А.Ф. Туманян, Буй Мань Зунг // Вестник российского университета дружбы народов. Серия Агронимия и животноводство. – 2010. – № 3. – С. 29-32.
2. Ионова, Л.П. Влияние минеральных подкормок на физиологические процессы картофеля при летних посадках на бурых полупустынных почвах Астраханской области [Текст] / Л.П. Ионова // Материалы Международ. науч.-практич. конференции по пасленовым культурам. 19-22 августа 2003 г. – Изд-во. «Астраханский университет», 2004. – С. 137-142.
3. Нестеренко, И.Н. Картофелеводство Астраханской области [Текст] / И.Н. Нестеренко // Картофельная система. – 2011. – №1. – С. 15-19.
4. Соловьев, А.В. Агрохимия и биологические удобрения [Текст]: учеб. пособие / А.В. Соловьев, Е.В. Надеждина, Т.Б. Лебедева / Рос. гос. аграр. заоч. ун-т. – М., 2011. – С. 59-75.
5. Туманян, А.Ф. Водопотребление картофеля при капельном способе полива в зависимости от товарной урожайности сортов [Текст] / А.Ф. Туманян, Н.В. Тютюма, Н.А. Щербакова // Теоретические и прикладные проблемы агропромышленного комплекса. – 2012. – № 3 (12). – С. 34-37.

E-mail: rexham@rambler.ru

УДК 633.15 : 631.53.01 : 631.445.4(470.45)

ГУСТОТА ПОСЕВА И СПОСОБ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ КАК ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЗЕРНОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КУКУРУЗЫ НА ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

В.И. Филин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Б.В. Михин, соискатель

Волгоградский государственный аграрный университет

В многофакторных экспериментах проведена оценка влияния четырех вариантов основной обработки почвы на глубину 0,14-0,16 – 0,35-0,40 м и четырех норм высева семян (40, 50, 60, 70 тыс./га) на зерновую продуктивность посевов среднераннего гибрида кукурузы Евростар (диапазон урожайности в годы исследований 3,48-6,82 т/га).

Ключевые слова: кукуруза, чернозем южный, дискование, отвальная вспашка, плоскорезная обработка, чизелевание, густота посева, гибрид.

Увеличение валовых сборов зерна остается приоритетным направлением развития агропромышленного комплекса Волгоградской области до 2020 года. Основной путь решения этой сложной проблемы – существенное повышение урожайности всех зерновых культур, среди которых особую роль должна сыграть кукуруза.

Уникальность этой культуры заключается в высоком биологическом потенциале зерновой продуктивности, наличии многочисленного сортимента гибридов, включенных в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в Нижневолжском (8) регионе Российской Федерации, а также в универсальности кукурузного зерна как незаменимого компонента для производства комбикормов, ценного сырья для пищевой, медицинской и ряда других отраслей промышленности.

В Российской Федерации, исходя из биоклиматического показателя территории, выделены три зоны кукурузосеяния. Волгоградская область входит в первую зону, включающую регионы устойчивого созревания зерна при возделывании раннеспелых, среднеранних и среднеспелых гибридов (ФАО 100-400). Сумма эффективных температур в нашей области достигает 1100-1150 °С.

Увеличение производства зерна кукурузы в Волгоградской области в предстоящие 7 лет в значительной степени будет зависеть от разработки и темпов освоения адаптивных технологий возделывания этой культуры. Суть инновационных технологий заключается в подборе наиболее пластичных гибридов интенсивного типа, способных в агрометеорологических и погодных условиях природных зон области стабильно формировать климатически обеспеченные урожаи зерна при размещении посевов по лучшим предшественникам, влагосберегающей обработке почвы, внесении удобрений, интегрированной защите от сорняков, вредителей и болезней.

В агроклиматических условиях Волгоградской области научными учреждениями, сортоиспытательной станцией и ГСУ проведены госиспытание, изучение и оценка большого набора гибридов различных групп спелости отечественной и зарубежной селекции [7, 8, 9, 10]. Анализ опубликованных данных позволяет в степной зоне черноземных почв отдать предпочтение гибридам кукурузы раннеспелой и среднеранней групп спелости (ФАО 100-300), которые гарантированно вызревают в любой по погодным условиям год, формируя достаточно высокие урожаи зерна [5, 6, 7, 8].

Важным фактором в технологии возделывания кукурузы является основная обработка почвы, которая призвана повысить ее эффективное плодородие и создать наиболее благоприятные условия для роста и развития растений. В настоящее время, судя по опубликованным данным, имеется несколько точек зрения относительно способа обработки почвы под кукурузу [1, 2, 4, 8]. Так, в 1981-1990 гг. колхозам и совхозам Волгоградской области после уборки колосовых предшественников под кукурузу рекомендовали проводить два последовательных лущения и отвальную вспашку плугами с предплужниками в агрегате с боронами на глубину 0,27-0,30 м в степной зоне черноземных почв и 0,25-0,27 м – в сухостепной зоне каштановых и светлокаштановых почв [3, 5, 6]. В последующие годы (1996-2015 гг.), рекомендации по основной обработке почвы включали, кроме отвальной вспашки на 0,25-0,30 м, плоскорезную обработку, рыхление СибИМЭ, чизелевание, на полях подверженных различными видами эрозии [7, 8]. Отдельные авторы допускали также возможность использования минимальных обработок почвы (0,12-0,14 м) при выращивании кукурузы на зерно [2].

По данным научных учреждений, полученным во всех зонах кукурузосеяния, высокая зерновая продуктивность посевов формируется только при оптимальной густоте стояния растений. В связи с этим, в технологии возделывания кукурузы одним из главных вопросов считается правильное установление нормы посева выращиваемых гибридов.

Научными учреждениями Волгоградской области на основании многочисленных экспериментальных данных рекомендована и внедряется в производство дифференцированная густота посевов этой культуры, установленная с учетом морфобиологических особенностей гибридов и зональных условий. Так, в степной зоне черноземных почв оптимальная густота стояния растений перед уборкой раннеспелых гибридов должна составлять 40-45 тыс./га, а среднеранних – 35-40 тыс./га. Чтобы создать заданную густоту стояния растений, норму высева семян следует устанавливать со страховой

надбавкой 15-25 % к оптимальной густоте растений, рекомендуемой для зоны [3, 7, 8]. В 2009-2012 гг. на госсортоиспытание в Российской Федерации ежегодно поступало от 100 до 200 гибридов кукурузы, из которых около 90 % гибридов иностранной селекции. В Госреестре РФ 2006 г. по Нижневолжскому региону (8) было зарегистрировано 82 гибрида, а в 2011 г. их количество возросло до 102. Новые гибриды, как правило, в специфических условиях региона ранее не изучались и их начинали выращивать по рекомендациям, разработанным для старых гибридов, многие из которых уже исключены из Госреестра. В связи с этим, перманентная смена гибридов, появление новых агрохимикатов, сельскохозяйственной техники для обработки почвы, объективно требуют постоянного совершенствования технологии возделывания кукурузы.

Цель наших исследований – определить оптимальное сочетание способа основной обработки почвы и густоты стояния растений среднеранних гибридов кукурузы для формирования климатически обеспеченных урожаев зерна на южных черноземах степной зоны Волгоградской области. В полевом двухфакторном опыте в 2004-2006 гг. изучались четыре варианта основной обработки почвы под кукурузу [фактор А - 1) дискование на глубину 0,14-0,16 м – фон; 2) фон + отвальная вспашка на 0,23-0,25 м; 3) фон + плоскорезная обработка на 0,23-0,25 м; 4) фон + чизелевание на глубину 0,35-0,40 м] и четыре нормы посева гибрида Евростар [фактор В – 40, 50, 60, 70 тыс. всхожих семян/га] (табл. 1, 2, 3).

Площадь делянки по фактору А (способ основной обработки почвы) равна 800 м², по фактору В (норма высева семян) – 200 м². Повторность полевых опытов в пространстве четырехкратная. Расположение вариантов систематическое, последовательное. Фенологические наблюдения, биометрию растений, определение засоренности посевов, структуры урожая и его учет проводили согласно методическим рекомендациям по проведению полевых опытов с кукурузой (1980, 1991). Статистическую обработку результатов, замеров, определений и учетов осуществляли методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову (1985).

Исследования проводились в зернопаропропашном севообороте ООО «Гелио-Пакс-Агро-4» Михайловского района Волгоградской области. Предшественник кукурузы – яровой ячмень. Агротехника гибрида кукурузы Евростар общепринятая в степной зоне за исключением изучаемых технологических приемов.

Почвенный покров опытных полей представлен черноземом южным тяжелосуглинистым с содержанием гумуса 2,71-3,12 %, имеющим для пропашных культур низкую обеспеченность легкогидролизуемым азотом (2 класс), подвижным фосфором (3 класс) и среднюю (оптимальную) обеспеченность обменным калием (4 класс). Условия увлажнения в годы проведения опытов складывались с превышением климатической нормой (2004 г.), на её уровне (2005 г.) и несколько ниже средних многолетних значений (2006 г.). При этом сумма атмосферных осадков за период активной вегетации (май-август) кукурузы в 2004 году составляла 159,7 мм, в 2005 году – 142,8 мм, а в 2006 г. оказалась заметно меньше – 124,6 мм. В ранее проведенных исследованиях в Волгоградской области установлено, что главным фактором, определяющим урожай зерна кукурузы, является влагообеспеченность растений во время вегетации. Разнообразие погодных условий в 2004-2006 гг. позволяет дать более объективную оценку реакции среднераннего гибрида Евростар на разные способы основной обработки почвы и густоту стояния растений в посевах.

Таблица 1 – Влияние способа обработки почвы и нормы посева на урожай зерна гибрида кукурузы Евростар в 2004 году, т/га

Способ обработки почвы, А	Машина (глубина обработки почвы)	Норма посева кукурузы, тыс., всхожих семян/га, В				Средние по фактору А (НСР ₀₅ =0,18)
		40	50	60	70	
Дискование – фон - контроль	Кивонь (0,14-0,16 м)	4,83	5,14	5,32	5,47	5,19
Фон + отвальная вспашка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПНЛ-8-40 (0,23-0,25 м)	5,48	6,06	6,67	6,69	6,23
Фон + плоскорезная обработка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПН-3-5 (0,23-0,25 м)	5,33	5,95	6,25	6,35	5,97
Фон + чизельная обработка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПН-4,5 (0,35-0,40 м)	5,63	6,15	6,82	6,93	6,38
Среднее по фактору В (НСР ₀₅ =0,17)		5,32	5,83	6,27	6,36	

НСР₀₅=0,35 для сравнения частных средних

В 2004 году урожайность гибрида кукурузы Евростар в зависимости от способа основной обработки почвы варьировала в пределах 5,19-6,38 т/га (табл. 1). При этом наименьшие урожаи зерна при всех изучаемых нормах высева получены на варианте с дискованием на глубину 0,14-0,16 м. Отвальная вспашка и плоскорезная обработка южного чернозема на глубину 0,23-0,25 м оказались более эффективными по сравнению с дискованием: прибавка урожая составила 1,04 т/га и 0,78 т/га соответственно. При этом различия между отвальной вспашкой и плоскорезной обработкой являются достоверными ($> \text{НСР}_{05}$ по фактору А=0,18 т/га). Самый высокий урожай гибрид Евростар сформировал на варианте с чизельной обработкой почвы на глубину 0,35-0,40 м – 6,38 т/га, но превышение данного варианта над отвальной вспашкой статистически не доказано (табл. 1).

Увеличение нормы посева среднераннего гибрида Евростар с 40 до 70 тыс. всхожих семян/га (фактор В) сопровождалось повышением средней урожайности зерна по фактору В – с 5,32 до 6,36 т/га. При этом отмечена статистически достоверная разница между вариантами 40, 50 и 60 тыс./га, между вариантами 60 и 70 тыс./га она была меньше НСР₀₅ по фактору В=0,17 т/га.

Таким образом, в наиболее благоприятном по увлажнению 2004 году лучшие результаты в полевом опыте получены на вариантах с чизелеванием на глубину 0,35-0,40 м и отвальной вспашкой на 0,23-0,25 м при норме посева изучаемого гибрида кукурузы 60 тыс. всхожих семян/га – 6,82 т/га и 6,67 т/га соответственно.

В 2005 году, менее обеспеченном осадками по сравнению с 2004 годом, урожайность кукурузы в полевом опыте в среднем по фактору А (способ обработки почвы) изменялась от 4,98 т/га по дискованию до 5,77 т/га по чизелеванию. Оценка достоверности различий между обработками по НСР₀₅=0,19 т/га позволяет на первое место поставить чизелевание, на второе – отвальную вспашку, на третье – безотвальную (плоскорезную) обработку, которые существенно превосходили по величине урожая дискование (табл. 2). Загущение посевов кукурузы путем увеличения нормы высева семян с 40 до 60 тыс. га приводило к существенному росту урожайности кукурузы с достоверными различиями между вариантами, превышающими значение НСР₀₅ по фактору В. Самая высокая норма высева 70 т/га не показала преимущества перед меньшей нормой 60 тыс./га (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность гибрида кукурузы Евростар в зависимости от обработки почвы и нормы высева в 2005 году, т/га

Способ обработки почвы, А	Машина (глубина обработки почвы)	Норма посева кукурузы, тыс., всхожих семян/га, В				Средние по фактору А (НСР ₀₅ =0,19)
		40	50	60	70	
Дискование – фон - контроль	Кивонь (0,14-0,16 м)	4,40	4,77	5,34	5,39	4,98
Фон + отвальная вспашка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПНЛ-8-40 (0,23-0,25 м)	5,01	5,41	5,89	5,90	5,55
Фон + плоскорезная обработка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПН-3-5 (0,23-0,25 м)	4,74	5,11	5,61	5,60	5,27
Фон + чизельная обработка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПН-4,5 (0,35-0,40 м)	5,28	5,70	6,01	6,10	5,77
Среднее по фактору В (НСР ₀₅ =0,18)		4,86	5,25	5,71	5,75	

НСР₀₅=0,37 для сравнения частных средних

В 2006 году период вегетации кукурузы оказался более засушливым, чем в предыдущие годы исследований, что негативно сказалось на зерновой продуктивности среднераннего гибрида Евростар, которая в полевом опыте варьировала от 3,54 до 5,34 т/га (табл. 3). Результаты статистической обработки полученных данных по урожаю зерна показали, что отвальная вспашка и чизелевание не имели между собой достоверных различий, но достоверно превосходили варианты с плоскорезной обработкой (на 0,46 и 0,30 т/га соответственно) и дискованием (на 0,98 и 0,82 т/га). Согласно средним данным по фактору В, существенный рост урожайности по мере загущения посевов кукурузы отмечается только до нормы высева 50 тыс. всхожих семян/га (прибавка урожая 0,72 т/га, по сравнению с нормой 40 тыс./га), дальнейшее загущение посевов вызывает достоверное снижение зерновой продуктивности.

Таблица 3 – Влияние способа обработки почвы и нормы высева на урожай зерна гибрида кукурузы Евростар в 2006 году, т/га

Способ обработки почвы, А	Машина (глубина обработки почвы)	Норма посева кукурузы, тыс., всхожих семян/га, В				Средние по фактору А (НСР ₀₅ =0,21)
		40	50	60	70	
Дискование – фон - контроль	Кивонь (0,14-0,16 м)	3,54	4,02	3,80	3,48	3,71
Фон + отвальная вспашка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПНЛ-8-40 (0,23-0,25 м)	4,30	5,34	4,89	4,23	4,69
Фон + плоскорезная обработка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПН-3-5 (0,23-0,25 м)	3,99	4,58	4,36	3,97	4,23
Фон + чизельная обработка	Кивонь (0,14-0,16 м) ПН-4,5 (0,35-0,40 м)	4,23	5,01	4,71	4,15	4,53
Среднее по фактору В (НСР ₀₅ =0,21)		4,02	4,74	4,44	3,96	

НСР₀₅=0,42 для сравнения частных средних

Таким образом, в 2006 году лучшие результаты по урожайности получены на фоне отвальной вспашки и чизельной обработки южного чернозема при посеве среднераннего гибрида Евростар нормой 50 тыс. всхожих семян/га – 5,34 и 5,01 т/га.

На основе проведенных исследований установлено, что при возделывании среднеранних гибридов кукурузы на южных черноземах степной зоны Волгоградской области можно за счет одновременной оптимизации основной обработки почвы и густоты стояния растений в посевах обеспечить повышение урожайности до 5,34-6,82 т зерна с гектара.

Библиографический список

1. Дубровин, А.П. Эффективность бишофита, минеральных удобрений и способов основной обработки почвы при возделывании зерновой кукурузы на южных черноземах Волгоградской области [Текст]: автореф. дис. канд. с.-х. наук: 06.01.01 / Дубровин Александр Павлович. – Волгоград, 2011. – 24 с.
2. Жидков, В.М. Возможность использования минимальных обработок при выращивании кукурузы на зерно [Текст] / В.М. Жидков, Ю.Н. Плескачев // Кукуруза и сорго. – 1998. – №1. – С. 11.
3. Интенсивные технологии возделывания озимой и яровой пшеницы, кукурузы и подсолнечника в хозяйствах Волгоградской области: рекомендации [Текст]. – Волгоград, 1985. – 35 с.
4. Москвичев, А.Ю. Обоснование некоторых элементов совершенствования технологии возделывания зерновой кукурузы в черноземной зоне Волгоградской области [Текст] / А.Ю. Москвичев, С.В. Еремин, А.П. Дубровин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №1. (9). – С. 22-29.
5. Научно обоснованные системы земледелия по природным зонам Волгоградской области на 1981-1985 гг. [Текст] – Волгоград: Изд-во «Волгоградская правда», 1982. – 192 с.
6. Научно обоснованные системы сухого земледелия Волгоградской области в 1986-1990 гг. [Текст]. – Волгоград: Нижне-Волж. кн. изд-во, 1986. – 258 с.
7. Система ведения агропромышленного производства Волгоградской области на 1996-2010 гг. [Текст]. – Волгоград: Комитет по печати, 1997. – 208 с.
8. 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.
9. Филин, В.И. Совершенствование агротехники для получения запланированных урожаев [Текст] / В.И. Филин, А.А. Аликадиев, В.А. Склямин // Кукуруза и сорго. – 1992. – №1. – С. 36-39.
10. Филин, В.И. Приемы повышения урожайности озимой пшеницы и кукурузы в степной зоне черноземных почв Волгоградской области [Текст] / В.И. Филин, В.С. Бутко, Б.В. Михин // Интеграция науки и производства - стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: материалы Международной научно-практической конференции. – Т.1. – Волгоград, 2013. – С. 205-209.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631. 53. 927. 2: 633. 16 «32»

ПРОТРАВЛИВАНИЕ СЕМЯН РАННИХ ЯРОВЫХ КУЛЬТУР КАК СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

И.Н. Маркова, кандидат сельскохозяйственных наук

П.А. Смутнев, кандидат сельскохозяйственных наук

В.Н. Питоня, старший научный сотрудник

ГНУ Нижне-Волжский НИИ сельского хозяйства Россельхозакадемии

Проведена оценка препаратов Сертикор и Дивиденд Экстрим, применяемых для предпосевного протравливания семян яровых ячменя и пшеницы. Отмечено увеличение полевой всхожести семян, выживаемости растений к моменту уборки и их устойчивости к поражению головнёвыми заболеваниями и корневыми гнилями.

Ключевые слова: протравливание семян, всхожесть, урожайность, устойчивость к болезням.

Среди мероприятий по повышению продуктивности большое значение имеет борьба с потерями урожая, в частности от поражения болезнями. Болезни растений вызываются главным образом паразитическими грибами, бактериями и вирусами. Паразитируя на растениях, они задерживают их развитие, являются причиной загнивания и отмирания тканей, в результате чего происходит частичная гибель урожая и ухудшение его качества.

Обеззараживание семян является основным приёмом по борьбе с болезнями для зерновых культур. Протравливание семян химическими препаратами применяется против всех видов головни, ржавчины, спорыньи, гельминтоспориоза и других корневых гнилей.

В 2011-2012 гг. в Камышинском отделе ГНУ Нижне-Волжского НИИСХ Россельхозакадемии проводилась оценка препаратов Сертикор и Дивиденд Экстрим, применяемых для предпосевного протравливания семян ярового ячменя и яровой пшеницы. Контролем служил вариант без протравливания, а эталоном – обработка фунгицидом Витавакс.

Препарат Витавакс 200 ФФ, ВСК. Действующее вещество Карбоксин (200 г/л) + Тирам (200 г/л). Норма расхода 3 л/т семян. Применяется против пыльной, каменной, чёрной пыльной головни, гельминтоспориозной и фузариозной корневых гнилей.

Препарат Сертикор – новый высокоэффективный комбинированный протравитель компании «Сингента» для зерновых культур. Действующее вещество – Мефеноксам (20 г/л) + Тебуконазол (30 г/л). Норма расхода 1 л/т семян.

Дивиденд Экстрим – комбинированный протравитель компании «Сингента». Действующее вещество – Мефеноксам (23 г/л) + Дифеноконазол (92 г/л). Норма расхода 0,8 л/т семян. Применяется против твёрдой и пыльной головни, фузариозной и гельминтоспориозной корневых гнилей, питиозной корневой гнили, плесневения семян, септориоза [4].

Перечисленные протравители изучались на сортообразцах ярового ячменя – Медикум 139 (линия №102), Медикум 606/1342 и яровой пшеницы Камышинская 3. Выбранные образцы в наших условиях были наиболее подвержены поражению головнёвыми болезнями. Линия 102, отобранная из сорта Медикум 139, сильно поражается чёрной головнёй, но устойчива к твёрдой [2]. Сортообразец Медикум 606/1342 устойчив к чёрной, но в значительной степени поражается твёрдой головнёй. Яровая пшеница Камышинская 3 слабо поражается пыльной головнёй и мучнистой росой, средне – бурой листовой ржавчиной [1].

Опыт был заложен по пару. Почва каштановая, суглинистая с солонцеватыми включениями и глубоким залеганием грунтовых вод. Агротехника общепринятая для зоны [3].

Варианты опыта высевались в четырёх повторениях, делянками площадью 25 м². На делянках 1 и 3 повторений закреплялись учётные площадки (4 шт.), общей площадью 1 м², для определения полевой всхожести, выживаемости растений к уборке и проведения анализа структуры урожая. Учёт урожая сплошной.

Аномально сложившиеся климатические условия лета 2010 г. фатально сказались на развитии чёрной головни ячменя, поэтому поражения этим патогенном в 2011 и 2012 гг. на посевах ячменя не наблюдалось. Сортообразец Медикум 606/1342 был поражён твёрдой головнёй до 1,0 % в 2011 г. и 0,2 % в 2012 г. (контроль). На вариантах с применением протравителей твёрдая головня отсутствовала. Поражения пшеницы пыльной головнёй в опытах не наблюдалось.

Погодные условия 2011-2012 гг. для ранних яровых культур сложились крайне неблагоприятно. За время вегетации осадков выпадало на 40-46 % ниже среднемноголетних значений, при превышении температуры воздуха на 1-5 °С. ГТК составил 0,3-0,4, что способствовало закрытому цветению растений ячменя, поэтому поражения пыльной и чёрной головнёй не наблюдалось.

По нашим данным, предпосевная обработка семян протравителями повысила продуктивность изученных сортообразцов ячменя и яровой пшеницы от 2,0 до 23,8 % (табл. 1). Причём по всем вариантам и годам изучения, при применении фунгицидов Сертикор и Дивиденд Экстрима прирост урожая, по сравнению с контролем, был достоверным, в отличие от варианта с использованием Витавакса. Как показал анализ структуры урожая, прибавка была достигнута за счёт увеличения продуктивного стеблестоя (от 6,0 до 18,2-35,0 %). Масса 1000 зёрен в большинстве случаев при повышении урожайности увеличивалась, но не всегда достоверно.

Наличие более плотного продуктивного стеблестоя на вариантах опыта с предпосевным протравливанием семян, обусловлено повышением полевой всхожести и выживаемости растений на момент уборки (табл. 2). Повсеместное применение энергосберегающих технологий, с присутствием незаделанной соломы на поверхности почвы, приводит к значительному увеличению инфекционной нагрузки на полевые культуры.

Таблица 1 – Хозяйственная эффективность используемых препаратов (2011-2012 гг.)

Сорт	Вариант	Число продуктивных стеблей, шт./м ²	Масса 1000 зёрен, г	Урожайность, ц/га
Ячмень, 2011 г.				
Медикум 139 (линия 102)	Без протравл.	483	45,60	28,30
	Витавакс	504	46,30*	30,30*
	Сертикор	513	46,70*	31,30*
Медикум 606/1342	Без протравл.	532	40,80	31,60
	Витавакс	549	39,40	32,20
	Сертикор	615	38,80	33,60*
НСР ₀₅			0,47	0,91
Ячмень, 2012 г.				
Медикум 139 (линия 102)	Без протравл.	243	32,00	12,40
	Витавакс	250	32,96*	12,50
	Сертикор	272	33,24*	13,67*
	Дивиденд Экстрим	279	33,56*	13,58*
Медикум 606/1342	Без протравл.	242	30,9	8,00
	Витавакс	256	30,64	8,16
	Сертикор	280	31,36	9,43*
	Дивиденд Экстрим	286	32,02*	9,89*
НСР ₀₅			0,40	0,47
Яровая пшеница, 2012 г.				
Камышинс. 3	Без протравл.	140	33,88	7,70
	Витавакс	177	33,98	7,90
	Сертикор	191	34,41*	8,64*
НСР ₀₅			0,42	0,48

*достоверное превышение признака.

Протравители комбинированного типа не только подавляют головнёвую инфекцию, но и значительно снижают поражение корневыми гнилями, что, в свою очередь, повышает урожайность, особенно при применении энергосберегающих технологий возделывания [5].

Таблица 2 – Влияние протравливания семян на полевую всхожесть и выживаемость растений к моменту уборки ярового ячменя и пшеницы (2011-2012 гг.)

Культура	Вариант	2011 г.		2012 г.	
		Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %	Полевая всхожесть, %	Выживаемость, %
Яровой ячмень	Без протравл.	60,1	91,4	63,3	38,8
	Витавакс	64,1	94,2	64,4	39,4
	Сертикор	71,2	95,4	71,2	41,7
	Дивиденд Экстрим	-	-	72,1	43,3
Яровая пшеница	Без протравл.	-	-	50,5	50,0
	Витавакс	-	-	55,2	58,8
	Сертикор	-	-	58,6	55,2

Гельминтоспориоз, фузариоз и другие корневые гнили приводят не только к плохому формированию и гибели растений на начальных этапах развития, но и снижают всхожесть получаемых семян. По нашим данным (табл. 3), лабораторная всхожесть семян, полученных на вариантах без обработки (контроль) и с применением Витавакса, составила 86,0-94,0 %.

На вариантах с применением протравителей Сертикор и Дивиденд Экстрим всхожесть достигала 95,0-98,5 %.

Таблица 3 – Всхожесть семян %, 2013 г.

Варианты опыта	Яровой ячмень, Медикум 606/1342	Яровая пшеница, Камышинская 3
Без протравливания	94,0	92,0
Витавакс	94,0	86,0
Сертикор	98,5	95,0
Дивиденд Экстрим	98,5	-

На вариантах с применением протравителей Сертикор и Дивиденд Экстрим всхожесть достигала 95,0-98,5 %.

Таким образом, проведена оценка препаратов Сертикор и Дивиденд Экстрим для предпосевного протравливания семян яровых культур (ячмень и пшеница). По этим вариантам отмечено увеличение полевой всхожести семян и выживаемости растений к моменту уборки, по сравнению с контролем и эталоном, что, наряду с уменьшением поражения корневыми гнилями, позволило получить достоверную прибавку по продуктивности и более высокую всхожесть полученных семян.

Протравливание семян новыми высокоэффективными препаратами становится необходимым элементом современных технологий возделывания ярового ячменя и яровой пшеницы.

Библиографический список

1. Каталог сортов перспективных зерновых и технических культур ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии [Текст]. – Волгоград, 2007. – 19 с.
2. Маркова, И.Н. Метод повторного направленного индивидуального отбора элитных растений и оценки их потомств в питомниках первичного семеноводства ярового ячменя [Текст]: методические рекомендации / И.Н. Маркова, В.Н. Питоня, П.А. Смутнев. – Волгоград: ГНУ Нижне-Волжский НИИСХ Россельхозакадемии, 2010. – С. 18-19.
3. 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.
4. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешённых к применению на территории Российской Федерации. 2013 год. / Приложение к журналу Защита и карантин растений. – 2013. – №4. – С. 168-220.
5. Эффективность предпосевного протравливания семян ярового ячменя препаратом Сертикор [Текст] / Т.В. Иванченко, И.Н. Маркова, В.Н. Питоня, Г.И. Рязанова // Земледелие. – 2012. – №8. – С. 35-36.

E-mail: nwniish@mail.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК: 636.2.034.082(470.45)

ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ СЕМЕЙНЫХ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ И РОСТА ПОГОЛОВЬЯ КОРОВ, ПОВЫШЕНИЯ ИХ ПЛЕМЕННЫХ КАЧЕСТВ И ПРОДУКТИВНОСТИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ НА БЛИЖАЙШИЕ ГОДЫ

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

М.В. Толстомятов, *кандидат сельскохозяйственных наук, профессор*

В.П. Плотников, *кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

А.В. Попов, *кандидат сельскохозяйственных наук, доцент*

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье приведены основные положения ведомственной программы по развитию молочного скотоводства Волгоградской области до 2020 года. Предложенный в статье метод позволяет увеличить поголовье коров за счёт собственного воспроизводства, и производство молока до медицинских норм потребления.

Ключевые слова: *молочное скотоводство, производство молока, семейные фермы, увеличение поголовья.*

В Волгоградской области за послеперестроечный период значительно сократилось поголовье крупного рогатого скота. На 1 января 2013 года поголовье коров во всех категориях хозяйств составило 178,7 тыс., в том числе в личных подсобных и фермерских хозяйствах (ЛПХ) 88,6 % или 158,5 тыс.

В 2012 году в области было произведено 525,7 тыс. тонн молока, что составляет всего 192 кг на душу населения в год. Таким образом, в настоящее время восстановление поголовья коров и увеличение производства натурального молока является важнейшим вопросом, который необходимо решать [1, 3].

Существуют два способа восстановления поголовья коров и увеличения производства молока. Первый способ – строительство комплексов, покупка за рубежом телок и нетелей для комплектования этих комплексов, модернизация и приобретение для них оборудования.

Общий расход на один комплекс мощностью 1200 коров составляет около 1 млрд руб. Ввод в действие одного молочного комплекса улучшает положение с производством цельномолочной продукции и добавляет примерно 3,7 кг молока на одну душу в год. Чтобы обеспечить производство молока из расчета 300-340 кг на человека, необходимо построить 47 комплексов и затратить минимум 47 млрд руб.

Опыт работы молочных комплексов в нашей области свидетельствует о том, что продуктивный период импортных коров составляет всего 2 – 3 отела и коровы выбраковываются из-за болезней [4, 5, 6].

Второй способ увеличения поголовья коров и производства молока – более надежный и менее затратный, реализовать который возможно двумя вариантами.

– Первый вариант – искусственное осеменение коров в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), в которых содержится 121,2 тыс. голов, спермой высококлассных быков-производителей, получение телочек, покупка их с одновременным формированием семейных ферм [2].

– Второй вариант – покупка тёлочек в ЛПХ с одновременным формированием семейных ферм, их выращивание до 18 – месячного возраста и искусственное осеменение спермой высококлассных быков–производителей. В этом случае высокая кровность коров по улучшающей породе будет достигнута на один год позже, по сравнению с первым вариантом.

В области планируется создать 10 центров и 33 пункта по искусственному осеменению коров и телок, из расчёта по одному пункту на район [2].

Реализация программы по развитию молочного скотоводства в области по первому варианту следующая.

2014 год. С марта планируется искусственно осеменить 60 600 коров в ЛПХ на что потребуется 121 200 спермодоз (табл.1).

2015 год. С января начнутся отёлы. С учётом 90-процентного выхода телят, будет получено 54 540 голов молодняка $\frac{1}{2}$ кровности, из них 27 270 голов тёлочек. Тёлочек следует выкупить у населения в месячном возрасте с одновременным формированием семейных ферм. Два месяца телочкам выпаивать заменители цельного молока и с 4-месячного возраста осуществляется их направленное выращивание по соответствующей технологии (табл. 1).

2016 год. Тёлочки в семейных фермах по достижении случного 18-месячного возраста (примерно июнь–июль) искусственно осеменяются семенем быка – производителя той же породы, но не находящимся в родстве (табл. 1).

2017 год. В марте – апреле от нетелей будет получено потомство $\frac{3}{4}$ кровности по улучшающей породе. С учётом выбраковки тёлочек и 90 – процентного выхода телят будет получено 24 543 головы молодняка, которому нужно выпаивать заменитель цельного молока в течение 3 месяцев. В последующем тёлочек $\frac{3}{4}$ кровности в количестве 12 272 голов ставятся на направленное выращивание, а бычки 12 272 головы – на доращивание и последующий откорм на мясо. Лучшие с учётом потребности в них выращиваются на племенные цели.

Коровы $\frac{1}{2}$ кровности после отёла вступают в фазу первой лактации. В течение 90 дней после отёла их необходимо осеменить опять же семенем быка–производителя той же породы, но не находящемся в родстве. За период лактации будет выбраковано 2727 голов. Поголовье коров по первой лактации $\frac{1}{2}$ кровности составит 24 543 головы и удой от одной коровы 3700 кг. Всего за лактацию будет получено 90 809 тонн молока (табл. 4).

На осеменение этих коров потребуется 49 086 спермодоз из расчёта две дозы на осеменение одной головы.

2018 год. В марте – апреле коровы $\frac{1}{2}$ кровности дадут второе потомство $\frac{3}{4}$ кровности по улучшающей породе. С учётом 90-процентного выхода телят и 3-х процентной выбраковки будет получено 21 352 головы молодняка. После трёхмесячной выпойки на выращивание будет поставлено 10 676 голов телочек и столько же бычков. В течение 90 дней после отёла 23 807 коров будут осеменены (47 613 спермодоз). С сентября тёлки рождения 2017 года начнут достигать случного возраста и они будут осеменены спермой неродственных быков. Бычки рождения 2017 года в сентябре будут откормлены и готовы к сдаче на мясокомбинат (12 272 головы). Удой полукровных коров по второй лактации составят 4190 кг за лактацию и всего будет надоено 99 750 тонн молока (табл.).

2019 год. В марте – апреле полукровки растелятся в третий раз и будет получено 20 712 телят (10 356 тёлочек и столько же бычков). В течение 90 дней, коров $\frac{1}{2}$ кровности осеменяют спермой неродственных быков (46 185 спермодоз).

В мае – июле начнётся растёл нетелей $\frac{3}{4}$ кровности 2017 года рождения. С учётом девяностопроцентного выхода телят и 3-х процентной выбраковки будет получено 10 676 головы молодняка $\frac{7}{8}$ кровности (5338 тёлочек и столько же бычков). Весь молодняк 3 месяца выпаивается, затем ставится на выращивание. Первотёлочка $\frac{3}{4}$ кровности в течение 90 дней после отёла и тёлочка, рождения 2018 года, достигших случного возраста, осеменяем спермой не родственных быков той же породы (44 519 спермодоз). В мае подлежат сдаче на мясо 714 выбракованных полукровок, 368 голов первотёлок $\frac{3}{4}$ кровности и в сентябре после откорма 10 676 бычков рождения 2018 года.

В этот год будут лактировать 23 093 коровы $\frac{1}{2}$ кровности по третьей лактации и 11 903 первотёлочки $\frac{3}{4}$ кровности со средним удоем 4115 кг. Всего за год планируется получить 144 008 тонн молока (табл. 6).

2020 год. С марта начнётся четвёртый отёл коров $\frac{1}{2}$ кровности. Планируется получить 20 090 голов молодняка (10 045 тёлочек и столько же бычков). Коровы $\frac{1}{2}$ кровности с июня осеменяются в пятый раз (потребуется 44 799 спермодоз). Вторым раз отелятся коровы $\frac{3}{4}$ кровности рождения 2017 года и первотёлочки $\frac{3}{4}$ кровности, рождения 2018 года. От них будет получено 19 366 голов молодняка $\frac{7}{8}$ кровности. Тёлочки в количестве 9683 головы выращиваются на племенные цели. Коровы $\frac{3}{4}$ кровности и первотёлочки, спустя 90 дней после отёла и тёлочки рождения 2019 года той же кровности, осеменяются спермой неродственных быков (128 784 спермодоз).

Подлежат сдаче на мясо 693 головы выбракованных полукровок, 357 коров $\frac{3}{4}$ кровности; 10968 бычков $\frac{3}{4}$ кровности и 5338 бычков $\frac{7}{8}$ кровности.

В 2020 году будут лактировать 22 400 коров $\frac{1}{2}$ кровности по четвёртой лактации (средний удой 4188 кг), 21 591 корова $\frac{3}{4}$ кровности по второй лактации (удой 4188 кг) и по первой лактации (удой 3700 кг.). Всего за год планируется получить 18 429,3 тонн молока (табл. 7).

К концу года в семейных фермах области будет насчитываться всего:

- лактирующих коров – 43 991 гол;
- нетелей – 15 383 гол;
- молодняка на выращивании – 20 039 гол;
- бычков на откорме – 19 116 гол.

Производство молока от коров, содержащихся в ЛПХ и сельскохозяйственных предприятиях, составляет 509,3 тыс. тонн; от коров, содержащихся в семейных фермах, достигнет 184,3 тыс. тонн. Всего в 2020 году будет произведено 693,6 тыс. тонн, что составит на душу населения области 285,7 кг или 84 % от потребности по научно обоснованным нормам питания.

В перспективе на 2021-2025 годы в каждом районе области возможно иметь ещё по одному комплексу на 1200 коров высокой кровности, укомплектованных за счёт собственного воспроизводства.

Таблица 1 – Механизм увеличения поголовья коров и производства молока, 2015–2020 гг.

Показатель	Месяца года											
	январь	фев.	март	апр.	май	июнь	июль	авг.	сентяб.	окт.	нояб.	декаб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2015 год												
Отёл коров ЛПХ	54540											
Скуплено телочек 1/2 кровности на выпойке		27270	27270									
Тёлки 1/2 кровности на выращивании				27270	27270	27270	27270	27270	27270	27270	27270	27270
Молодняка на выпойке, гол		27270	27270									
Молодняка на выращивании, гол				27270	27270	27270	27270	27270	27270	27270	27270	27270
2016 год												
Тёлки 1/2 кровности на выращивании	27270	27270	27270	27270	27270	27270						
Нетели 1/2 кровности							27270	27270	27270	27270	27270	27270
Потребность спермодоз, шт						54540						
Молодняка на выращивании, гол	27270	27270	27270	27270	27270	27270						
Нетели, гол							27270	27270	27270	27270	27270	27270
2017 год												
Нетели 1/2 кровности	27270	27270	27270	27270								
Коров 1/2 кровности					24543	24543	24543	24543	24543	24543	24543	24543
Получено телат на выпойке 3/4 кров						24543	24543	24543				
Тёлки 3/4 кровности на выращивании								12272	12272	12272	12272	12272
Бычков на выращивании и откорме								12272	12272	12272	12272	12272
Потребность спермодоз, шт						49086						
Молодняка на выпойке, гол						24543	24543	24543				
Молодняка на выращивании, гол								12272	12272	12272	12272	12272
Нетели, гол	27270	27270	27270	27270								
Лактирующих коров, гол												
Надоено молока, тонн в год												
Сдано на мясокомбинат, гол						2727						

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2018 год												
Коров 1/2 кровности	24543	24543	24543	24543	23807	23807	23807	23807	23807	23807	23807	23807
Получено телят на выпойке 3/4 кров				21352	21352	21352						
Тёлки 3/4 кровности на выращивании	12272	12272	12272	12272	12272	12272	22948	22948	22948	10676	10676	10676
Нетели 3/4 кровности										12272	12272	12272
Бычков на выращивании и откорме	12272	12272	12272	12272	12272	12272	22948	22948	22948	10676	10676	10676
Потребность спермодоз, шт						47613			24543			
Молодняка на выпойке, гол				21352	21352	21352						
Молодняка на выращивании, гол	12272	12272	12272	12272	12272	12272	22948	22948	22948	10676	10676	10676
Нетели, гол										12272	12272	12272
Лактирующих коров, гол	24543	24543	24543	24543	23807	23807	23807	23807	23807	23807	23807	23807
Надоемо молока, тонн в год												99750
Сдано на мясокомбинат, гол					2727							
2019 год												
Коров 1/2 кровности	23807	23807	23807	23093	23093	23093	23093	23093	23093	23093	23093	23093
Получено телят на выпойке 3/4 кров				20712	20712	20712						
Тёлки 3/4 кровности на выращивании	10676	10676	10676	10676	10676	10356	20712	20712	20712	10356	10356	10356
Нетели 3/4 кровности	12272	12272	12272	12272	12272	12272				10356	10356	10356
Коров 3/4 кровности							11903	11903	11903	11903	11903	11903
Получено телят на выпойке 7/8 кровности						10676	10676	10676				
Тёлки 7/8 кровности на выращивании									5338	5338	5338	5338
Бычков на выращивании и откорме	10676	10676	10676	10676	10676	10676	21032	21032	26370	15694	15694	15694
Потребность спермодоз, шт						46185			44519			
Молодняка на выпойке, гол				20712	20712	31388	10676	10676				
Молодняка на выращивании, гол	10676	10676	10676	10676	10676	10356	20712	20712	26050	15694	15694	15694
Нетели, гол	12272	12272	12272	12272	12272	12272				10356	10356	10356

Окончание таблицы 1												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лаптирующих коров, гол	23807	23807	23807	23093	23093	23093	34996	34996	34996	34996	34996	34996
Надоено молока, тонн в год												144008
Сдано на мясокомбинат, гол					714	368			10676			
2020 год												
Коров 1/2 кровности	23093	23093	23093	22400	22400	22400	22400	22400	22400	22400	22400	22400
Получено телят на выпойке 3/4 кров			20090	20090	20090							
Тёлки 3/4 кровности на выращивании	10356	10356	10356	10356	10356	20401	20401	20401	20401	10356	10356	10356
Нетели 3/4 кровности	10356	10356	10356	10356	10356	10356				10045	10045	10045
Коров 3/4 кровности	11903	11903	11903	11903	11903	11903	21591	21591	21591	21591	21591	21591
Получено телят на выпойке 7/8 кровности						19366	19366	19366				
Тёлки 7/8 кровности на выращивании	5338	5338	5338	5338	5338	5338	5338	5338	15021	15021	15021	9683
Нетели 7/8 кровности												5338
Бычков на выращивании и откорме	15694	15694	15694	15694	15694	25739	25739	25739	35422	24454	24454	19116
Потребность спермозоидов, шт						44799		43183	40802		10676	
Молодняка на выпойке, гол			20090	20090	20090	19366	19366	19366				
Молодняка на выращивании, гол	15694	15694	15694	15694	15694	25739	25739	25739	35422	25377	25377	20039
Нетели, гол	10356	10356	10356	10356	10356	10356				10045	10045	15383
Лаптирующих коров, гол	34996	34996	34996	34303	34303	34303	43991	43991	43991	43991	43991	43991
Надоено молока, тонн в год												184294
Сдано на мясокомбинат, гол			693			357			10968		5338	

Библиографический список

1. Использование генофонда голштинской породы при разведении молочного скота Нижнего Поволжья [Текст] : монография / А.П. Коханов, С.И. Николаев, М.А. Коханов, Н.В. Журавлёв, С.Ю. Агапов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА, 2010. – 280 с.
2. Мероприятия по устойчивому развитию молочного скотоводства Волгоградской области [Текст] / А.С. Овчинников, М.В. Толстомятов, В.П. Плотников, А.В. Попов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 100-103.
3. Селекционные процессы при разведении скота молочных пород Нижнего Поволжья [Текст]: монография / А.П. Коханов, М.А. Коханов, Н.В. Журавлёв, Н.М. Ганьшин, А.Ю. Арнопольская. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 168 с.
4. Чамурлиев, Н.Г. Интенсификация производства молока в условиях Нижнего Поволжья [Текст] : монография / Н.Г. Чамурлиев, И.Ф. Горлов / ВГССХА. – Москва, 2006.
5. Чамурлиев, Н.Г. Научное и практическое обоснование интенсификации производства молока и улучшение его качества в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора с.- х. наук / Н.Г. Чамурлиев. – Волгоград, 2006. – 52 с.
6. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока коров красно-пестрой, черно-пестрой и красной степной пород [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, А.П. Хабаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4. – С. 123-127.

Е-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636:553.611

СОРБЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ ЭКОБЕНТОКОРМА¹

И.Ф. Горлов^{1,3}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

Г.А. Зеленкова², кандидат сельскохозяйственных наук

А.А. Воровский², аспирант

А.П. Пахомов², доктор сельскохозяйственных наук, профессор

¹ГНУ «Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции»

²ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет»

³Волгоградский государственный аграрный университет

Экобентокорм относится к монтморинитовым соединениям, обладающим различными адсорбционными свойствами (выпускаемая по ТУ 9283-199-10514645-13). Для установления и определения параметров адсорбционной активности экобентокорма были проведены серии опытов на неорганических (мителеновый синий), органических (микотоксины) веществах и биологических объектах (условно-патогенной микрофлоры). Полученные данные характеризуют экобентокорм как природный энтеросорбент.

Ключевые слова: экобентокорм, сорбент, сорбционная способность, микотоксины.

Работа выполнена по гранту Президента Российской Федерации по государственной поддержке ведущих научных школ Российской Федерации (Проект НШ-2602.2014.4 «Новые подходы к обеспечению качества и экологической безопасности продуктов питания на основе управления живыми системами по всей биотехнической цепи»).

Во многих развитых странах мира уделяется большое внимание защите окружающей среды от вредных факторов, к которым относятся тяжелые металлы, различная патогенная микрофлора, токсины и многое другое.

В связи с этим, в последние несколько лет российские ученые для очищения воды и водных растворов стали использовать различные виды сорбентов – на основе растительного сырья и на минеральной основе, способствующие очищению воды от тяжелых металлов [1, с. 2; 2, с. 2; 6, с. 2; 4, с. 2; 7, с. 2; 5, с. 2; 10, с. 2].

Экобентокорм – природный сорбент, полученный из бентонитовой глины, являющийся не только источником макро- и микроэлементов, но и обладающий высокой адсорбционной активностью в отношении микотоксинов, эндотоксинов, солей тяжелых металлов и патогенной микрофлоры, улучшающий процессы пищеварения и обмена веществ.

Имея большую удельную поверхность, высокую емкость поглощения и наличие сложного по составу поглощающего комплекса, экобентокорм обладает свойством адсорбировать из окружающей среды значительное количество газов, воды, неорганических и органических соединений [3, с. 2-3].

Изучение сорбционных характеристик экобентокорма проводили в нескольких сериях опытов в отношении различных соединений.

В первой серии сорбционную активность экобентокорма определяли в отношении метиленовой сини фотокolorиметрическим методом (таблица 1).

Таблица 1 – Определение сорбционной активности экобентокорма
в отношении метиленовой сини

Кормовая добавка	Кол-во экобентокорма, мг	Кол-во 1%-ного раствора метиленового синего, мл
Экобентокорм	10,0	10,0
	15,0	
	30,0	
	60,0	
	75,0	
	90,0	
	110,0	
	120,0	
	250,0	
	500,0	

В основу метода была положена способность экобентокорма адсорбировать в водных растворах различные вещества. В качестве тест-индикатора из красителей был отобран и использован 1 %-ный раствор метиленовой сини на очищенной водопроводной воде. О сорбционной емкости судили по изменению оптической плотности раствора после его контакта с экобентокормом. С этой целью использовали различные навески экобентокорма в диапазоне доз от 10 до 500 мг, которые добавляли в пробирки с раствором метиленовой сини.

Добавленный в пробирки с раствором метиленовой сини экобентокорм в различных концентрациях тщательно встряхивали в течение 30 минут. Затем растворы фильтровали и измеряли оптическую плотность надосадочной жидкости на фотокolorиметре с длиной волны 370 нм.

Показатели:	500 мг	0,045 – прозрачная
	250 мг	0,050 – прозрачная
	120 мг	0,085 – слегка ополесцирующая
	110 мг	0,09 – ополесцирующая
	90 мг	0,75 – слабо прозрачная
	75 мг	1,45 – слабо прозрачная
	60 мг	1,6 – непрозрачная

Ниже 60 мг адсорбционные свойства эcobентокорма практически не проявлялись, и показатели не определялись.

Следующим этапом было определение поглотительной способности эcobентокорма в отношении метиленовой сини. Для этого использовали 0,5%-ный раствор красителя и 200 мг эcobентокорма (среднее значение, при котором надосадочная жидкость после адсорбции остается прозрачной). Помещенную в раствор метиленовой сини навеску эcobентокорма перемешивали, встряхивали на встряхивателе ИФКО-1 (интенсивность 3) в течение 3 минут, центрифугировали при 2000^{-1} об/мин 5 минут. Надосадок фильтровали и измеряли оптическую плотность против дистиллированной воды при длине волны 605 нм, сравнивая результаты с холостой пробой из метиленовой сини.

200 мг эcobентокорма поглотил:

0,025 – 0,000897 = 0,02419 мг метиленовой сини.

Процент поглощения:	0,025	–	100 %	
	0,02419	–	x,	x = 96,77 %.

При уменьшении количества эcobентокорма в два раза (до 100 мг) процент поглощения составил:

0,025 – 100 %	
0,02324 – x,	x = 92,56 %.

Снижение концентрации эcobентокорма в четыре раза (50 мг) привело к следующему результату:

0,025 – 100 %	
0,00764 – x,	x = 30,56 %.

Таким образом, сорбционная активность эcobентокорма в отношении метиленовой сини очень высока при различных концентрациях, даже при малых количествах его поглотительная способность составляет 30,56 %.

Ранее в исследованиях сорбентов на основе природного растительного сырья выявлено, что при исследовании активности сорбентов к метиленовой сини их сорбционная емкость находилась в пределах от 3,8 до 4,0 мг/г, а степень сорбции – от 84 до 87 % [8, с. 2-3; 9, с. 2-3].

Сорбционную активность эcobентокорма в отношении условно-патогенной микрофлоры изучали во второй серии опыта на модели кишечной палочки (*E.coli*) и золотистого стафилококка (*St. aureus*). Для этого предварительно, используя стандарт мутности №1, готовили одномиллиардные взвеси суточных агаровых культур. К 1 г стерильного эcobентокорма добавляли 10 мл стандартизированного разведения бактериальной взвеси. Полученную смесь встряхивали в течение 5 минут, а затем давали взвеси отстояться 30 минут.

После отстаивания (для того, чтобы осели крупные частицы эcobентокорма) отбирали 0,5 мл надосадочной жидкости и помещали к 4,5 мл стерильного физиологического раствора. Из полученной смеси аналогичным образом производили рассев микробной культуры до разведения 10^{-9} (до девятой пробирки). Контрольные пробирки содержали исходную одномиллиардную взвесь бактерий, из которых также произвели последовательные разведения.

Из каждого разведения контрольной и опытной пробы отбирали по 0,1 мл и засеивали на чашки с агаром Эндо (для *E.coli*) и МПА (для *St. aureus*). Через 24 часа производили подсчет выросших колоний. Результаты опыта представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение числа КОЕ бактерий после воздействия экобентокорма на бактериальную массу

Пробы	Lg разведения, КОЕ								
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
<i>E.coli</i>									
Опытная	20	34	58	72	70	134	сплош. рост	сплош. рост	сплош. рост
Контрольная	332	288	420	522	1148	1280	сплош. рост	сплош. рост	сплош. рост
<i>St. aureus</i>									
Опытная	10	18	21	29	44	63	75	сплош. рост	сплош. рост
Контрольная	328	534	440	645	824	1764	сплош. рост	сплош. рост	сплош. рост

Данные, представленные в таблице, показывают, что сорбционная способность экобентокорма в отношении бактерий достаточно выражена.

Количество выросших колоний после контакта бактериальной массы с сорбентом было в 15-30 раз меньше, чем при посеве культуры, не контактировавшей экобентокормом. При этом сорбционная способность препарата более выражена в отношении стафилококков, чем к кишечной палочки.

Так, если снижение количества колониеобразующих единиц в каждом разведении у *E.coli* после взаимодействия с экобентокормом снижалось в 7-15 раз, то *St. Aureus* – в 20-30 раз.

Исходя из полученных данных, можно сделать заключение о том, что экобентокорм проявляет высокую сорбционную способность, в связи с чем, его можно использовать с целью снижения микробной контаминации различных биообъектов или сред, например, пищеварительного тракта сельскохозяйственных животных и птиц.

В третьей серии эксперимента проводили исследования по определению адсорбционных свойств экобентокорма в отношении наиболее распространенных сочетаний микотоксинов, встречающихся в хозяйствах Ростовской области.

Концентрацию микотоксинов определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА), согласно наставлению по применению тест-систем (Т-2 токсин – № 13-5-02/0514; охратоксин – № 13-5-02/0516; зеараленон – № 13-5-02/0515; фумонизин В₁ – № 13-5-02/0519) (таблица 3).

При этом в пробы с пробами комбикорма (с заведомо известным сочетанием микотоксинов), добавляли определенное количество экобентокорма (от 0,5 до 3 %) и доводили рН среды до 2 (кислая) и 8 (щелочная) с целью определения сорбционных свойств экобентокорма при значительных колебаниях рН среды.

Результаты исследований показывают, что в предельно кислой среде (рН = 2) сорбционная активность препаратов достаточно низкая и составляет от 3 до 16 % по экобентокорму. Однако с увеличением рН среды до средне-щелочной данные показатели резко возрастают. Причем в увеличении сорбционной активности большую роль играет концентрация адсорбента. Так, наиболее выраженные скачки отмечаются при повышении количества экобентокорма с 0,5 до 1,0 % в 1,2-2,4 раза и с 2,0 до 3,0 % – в 1,5-3,0 раза.

Таблица 3 – Сорбционная активность экобентокорма

Вид токсина	Исходный материал	0,5% (рН 8)	1,0% (рН 8)	2,0% (рН 8)	3,0% (рН 8)	1,0% (рН 2)	2,0% (рН 2)
Т-2	62,9 мкг/кг	58,8 6,5%	52,8 16%	51,5 18%	28,9 54%	61,0 3%	57,8 8%
ОА	36,2 мкг/кг	32,2 11%	31,1 14%	29,3 19%	26,0 28%	33,6 7%	33,4 8%
ЗЕН	69,0 мкг/кг	62,1 10%	52,4 24%	47,6 31%	26,9 61%	64,17 7%	64,17 7%
ФУМ	1,199 мкг/кг	1,043 13%	0,935 24%	0,839 31%	0,407 66%	1,031 14%	1,0 16%

Приложение: верхняя цифра в столбце – концентрация микотоксина после адсорбции; нижняя цифра – процент поглощения микотоксина

Таким образом отмечаем, что экобентокорм обладает адсорбционными свойствами в отношении микотоксинов (Т-2, охратоксина, зеараленона и фумонизина В₁) в следующих процентных соотношениях: экобентокорм – от 4,0 % до 64,0 % в зависимости от токсина в большей степени адсорбировал в порядке убывания ФУМ > ЗЕН > Т-2. Адсорбент лучше действует при повышении рН среды с кислой до щелочной и в наивысшей концентрации ввода 3,0 %.

Библиографический список

1. Горлов, И.Ф. Способ получения сорбента [Текст]: патент РФ № 2221585, 2004/ И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, М.М. Ковалев // Зарегистрирован: 24.09.2002. Заявка № 2002125549/15. Оpubл.: Бюл. №2, 20.01.2004. – 2 с.
2. Горлов, И.Ф. Способ получения сорбентов на растительной основе [Текст]: патент РФ № 2221640 / И.Ф. Горлов, И.М. Осадченко, Л.М. Мякотных // Заявка № 2003103824/15. Оpubл.: Бюл. № 2, 20.01.2004. – 2 с.
3. Зеленкова, Г.А. Bentonитовая глина – природный энтеросорбент [Текст]/ Г.А. Зеленкова, А.П. Пахомов //Перспективное птицеводство: теория и практика. – 2012. – № 2. – С. 1-5.
4. Осадченко, И.М. Способ получения сорбента на растительной основе [Текст]: патент РФ № 2221638 / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, О.Н. Кузнецова // Заявка № 2002134929/15. Оpubл.: Бюл. №2, 20.01.2004. – 4 с.
5. Осадченко, И.М. Способ получения сорбентов на растительной основе [Текст] : патент РФ № 2252818 / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Н.И. Шигаева // Заявка № 2004112716/15. Оpubл.: Бюл. № 15, 27.05.2005. – 3 с.
6. Способ получения сорбента на растительной основе для очистки водных растворов от тяжелых металлов [Текст]: патент РФ № 2210431 / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова, И.А. Семенова // Заявка № 2002128592/12. Оpubл.: Бюл. № 23, 20.08.2003. – 2 с.
7. Способ получения сорбента на растительной основе [Текст]: патент РФ № 2251450 / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, И.Н. Пенькова, Т.Т. Ривняк // Заявка № 200409500/15. Оpubл.: Бюл. № 13, 10.05.2005. – 3 с.
8. Способ получения фитосорбента [Текст] : патент РФ № 2276620 / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Т.Г. Серебрякова, Н.И. Мосолова, А.С. Коновалов // Заявка № 2005101957. Оpubл.: Бюл. №14, 20.05.2006. – 4 с.
9. Способ получения сорбента на основе природного полимера [Текст] : патент РФ № 2307706 / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Н.И. Шигаева, Д.А. Скачков // Заявка № 2006105168/15. Оpubл.: Бюл. № 28, 10.10.2007. – 3 с.
10. Способ получения сорбента на минеральной основе [Текст] : патент РФ № 2311955 / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, В.Г. Дикусаров // Заявка № 2006115100/15. Оpubл.: Бюл. №34, 10.12.2007. – 3 с.

E-mail: niimmp@maul.ru

УДК 636:553.611

EKOVENTOKORM SORPTION ABILITY

I.F. Gorlov^{1,3}, G.A. Zelenkova², A.A. Verovsky², A.P. Pakhomov²

¹*Povolzhskiy scientific-research institute
of meat and milk production and processing of Russian agricultural academy*

²*Don State Agrarian University*

³*Volgograd state agrarian university*

Ekobentokorm refers to montmorillonite compounds having different adsorption properties. To establish and determine the parameters of ekobentokorm adsorption activity series of experiments on inorganic (methylene blue), organic (mycotoxins) chemical and biological objects (conditionally pathogenic) were carried out. The data obtained characterized ekobentokorm as natural enterosorbent.

Key words: *ekobentokorm, sorbent, sorption capacity, mycotoxins.*

The work is performed on the President's grant of the Russian Federation for State Support of Leading Scientific Schools of the Russian Federation (project NSH-2602.2014.4 "New approaches to quality assurance and of environmental food safety on the basis of the living systems across the biotech chain management ")

In many developed world's countries, a great attention pays to the environmental protection from harmful factors which include heavy metals, a variety of pathogenic microorganisms, toxins and others.

In this regard, in the last few years, the Russian scientists began to use various kinds of sorbents based on vegetable raw materials and mineral-based, promoting water purification from heavy metals to purify water and aqueous solutions [1, p. 2, 2, p. 2, 4, p. 2, 5, p. 2, 6, p. 2, 7, p. 2, 10, p. 2].

Ekobentokorm is a natural sorbent got from bentonite clay, which is not only a source of macro- and micronutrients, but also has a high adsorption activity against mycotoxins, endotoxins, heavy metals and pathogenic organisms, improves digestion and metabolism.

Having a large specific surface area, high absorption capacity and the availability of complicated composition absorbing complex, ekobentokorm has the property of adsorbing the environmental significant amount of gases, water, inorganic and organic compounds [3, p. 2-3].

The study of ekobentokorm's sorption characteristics is performed in several series of experiments on various compounds.

In the first series of ekobentokorm's sorption activity was determined in relation to photocolometric methylene blue method (table 1).

Table 1 – Definition of ekobentokorm's sorption activity in relation to methylene blue

Feed additive	Ekobentokorm, mg	The quantity of 1% solution of methylene blue, ml
Ekobentokorm	10,0	10,0
	15,0	
	30,0	
	60,0	
	75,0	
	90,0	
	110,0	
	120,0	
	250,0	
	500,0	

The method is based on the ekobentokorm ability to adsorb different substances in aqueous solutions. As a test indicator from the colorants 1% solution of methylene blue was selected and used in purified running water. A sorption capacity was judged by a change in the optical density of the solution after contact with ekobentokorm. For this purpose, we used different ekobentokorm samples in doses ranging from 10 to 500 mg, which were added to the test tubes with methylene blue.

Added to the test tubes with the solution of methylene blue ekobentokorm in different concentrations was thoroughly shaken for 30 minutes. Then, the solutions were filtered and the supernatant liquor optical density was measured in the photoelectrocolorimeter with a wavelength of 370 nm.

Indicators: 500 mg 0.045 - Transparent
250 mg 0.050 - Transparent
120 mg 0.085 - slightly opalescent
110 mg of 0,09 - opalescent
90 mg 0.75 - slightly transparent
75 mg 1.45 - slightly transparent
60 mg 1,6 – nontransparent

Ekobentokorm's adsorption properties weren't practically appeared and indicators were not determined below 60 mg.

The next step was to determine the ekobentokorm's absorbency concerning with methylene blue. For this purpose, a 0.5% solution of the colorant and 200 mg of ekobentokorm (average value at which the supernatant liquor remains clear after adsorption) were used. Placed in a solution of methylene blue the ekobentokorm sample was mixed, stirred on a shaker IFKO -1 (intensity 3) for 3 minutes, centrifuged at about 2000-1 rev./ min for 5 minutes. The sample was filtered, and the optical density was measured against distilled water at a wavelength of 605 nm, comparing the results with blank sample of methylene blue .

200 mg ekobentokorma absorbed:

0,025 – 0,000897 = 0,02419 mg of methylene blue.

Percentage of absorption:
$$\begin{array}{ccc} 0,025 & - & 100 \% \\ 0,02419 & - & x, \end{array} \quad x = 96,77 \%$$

When reducing the ekobentokorm amount twice (100 mg), the percentage of absorption is:

$$\begin{array}{ccc} 0,025 - 100 \% \\ 0,02324 - x, \end{array} \quad x = 92,56 \%$$

Reducing the ekobentokorm concentration four times (50 mg) resulted in the following:

$$\begin{array}{ccc} 0,025 - 100 \% \\ 0,00764 - x, \end{array} \quad x = 30,56 \%$$

Thus, the ekobentokorm sorption activity against methylene blue is very high at various concentrations even at its small amount the absorptive capacity is 30.56 %.

Earlier the studies of sorbents based on natural plant materials revealed that the research of the methylene blue sorbents activity to their sorption capacity ranged from 3.8 to 4.0 mg / g, and the degree of sorption was from 84 to 87 % [8, p. 2-3, 9, p. 2-3].

Ekobentokorm sorption activity concerning to opportunistic pathogenic microflora was studied in the second series of experiments on the model of Escherichia coli (E. coli) and Staphylococcus aureus (St. aureus). To do this in advance, we used standard turbidity number 1, prepared one billion suspensions of daily agar cultures. We added 10 ml of standardized bacterial breeding suspension to 1 g of sterile ekobentokorm. The got mixture was shaken for 5 minutes and then the slurry was allowed to stand for 30 minutes.

After clarification (to let ekobentokorm larger particles settle) 0.5 ml of supernatant liquor was picked out and placed in 4.5 ml of sterile physiological solution. The sizing of germ culture till dilution 10^{-9} (up to ninth test tube) was made likewise from the resulting mixture. Control test tubes contained the original one billion suspension of bacteria, from which serial dilutions were also produced.

From each dilution of control and test samples of 0.1 ml were picked out and plated on agar plates Endo (for E. coli) and MPA (for St. Aureus). In 24 hours the raised colonies were counted. Results are shown in the table 2.

Table 2 – Changes in the number of CFU of bacteria after ekobentokorm effect on the bacterial mass

Tests	Lg of cultivation, CFU								
	9	8	7	6	5	4	3	2	1
E.coli									
Experimental	20	34	58	72	70	134	Confluent growth	Confluent growth	Confluent growth
Control	332	288	420	522	1148	1280	Confluent growth	Confluent growth	Confluent growth
St. aureus									
Experimental	10	18	21	29	44	63	75	Confluent growth	Confluent growth
Control	328	534	440	645	824	1764	Confluent growth	Confluent growth	Confluent growth

The data presented in the table show that the ekobentokorm sorption capacity in concern with bacteria was enough expressed.

Number of colonies after the bacterial mass contact with the sorbent was 15-30 times less than at inoculation culture without contacting ekobentokorm. At this time the sorption capacity of the preparation is more expressed regard to staphylococci than to E. coli.

Thus, if the reduction in the colony forming units number in each dilution of E. coli after in interaction with ekobentokorm decreased in 7-15 times, then St. Aureus did in 20-30 times.

Based on the data, one can conclude that ekobentokorm shows high sorption capacity, so it can be used to reduce microbial contamination of various biological objects or environments, such as the digestive tract of farm animals and birds.

In the third series of experiments the researches on determination of ekobentokorm adsorption properties in regard with the most common combinations of mycotoxins occurring in farms of Rostov region were carried out.

The mycotoxin concentration was determined by enzyme-linked immunosorbent analysis (ELISA), according to the instruction on the use of test systems (T-2 toxine - № 13-5-02/0514; ochratoxin - № 13-5-02/0516; zearalenone - № 13 - 5-02/0515; fumonisin B₁ - № 13-5-02/0519) (table 3).

At this time to the test tubes with mixed feed samples (with clearly known mycotoxins combination) a certain amount of ekobentokorm was added (0.5 to 3%) and adjusted pH to 2 (acidic) and 8 (alkaline) in order to determine the ekobentokorm sorption properties at significant fluctuations of pH.

Table 3 – Ekobentokorm adsorption activity

Toxine type	Base material	0,5 % (pH 8)	1,0 % (pH 8)	2,0 % (PH 8)	3,0 % (pH 8)	1,0 % (pH 2)	2,0 % (pH 2)
T-2	62,9 mkg/kg	58,8 6,5 %	52,8 16 %	51,5 18 %	28,9 54 %	61,0 3 %	57,8 8 %
OA	36,2 mkg/kg	32,2 11 %	31,1 14 %	29,3 19 %	26,0 28 %	33,6 7 %	33,4 8 %
ZEN	69,0 mkg/kg	62,1 10 %	52,4 24 %	47,6 31 %	26,9 61 %	64,17 7 %	64,17 7 %
FUM	1,199 mkg/kg	1,043 13 %	0,935 24 %	0,839 31 %	0,407 66 %	1,031 14 %	1,0 16 %

Appendix: The top figure in the column is the mycotoxin concentration after adsorption, the lower figure is the percentage of mycotoxin absorption of.

The researches results show that in a very acidic environment (pH = 2) the preparations sorption activity is quite low, ranging from 3 to 16% by ekobentokorm. However, with increasing of pH till the medium-alkaline, these indicators rise sharply. Moreover, adsorbent concentration plays an important role in the increase of sorption activity. Thus, the most pronounced jumps are observed with increasing of ekobentokorm amounts from 0.5 to 1.0% in 1.2-2.4 times and from 2.0 to 3.0% in 1.5-3.0 times.

Thus we note that ekobentokorm has adsorption properties with respect to mycotoxins (T-2, ochratoxin, zearalenone and fumonisins B₁) in the following percentages: ekobentokorm from 4.0% to 64.0% depending on the toxin in a greater degree adsorbed in a descending order FUM > ZEN > T-2. Adsorbent works better with pH increasing from acidic to alkaline, and the highest concentration input of 3.0%.

Reference list

1. Gorlov, I.F. A method for producing a sorbent / I.F. Gorlov, I.M. Osadchenko, M.M. Kovalev / / Patent of RF № 2221585, 2004. Recorded: 24.09.2002. Application for a patent № 2002125549/15. Published: Bull. № 2, 20.01.2004. – 2 p.
2. Gorlov, I.F. Patent RF № 2221640 A method for producing a plant-based sorbents / I.F. Gorlov, I.M. Osadchenko, L.M. Myakotnykh / / Application for a patent № 2003103824/15. Published: Bull. № 2, 20.01.2004. – 2 p.
3. Zelenkova G.A., Pakhomov A.P. Bentonite clay is a natural enterosorbent / / Perspective Poultry: Theory and Practice. - 2012. - № 2. - P. 1-5.
4. Osadchenko I.M. Patent RF № 2210431 A method for producing a plant-based sorbent to clean the water solutions from heavy metals / I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, N.I. Mosolova, I.A. Semenova / / Application for a patent № 2002128592/12. Published: Bull. № 23, 20.08.2003. – 2 p.
5. Osadchenko I.M. Patent RF № 2221638 A method for producing a plant-based sorbent / I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, O.N. Kuznetsova / / Application for a patent № 2002134929/15. Published: Bull. № 2, 20.01.2004. – 4 p.
6. Osadchenko I.M. Patent RF № 2251450 A method for producing a plant-based sorbent / I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, I.N. Penkova, T.T. Rivnyak / / Application for a patent № 200409500/15. Published: Bull. № 13, 10.05.2005. – 3 p.
7. Osadchenko I.M. Patent RF № 2252818 A method for producing a plant-based sorbents / I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, N.I. Shigaeva / / Application for a patent № 2004112716/15. Published: Bull. № 15, 27.05.2005. – 3 p.
8. Osadchenko I.M. Patent RF № 2276620 A method for producing phytosorbents / I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, T.G. Serebriakova, N.I. Mosolova, A.S. Konovalov / / Application for a patent № 2005101957. Published: Bull. № 14, 20.05.2006. – 4 p.

9. Osadchenko I.M. Patent RF № 2307706 Method of sorbent-based natural polymer / I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, N.I. Shigaeva, D.A. Skachkov // Application for a patent № 2006105168/15. Published: Bull. № 28, 10/10/2007. – 3 p.

10. Osadchenko I.M. Patent RF № 2311955 Method of sorbent based on minerals / I.M. Osadchenko, I.F. Gorlov, M.E. Spivak, V.G. Dikusarov // Application for a patent № 2006115100/15. Published: Bull. № 34, 10.12.2007. – 3 p.

E-mail: niimmp@maul.ru

УДК 636.5.082.35.087.72

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «КАРЦЕСЕЛ» ОТДЕЛЬНО И СОВМЕСТНО
С ФЕРМЕНТНЫМ ПРЕПАРАТОМ «ЦЕЛЛОЛЮКС-Ф»
НА ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И РАЗВИТИЕ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ
РЕМОНТНОГО МОЛОДНЯКА КУР**

А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.А. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Т.А. Байер, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований использования витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» отдельно и совместно с ферментным препаратом «Целлолюкс-Ф» в рационах ремонтных курочек родительского стада. Установлено положительное влияние на интенсивность роста живой массы и развитие репродуктивных органов ремонтных курочек.

Ключевые слова: ремонтные курочки, яичник, яйцевод, комбикорм, Карцесел, микроэлементы, витамины.

Птицеводство является одной из наиболее экономически эффективных отраслей сельскохозяйственного производства России, первой вставшей на путь индустриализации и обеспечивающей население диетическими продуктами питания – мясом и яйцом. В последние годы вопрос приобретения качественных и экологически чистых продуктов питания стоит очень остро. Все больше людей стараются покупать продукцию только отечественных производителей [1, 6].

Промышленное птицеводство столкнулось с проблемой недоброкачества кормов, загрязнения используемого зернофуража плесневыми грибами, образующими в процессе жизнедеятельности микотоксины. При использовании таких кормов у птицы возникают нарушения обмена веществ, подавление иммунной системы, ухудшается переваривание корма и усвоения питательных веществ, снижаются функции воспроизводства и продуктивность [2, 3].

Для повышения уровня использования биологического потенциала птицы и защиты её организма от микотоксинов нам не обойтись без методов и приемов, разработанных новейшей биотехнологией [4, 5].

Для этих целей мы использовали в кормлении птицы витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел» (производство ЗАО «Роскарфарм») разработанный на основе микробиологического синтеза. «Карцесел» представляет собой темно-красный масляный раствор, в его рецептуру входит бета-каротин от 0,18 до 0,2 %, витамин Е (альфа-токоферол ацетат) – от 0,5 до 0,52 %, витамин С (аскорбиннальмитат) от 0,5 до 0,52 % и селен (диацетофенонилселенид) – от 0,223 до 0,225 %.

Входящие в состав препарата «Карцесел» вещества обладают антитоксическими свойствами против поступающих в организм птицы микотоксинов, препятствуют развитию свободнорадикальных процессов и их патологическому воздействию на органы и ткани, благоприятно влияют на органы воспроизводства и качество яиц.

Для изучения влияния витаминно-селенсодержащего препарата «Карцесел» как отдельно, так и совместно с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф» на интенсивность роста и развития репродуктивных органов ремонтных курочек родительского стада в условиях племенного птицеводческого репродуктора II порядка ЗАО «Агрофирма «Восток» р. п. Светлый Яр, Светлоярского района, Волгоградской области были проведены научно-хозяйственный и физиологический опыты.

Для проведения первого этапа научно-хозяйственного опыта в племенной птицеводческий репродуктор II порядка ЗАО «Агрофирма «Восток», расположенного в р.п. Светлый Яр, были завезены из Свердловска (ОАО Племенной птицеводческий завод «Свердловский») цыплята родительских форм кросса «Хайсекс Браун».

Из завезенных цыплят были сформированы по принципу аналогов три группы (контрольная и две опытные) по 200 голов в каждой (табл. 1).

Таблица 1– Схема I этапа научно-хозяйственного опыта
на ремонтном молодняке кур родительского стада

Группа	Количество цыплят, голов	Продолжительность выращивания, дней	Особенности кормления подопытных групп
Контрольная	200	150	Основной рацион (ОР)
Опытная: первая	200	150	ОР + 1 литр препарата «Карцесел» на 1 тонну комбикорма
вторая	200	150	ОР + 1 литр препарата «Карцесел» + 100 г ферментного препарата «ЦеллоЛюкс-Ф» на 1 тонну комбикорма

Ремонтный молодняк родительских форм разместили в клеточном оборудовании БКМ-3, где предусмотрена цепная кормораздача и скребковая система удаления навоза.

Цыплят разместили в среднем ярусе батареи на 5 дней. До посадки цыплят, на подножную решетку в каждую клетку расстилали один на другой 5 листов бумаги размером 20х30 см, а на площади, не покрытой бумагой, установили вакуумные поилки (стаканы).

Температура питьевой воды первые три дня была в пределах 31-33 °С, в 4-7 дней – 28-30 °С, в 8-14 дней – 26-28 °С, в 15-21 день – 24-26 °С, в 22-28 дней – 22-24 °С, в 29-35 дней – 20-22 °С, а затем до конца выращивания ремонтного молодняка – 18-20 °С.

После первого поения цыплятам на бумагу насыпали корм слоем не выше 1 см. Бумагу убирали ежедневно по одному листу в течение 5 дней. С 6-го дня цыплят рассаживали по 17 голов на все три яруса.

Температурный и световой режим устанавливали в соответствии с «Руководством по работе с птицей кросса «Хайсекс Браун».

Концентрация углекислого газа в птичнике для ремонтного молодняка не превышала 0,25 % по объему, содержание аммиака в воздухе 15 мг/м³.

В 14 недельном возрасте проводили сортировку цыплят по живой массе, что является важным фактором получаемой однородности свыше 90-92 %. Перевозку ре-

монтажного молодняка кур в зону содержания взрослого поголовья постепенно осуществляли с 80 до 90-дневного возраста. Эти сроки перевода ремонтного молодняка предупреждают возникновения желточных перитонитов. Окончательный перевод ремонтного молодняка (молодок) во взрослое поголовье проводили в 150 дней.

На протяжении всего периода выращивания ремонтного поголовья состав и питательность рецептов комбикормов не менялся.

Для выращивания качественного ремонтного молодняка родительского стада необходимо, чтобы комбикорма были сбалансированы по питательным, минеральным и биологически активным веществам и легкоусвояемых компонентов (кукурузы, соевого и подсолнечного шрота, пшеницы). В рационе подопытного ремонтного молодняка кур содержалось обменной энергии 278-295 ккал или 1,16-1,23 МДж в 100 г комбикорма, сырого протеина – 15,33-18,46 %, кальция – 0,65-1,02 %. Дополнительно в 1 кг комбикорма вводили витамины и микроэлементы.

Различие в кормлении было в том, что цыплятам первой опытной группы добавляли путем ступенчатого смешивания 1 литр витаминно-селенсодержащий препарат «Карцесел» на 1 тонну комбикорма, второй опытной группе также добавляли 1 литр препарата «Карцесел» + 100 г ферментный препарат «ЦеллоЛюкс-Ф» на 1 тонну комбикорма.

Установлено, что включение в состав полнорационного комбикорма ремонтному молодняку опытных групп изучаемых препаратов положительно повлияло на интенсивность роста живой массы, от которой к началу яйцекладки в значительной степени зависит яичная продуктивность кур-несушек.

Важным показателем, характеризующим рост ремонтного молодняка, является изменение его живой массы. Так, живая масса цыплят родительского стада в суточном возрасте не имела достоверных различий и составила в контрольной группе – 37,8 г, в первой опытной группе – 37,2 г и во второй опытной группе – 36,9 г.

Однако, начиная с 31 до 60-дневного возраста, живая масса ремонтного молодняка кур опытных групп составила 599,2 и 605,3 г, что на 1,6 и 2,7 % выше, чем в контрольной группе (589,3 г). С 61 до 91-дневного возраста живая масса ремонтного молодняка кур в контрольной группе составила 995,1 г, в первой опытной группе – 1006,4 г и во второй опытной группе – 1014,2 г, что соответственно выше, чем в контрольной группе на 1,1 и 1,9 %.

С 91 до 120-дневного возраста интенсивность роста ремонтного молодняка кур в опытных группах составила 1381,0 и 1390,6 г, против 1367,0 г в контрольной группе, что соответственно выше на 1,0 и 1,7 %. С 121 до 150-дневного возраста живая масса ремонтных курочек в контрольной группе – 1683,6 г, в первой опытной группе – 1701,1 г и во второй опытной группе – 1713,1 г, что соответственно выше, чем в контрольной группе на 1,5 г или 1,1 % и на 29,5 г или на 1,8 %.

О степени физиологического развития ремонтного молодняка кур и степени его готовности к началу яйцекладки можно судить по отношению массы репродуктивных органов.

В исследованиях установлено, что отношение массы яичника к массе тела равнялось в первой опытной группе 1,27 %, во второй опытной группе – 1,33 %, а в контрольной группе – 1,24 %.

Масса яичника непостоянна, она увеличивается с возрастом птицы и к началу яйцекладки достигает значительной величины. Изучение весовых характеристик репродуктивных органов показало, что лучшее их развитие наблюдалось у ремонтных молодок опытных групп. Так, масса яичника ремонтных курочек первой опытной группы составила 21,54 г, во второй опытной группе – 22,87 г, а в контрольной группе – 20,86 г, что соответственно выше на 3,2 и 9,6 %. По средней массе яйцевода ремонтные курочки опытных групп также превосходили контрольную группу на 3,62 и 6,22 %.

Линейные размеры яйцевода у ремонтных молодок составили в контрольной группе 45,63 см, в первой опытной группе – 49,27 см, во второй опытной группе – 53,18 см, что соответственно выше на 7,9 и 16,5 %, чем в контрольной группе.

Таким образом, изучив интенсивность роста и развитие репродуктивных органов ремонтных курочек, следует отметить, что их лучшие показатели наблюдались в опытных группах при введении в рационы препарата «Карцесел» отдельно и в сочетании с ферментным препаратом «ЦеллоЛюкс-Ф».

Библиографический список

1. Влияние разного соотношения протеина растительного и животного происхождения на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров [Текст]/ А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, Т.В. Коноблей, В.А. Злепкин // Инновационные технологии в производстве и переработке с.-х. продукции в условиях ВТО: мат. Межд. науч.-практич. конф. – 4-5 июня 2013. – Волгоград: ВолГТУ, 2013. – С. 154-159.
2. Злепкин, А.Ф. Затраты и переваримость питательных веществ корма при выращивании цыплят-бройлеров с различными видами растительных масел в комплексе ЦеллоЛюксом-Ф [Текст]/ А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.Н. Мишурова // Интеграция науки и производства – стратегия устойчивого развития АПК России в ВТО: мат. Межд. науч.-практич. конф. – Волгоград: ВолГАУ, 2013. – С. 256-259.
3. Злепкин, А.Ф. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащенных ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-Ф [Текст]/ А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, И.А. Попова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. - № 2(30). – С. 106-110.
4. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров при использовании в комбикормах различных видов растительного масла [Текст]/ Д.А. Злепкин, МП. Мишурова, Н.А. Злепкина// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. - № 1(29). – С. 121-123.
5. Злепкин, А.Ф. Особенности и перспективы использования продуктов переработки масличных культур в кормлении сельскохозяйственных животных [Текст]: монография / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2007. - 195 с.
6. 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, 6-7 июня 2011. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2011. – С.205-207.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК: 636.32/38.035

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ПО ПОВЫШЕНИЮ ПРОИЗВОДСТВА ОВЦЕВОДЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

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

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье проведен анализ развития овцеводства в области за прошедшие годы и его состояние в настоящее время.

Разработаны мероприятия для создания ускоренного развития овцеводства путем увеличения численности поголовья, повышения продуктивности, внедрения малозатратных технологий содержания животных и, в конечном счёте, повышения конкурентоспособности отрасли.

Ключевые слова: овцеводство, мясная продуктивность, поголовье, программа развития овцеводства, эффективность производства отрасли.

Овцеводство является важным, а в ряде случаев единственным, источником важнейших видов продукции – шерсти, мяса, молока, смушковых, меховых и шубных овчин и другого ценного сырья.

В условиях перехода к рыночной экономике в овцеводстве России сложилась критическая ситуация, выразившаяся в обвальном сокращении численности овец, уменьшении производства всех видов овцеводческой продукции, резком ухудшении материально-технического оснащения и научного обеспечения этой важнейшей отрасли народного хозяйства. Среди отраслей животноводства овцеводство оказалось экономически наименее защищенным, что связано с обвалом производства в легкой промышленности и узкой специализацией отрасли на производстве шерсти. Это обусловило высокие темпы сокращения численности овец, а в ряде хозяйств полную, не всегда оправданную, его ликвидацию [1, 3].

К сожалению, при анализе развития овцеводства в области видно, что с 1990 года произошло существенное сокращение общей численности овец, как и в целом по стране. Так, если в лучшие годы развития отрасли (1980-1990 гг.), когда поголовье овец и коз составляло 2264,6 тыс. гол., в настоящее время общее поголовье в с.-х. организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей (на 1.01.2013 г.) составило 355,4 тыс. голов, или сократилось в 6,4 раза. Одновременно с уменьшением поголовья произошло и снижение их продуктивности. Так, настриг шерсти с 4,0 кг на 1 голову в физическом весе сократился до 3,1 кг, или на 22,5 %, а в мытом волокне соответственно с 1,74 кг до 1,54 кг, или на 13,0 %. Общее производство шерсти сократилось в 6,5 раза, а производство овец на убой в 10,4 раза [4].

Начиная с 2001 года, в результате мер, принятых на федеральном и региональном уровнях, поголовье овец в России увеличилось до 21,8 млн голов, а по области до 355,4 тыс. голов, если брать поголовье во всех категориях хозяйств (включая население) до 860,2 тыс. голов (данные на 1.01.2013 г.).

Очень важное значение для дальнейшего развития овцеводства имеет разработанная и утвержденная отраслевая целевая программа «Развитие овцеводства и козоводства в Российской Федерации на 2012-2014 гг. и на плановый период до 2020 года».

Проблема сохранения и рационального использования породного генофонда в овцеводстве России является важной составной частью программы восстановления и развития этой отрасли.

Современный опыт развития мирового овцеводства показывает, что повышение его эффективности и конкурентоспособности связано с более полным использованием мясной продуктивности овец.

В последние десятилетия практически во всех европейских странах были разработаны и осуществлены национальные программы развития мясного овцеводства с целью удовлетворения внутренних потребностей в высококачественной баранине.

В селекционных программах по улучшению имеющихся и созданию новых пород и уделяющих большое внимание их шерстным качествам, приоритетными становятся признаки, обуславливающие высокий уровень мясной продуктивности овец – плодовитость, жизнеспособность и скороспелость ягнят [3].

В нынешних условиях проблема выживания овцеводства, особенно в районах, где отрасль выполняет важную социальную функцию поддержания традиционного уклада жизни заволжских районов области, может быть успешно решена за счет увеличения его мясной продуктивности [2]. Следует иметь в виду, что технологические схемы, связанные с увеличением производства баранины и улучшением ее качества, требуют более совершенных приемов организации производственных процессов, улучшения условий кормления и содержания овец, что обуславливает повышение не только

мясной, но и сопряженных с нею шерстной и молочной продуктивности. Недооценка мясной продуктивности овец и овцеводства как источника получения продуктов питания, естественно, приводит к уменьшению роли отрасли в народном хозяйстве, а соответственно и внимания к проблемам ее развития.

В технологических схемах получения большого количества овцеводческой продукции высокого качества важное место отводится использованию специализированных на ее производстве пород овец. Специализация овцеводства на производстве молодой баранины также требует наличия пород, отличающихся высокой мясной продуктивностью. Этому требованию в полной мере отвечает волгоградская порода мясошерстного направления продуктивности, важнейшей биологической особенностью которых являются их скороспелость, интенсивный рост и развитие, экономическая трансформация корма в продукцию, возможность использования животных для хозяйственных целей в раннем возрасте [5].

В последние годы наблюдается снижение потребления основных видов продовольствия.

При современном состоянии агропромышленного комплекса страна утратила продовольственную безопасность.

Обеспечение защиты отечественных производителей продуктов питания должно стать важнейшей задачей государства. Необходимость этого диктуется осложнившимся положением на мировом продовольственном рынке, либерализацией торговли, дальнейшим повышением цен на продовольствие в мире, и вхождением России во всемирную торговую организацию (ВТО).

Недостаток ресурсов ряда продуктов питания, вызванные падением объемов их производства, выполняется поставками продовольствия по импорту, удельный вес которого по общему объему превышает 35 %, а по отдельным видам продуктов составляет более 50 %.

Целью разработанной нами программы является повышение эффективности овцеводства за счет увеличения объемов производства высококачественной баранины и шерсти (таблица 1).

Таблица 1 – Целевые индикаторы и показатели программы

№ п/п	Показатели	Годы				
		2013	2014	2015	2017	2020
1	Поголовье овец, в с.-х. организациях, крестьянских (фермерских) хозяйствах и у индивидуальных предпринимателей тыс. гол.	359,7	365,9	376,9	399,9	435,8
2	Поголовье маток, тыс.гол.	228,6	230,5	232,7	236,9	244,1
3	Производство овец на убой в убойном весе, тонн	3057,5	3293,4	3580,6	4198,5	5243,3
4	Производство шерсти в мытом волокне, тонн	575,5	603,8	640,7	719,7	852,0
5	Средний настриг мытой шерсти на 1 голову, кг	1,6	1,65	1,7	1,8	1,95
6	Выход ягнят на 100 овцематок, %	85	86	87	90	95
7	Выращивание и реализация племенного молодняка, тыс.голов	6,9	7,1	7,4	8,5	11,0

Для достижения указанной цели необходимо решить следующие задачи:

- определение роста объемов производства высококачественной конкурентоспособной продукции овцеводства, обеспечивающей потребности населения в данной продукции;
- механизм увеличения численности овцепоголовья и увеличения продуктивности до уровня, гарантирующего прибыльное ведение овцеводства;
- разработка научно-обоснованной системы ведения овцеводства;
- формирование и дальнейшее совершенствование племенной базы;
- продвижение современных технологий и переподготовка кадров.

Решение поставленных задач будет осуществляться в ходе реализации программы с 2013 по 2020 годы.

За этот период намечается решить первоочередные задачи по сохранению и наращиванию поголовья овец, повышению продуктивности производства шерсти и баранины, за счет повышения генетического потенциала животных и создания соответствующей кормовой базы. Будут решаться вопросы внедрения ресурсосберегающих технологий, способствующих повышению эффективности овцеводства.

Реализация комплекса мер государственной поддержки отрасли овцеводства, направленных на увеличение поголовья овец и производства шерсти и баранины путем субсидирования части затрат, на следующие цели:

- повышение генетического потенциала продуктивности районированных пород овец за счет покупки высокопродуктивных производителей и племенной продукции (семена эмбрионов);
- автоматизация племенного учета в племенных предприятиях;
- создание региональных пунктов банка спермы выдающихся баранов-производителей районированных пород;
- укрепление кормовой базы и улучшение качества пастбищ за счет поверхностного и коренного улучшения пастбищ;
- повышение квалификации кадров (бонитеров, техников-осеменаторов и стригалей) на базе курсов по подготовке указанных специальностей.

Комплекс мероприятий, обеспечивающих развитие отрасли овцеводства, осуществляется по следующим направлениям:

- развитие селекционно-племенной работы: путем консолидации лучшей генетики в племзаводах и племрепродукторах; создания племядра высокопродуктивных животных, превышающих на 15-20 % требования для I класса; выращивания ремонтного молодняка; создания оптимальных условий содержания и кормления;
- укрепления кормовой базы и применение поверхностного и коренного улучшения пастбищ: путем внедрения современных технологий заготовки кормов; удлинения сроков использования пастбищ; разработки сбалансированных рационов на стойловый период, устранение дефицита кормового баланса за счет использования нетрадиционных жмыхов и шротов;
- ветеринарная защита овцепоголовья: путем проведения противоэпизоотических и ветеринарно-профилактических мероприятий, проведение своевременной и качественной диагностики животных, вакцинации поголовья от инфекционных заболеваний, периодического контроля клинических и гематологических показателей;

- обеспечения отрасли квалифицированными кадрами: путем подготовки высококвалифицированных специалистов (зоотехников и ветеринаров); повышение квалификации бонитеров, техников-осеменаторов и др. узких специалистов на краткосрочных курсах; проведение конкурсов операторов по искусственному осеменению, бонитеров и стригалей.

Таким, образом, реализация намеченных мероприятий, позволит создать необходимые условия для ускоренного развития овцеводства в период реализации, и после ее выполнения путем увеличения численности и повышения генетического потенциала племенного поголовья, внедрения малозатратных технологий содержания животных, улучшения естественных кормовых угодий для выпаса животных и, в конечном счете, повышения конкурентоспособности отрасли.

Библиографический список

1. Инновационные технологии производства продукции овцеводства в Волгоградской области на период с 2013 по 2020 гг. [Текст]: учебно-методическое пособие / И.Ф. Горлов, А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев, В.Н. Храмова, Л.Ф. Григорян, Д.В. Николаев. – Волгоград, 2013. – 28 с.
2. Мясные и откормочные качества баранчиков волгоградской породы разных сроков рождения / Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, Г.А. Свириденко, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №3. – С. 114-118.
3. Ульянов, А.Н. Породы овец мясного направления продуктивности и перспективы их разведения [Текст] / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова. – Краснодар – Москва, 2001. – 17 с.
4. Филатов, А.С. Состояние и перспективы развития овцеводства в Волгоградской области [Текст] / А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев // Овцы, козы, шерстное дело. – 2013. – № 2. – С. 29-32.
5. Филатов, А.С. Племенные и продуктивные качества овец Волгоградской породы [Текст] / А.С. Филатов, С.В. Аноприенко // Овцы, козы, шерстное дело. – 2006. – № 1. – С. 23-26.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.4.087.7

ВЛИЯНИЕ РЫЖИКОВОГО ЖМЫХА И ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Д.А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

Т.С. Колобова, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований рыжикового жмыха и ферментных препаратов в рационах цыплят-бройлеров. Установлено положительное влияние на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров.

Ключевые слова: *убой, мышцы, внутренние органы, химический состав, бройлеры.*

Мясная продуктивность – важнейшее хозяйственно-полезное свойство птицы. Она характеризуется отношением съедобных и несъедобных частей к массе тушки, а также пищевыми достоинствами – качества мяса. Оценка мясной продуктивности цыплят-бройлеров производится по приросту живой массы, скорости роста, скороспелости

и оплате корма. Окончательно мясная продуктивность оценивается после убоя птицы и более детально – при анатомической разделке тушек с последующим химическим анализом мяса и оценкой его дегустационных качеств [1, 4].

По результатам исследований установлено, что предубойная живая масса цыплят-бройлеров опытных групп была больше в I опытной группе – на 67,25 г, или 2,87 %, во II опытной – на 123,22 г, или 5,27 % ($P<0,05$), в III опытной – на 94,02 г, или 4,02 % ($P<0,05$) и в IV опытной группе – на 155,37 г, или 6,64 % ($P<0,01$), по сравнению с контрольной группой. Аналогичная закономерность наблюдается и по массе потрошенной тушки: опытные группы превосходят контрольную на 76,72 г, или 4,63 %, на 134,74 г, или 8,14 % ($P<0,01$), на 105,23 г, или 6,36 % ($P<0,05$) и на 169,84 г, или 10,26 % ($P<0,01$) соответственно.

Важным показателем, характеризующим убойные качества, является убойный выход. У цыплят-бройлеров опытных групп он составил 72,00- 73,19 %, что на 1,21-2,40 % больше, по сравнению с контрольной группой.

С целью изучения влияния рыжикового жмыха и ферментных препаратов ЦеллоЛюкса-Ф и Протосубтилина ГЗх на развитие внутренних органов подопытных цыплят-бройлеров, при контрольном убое была определена масса внутренних органов (табл. 1).

Таблица 1 – Показатели развития внутренних органов цыплят-бройлеров подопытных групп, г ($n=6$) ($\bar{x} \pm m_x$)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Кишечник	130,95 $\pm$ 1,67	136,83 $\pm$ 1,65*	138,35 $\pm$ 1,95*	132,81 $\pm$ 1,87	137,53 $\pm$ 1,89*
Желудок	45,68 $\pm$ 0,54	47,03 $\pm$ 0,60	48,14 $\pm$ 0,62*	48,01 $\pm$ 0,61*	49,08 $\pm$ 0,73**
Сердце	13,66 $\pm$ 0,18	14,40 $\pm$ 0,14**	14,60 $\pm$ 0,15**	14,45 $\pm$ 0,24*	14,52 $\pm$ 0,18**
Печень	46,60 $\pm$ 0,59	47,05 $\pm$ 0,49	48,82 $\pm$ 0,60*	46,79 $\pm$ 0,65	47,70 $\pm$ 0,57
Почки	3,82 $\pm$ 0,06	4,13 $\pm$ 0,05*	4,09 $\pm$ 0,06*	3,91 $\pm$ 0,04	4,00 $\pm$ 0,05*
Легкие	13,87 $\pm$ 0,22	14,25 $\pm$ 0,17	14,53 $\pm$ 0,24	14,00 $\pm$ 0,18	14,60 $\pm$ 0,16*

Приведенные данные показывают, что масса всех внутренних органов в опытных группах была выше, чем в контрольной. Так, опытные группы превосходили контрольную по массе кишечника на 4,49 ($P<0,05$); 5,65 ($P<0,05$); 1,42 и 5,02 % ($P<0,05$), желудка – на 2,95; 5,38 ($P<0,05$); 5,10 ($P<0,05$) и 7,44 % ($P<0,05$), сердца – на 5,42 ($P<0,01$); 6,88 ($P<0,01$); 5,78 ($P<0,05$) и 6,29 % ($P<0,01$), печени – на 0,96; 4,76 ($P<0,05$); 0,41 и 2,36 %, почек – на 5,49 ($P<0,05$); 7,07 ($P<0,05$); 2,36 и 4,71 % ($P<0,05$), легких – на 2,74; 4,76; 0,94 и 5,26 % ($P<0,05$) соответственно.

Определение категории тушек цыплят-бройлеров подопытных групп осуществляли в соответствии с ГОСТом 25391-82 «Мясо цыплят-бройлеров» (табл. 2).

Таблица 2 – Категория тушек цыплят-бройлеров подопытных групп, %

Категория тушек	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	91,07	94,92	98,31	94,83	96,67
2	8,93	5,08	1,69	5,17	3,33
Тощие	-	-	-	-	-

Из данных таблицы видно, что по количеству тушек 1 категории опытные группы превосходили контрольную соответственно на 3,85; 7,24; 3,76 и 5,60 %. Наибольшее количество тушек 2 категории отмечено в контрольной группе – 8,93 %, а наименьшее во II опытной группе – 1,69 %. Тощие тушки в подопытных группах не обнаружены.

При выращивании цыплят-бройлеров кроме показателей, характеризующих мясную продуктивность по результатам контрольного убоя, особое внимание следует уделять изучению мясных качеств тушки – выходу съедобных частей и мышечной ткани. С этой целью нами была проведена анатомическая разделка тушек цыплят-бройлеров подопытных групп [6, 7].

Результаты анатомической разделки тушек свидетельствуют о том, что опытные группы превосходят контрольную по выходу съедобных частей на 66,70 г, или 4,96 % ($P<0,05$), на 120,99 г, или 8,99 % ($P<0,001$), на 94,35 г, или 7,01 % ($P<0,01$) и на 153,03 г, или 11,37 % ($P<0,001$), по общей массе мышц – на 74,83 г, или 7,10 % ($P<0,001$), на 127,01 г, или 12,05 % ($P<0,001$), на 101,25 г, или 9,61 % ($P<0,001$) и на 155,80 г, или 14,78 % ($P<0,001$) соответственно.

По соотношению грудных мышц ко всем мышцам тушки контрольная группа уступала опытным группам соответственно на 1,26; 2,04; 1,52 и 2,58 %.

Соотношение съедобных частей тушки к несъедобным в опытных группах было более благоприятное, чем в контрольной группе. Оно составило в контрольной группе 4,34, в I опытной – 4,42, во II опытной – 4,53, в III опытной – 4,49 и в IV опытной – 4,59.

Условия кормления оказывают влияние на пищевую ценность мяса. Учитывая же высокую скорость роста современных кроссов мясного направления, следует обращать внимание на накопление белка, жира и минеральных веществ в мясе [3, 5].

Одним из объективных показателей питательной ценности мяса является его химический состав и энергетическая питательность (табл. 3).

Таблица 3 – Химический состав и энергетическая питательность грудных мышц подопытных цыплят-бройлеров, % ($n = 6$) ($\bar{x} \pm m_x$)

Показатель	Группа				
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
Вода	73,73 $\pm$ 0,21	73,32 $\pm$ 0,12	72,72 $\pm$ 0,21**	73,36 $\pm$ 0,10	73,08 $\pm$ 0,11*
Сухое вещество	26,27 $\pm$ 0,21	26,68 $\pm$ 0,13	27,28 $\pm$ 0,21**	26,63 $\pm$ 0,10	26,92 $\pm$ 0,11*
Органическое вещество	25,25 $\pm$ 0,19	25,69 $\pm$ 0,13	26,32 $\pm$ 0,21**	25,64 $\pm$ 0,11	25,94 $\pm$ 0,11*
Белок	23,07 $\pm$ 0,12	23,42 $\pm$ 0,11	23,81 $\pm$ 0,15**	23,34 $\pm$ 0,11	23,51 $\pm$ 0,16*
Жир	2,18 $\pm$ 0,08	2,28 $\pm$ 0,06	2,51 $\pm$ 0,11*	2,30 $\pm$ 0,05	2,43 $\pm$ 0,12
Зола	1,02 $\pm$ 0,02	0,99 $\pm$ 0,02	0,96 $\pm$ 0,01*	0,99 $\pm$ 0,01	0,98 $\pm$ 0,02
Энергетическая питательность, МДж/кг	4,81 $\pm$ 0,05	4,91 $\pm$ 0,03	5,06 $\pm$ 0,06**	4,91 $\pm$ 0,03	4,98 $\pm$ 0,07

Из данных таблицы видно, что в опытных группах наблюдается превосходство по всем исследуемым показателям, в сравнении с контрольной группой. Так, в грудных мышцах цыплят-бройлеров опытных групп содержалось больше сухого вещества – на 0,41; 1,01 ($P<0,01$); 0,37 и 0,65 % ($P<0,05$), органического вещества – на 0,45; 1,08 ($P<0,01$); 0,41 и 0,70 % ($P<0,05$), белка – на 0,35; 0,74 ($P<0,01$); 0,27 и 0,44 % ($P<0,05$), сырого жира – на 0,10; 0,33 ($P<0,05$); 0,12 и 0,25 % соответственно. Энергетическая питательность грудных мышц опытных групп была выше, чем в контрольной группе, соответственно на 0,10 МДж, или 2,08 %; 0,25 МДж, или 5,20 % ($P<0,01$); 0,10 МДж, или 2,08 %, и 0,17 МДж, или 3,53 %.

Исследованиями установлено, что введение в рационы цыплят-бройлеров рыжикового жмыха и ферментных препаратов ЦеллоЛюкса-F и Протосубтилина ГЗх оказало положительное влияние на мясную продуктивность, развитие внутренних органов, химический состав и энергетическую питательность грудных мышц.

Библиографический список

1. Злепкин, А.Ф. Продуктивность и качество мяса свиней при использовании в рационах ферментного препарата Целловиридин-В Г20х [Текст] / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, А.К. Александрович // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4. – С. 127-132.
2. Злепкин, А.Ф. Рыжиковый жмых в комбикормах для цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 111-115.
3. Злепкин, А.Ф. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров продуктов переработки семян сурепицы, обогащённых ферментным препаратом ЦеллоЛюкс-F [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, И.А. Попова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2 (30). – С. 106-110.
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, 6-7 июня 2011. – Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2011. – С. 205-207.
5. Злепкин, А.Ф. Влияние различных видов растительного масла в сочетании с ЦеллоЛюксом-F на рост и сохранность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, М.Н. Мишурова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 90-94.
6. Злепкин, А.Ф. Влияние рыжикового жмыха на мясную продуктивность цыплят-бройлеров [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, М.А. Ушаков // Интеграционные процессы в науке, образовании и аграрном производстве – залог успешного развития АПК: материалы междунар. науч.-практ. конф., Волгоград 25-27 января 2011 г. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – Т. 2. – С. 161-164.
7. Мясная продуктивность и качество мяса бычков при скормливании кормовых смесей со жмыхами масличных культур [Текст] / А.Ф. Злепкин, Д.А. Злепкин, В.А. Злепкин, Л.В. Манжосова // Ресурсосберегающие экологически безопасные технологии получения сельскохозяйственной продукции: материалы V междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти проф. С.А. Лапшина, Саранск, 25 февраля 2009 г. – Саранск, 2009. – С. 86.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК: 636.4.033

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ ПРИ СКРЕЩИВАНИИ ЖИВОТНЫХ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ПОРОД

Д.В. Николаев, кандидат сельскохозяйственных наук

А.И. Сивков, доктор сельскохозяйственных наук

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

Д.А. Ранделин, доктор биологических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье представлены материалы по влиянию откорма свиней разных генотипов и особенностей формирования их мясной продуктивности при промышленной технологии производства свинины.

Ключевые слова: живая масса, мясная продуктивность, среднесуточный прирост, длина туши, мышечный глазок, убойный выход.

В настоящее время в свиноводческих комплексах Российской Федерации в основном для увеличения производства мяса используются специализированные породы свиней отечественной и зарубежной селекций [1, с. 32; 6, с. 24; 2, с. 16].

Перспективным остается вопрос о изучении скрещивания высокопродуктивных животных разных пород на увеличение мясной продуктивности и повышения качества свинины, что способствует решению проблемы обеспечения населения России высококачественной свинины отечественного производства [3, с. 157; 4, с. 33; 5, с. 127; 7, с. 32].

В связи с этим, изучение чистопородных свиней ландрас (Л) и крупной белой (Кб) пород и помесных животных, полученных в результате промышленного скрещивания свинок крупной белой породы с хрячками породы ландрас (КбхЛ) и свинок с генотипом КбхЛ с хрячками породы дюрок (КбхЛхД), в целях увеличения производства свинины и улучшения ее качества, является актуальным.

В КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области был проведен научно-хозяйственный опыт в период с 2002 по 2005 гг. на 2-месячных подсвинках, распределенных в 4 группы по 15 голов в каждой.

Формирование групп животных проводили по принципу пар-аналогов с учетом происхождения, возраста и живой массы.

В I опытную группу вошли чистопородные животные крупной белой породы; во II опытную группу – животные породы ландрас; в III опытную группу помесные животные, полученные в результате скрещивания свинок крупной белой с хрячками породы ландрас (КбхЛ); в IV опытную группу вошли помесные животные, полученные в результате скрещивания свинок с генотипом КбхЛ с хрячками породы дюрок (КбхЛхД).

Содержание животных во всех группах было аналогичным – в одном корпусе, в станках, безвыгульно и отдельно по группам. Температура в помещениях колебалась от 15 до 20 °С, а влажность была 75 %.

Кормление подсвинков проводилось 2 раза в сутки влажными мешанками. Воду подсвинки получали вволю. Кормление подопытных животных проводили согласно детализированных норм кормления и изменяли в зависимости от возраста и живой массы. Кормили животных полнорационными комбикормами СК-6, СК-7, изготовленными на комбикормовом заводе хозяйства.

Изучение мясных качеств туш проводили на основании контрольного убоя 12 животных (по 3 из каждой группы) по достижении ими живой массы 100 кг на мясокомбинате КХК ЗАО «Краснодонское», при этом определяли: съёмную и предубойную живую массу, массу парной и охлаждённой туши, внутреннего жира-сырца, абсолютный и относительный выход туши, убойный выход.

Изучение динамики живой массы подсвинков по периодам опыта показало, что в 60-дневном возрасте животные IV опытной группы превосходили аналогов из I, II и III опытных групп на 1,3 кг, или 6,95 % ($P \leq 0,001$), 0,8 кг, или 4,17 % ($P \leq 0,01$), и 0,4 кг, или 2,04 % ($P \leq 0,01$). В дальнейшем с увеличением возраста откорма превосходством животных IV опытной группы только увеличивалось. Так, при достижении 120-дневного возраста подсвинки IV опытной группы превосходили сверстников I, II и III опытных групп на 3,8 кг, или 6,98 % ($P \leq 0,001$), 3,9 кг, или 7,18 % ($P \leq 0,001$), и 1,2 кг, или 2,10 % ($P \leq 0,01$), в 180-дневном возрасте – на 5,3 кг, или 5,43 % ($P \leq 0,001$), 7,4 кг, или 7,76 % ($P \leq 0,001$), и 2,3 кг, или 2,29 % ($P \leq 0,001$), а в 186 дней – на 5,4 кг, или 5,30 % ($P \leq 0,001$), 7,6 кг, или 7,63 % ($P \leq 0,001$), и 2,3 кг, или 2,19 % ($P \leq 0,01$) (таблица 1).

Таблица 1 – Живая масса подопытных подсвинков (n=15)

Возраст, дней	Группа			
	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
60	18,7±0,21	19,2±0,16	19,6±0,19	20,0±0,18
90	36,1±0,19	36,4±0,27	37,4±0,25	38,1±0,26
120	54,4±0,31	54,3±0,32	57,0±0,25	58,2±0,29
150	75,3±0,28	73,9±0,28	78,1±0,30	80,0±0,34
180	97,5±0,34	95,4±0,40	100,5±0,32	102,8±0,38
186	101,8±0,49	99,6±0,36	104,9±0,42	107,2±0,41

Для установления наиболее полной картины увеличения живой массы подопытных подсвинков были проведены расчёты абсолютных и среднесуточных приростов.

При расчёте абсолютных приростов живой массы в разные возрастные периоды установлено, что подсвинки IV опытной группы превосходили аналогов I, II и III опытных групп в период с 60-90 дней – на 0,7 кг, или 4,02 % ($P \leq 0,001$), 0,9 кг, или 5,23 % ($P \leq 0,001$), и 0,3 кг, или 1,68 % ($P \leq 0,001$); 90-120 дней – на 1,8 кг, или 9,84 % ($P \leq 0,001$), 2,2 кг, или 12,29 % ($P \leq 0,001$), и 0,5 кг, или 2,55 % ($P \leq 0,001$); с 120-150 дней – на 0,9 кг, или 4,31 % ($P \leq 0,001$), 2,2 кг, или 11,22 % ($P \leq 0,001$), и 0,7 кг, или 3,32 % ($P \leq 0,001$); 150-180 – на 0,6 кг, или 2,70 % ($P \leq 0,001$), 1,3 кг, или 6,05 % ($P \leq 0,001$), и 0,4 кг, или 1,79 % ($P \leq 0,001$); 60-180 дней – на 4,0 кг, или 5,08 % ($P \leq 0,001$), 6,6 кг, или 8,66 % ($P \leq 0,001$), и 1,9 кг, или 2,35 % ($P \leq 0,001$).

Расчёт среднесуточных приростов живой массы подопытных подсвинков представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Среднесуточные приросты живой массы подопытных подсвинков, г (n=15)

Возрастной период, дней	Группа			
	I опытная	II опытная	III опытная	IV опытная
60-90	580,0±4,73	573,3±5,59	693,3±5,07	603,3±4,93
90-120	610,0±4,53	596,6±6,89	653,3±4,39	670,0±7,01
120-150	696,6±5,34	653,3±6,17	703,3±5,77	726,6±6,21
150-180	740,0±5,39	716,6±6,01	746,6±5,89	760,0±6,15
60-180	716,6±6,61	700,0±5,83	733,3±6,43	733,3±7,11
60-186	659,5±5,39	638,1±6,00	676,9±6,22	692,1±5,69

Расчёт среднесуточных приростов показал, что животные III опытной группы превосходили аналогов I, II и IV опытных групп в период от 60 до 90 дней на 113 г, или 19,53 % ($P \leq 0,001$), 120 г, или 20,93 % ($P \leq 0,001$), и 90 г, или 14,92 % ($P \leq 0,001$). Анализ данных, полученных в возрастной период 90-120 дней, показал, что подсвинки IV опытной группы превосходили сверстников I, II и III опытных групп на 60 г, или 9,84 % ($P \leq 0,001$), 73,4 г, или 12,30 % ($P \leq 0,001$), и 16,7 г, или 2,56 %; 120-150 – на 30 г, или 4,31 % ($P \leq 0,001$), 73,3 г, или 11,22 % ($P \leq 0,001$), и 23,3 г, или 3,31 % ($P \leq 0,05$); 150-180 – на 20 г, или 2,70 % ($P \leq 0,05$), 43,4 г, или 6,06 % ($P \leq 0,001$), и 13,4 г, или 1,79 %; 60-186 – на 32,6 г, или 4,94 % ($P \leq 0,001$), 54 г, или 8,46 % ($P \leq 0,001$), и 15,2 г, или 2,24 %. Преимущество подсвинков III и IV опытных групп по среднесуточному приросту живой массы за весь период опыта 60-180-дневного возраста составило 16,7 г, или 2,33 %, и 33,3 г, или 4,75 % ($P \leq 0,01$).

Результаты контрольного убоя подопытных подсвинков представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя подсвинков (n=3)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Предубойная масса, кг	96,1±0,79	94,8±0,84	98,3±0,90	100,4±0,91
Убойная масса, кг	62,0±0,59	60,6±0,54	64,0±0,59	64,6±0,51
Убойный выход, %	64,5±0,30	63,9±0,40	65,1±0,74	64,3±0,18
Масса парной туши, кг	59,1±0,31	60,5±0,35	61,8±0,30	63,6±0,29
Выход туши, %	61,5±0,69	63,8±0,35	62,9±0,59	63,3±0,15
Площадь «мышечного глазка», см ²	29,72±0,02	31,10±0,01	30,64±0,01	30,96±0,02
Толщина шпика, см	3,04±0,01	2,37±0,02	2,93±0,02	2,51±0,03
Длина туши, см	95,1±0,79	102,3±0,79	98,9±0,84	99,2±0,64

В результате проведения контрольного убоя подсвинков установлено, что помесные животные III опытной группы по массе парной туши превосходили аналогов из I и II опытных групп на 2,7 кг, или 4,6 % ($P>0,99$) и 1,3 кг, или 2,1 % ($P>0,95$); а подсвинки IV опытной группы по данному показателю превосходили животных I, II и III опытных групп на 4,5 кг, или 7,6 % ($P<0,001$); 3,1 кг, или 5,1 % ($P<0,01$) и 2,1 кг, или 2,14 %.

По площади «мышечного глазка» подсвинки II опытной группы имели наивысшее значение – 31,10 см², а в I опытной группе наименьший – 29,72 см², что меньше в сравнении с показателем, полученным во II опытной группе на 1,38 см², или 4,6 % ($P<0,001$).

Показатель мясности животных оценивали по показателю толщины шпика между 6-7 грудными позвонками. Подсвинки крупной белой породы превосходили сверстников III и IV опытных групп на 0,11 и 0,53 см, или 3,8 и 21,1 % ($P<0,001$) соответственно. Следует отметить, что чистопородные подсвинки породы ландрас (II опытная группа) имели наименьшее значение толщины шпика – 2,37 см.

Подсвинки породы ландрас (II опытная группа) имели наиболее длинную тушу, что в среднем составило 102,3 см. Следует отметить, что при скрещивании этот селекционный признак передался помесным животным III и IV опытных групп по наследству. При сравнении длины туши у подсвинков III и IV опытных групп с чистопородными аналогами (I опытная группа) разница в их пользу составила 3,8 см, или 3,9 % ($P<0,05$) и 4,1 см, или 4,3 % ($P<0,05$).

При расчете эффективности производства свинины установлено, что эффективность откорма двух- и трехпородных помесей была выше в сравнении со сверстниками крупной белой породы и породы ландрас. Себестоимость 1 ц прироста живой массы трех- и двухпородных помесей была ниже в сравнении со сверстниками крупной белой породы на 127,5 и 51,0 руб., или 2,8 и 1,1 %, и породы ландрас – на 280,5 и 204,0 руб., или 6,2 и 4,5 %, уровень рентабельности производства свинины был выше соответственно на 12,02 и 6,38 %, породы ландрас соответственно на 13,0 и 7,36 %.

Наиболее высокая эффективность производства свинины установлено при откорме помесных свиней с генотипами КбхЛ и КбхЛхД за счет проявления эффекта гетерозиса, что подтверждается результатами проведенного опыта. Нами установлено, что при промышленном производстве свинины на крупных свиноводческих комплексах наиболее эффективно использовать трехпородного гибрида с генотипом КбхЛхД.

Библиографический список

1. Биологическая и пищевая ценность мяса подсвинков разных пород [Текст] / В.В. Шкаленко, Ф.В. Ружейников, И.Ю. Кукушкин, А.С. Филатов // Свиноводство. – 2011. – № 4. – С. 32-33.
5. Горлов, И. Повышение продуктивности подсвинков и потребительских качеств их мяса [Текст] / Горлов И. [и др.]. // Свиноводство. – 2007. – № 2. – С.16-17.
3. Горлов, И.Ф. Влияние суспензии хлореллы на формирование мясной продуктивности молодняка свиней [Текст] / И.Ф. Горлов, М.В. Мелехова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наук и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3(27). – С. 156-159.
4. Горлов, И.Ф. Репродуктивные качества свиноматок [Текст] / И.Ф. Горлов, В.И. Водяников, А.Ф. Злепкин // Промышленное и племенное свиноводство – 2006. – № 2. – С. 32-34.
5. Кукушкин, И.Ю. Мясные качества молодняка свиней разных пород [Текст] / И.Ю. Кукушкин, А.С. Филатов // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса. – 2010. – № 3 (19). – С. 127-130.
6. Филатов, А.С. Динамика живой массы и мясная продуктивность подсвинков разных пород [Текст] / А.С. Филатов, В.В. Шкаленко, И.Ю. Кукушкин // Свиноводство. – 2011. – №3. – С. 23-25.
7. Филатов, А.С. Продуктивные и некоторые биологические особенности свиней канадской селекции в условиях Нижнего Поволжья [Текст] / А.С. Филатов, И.Ю. Кукушкин // Главный зоотехник. – 2011. – № 6. – С. 31-34.

E-mail: niimmp@mail.ru

УДК 636.2.034.087.7

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ У ЛАКТИРУЮЩИХ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОРМОВЫХ ДОБАВОК

А.Т. Варакин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
академик РАН

Е.А. Харламова, кандидат биологических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Изучено влияние кормовых добавок: «Сера для животноводства» отдельно и в сочетании с природным бишофитом волгоградского месторождения, на обмен веществ у лактирующих коров. По результатам проведенных исследований было установлено, что использование в рационах коров испытываемых кормовых добавок улучшает их способность к перевариванию и усвоению питательных веществ рационов, особенно при совместном применении.

Ключевые слова: *рационы, лактирующие коровы, кормовые добавки, обмен веществ, молочная продуктивность.*

Повышение продуктивных показателей и обменных процессов в организме молочного скота связано с полноценностью кормления при использовании кормов высокого качества [1, 2, 6], оптимальном соотношении отдельных компонентов в рационах и при необходимости их обогащении кормовыми добавками [3, 5, 4].

В рационах лактирующих коров отмечается недостаток таких жизненно необходимых минеральных элементов как сера, магний и др. При балансировании рационов по недостающим минеральным веществам перспективным является применение кормовой добавки «Сера для животноводства», выпускаемой согласно ТУ 2112-061-10514645-02, а также комбинированной кормовой добавки: «Сера для животноводства» в сочетании с природным бишофитом волгоградского месторождения.

Природный бишофит служит эффективной магниевой подкормкой и источником многих других жизненно важных для организма животных макро- и микроэлементов.

В связи с этим, значительный научный и практический интерес представляют исследования по изучению переваримости питательных веществ рационов, обмена азота и минеральных элементов в организме лактирующих коров при использовании в рационах разработанных кормовых добавок: «Сера для животноводства» отдельно и в сочетании с природным бишофитом волгоградского месторождения.

Исследования были выполнены в КХК ОАО «Краснодонское» Волгоградской области. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу пар-аналогов сформировали три группы дойных коров чёрно-пёстрой породы по 10 голов в каждой. Опыт провели на полновозрастных коровах (3-5 лактации) с начала лактационного периода. Научно-хозяйственный опыт был проведён в течение 194 дней, в том числе главный период – 152 дня.

Рационы для подопытных коров нами были сбалансированы на основании результатов химических анализов кормов по нормируемым питательным веществам, согласно детализированным нормам РАСХН. По составу и количеству кормов рационы для животных всех групп были одинаковыми. Рационы различались тем, что коровам контрольной группы задавали основной рацион, I опытной группы вводили дополнительно в основной рацион кормовую добавку «Сера для животноводства» в среднем за главный период опыта из расчёта 16 г на одну голову в сутки, II опытной группы вводили дополнительно в основной рацион комбинированную кормовую добавку: «Сера для животноводства» в вышеуказанной дозе в сочетании с природным бишофитом по 65 мл (84,5 г) на одну голову в сутки.

Суточный рацион коровы во всех группах в среднем за главный период научно-хозяйственного опыта включал 30,0 кг кукурузного силоса, 6,02 кг смеси концентратов, 3,40 кг бобового сена, 2,50 кг злакового сена и 1,45 кг кормовой патоки. С целью обеспечения потребностей коров всех групп в макро- и микроэлементах, витаминах, в рационы вводили также и другие необходимые кормовые добавки.

Переваримость питательных веществ рационов, обмен азота и минеральных элементов в организме подопытных коров изучали во второй половине главного периода научно-хозяйственного опыта на 9 животных по 3 из каждой группы по методике ВИЖ.

В процессе эксперимента было установлено, что в период выполнения исследований по переваримости и использованию питательных веществ рационов, как и на протяжении всего научно-хозяйственного опыта, более высоким потреблением силоса и соответственно в целом питательных веществ отличались коровы опытных групп от своих аналогов из контрольной группы.

Использование испытываемых кормовых добавок оказало положительное влияние на уровень переваривания основных питательных веществ рационов у коров, представленный (табл. 1).

При этом коровы контрольной группы уступали аналогам I опытной группы по переваримости сухого вещества на 3,3 % ($P>0,95$) и II опытной – на 3,9 % ($P>0,95$), органического вещества – соответственно на 3,1 % ($P>0,95$) и 4,1 % ($P>0,99$), сырого протеина – на 2,1 % ($P>0,95$) и 2,6 % ($P>0,95$), сырого жира – на 2,8 и 3,3 % ($P=0,95$), сырой клетчатки – на 3,2 % ($P>0,95$) и 5,7 % ($P>0,99$), безазотистых экстрактивных веществ – на 3,3 и 3,9 % ($P>0,95$). Животные II опытной группы по изучаемым показателям несколько превосходили I опытную и наиболее значительные различия между данными группами имелись по коэффициенту переваримости сырой клетчатки – на 2,5 % ($P>0,95$).

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости
питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа коров		
	контрольная	I опытная	II опытная
Сухое вещество	64,1±0,97	67,4±0,65	68,0±0,52
Органическое вещество	66,2±0,81	69,3±0,60	70,3±0,37
Сырой протеин	62,5±0,44	64,6±0,51	65,1±0,48
Сырой жир	64,3±1,02	67,1±0,54	67,6±0,60
Сырая клетчатка	61,8±0,90	65,0±0,70	67,5±0,55
БЭВ	69,0±0,93	72,3±0,81	72,9±0,73

С целью более полного изучения особенностей использования протеина потребляемых кормов лактирующими коровами нами были выполнены исследования по изучению обмена азота в их организме. Коровы I и II опытных групп принимали азот с рационом в сутки на 1 голову больше соответственно на 1,9 (0,47 %) и 2,9 г (0,72 %) в сравнении с аналогами контрольной группы (табл. 2).

У коров опытных групп, получавших испытываемые кормовые добавки, отмечалось более высокое переваривание азота. Самый высокий показатель переваримости азота выявлен у коров, которым в рацион вводили комбинированную кормовую добавку: «Сера для животноводства» в сочетании с бишофитом. Их превосходство над контрольными аналогами по изучаемому показателю составило 12,4 г (4,91 %). Переваримость азота у животных, в составе рациона которых использовали кормовую добавку «Сера для животноводства», было выше в сравнении с контролем на 9,7 г (3,84 %).

Таблица 2 – Баланс азота у подопытных коров, г

Показатель	Группа животных		
	контрольная	I опытная	II опытная
Принято с кормом	404,1	406,0	407,0
Выделено с калом	151,5	143,7	142,0
Переварено	252,6	262,3	265,0
Выделено: с мочой	156,7	151,6	146,1
с молоком	89,4 ± 5,2	103,4 ± 4,9	111,2 ± 4,5
всего	397,6	398,7	399,3
Отложено в теле	6,5 ± 1,1	7,3 ± 0,8	7,7 ± 0,9
Использовано на продукцию молока, %:			
от принятого	22,1	25,5	27,3
от переваренного	35,4	39,4	42,0
Использовано всего, %:			
от принятого	23,7	27,3	29,2
от переваренного	38,0	42,2	44,9

Показатель выделения азота с молоком был наиболее высоким во II опытной группе. В сравнении с аналогами контрольной группы преимущество коров I опытной по данному показателю составило 14,0 г (15,66 %) и II опытной – 21,8 г (24,38 %; P > 0,95).

Баланс азота в организме подопытных коров всех групп был положительным. По сравнению с контрольной группой превышение по отложению азота в организме коров I опытной группы составило 0,8 г (12,31 %) и II опытной – 1,2 г (18,46 %).

Введение испытываемых кормовых добавок в рационы лактирующих коров способствовало повышению использования их азотистой части. Наиболее высокие показатели использования азота отмечены у животных, получавших комбинированную добавку: «Сера для животноводства» в сочетании с бишофитом. В сравнении с контрольными аналогами, разница по использованию азота от принятого на продукцию (молоко) в пользу I опытной группы составила 3,4 % и II опытной – 5,2 %, а от переваренного – соответственно 4,0 и 6,6 %. Преимущество по показателям усвоения азота рационов в сравнении с контролем, у коров I и II опытных групп составило от принятого количества с кормами соответственно 3,6 и 5,5 %, от переваренного – 4,2 и 6,9 %.

В результате исследований было установлено, что баланс кальция у подопытных коров всех групп был положительным, что указывает на отсутствие в их организме нарушений в обмене этого минерального элемента. По сравнению с контрольной группой, животные I опытной принимали кальция больше на 0,9 г (0,70 %) и II опытной – на 1,4 г (1,08 %). В сравнении с базовым вариантом отложение этого макроэлемента в теле коров I опытной группы было выше на 0,5 г (10,64 %) и II опытной – на 0,8 г (17,02 %). Разница в пользу I и II опытных групп, в сравнении с контролем, по коэффициенту использования кальция на продукцию молока составила соответственно 1,9 и 3,1 %, а по коэффициенту использования данного макроэлемента от принятого количества – 2,2 и 3,7 %.

Характеризуя баланс фосфора у лактирующих коров, следует отметить, что он был положительным. По сравнению с контрольной, животные I опытной группы принимали фосфора больше на 0,3 г (0,36 %) и II опытной – на 0,4 г (0,48 %). У коров, в рационы которых вводили испытываемые кормовые добавки, выявлено преимущество по отложению фосфора в организме. Причем фосфора было отложено больше в теле коров I опытной группы на 0,3 г (11,11 %) и II опытной – на 0,5 г (18,52 %), чем в контрольной группе. Разница в пользу аналогов I и II опытных групп, в сравнении с контролем, по использованию этого макроэлемента на продукцию молока составила соответственно 1,8 и 2,8 %, а по использованию всего фосфора от принятого с кормами – 2,0 и 3,3 %.

Коровы II опытной группы принимали магния с рационом больше аналогов из контрольной и I опытной групп соответственно на 6,6 (27,05 %) и 6,5 г (26,53 %). В сравнении с другими группами, животные II опытной получали большее количество этого макроэлемента за счёт того, что в состав их рациона вводили комбинированную кормовую добавку: «Сера для животноводства» в сочетании с бишофитом. Применение данной кормовой добавки позволило удовлетворить потребность лактирующих коров II опытной группы в этом жизненно необходимом (биогенном, биотическом) элементе по детализированным нормам кормления. По сравнению с контрольной и I опытной группами отложение магния в теле коров II опытной было выше соответственно на 0,7 и 0,6 г. В связи с этим, животные II опытной группы превосходили контрольную и I опытную группы по использованию данного макроэлемента от его поступления с кормами соответственно на 1,3 и 0,6 %.

По сравнению с базовым вариантом, коровы I и II опытных групп потребляли большее количество серы за счёт того, что в состав их рационов вводили соответственно кормовую добавку «Сера для животноводства» и комбинированную кормовую добавку: «Сера для животноводства» в сочетании с природным бишофитом. Применение испытываемых кормовых добавок позволило удовлетворить потребность лактирующих

коров опытных групп в этом жизненно необходимом (биогенном, биотическом) элементе по детализированным нормам кормления. По количеству принятой серы с кором коровы опытных групп превосходили контрольную на 15,9 г. В сравнении с контрольной группой отложение серы в теле коров I опытной группы было выше на 1,6 г и II опытной – на 1,7 г.

Полученные данные в исследованиях по переваримости рационов, обмену азота, кальция, фосфора, магния и серы в организме подопытных коров согласуются с результатами их зоотехнических показателей. Так, по сравнению с контролем, введение в рационы лактирующих коров кормовых добавок: «Сера для животноводства» отдельно и в сочетании с природным бишофитом, способствовало увеличению удоя молока за главный период научно-хозяйственного опыта соответственно в I опытной группе на 5,77 % и во II опытной – на 9,13 % ($P>0,95$), а также значительно повысить содержание жира и белка в молоке.

Следовательно, использование кормовой добавки «Сера для животноводства» и комбинированной кормовой добавки «Сера для животноводства» в сочетании с природным бишофитом волгоградского месторождения, позволило повысить переваримость питательных веществ рационов, обмен азота и минеральных элементов в организме лактирующих коров.

Библиографический список

1. Влияние кукурузного силоса с консервантом «Бишокон» на лактирующих коров [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, А.С. Филатов, О.В. Чепрасова, Е.А. Варакина // Ветеринария. – 2008. – № 9. – С. 41-44.
2. Влияние силосов, заготовленных с консервантами, на молочную продуктивность коров [Текст] / И.Ф. Горлов, Н.Г. Чамурлиев, В.Н. Храмова, А.Т. Варакин // Зоотехния. – 2006. – № 3. – С. 12-14.
3. Молочная продуктивность коров и качество молока при использовании в рационах новых кормовых добавок [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, М.А. Варакина, М.В. Саломатина // Зоотехния. – 2013. – №2. – С. 12-14.
3. Ресурсосберегающие инновационные технологии производства продукции животноводства: монография [Текст] / А.Т. Варакин, В.В. Саломатин, Е.А. Харламова, Д.А. Злепкин. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2013. – 200 с.
4. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие [Текст] / А.П. Калашников, В.И. Фисинин, В.В. Щеглов, Н.Г. Первов, Н.И. Клеймёнов [и др.]; под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клеймёнова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., 2003. – 456 с.
6. Чамурлиев, Н.Г. Научное и практическое обоснование интенсификации производства молока и улучшения его качества в условиях Нижнего Поволжья [Текст]: автореф. дис....докт. с.-х. наук / Н.Г. Чамурлиев. – Волгоград, 2006. – 52 с.

E-mail: Zootexniya.mail.ru

УДК 636.22/28.03

РАБОТА С СЕМЕЙСТВАМИ КОРОВ – НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ЧАСТЬ В СЕЛЕКЦИИ МОЛОЧНОГО СКОТА

А.П. Коханов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.А. Коханов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований по формированию семейства коров, выращенных в племязаводе «Орошаемое» Волгоградской области и имеющих в настоящее время в стаде хозяйства лактирующих потомков.

Ключевые слова: корова, семейство, лактация, живая масса, массовая доля жира, молочный жир.

Важное место в селекционно-племенной работе племенных хозяйств скота молочного направления продуктивности придается работе с семействами [2, 3, 6]. Наличие ценных семейств характеризует степень отселекционированности стада и уровень племенной работы в нем [1, 4, 5].

В стаде племенного завода «Орошаемое» за последние 14 лет сложилось несколько высокопродуктивных семейств, три семейства включает в себе от 7 до 13 потомков: Любавы 405933, Вьюги 90, Сабби 344.

Родоначальница семейства, корова Любава 405933 (рис. 1), родилась в Германии и нетелью завезена в племенной завод «Орошаемое». За четыре лактации от животного получено 23 396 кг молока с жирностью 3,88 %. За 4 отела от коровы получено 3 бычка и телочка Лира 2226, которая использовалась в стаде 2 лактации. За вторую лактацию от нее надоено 7636 кг молока с массовой долей жира 3,86 %. Она являлась матерью двух высокопродуктивных дочерей – Любавы 157, полученной от первого отела и Леди 184 – от второго. От коровы Любава 157 за 7 лактаций надоено 48 650 кг молока (1839 кг молочного жира и 1622 кг белка), животное выбыло из стада в возрасте 10 лет и 2-х месяцев. В стаде лактирует 4 ее дочери (Лика 640, она за 305 дней третьей лактации имела удой в 8059 кг молока с массовой долей жира 3,75 %, живая масса ее 542 кг; Лина 763 с удоєм за II лактацию в 7375 кг молока и с массовой долей жира 3,84 %, живая масса – 570 кг; Лиза 555, за четыре лактации произвела 38651 кг молока, или 1442 кг молочного жира. Самой молодой представительницей семейства является корова Лобелия 954 с продуктивностью за первую лактацию в 8581 кг молока и массовой долей жира 3,66 %).

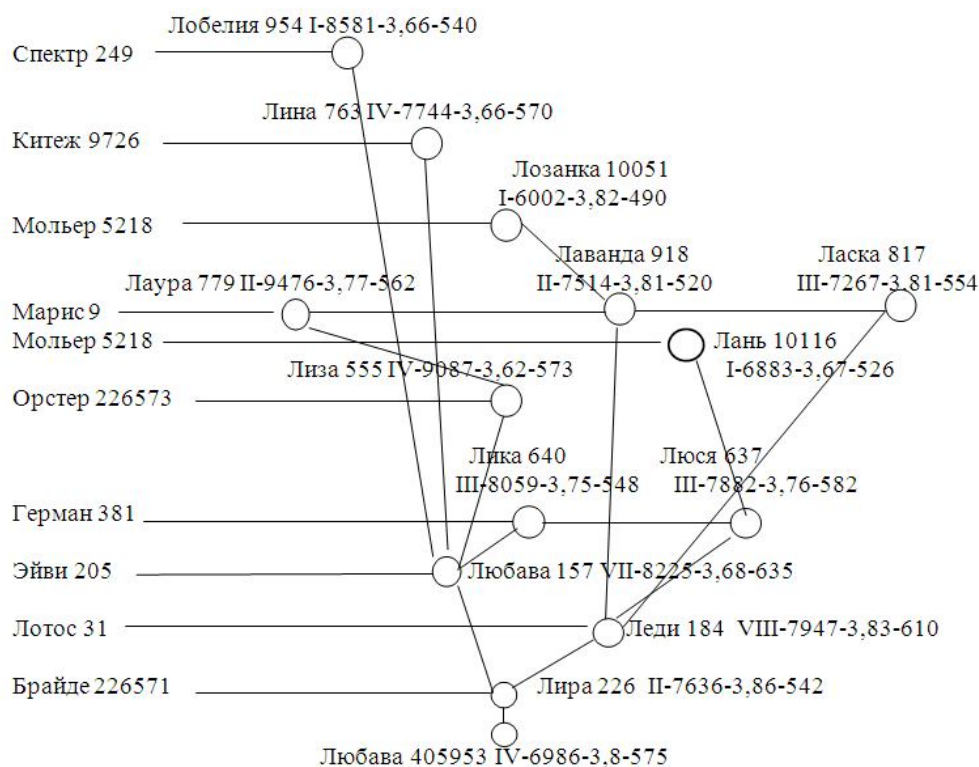


Рисунок 1 – Семейство Любавы 405933

Одной из высокопродуктивных коров стада племзавода «Орошаемое» остается корова Вьюга 90, родившаяся 6 апреля 1995 года в Германии. Первый отел у Вьюги прошел в возрасте 27,8 мес., десятый – в 12 лет. За десять отелов от коровы Вьюги получено 5 телочек и 5 бычков. В настоящее время от родоначальницы семейства в стаде племзавода лактирует 4 правнучки и 3 праправнучки. За десять лактаций от Вьюги получено 63 327 кг молока или 2427 кг молочного жира (рис. 2).

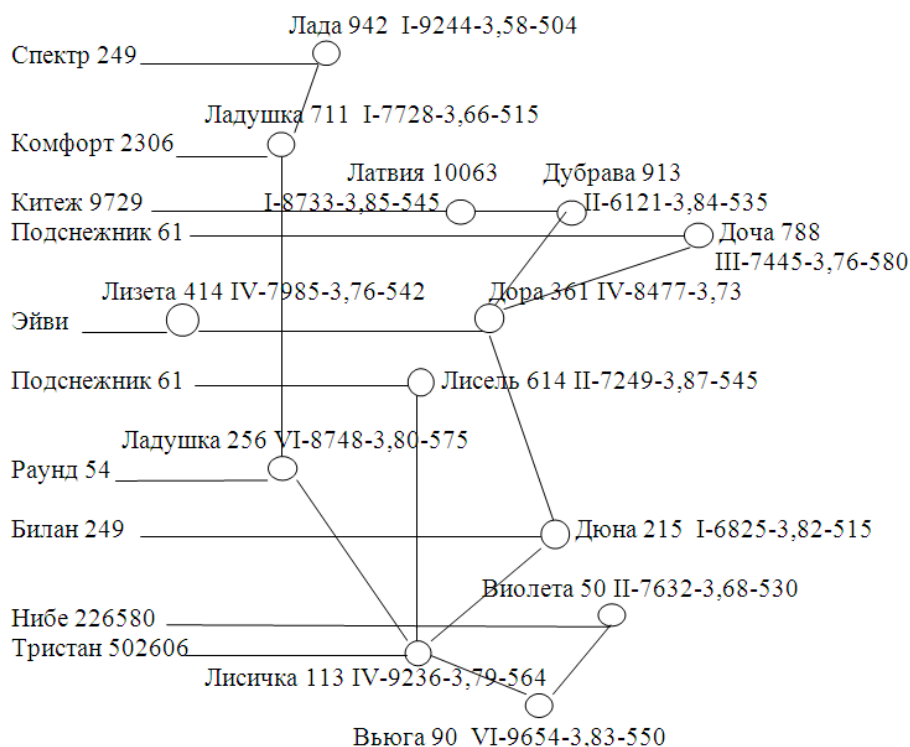


Рисунок 2 – Семейство Вьюги 90

Животное не отличалось высокими удоями за лактацию, они были выровненными (5690-6524 кг за 305 дней лактаций), сухостойный период от 29 дней после второй лактации, до 65 – после седьмой. Лишь первая и третья лактация продолжались более 400 суток. Живая масса данного животного на третьем месяце, после первого отела, составляла 496 кг, во взрослом состоянии она имела массу в пределах 570-600 кг. Коэффициент молочности данного животного находился в пределах: 1392 кг (третья лактация) – 1087 кг (седьмая лактация). В семействе Вьюги 90 выращено еще 2 коровы-долгожительницы. Дочь ее от быка Тристана 502606 – Лисичка 113 за семь лактаций да-

ла 61 762 кг молока (2348 кг молочного жира и 2094 кг молочного белка). А внучка Ладушка 256 (дочь Лисички 113) использовалась в стаде племзавода 8 лактаций, за которые произвела 60 676 кг молока. Высокопродуктивной была и внучка Вьюги 90 – корова Дора 361, она за 5 лактаций произвела 38501 кг молока (1470 кг молочного жира, 1258 молочного белка). Абсолютной рекордисткой стада племзавода «Орошаемое» является внучка родоначальницы семейства Ладушка 256, родившаяся 11 августа 1999 года. Ее отцом является бык Раунд 54 линии Вис Айдала. От коровы Ладушки 256 получено 8 бычков и 3 телочки. За 3491 день лактаций она произвела 79 096 кг молока (2941 кг молочного жира), живая масса коровы – 575 кг.

Родоначальница семейства корова Сабби 344 родилась в племзаводе «Орошаемое» 28 июля 2000 года. Матерью коровы Сабби была корова Светлая 218962, отличающаяся достаточно высокой жирномолочностью – 3,91 % и средним показателем для голштинской породы удоем – 5889 кг. Отец Сабби – бык Эйви 205 принадлежал к линии Рефлекшн Соверинга. Мать его, корова Олиа Ирис, имела удой в 10 616 кг молока жирномолочность – 4,3 %. За 7 лактаций от Сабби получено 50 224 кг молока при средней массовой доле жира 3,82 %, белка – 3,34 %. За 4-ю – наивысшую лактацию от Сабби получено 8007 кг с массовой долей жира 3,99 % (319,5 кг молочного жира).

От сочетания с быком Лотосом 31 линии Вис Айдиала первотелка Сабби растелилась телочкой под кличкой Сорока 23, от которой затем за шесть лактаций получено 38 274 кг молока (2714 кг молочного жира и белка). А от сочетания с быком Орстером 226973 линии Рефлекшн Соверинга Сабби 03.10.2004 года растелилась телочкой под кличкой Скорая 464.

Из представительниц семейства абсолютной молочностью и продолжительным сроком хозяйственного использования выделяется дочь Сабби Сорока 23. Она за 7 лактаций произвела 48542 кг молока, или 1810 кг молочного жира, являлась матерью 4-х телочек, которые использовались в стаде хозяйства (Сага 535, Серна 824, Сильва 629, Сваха 950), 3-бычков.

В настоящее время в стаде племзавода лактируют 9 коров данного семейства: две дочери, три внучки и четыре правнучки. Удой коров семейства на 200-1700 кг превышает среднюю продуктивность животных стада при массовой доле жира молока, превышающей стандарт породы на 0,03-0,27 %. Однако большинство животных семейства по показателю массовой доли жира молока превышает стандарт. Кроме того, в стаде племзавода имеются 7 маточных семейств, включающих 5-6 лактирующих потомков, с законченной лактацией: Стрелка 22, Русалка 171, Магнолия 106.

Маточное поголовье семейств – продукт кроссов линий. Так, семейство Любавы 40953 сочетает кроссы линий Рефлекшн Соверинга с Мотвик Чифтейном, Вис Айдиалом. А дочь Любавы 157 корова Лиза 555 получена путем внутрилинейного подбора в линии Рефлекшн Соверинга.

На рис. 3 представлена схема семейства коровы Сабби 344.

Родоначальница семейства корова Сабби 344 родилась в племзаводе «Орошаемое» 28 июля 2000 года. Матерью коровы Сабби была корова Светлая 218962, отличающаяся достаточно высокой жирномолочностью – 3,91 % и средним показателем для голштинской породы удоем – 5889 кг. Отец Сабби – бык Эйви 205 – принадлежал к линии Рефлекшн Соверинга. Мать его, корова Олиа Ирис, имела удой в 10 616 кг молока, жирномолочность – 4,3 %. За 7 лактаций от Сабби получено 50 224 кг молока при средней массовой доле жира 3,82 %, белка – 3,34 %. За 4-ю – наивысшую лактацию от Сабби получено 8007 кг с массовой долей жира 3,99 % (319,5 кг молочного жира).

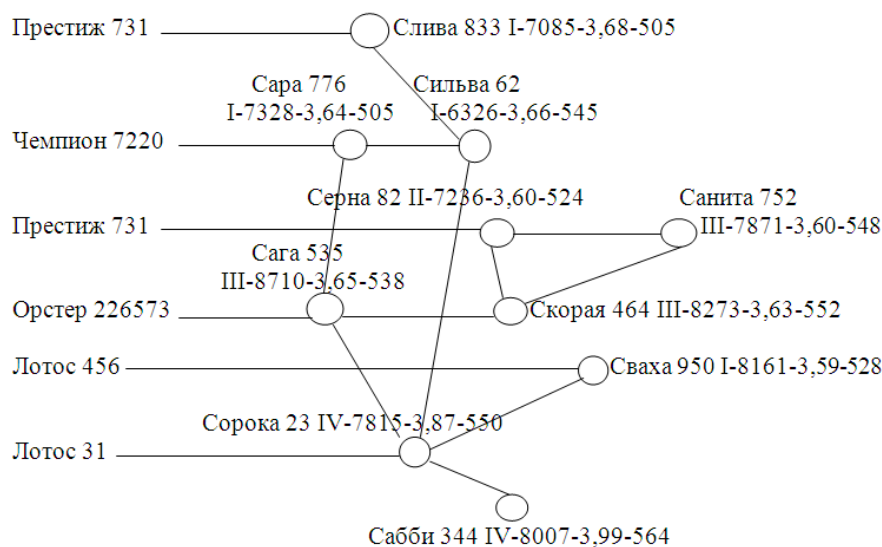


Рисунок 3 – Семейство Сабби 344

От сочетания с быком Лотосом 31 линии Вис Айдиала первотелка Сабби растелилась телочкой под кличкой Сорока 23, от которой затем за шесть лактаций получено 38274 кг молока (2714 кг молочного жира и белка). А от сочетания с быком Орстером 226973 линии Рефлексн Соверинга Сабби 03.10.2004 года растелилась телочкой под кличкой Скорая 464.

Из представительниц семейства абсолютной молочностью и продолжительным сроком хозяйственного использования выделяется дочь Сабби – Сорока 23. Она за 7 лактаций произвела 48 542 кг молока, или 1810 кг молочного жира, являлась матерью 4-х телочек, которые использовались в стаде хозяйства (Сага 535, Серна 824, Сильва 629, Сваха 950), 3-х бычков.

В настоящее время в стаде племзавода лактирует 9 коров данного семейства: две дочери, три внучки и четыре правнучки. Удой коров семейства на 200-1700 кг превышает среднюю продуктивность животных стада при массовой доле жира молока, превышающей стандарт породы на 0,03-0,27 %. Однако большинство животных семейства по показателю массовой доли жира молока превышает стандарт.

Таким образом, семейства коров, имеющие специфические особенности высокоудойности, жирномолочности, экстерьера, с которым связана живая масса, являются неотъемлемой составляющей селекции и структурной единицей стада племзавода «Орошаемое».

Библиографический список

1. Журавлев, Н.В. Роль семейств в создании высокопродуктивного стада племзавода «Орошаемое» [Текст] /Н.В. Журавлев, М.А. Коханов, Н.М. Ганышин //Известия Ульяновской ГСХА. – 2012. – №3 (19). – С. 107-110.
2. Коханов, А.П. Продуктивное долголетие голштинских коров-долгожительниц [Текст] /А.П. Коханов, Н.В. Журавлев, Н.М. Ганышин //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №4 (24). – С. 114-118.
3. Коханов, А.П. Использование в стаде племзавода «Орошаемое» коров-рекордисток [Текст] /А.П. Коханов, Н.М. Ганышин, Н.В. Журавлев // Научное обеспечение развития АПК аридных территорий: теория и практика: сб. науч. тр. Международной научно-практической конференции НИИ Аридного земледелия. С. Соленое Займище Астраханской области, 2011. – С. 279-283.

4. Плотников, В.П. Использование этологических показателей для повышения продуктивности молочного скота в условиях промышленного способа производства [Текст]: монография /В.П. Плотников, А.В. Попов, В.А. Чучунов. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2010. – 148 с.

5. Селекционные процессы при разведении скота молочных пород Нижнего Поволжья [Текст]: монография /А.П. Коханов, М.А. Коханов, Н.В. Журавлев, Н.М. Ганышин, А.Ю. Арнопольская. – Волгоград, Волгоградский ГАУ, 2012. – 168 с.

6. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока коров красно-пестрой, черно-пестрой и красной степной пород [Текст] /Н. Г. Чамурлиев, А.П. Хабаров //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (4). – С. 123-127.

E-mail: kohanov_a_p@mail.ru

УДК 636 (470.45)

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ ЖИВОТНОВОДСТВА ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

К.В. Эзергайль, доктор биологических наук, профессор

В.А. Чучунов, кандидат биологических наук, доцент

Е.Б. Радзиевский, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В.В. Пономарёв, гл. специалист

Министерство сельского хозяйства Волгоградской области

В данной работе дана оценка состояния отрасли животноводства Волгоградской области, тенденции её развития, и возможные корректирующие мероприятия по стабилизации и наращиванию производства.

Ключевые слова: *отрасль, динамика, продукция животноводства, объемы производства.*

Научное и практическое обоснование интенсификации производства отрасли животноводства и улучшение качества продукции в условиях Нижнего Поволжья изучена в работах Плотникова В.П., Чучунова В.А., Попова А.В.; Чамурлиева Н.Г., Горлова И.Ф.; Эзергайль К.В., Чучунова В.А., Клещевниковой В.В. [1, 2, 3].

Из опыта мировой практики отмечали, что одним из путей повышения экономических показателей многих стран является агропромышленный комплекс, его развитие во многом определяет продовольственную безопасность страны и гарантирует социальное спокойствие в обществе.

В последнее время наблюдается рост спроса на животноводческую продукцию отечественного производства. В последние 10 лет в условиях реализации приоритетного национального проекта «Развитие АПК» и Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы наблюдается устойчивая динамика роста продукции сельского хозяйства: в хозяйствах всех категорий она выросла по сравнению с 2000 г. на 33,9 %.

Повысилась продуктивность скота и птицы: надои молока на одну корову в хозяйствах всех категорий за 1990-2008 гг. возросли на 31,6 %, яйценоскость кур-несушек (в сельхозорганизациях) – на 28,8, продукция выращивания (приплод, прирост живой массы) крупного рогатого скота – на 17,4, свиней – на 40,7 %. Настриг шерсти с одной овцы снизился на 30,9 % (Экономический обзор, 2010).

Развитию АПК В Волгоградской области уделяется немалое внимание. Так, 30 сентября 2009 г. на расширенном заседании коллегии Комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Администрации Волгоградской области при рассмотрении вопроса «О состоянии кормовой базы как основы повышения продуктивности и увеличения валового производства животноводческой продукции» было принято решение о проведении согласованной работы областных и районных структур агропромышленного комплекса по укреплению кормовой базы, направленной на обеспечение выполнения программ стабилизации и развития животноводства в хозяйствах Волгоградской области всех форм собственности до 2012 года.

По данным статистического обзора «Сведения об объемах производства продукции животноводства сельхозтоваропроизводителями Волгоградской области» за январь-сентябрь 2013 года, табл. 1-4 видна в основном положительная динамика развития отрасли.

Таблица 1 – Отгружено (передано) продукции растениеводства
собственного производства крупными и средними сельхозорганизациями
за январь-сентябрь 2012-2013 гг. (тыс. тонн)

Показатели	2012	2013	2013 в % к 2012
Зерновые и зернобобовые культуры (без кукурузы), всего	735,1	441,0	60,0
в т.ч. пшеница	651,9	355,0	54,5
Зерно кукурузы	77,6	37,3	48,1
Масличные культуры	90,8	94,6	104,2
в т.ч. подсолнечник	78,2	81,7	104,4
Картофель	2,3	1,0	41,4
Овощи, всего	55,9	36,8	65,7

Анализируя данные таблицы 1, отмечаем некоторое снижение отгруженной продукции собственного производства в натуральном выражении, реализованной как на территории области, так и за ее пределами по всем каналам в 2013 г. по отношению к тому же периоду 2012 г. за исключением масличных культур, реализация которых увеличилась на 4,2 %.

Таблица 2 – Поголовье скота и птицы в хозяйствах всех категории собственности
на 1 октября 2012-2013 гг. (тыс. голов)

Вид животных	2012	2013	2013 в % к 2012
Крупный рогатый скот	345,9	348,2	100,6
в том числе коровы	172,9	177,7	102,7
Свиньи	420,6	353,7	84,1
Овцы и козы	898,3	927,8	103,3
Птица	9552,1	9554,0	100,02

Из таблицы 2 видна общая тенденция увеличения поголовья животных за исключением свиней, поголовье которых сократилось в крестьянских (фермерских) хозяйствах и хозяйствах населения на 15,9 % за счет отчуждения животных в связи со вспышкой заболевания «чума свиней».

По данным таблицы 3 видно, что произошло снижение на 1,8 % убойного веса скота и птицы в основном за счёт сокращения производства в личных подсобных хозяйствах, также снизилось количество произведённых яиц на 4,9 млн штук в общем по хозяйствам всех форм собственности, по отношению к этому же периоду 2012 г. В то же время наблюдался рост надоев молока на 2,2 %.

Таблица 3 – Производство животноводческой продукции сельхозпроизводителями Волгоградской области за январь-сентябрь 2012-2013 гг. (тыс. тонн)

Показатели	2012	2013	2013 в % к 2012
Произведено скота и птицы на убой в живом весе	151,3	148,5	98,2
Надоено молока	418,0	427,2	102,2
Получено яиц, млн штук	629,0	597,9	95,1

Таблица 4 – Основные показатели состояния животноводства в хозяйствах всех категорий по районам области за январь-сентябрь 2012-2013 гг. (тыс. тонн)

Районы Волгоградской области	Произведено скота и птицы на убой в хозяйствах всех категорий			Надоено молока всего в хозяйствах всех категорий		
	2012	2013	2013 в % к 2012	2012	2013	2013 в % к 2012
Алексеевский	1920	1766	92,0	5376	5250	97,7
Быковский	2875	3034	105,5	15944	16102	101,0
Городищенский	2783	4932	177,2	5899	5978	101,3
Даниловский	2678	2298	85,8	6528	6540	100,2
Дубовский	1795	1687	94,0	9364	9496	101,4
Еланский	4126	3873	93,9	10634	11314	106,4
Жирновский	1543	1574	102,0	8189	9152	111,8
Калачевский	4225	4287	101,5	22334	21262	95,2
Камышинский	3623	3083	85,1	14215	14560	102,4
Киквидзенский	2504	2248	89,8	8987	9004	100,2
Клетский	3878	3686	95,1	13304	12538	94,2
Котельниковский	3865	3696	95,6	18241	17905	98,2
Котовский	1687	1739	103,1	9568	10202	106,6
Кумылженский	6275	5340	85,1	9607	9709	101,1
Ленинский	3498	3484	99,6	20391	20767	101,8
Михайловский	4578	4791	104,6	10026	9503	94,8
Нехаевский	1712	1418	82,8	4960	4176	84,2
Николаевский	4246	4289	101,0	19179	18726	97,6
Новоаннинский	3134	2920	93,2	10654	10540	98,9
Новониколаевский	2483	2201	88,6	7478	8005	107,0
Октябрьский	4948	4472	90,4	24358	23704	97,3
Ольховский	2231	2081	93,3	8810	8342	94,7
Палласовский	5932	5779	97,4	24838	27407	110,3
Руднянский	1862	1774	95,3	6078	6960	114,5
Серафимовичский	2427	2118	87,3	9899	9630	97,3
Среднеахтубинский	2447	2279	93,1	7362	7186	97,6
Старополтавский	3829	3710	96,9	19984	21662	108,4
Суровикинский	4512	4470	99,1	19175	19952	104,1
Урюпинский	2979	3612	121,2	9840	9345	95,0
Фроловский	3228	3033	94,0	9210	15272	165,8
Чернышковский	2730	2439	89,3	14301	14747	103,1
г. Волгоград	824	662	80,3	4446	4196	94,4
г. Волжский	152	147	96,7	805	789	98,1
г. Камышин	70	73	104,7	270	440	163,1
г. Михайловка	220	212	96,6	657	702	106,8
г. Урюпинск	233	189	80,9	403	388	96,3
г. Фролово	289	266	92,1	1064	1121	105,3

Оценивая основные показатели состояния животноводства Волгоградской области, по районам наблюдалось некоторое снижение производства скота и птицы на убой в Нехаевском, Кумылженском, Камышинском и Даниловском районах. В то время как в Городищенском и Урюпинском районах наблюдался интенсивный рост по этому показателю. По показателю надоено молока в хозяйствах всех категорий значительных отклонений по районам не наблюдалось, за исключением Жирновского, Руднянского, Фроловский районов и г. Камышина, где увеличения надоенного молока составило 11,8, 14,5, 65,8 и 63,1 % соответственно.

Хотя в целом развитие сельского хозяйства и в частности отрасли животноводства Волгоградской области, прослеживаются положительные тенденции, хочется отметить, что решая задачу увеличения производства животноводческой продукции, сельхоз товаропроизводители области должны базироваться на современных биологических знаниях. В сложившихся природно-экономических условиях необходимо учитывать внедрение инновационных технологий, предусматривающих комплексное решение вопросов организации полноценного, сбалансированного кормления, целенаправленной племенной работы, рациональной технологии содержания и использования животных с учетом конкретных условий хозяйств, что и позволит повысить эффективность ведения отрасли животноводства Волгоградской области.

Библиографический список

1. Плотников, В.П. Использование этологических показателей для повышения продуктивности молочного скота в условиях промышленного способа производства [Текст]: монография / В.П. Плотников, В.А. Чучунов, А.В. Попов. – Волгоград, 2010.
2. Чамурлиев, Н.Г. Интенсификация производства молока в условиях Нижнего Поволжья [Текст] : монография / Н.Г. Чамурлиев, Горлов И.Ф. и [др.]. – Москва, 2006.
3. Эзергайль, К.В. К вопросу прогнозирования продуктивности коров [Текст] / К.В. Эзергайль, В.А. Чучунов, В.В. Клещевникова // Пути интенсификации производства и переработки сельскохозяйственной продукции в современных условиях: материалы международной научно-практической конференции / ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии. – Волгоград, 2012. – С. 113-114.

E-mail: chuchunov.78@mail.ru

УДК 636.087.7

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРЕМИКСОВ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

О.Ю. Брюхно, ассистент

С.В. Чехранова, научный сотрудник

К.С. Танюшина, магистр

В.Г. Дикусаров, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Установлено положительное влияние скармливания кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и премиксов, которые в качестве наполнителя содержат отходы маслоэкстракционного производства на рост и развитие телят.

Ключевые слова: телята, рацион, кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», живая масса, горчичный и подсолнечный жмыхи.

Молочное скотоводство Волгоградской области занимает особое место, что обусловлено его значительным удельным весом в общем объеме производства животноводческой продукции.

Однако за последние годы данная отрасль сельского хозяйства претерпела значительные негативные количественные и качественные изменения, охватившие все основные процессы воспроизводства и племенного дела, кормления и содержания, что ускорило процесс технологической деградации и снизило производственный потенциал и экономическую эффективность этого направления [7].

В современных условиях ведения животноводства определяющим фактором повышения продуктивности сельскохозяйственных животных является полноценное и сбалансированное кормление, при котором животные с кормами получают энергию, протеин и другие органические и минеральные вещества в соответствии с их потребностями при определенном физиологическом состоянии и уровне продуктивности [5].

Несбалансированное кормление приводит к нарушению работы желудочно-кишечного тракта, что, в свою очередь, снижает иммунобиологическую реактивность организма, продуктивность и кондиционные показатели [8].

Высокопродуктивными могут быть только здоровые, целенаправленно выращенные животные. Выращивание должно быть организовано так, чтобы при рациональных затратах труда и расходе кормов обеспечить оптимальный рост и развитие молодняка и заложить основу для последующей высокой продуктивности взрослых животных [3].

Для поддержания жизнедеятельности и обеспечения высокой продуктивности ремонтного молодняка в организме животных должно поступать как достаточное количество питательных веществ, так и биологически активных веществ – витаминов, аминокислот, которые участвуют во всех процессах обмена веществ [8, 9].

При анализе кормов, используемых в рационах крупного рогатого скота в условиях Волгоградской области, наблюдается дефицит незаменимых аминокислот, минеральных веществ, витаминов и других биологически активных веществ. Недостаток этих элементов ведет к снижению продуктивности животных и увеличению затрат кормов [3].

В Волгоградской области успешно выращивается ценная эфиромасличная культура горчица сарептская, используемая для производства пищевого растительного масла, эфирного горчичного масла, кормового горчичного жмыха, содержащего антипитательные вещества.

На основе многолетних трудов ученых Волгоградского государственного аграрного университета была разработана заводская технология обезвреживания жмыха, готовый продукт получил коммерческое наименование – кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» [4].

Были проведены исследования по изучению влияния данного кормового продукта на продуктивность коров, в результате чего было установлено увеличение удоя на 7,8 % [1].

Так как использование кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» мало изучено, цель наших исследований - выявление влияния этого продукта в комбикормах и в составе премикса на продуктивность телят.

В лаборатории «Анализ кормов и продукции животноводства» ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ были изучены технологические свойства и сравнительная питательность кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и жмыхов масличных культур (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительная питательность кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и жмыхов масличных культур

Показатель	Подсолнечный жмых	Горчишный жмых	Концентрат корм. «Сарепта»
Обменная энергия, Мдж./100 г	0,98	1,09	1,29
Сухое вещество, %	92,0	94,0	94,0
Сырой протеин, %	32,0	38,0	38,0
Переваримость (КРС), %	25,6	25,8	25,8
Сырой жир, %	11,5	9,9	10,0
Сырая зола, %	7,3	6,7	6,4
Сырая клетчатка, %	20,0	4,5	6,4
Линолев. кислота, %	9,11	3,5	3,8
БЭВ, %	16,3	25,2	26,1

При исследовании технологических свойств наполнителя (кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта») [6] премикса: изучали следующие показатели: внешний вид, цвет – органолептически, 100 г наполнителя помещают на лист белой бумаги и перемешивая, рассматривают при естественном свете; запах – по ГОСТ 13496.13; крупность частиц – методом просеивания по остатку на сите № 30, 20, 10, 050, 025; pH – определяли pH-метром; содержание первоначальной влажности – путем высушивания образцов при температуре 60-65 °С до постоянной массы; гигроскопическую влажность определяли высушиванием при 105 °С до постоянной массы; содержание металломагнитных примесей, мг/кг определение с помощью измерительной сетки, луп и магнита; нитраты и нитриты с использованием аминокислотного анализатора «Капель-105».

Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта» представляет собой сыпучий порошок, средний размером частиц - 0,98 мм. Продукт не пылит, негигроскопичен и сохраняет стабильность свойств в течение 5 месяцев хранения, pH близок к нейтральному (6,7-6,9) [2].

Таким образом, данный кормовой продукт по уровню pH, влажности, содержанию клетчатки и жира, наличию кормовых достоинств, сыпучести, слеживаемости и отсутствию склонности к пылеобразованию не уступает используемым химическим препаратам в качестве наполнителя.

Данные таблицы 1 показывают, что обменная энергия кормового концентрата «Сарепта» составляет 1,29 Мдж/100 г, горчишного жмыха 1,09 Мдж/ 100 г, а обменная энергия подсолнечного жмыха - 0,98 Мдж/100 г. Сырой протеин кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» и горчишного жмыха на 6 % больше подсолнечного жмыха. БЭВ кормовой добавки и горчишного жмыха гораздо больше, чем у подсолнечного жмыха.

Исследования по изучению эффективности использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении телят проводили в условиях СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области.

Для опыта были сформированы 2 группы телят (контрольная и опытная) по 15 голов в каждой группе. Молодняк в группы подбирали по методу пар-аналогов с учетом их развития, возраста, происхождения и живой массы. Животные содержались беспривязно в групповых станках с трехкратным кормлением и поением из автопоилок (табл. 2).

Таблица 2 – Схема опыта

Группа животных	Количество голов	Период опыта	Особенность кормления
Контрольная	15	подготовительный	ХР + подсолнечный жмых
Опытная	15	подготовительный	ХР+ подсолнечный жмых
Контрольная	15	переходный	ХР+ подсолнечный жмых
Опытная	15	переходный	Приучение к рациону № 1 (замена подсолнечного жмыха кормовым концентратом из растительного сырья «Сарепта»)
Контрольная	15	главный	ХР+ подсолнечный жмых
Опытная	15	главный	Рацион № 1

Животные контрольной группы получали хозяйственный рацион (ХР), в состав которого входили сено люцерновое – 0,2-0,6 кг, сено сорго – 0,2-0,6 кг, сено суданки – 0,2-0,6 кг, силос – 1,5, сенаж – 1,5, комбикорм – 0,7-2,1 кг (табл. 3).

Таблица 3 – Хозяйственный рацион кормления телят

Показатель, кг	Возраст, мес.				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Молоко (ЗЦМ)	6	5	1,5	-	-
Сено люцерновое	0,2	0,5	0,6	-	-
Сено суданки	0,2	0,5	0,6	-	-
Сено сорго	0,2	0,5	0,6	-	-
Силос кукурузный	-	-	1,5	4	-
Сенаж разнотравный	-	-	1,5	4	-
Комбикорм	0,2	0,6	1,1	1,75	2,1
Подсолнечный жмых	-	0,17	0,29	0,35	0,14
Премикс ЗП61-1, %		1	1	1	1
В рационе содержится:					
ЭКЕ	2,2	2,7	2,99	3,19	3,5
обменная энергия, МДж	18,0	24,5	31,9	35,5	31,2
сухое вещество, г	1,213	1,8	2,7	2,7	2,9
сырой протеин, г	270	378	468	526	509
перевар. протеин, г	239	313	352	363	386
сырая клетчатка, г	101	223	426	782	397
сахар, г	301	282	151	97	120
сырой жир, г	232	223	131	94	83
соль поваренная, г	5	10	12	15	20
кальций, г	11,6	15,9	23,0	28,0	28,0
фосфор, г	9,0	12,0	12,0	14,0	14,3
магний, г	1,7	3,72	7,19	9,0	5,4
калий, г	14,1	20,9	37,0	49,0	36,6

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
сера, г	2,96	4,59	5,7	6,0	8,0
железо, мг	96,4	197,3	431	609	287
медь, мг	5,1	25,4	30,0	49	28,8
цинк, мг	30,8	54,3	116,9	186	97,5
кобальт, мг	0,29	0,46	0,60	0,62	0,72
марганец, мг	13,0	32,0	119	225	70,4
йод, мг	0,49	0,67	0,80	0,89	0,53
каротин, мг	22,9	39,9	130	222	221
витамин Д. ме	1,83	2,78	4,87	5,04	12,5
витамин Е, мг	57,4	89,4	226	243	277
лизин, г	17,45	19,23	15,8	11,0	13,5
гистидин, г	7,65	23,24	10,76	11,7	9,82
аргенин, г	9,16	12,99	16,77	20,3	15,4

Подопытные животные опытной группы получали рацион № 1, который включал кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», взамен подсолнечного жмыха (табл. 4).

Таблица 4 – Рацион № 1 кормления телят

Показатель, кг	Возраст, мес.				
	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	6
Молоко (ЗЦМ)	6	5	1,5	-	-
Сено люцерновое	0,2	0,5	0,6	-	-
Сено суданки	0,2	0,5	0,6	-	-
Сено сорго	0,2	0,5	0,6	-	-
Силос кукурузный	-	-	1,5	4	-
Сенаж разнотравный	-	-	1,5	4	-
Комбикорм	0,2	0,6	1,1	1,75	2,1
Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта»	-	0,17	0,29	0,35	0,14
Премикс ЗП61-1, %		1	1	1	1
В рационе содержится:					
ЭКЕ	2,2	2,7	2,99	3,19	3,5
обменная энергия, МДж	18,0	32,25	39,65	43,25	38,95
сухое вещество, г	1,3	1,93	2,7	2,7	2,9
сырой протеин, г	270	448,9	538,9	596,9	579,9
перевар. протеин, г	239	313	352	363	386
сырая клетчатка, г	101	150,5	353,5	709,5	324,5
сахар, г	301	282	151	97	120
сырой жир, г	232	223	131	94	83
соль поваренная, г	5	10	12	15	20

Окончание таблицы 4

1	2	3	4	5	6
кальций, г	11,6	15,9	23,0	28,0	28,0
фосфор, г	9,0	12,0	12,0	14,0	14,3
магний, г	1,7	3,72	7,19	9,0	5,4
калий, г	14,1	20,9	37,0	49,0	36,6
сера, г	2,96	4,59	5,7	6,0	8,0
железо, мг	96,4	197,3	431	609	287
медь, мг	5,1	25,4	30,0	49	28,8
цинк, мг	30,8	54,3	116,9	186	97,5
кобальт, мг	0,29	0,46	0,60	0,62	0,72
марганец, мг	13,0	32,0	119	225	70,4
йод, мг	0,49	0,67	0,80	0,89	0,53
каротин, мг	22,9	39,9	130	222	221
витамин Д. ме	1,83	2,78	4,87	5,04	12,5
витамин Е, мг	57,4	89,4	226	243	277
лизин, г	17,45	19,23	15,8	11,0	13,5
гистидин, г	7,65	23,24	10,76	11,7	9,82
аргенин, г	9,16	12,99	16,77	20,3	15,4

Телят в течение опыта кормили в соответствии с детализированными нормами. Суточные рационы балансировали по основным питательным веществам, минеральным элементам.

Живая масса в определенной степени позволяет судить о скорости роста животного, которая имеет важное народно-хозяйственное значение, так как быстрорастущие животные затрачивают значительно меньше питательных веществ корма на единицу продукции (табл. 5).

Таблица 5 – Динамика роста подопытных телят-молочников

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса, кг: при постановке на опыт в конце опыта	47,4±1,4 151,9 ±8,7	47,3±1,5 155,3±7,8
Абсолютный прирост живой массы за весь период опыта	104,5±5,3	108,0±5,8
Среднесуточный прирост, г	692±40,3	715±48,4
Относительный прирост, %	104,9±8,4	106,6±7,6

В конце научно-хозяйственного опыта телята опытной группы превосходили своих сверстников из контрольной группы на 3,4 кг. Разница между группами недостоверна. Телята опытной группы превосходили своих аналогов контрольной группы по среднесуточному приросту на 23 г.

Результаты научно-хозяйственного опыта свидетельствуют о том, что включение в рацион кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в состав комбикорма способствует увеличению живой массы телят на 2,2 %.

Библиографический список

1. Влияние премиксов на молочную продуктивность коров [Текст] / С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, Т.А. Акмалиев, А.Ф. Ермолова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 1(29). – С. 131-135.

2. Коханов, М.А. Влияние кормовых добавок на молочность лактирующих животных [Текст] / М.А. Коханов, С.Ю. Агапов // Инновационные пути в разработке ресурсосберегающих технологий производства и переработки с.-х. продукции: материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград, 2012. – С. 159-162.

3. Наполнитель премиксов [Текст] : патент № 2306717 RU МПК: А 23 К 1 00, А 23 К 1 16 / Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Скачков Д.А., Сложенкина М.И., Злепкин А.Ф., В.Н., Чамурлиев Н.Г., Ряднов А.А. Опубл. 2007-№ 2005136257/13.

4. Николаев, С.И. Влияние кормов концентрата «Сарепта», бишофита на молочную продуктивность коров [Текст] / С.И. Николаев, С.Ю. Агапов, М.А. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №. 3 (19). – С. 131-136.

5. Новые подходы к применению биологически активных добавок и ростимулирующих средств при производстве говядины [Текст]: монография / С.И. Николаев, И.Ф. Горлов, М.Е. Спивак, В.И. Левахин, Д.А. Ранделин / ВГСХА. – Волгоград, 2012. – 100 с.

6. Пономаренко, Ю.А. Безопасность кормов, кормовых добавок и продуктов питания [Текст]: монография / Ю.А. Пономаренко, В.И. Фисинин, И.А. Егорова. – Волгоград, 2012. – С. 344-433.

7. Премиксы в кормлении крупного рогатого скота [Текст] / С.И. Николаев, С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, И.А. Кучерова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 125-129.

8. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров биологически активных веществ [Текст] / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 115-120.

9. Эффективность использования премиксов в кормлении дойных коров [Текст] / С.В. Чехранова, В.Г. Дикусаров, В.Н. Струк, О.Ю. Агапова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4(28). – С. 151-154.

E-mail: o.bruxno@yandex.ru

УДК 636.225.1.034:611.69

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ВЫМЕНИ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МОЛОКА КОРОВ РАЗНЫХ ЛИНИЙ АЙРШИРСКОЙ ПОРОДЫ

А.В. Кошелев, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

Изучены особенности вымени коров-первотелок разных линий айрширской породы и их взаимосвязь с удоем. Исследована молочная продуктивность коров в зависимости от формы вымени. Изучены технологические свойства молока айрширов в условиях Нижнего Поволжья.

Ключевые слова: айрширская порода, удой, массовая доля жира, форма вымени, корреляция.

Одним из основных факторов интенсификации молочного скотоводства в современных условиях является целенаправленная племенная работа с районированными породами скота, в Нижнем Поволжье – это айрширская. Эффективным методом совершенствования районированных пород является разведение по линиям, которые во многом определяют экономику производства молока, обеспечивают количественный и качественный рост стада [2, 4, 5].

При работе с высокопродуктивными животными необходимо уделять большое внимание форме вымени и ее улучшению, поскольку от вымени в немалой степени зависят продуктивные качества животного. Поэтому отбор коров с хорошо развитым выменем будет способствовать повышению молочной продуктивности животных [1, 3].

С целью изучения особенностей вымени коров-первотелок разных линий айрширской породы, на молочной ферме племзавода «Восток» Николаевского района Волгоградской области нами по принципу линейной принадлежности сформировано 3 группы животных. В контрольную группу включили 13 животных линии Классика 63175, во вторую – 13 коров линии Кинг Еррант 12656, в третью – 14 коров линии Юттеро Ромео 15710. При исследовании особенностей вымени коров-первотелок установлено, что 10 коров линии Юттеро Ромео (71,4 %) имели чашеобразное вымя, а 4 коровы имели вымя округлой формы; из 13 животных линии Кинг Ерранта 8 коров (61,5 %) имели чашеобразную форму вымени и 5 голов – округлую форму. Животные линии Классика распределены по форме вымени аналогично коровам линии Кинг Ерранта.

В табл. 1 приведены данные молочной продуктивности за 305 дней лактации айрширских коров разных линий в зависимости от формы вымени.

Таблица 1 – Удой коров-первотелок в зависимости от формы вымени, кг ($M \pm m$)

Родоначальник линии	Форма вымени	n	$M \pm m$	Cv, %
Классика	чашеобразная	8	$5953,1 \pm 308,2$	12,8
	округлая	5	$4921,8 \pm 361,5$	13,1
Кинг Еррант	чашеобразная	8	$6283,4 \pm 138,7$	5,5
	округлая	5	$4802,8 \pm 365,2$	13,6
Юттеро Ромео	чашеобразная	10	$7478,0 \pm 315,3^{**}$	12,0
	округлая	4	$5610,8 \pm 109,1$	2,9

Анализ данных табл. 1 показал, что коровы линии Юттеро Ромео с чашеобразной формой вымени произвели на 1194,6-1524,9 кг молока больше, чем животные линий Кинг Ерранта и Классика с аналогичной формой вымени при достоверной разнице ($P < 0,01$). Также коровы линии Юттеро Ромео с округлой формой вымени превосходят по удою животных линии Кинг Ерранта с округлым выменем на 808 кг молока (14,4 %) и животных линии Классика на 689 кг молока (12,3 %). Коэффициент вариации был наименьшим у животных линии Юттеро Ромео и составлял 2,9-12,0 %, это означает, что коровы данной линии наиболее отконсолидированы по величине удоя в зависимости от формы вымени.

Для более детального изучения особенностей вымени коров-первотелок разных линий айрширской породы на третьем месяце лактации за 1 час до доения были взяты основные промеры вымени, отражающие степень его развития (табл. 2).

Таблица 2 – Промеры вымени коров-первотелок, см ($M \pm m$)

Показатель	Родоначальник линии		
	Классика	Кинг Еррант	Юттеро Ромео
Глубина четвертей:			
передних	24,15 ± 0,47	22,93 ± 0,34	24,85 ± 0,39
задних	25,92 ± 0,49	24,43 ± 0,42	26,54 ± 0,42
Длина	35,92 ± 0,97	36,77 ± 0,66	39,50 ± 0,53**
Ширина	26,00 ± 0,69	27,46 ± 0,52	29,14 ± 0,56**
Обхват	106,77 ± 1,86	108,23 ± 1,24	113,43 ± 1,60*

Анализ данных табл. 2 показывает, что по основным промерам вымени животные линии Юттеро Ромео превосходят коров-первотелок линий Кинг Эррант и Классика. Глубина передних четвертей вымени у животных линии Юттеро Ромео больше, чем у аналогов линии Кинг Эрранта на 1,92 см, при достоверной разнице ($P < 0,01$ – $td = 3,71$) и линии Классика на 0,7 см, однако разница по данному показателю статистически недостоверна ($td = 1,15$). Глубина задних четвертей вымени у коров линии Юттеро Ромео составила 26,54 см, что на 0,62 см больше, чем у животных линии Классика ($td = 1,15$) и на 2,11 см больше, чем у животных линии Кинг Эррант (при $P < 0,01$).

По длине вымени животные линии Юттеро Ромео превосходили аналогов линий Кинг Эррант и Классика на 2,73-3,58 см (6,9-9,1 %) при достоверной разнице ($P < 0,01$). По промеру ширины вымени животные линии Юттеро Ромео также превосходили коров линии Классика на 3,14 см (10,8 %) при достоверной разнице ($P < 0,01$ – $td = 3,53$), и животных линии Кинг Эррант на 1,68 см (5,8 %) при низкой достоверной разнице ($P < 0,05$ – $td = 2,20$). Обхват вымени коров-первотелок линии Юттеро Ромео составлял 113,43 см, что на 6,66 см (5,9 %) больше, чем у животных линии Классика (при $P < 0,05$) и на 5,2 см (4,6 %) больше, чем у коров линии Кинг Эррант (при $P < 0,05$).

Следует отметить, что коровы племзавода «Восток» имеют хорошо развитые молочные вены, большое, хорошо развитое вымя, что способствует интенсивному производству молока. Соски животных всех трех групп имеют цилиндрическую или слегка коническую форму, оптимальные длину и диаметр, что является важным условием приспособленности его к машинному доению.

В табл. 3 отражены коррелятивные связи удоя с промерами вымени коров разных линий.

Таблица 3 – Корреляционная взаимосвязь удоя с промерами вымени коров-первотелок разных линий

Показатель	Удой		
	Классика	Кинг Эррант	Юттеро Ромео
Длина вымени	+ 0,785	+ 0,740	+ 0,856
Ширина вымени	+ 0,776	+ 0,800	+ 0,925
Обхват вымени	+ 0,791	+ 0,661	+ 0,929

Корреляционные связи между удоем и особенностями вымени у животных различных линий варьируются от очень сильной положительной (0,929 – линия Юттеро Ромео) до средней положительной (0,661 – линия Кинг Эррант). Наивысшие показатели корреляционной связи отмечены у животных линии Юттеро Ромео 15710.

В табл. 4 приведены данные суточного удоя и скорости молокоотдачи коров-первотелок разных линий айрширской породы.

Суточный удой коров-первотелок линии Юттеро Ромео составил 26,0 кг, что на 5,65 кг (21,7 %) выше удоя животных линии Классика (при $P < 0,01$ – $td = 3,63$) и удоя аналогов линии Кинг Эррант на 3,46 кг (13,3 %) при достоверной разнице ($P < 0,05$ – $td = 2,44$). Скорость молокоотдачи и продолжительность доения являются наследственно-обусловленными признаками. Наибольшая скорость молокоотдачи отмечена у коров линии Юттеро Ромео и превосходит животных-аналогов линий Кинг Эррант и Классика соответственно на 0,21-0,24 кг/мин, при достоверной разнице ($P < 0,01$ – $td = 3,71$ -3,75). Между показателями суточного удоя и скорости молокоотдачи существует средняя корреляция (линии Юттеро Ромео и Классика), показатели коррелируют положительно.

Таблица 4 – Взаимосвязь молокоотдачи коров разных линий

Родоначальник линии	Суточный удой, кг	Скорость молокоотдачи, кг/мин	Корреляция сут. удоя и скорости молокоотдачи
Классика	20,35 ± 1,09	2,06 ± 0,05	0,601 ± 0,24
Кинг Еррант	22,54 ± 0,88	2,09 ± 0,04	0,335 ± 0,28
Юттеро Ромео	26,00 ± 1,11**	2,30 ± 0,04**	0,556 ± 0,24

Молоко коров айрширской породы обладает высокой биологической ценностью, что позволяет использовать его для получения молочной продукции высокого качества.

Научно-производственный опыт по изучению технологических свойств молока коров разных линий проводился на третьем месяце лактации первотелок. Из каждой группы подопытных коров было отобрано по 7 животных. Полученные данные сведены в табл. 5. Анализ данных показывает, что кислотность молока животных всех трех групп находилась в пределах нормы и соответствовала требованиям, предъявляемым к молоку. Наибольшая плотность молока отмечена у животных линии Кинг Еррант и составила 30,29 °А. После сепарирования было установлено, что наилучшая степень использования молочного жира у молока животных, принадлежащих к линии Юттеро Ромео 15710. Несмотря на небольшие различия в технологических свойствах молока, у животных разных линий, достоверной разницы установить не удалось.

Таблица 5 – Технологические свойства молока коров разных линий

Показатель	Родоначальник линии		
	Классика	Кинг Еррант	Юттеро Ромео
Кислотность молока (°Т)	17,24±0,12	17,14±0,16	16,96±0,06
Плотность молока (°А)	30,00±0,47	30,29±0,45	30,14±0,50
Массовая доля жира в молоке, %	4,39±0,05	4,40±0,02	4,44±0,05
Количество жировых шариков, млрд/мл	1,98±0,03	1,93±0,04	1,98±0,03
Средний диаметр жировых шариков, мкм	2,94±0,05	2,93±0,05	2,97±0,06
Массовая доля жира в обрате, %	0,05	0,05	0,05
Степень использования молочного жира, %	98,86	98,86	98,87

Изучение морфологических и функциональных свойств вымени дочерей быков разных линий показало, что вымя у всех продуктивных коров племазавода плотно прикреплено к телу, с хорошо выраженными молочными венами, покрыто эластичной кожей. При этом первотелки линии Юттеро Ромео перед сверстницами имели преимущество.

Библиографический список

1. Игнатов, А.В. Влияние линейной принадлежности на рост и развитие телок [Текст] /А.В. Игнатов, М.А. Коханов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №3(15). – С. 104-109.
2. Коханов, А.П. Продуктивные особенности дочерей голштинских быков разных линий [Текст] /А.П. Коханов, Г.М. Шашкова, Н.М. Ганьшин //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2001. – №2(22). – С. 92-95.
3. Коханов, М.А. Молочная продуктивность коров разных линий [Текст] /М.А. Коханов, А.В. Игнатов //Аграрный вестник Урала. – 2009. – №9. – С. 94-95.

4. Плотников, В.П. Использование этологических показателей для повышения продуктивности молочного скота в условиях промышленного способа производства [Текст]: монография /В.П. Плотников, А.В. Попов, В.А. Чучунов. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2010. – 148 с.

5. Чамурлиев, Н.Г. Молочная продуктивность и качество молока коров красно-пестрой, черно-пестрой и красной степной пород [Текст] /Н. Г. Чамурлиев, А.П. Хабаров //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (4). – С. 123-127.

E-mail: warmcrain@yandex.ru

УДК 636.5.087.7

ПРИМЕНЕНИЕ В КОРМЛЕНИИ ПТИЦЫ БВМК

Е.А. Липова, ассистент

А.К. Карапетян, кандидат сельскохозяйственных наук

М.А. Шерстюгина, ассистент

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье изложены результаты исследований, посвященные разработке и внедрению технологии кормления птицы с использованием БВМК, изготовленных с применением рыжикового жмыха и кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта».

Ключевые слова: комбикорм, концентрат, БВМК, рацион, цыплята-бройлеры, рыжиковый жмых, «Сарепта».

Известно, что за последние годы положение с кормовой базой в стране ухудшилось, что заставляет специалистов вносить коррективы в программы кормления сельскохозяйственных животных и птицы [1].

Повышение эффективности использования корма является источником увеличения производства продукции птицеводства [2]. При этом немаловажную роль играет возможность повышения продуктивности сельскохозяйственных животных и птицы с наименьшими затратами на производство [6].

Практика показывает, что введение отдельных биологически активных веществ напрямую в комбикорма менее эффективно, чем использование этих веществ в виде витаминно-минеральных смесей [3].

Известно, что отсутствие или недостаток каких-либо компонентов в рационе вызывают нарушение обмена веществ в организме, отставание в росте, снижение продуктивности и ухудшение качества получаемой продукции [4].

При выращивании птицы необходимо использовать сбалансированные комбикорма по белкам, жирам, макро-, микроэлементам и витаминам. Реализация генетического потенциала птицы невозможна без применения биологически активных веществ (БАВ). Добавка БВМК (белково-витаминно-минеральный концентрат) в комбикорм позволит удовлетворить потребность животных и птицы в необходимых элементах питания [5].

Рецепты БВМК (Р) и БВМК (С) были подготовлены и разработаны при сотрудничестве кафедры «Кормление и разведение с.-х. животных» ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ и ООО «Мегамикс».

Разработанные рецепты БВМК соответствуют нормам технических требований, которые предъявляются к данным кормовым добавкам.

Кормовой концентрат из растительного сырья «Сарепта», производится в процессе переработки горчичного жмыха и представляет собой высокопротеиновую кормовую добавку. Концентрат используется в качестве наполнителя в (белково-витаминно-минеральный концентрат) БВМК (С). В БВМК (С) содержит лизин, метионин, треонин, DL-метионин, L-треонин, карбонат кальция, дополнительно введены фитаза и антиоксидант.

БВМК (Р) (белково-витаминно-минеральный концентрат) изготовлен с применением в качестве наполнителя рыжикового жмыха. Применяемый кормовой продукт является отходом переработки маслосемян рыжика и используется как протеиновая добавка с высоким содержанием Омега-3 жирных кислот. БВМК (Р) содержит лизин, метионин, треонин, DL-метионин, L-треонин, карбонат кальция, дополнительно введены фитаза и антиоксидант.

Цель исследований – применение и использование БВМК в кормлении цыплят-бройлеров.

Для изучения мясной продуктивности цыплят-бройлеров при использовании в кормлении новых кормовых добавок, БВМК на основе продуктов переработки семян масличных культур, был проведен научно-хозяйственный опыт.

Научно-хозяйственный опыт проводился на птицефабрике «Кумылженская» Кумылженского района Волгоградской области. Исследования проводились в период с 2011-2013 гг. Цыплят в группы подбирали по методу пар-аналогов с учетом кросса, возраста, живой массы, развития. Условия содержания, фронт кормления и поения, параметры микроклимата во всех группах были одинаковыми и соответствовали рекомендациям ВНИТИП. Опыт проводили по схеме, приведенной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта на цыплятах-бройлерах

Группа	Кол-во голов в группе	Прод. опыта, дней	Особенности кормления с учетом периода выращивания		
			Старт	Рост	Финиш
Контрольная	200	42	Основной рацион (ОР) с 7,5 % стандартным БВМК	Основной рацион (ОР) с 10 % стандартным БВМК	Основной рацион (ОР) с 12 % стандартным БВМК
1 опытная	200	42	ОР с 7,5 % БВМК (Р)	ОР с 10 % БВМК (Р)	ОР с 12 % БВМК (Р)
2 опытная	200	42	ОР с 7,5 % БВМК (С)	ОР с 10 % БВМК (С)	ОР с 12 % БВМК (С)

В период старта, роста и финиша к основному рациону (ОР), который включал пшеницу, кукурузу, шрот соевый, масло подсолнечное, контрольной группе вводили 7,5 %, 10 %, 12 % стандартного БВМК, наполнителем которого являлся подсолнечный жмых, 1-й и 2-й опытным группам вводили соответственно 7,5 %, 10 % 12 % БВМК (Р) и БВМК (С).

Живая масса является важным показателем роста и развития цыплят-бройлеров, отличающихся большой интенсивностью роста (таблица 2).

Таблица 2 – Изменение живой массы подопытных цыплят-бройлеров, г ($M \pm m$)

Группа	Возраст, дней							Общий прирост	Среднесуточный прирост	% к контролю
	суточ- ные	7	14	21	28	35	42			
Кон- трольная	40,7 $\pm$ 0,6	158,8 $\pm$ 1,2	426,5 $\pm$ 6,1	801,1 $\pm$ 12,8	1379,7 $\pm$ 24,9	1979,6 $\pm$ 24,3	2370,8 $\pm$ 29,3	2330,1	55,5	100,0
1 опытная	41,0 $\pm$ 0,1	161,0 $\pm$ 1,0	431,42 $\pm$ 8,7	820,5 $\pm$ 12,7	1407,1 $\pm$ 20,0	2010,0 $\pm$ 26,4	2512,5 $\pm$ 32,0**	2471,5	58,8	106,1
2 опытная	41,0 $\pm$ 0,2	161,7 $\pm$ 0,8*	437,2 $\pm$ 3,7	875,9 $\pm$ 10,1***	1466,7 $\pm$ 18,6**	2072,1 $\pm$ 27,4*	2612,8 $\pm$ 28,4***	2571,7	61,2	110,4

* $P > 0,95$, ** $P > 0,99$, *** $P > 0,999$

По результатам взвешивания подопытных цыплят-бройлеров, к 42-дневному возрасту в контрольной группе, общий прирост составил 2330,14 г, а среднесуточный прирост – 55,5 г. В опытных группах общий прирост составил 2471,54 -2571,74 г, а среднесуточный прирост – 58,8-61,2 г, что превышало показатель контрольной группы соответственно на 5,9-10,2 и 6,1-10,4 %, разница достоверна.

Биохимические и морфологические показатели крови отражают общее состояние организма и его физиологические процессы (таблица 3).

Таблица 3 – Морфологический и биохимический состав крови
цыплят-бройлеров, ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	1 опытная	2 опытная
Эритроциты, $10^{12}/л$	3,00 $\pm$ 0,16	3,30 $\pm$ 0,14	3,26 $\pm$ 0,12
Лейкоциты, $10^9/л$	32,30 $\pm$ 0,66	31,27 $\pm$ 0,67	32,69 $\pm$ 0,51
Общий белок, г/л	53,23 $\pm$ 0,73	53,77 $\pm$ 0,58	54,16 $\pm$ 0,53
Альбумин, г/л	24,07 $\pm$ 0,24	24,11 $\pm$ 0,19	24,41 $\pm$ 0,31
Глюкоза, ммоль/л	11,30 $\pm$ 0,15	11,83 $\pm$ 0,16*	12,40 $\pm$ 0,32***
Кальций, ммоль/л	3,95 $\pm$ 0,07	4,10 $\pm$ 0,04	4,18 $\pm$ 0,07*
Фосфор, ммоль/л	1,68 $\pm$ 0,01	1,75 $\pm$ 0,03*	1,81 $\pm$ 0,09

* $P > 0,95$; *** $P > 0,999$

Включение БВМК (Р) и БВМК (С) в состав комбикорма оказало положительное влияние на морфологический состав крови цыплят-бройлеров. Эритроцитов в крови цыплят-бройлеров опытных групп было больше на 0,26-0,3 %, по сравнению с контрольной группой.

Содержание в крови кальция цыплят-бройлеров контрольной группы составило 3,95 ммоль/л, а во 2 опытной группе этот показатель превышал аналог контрольной группы на 0,23 ммоль/л, в 1-й опытной на 0,15 ммоль/л соответственно; содержание фосфора в крови цыплят-бройлеров опытных групп превышало соответственно на 0,07 и 0,13 ммоль/л, по сравнению с аналогами из контрольной группы.

Таким образом, в обмене веществ не наблюдалось каких-либо нарушений, это свидетельствует о полноценности кормления цыплят-бройлеров.

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. 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.
3. Николаев, С.И. Использование премиксов торговой марки «Кондор» и «Волгавит» в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] / С.И. Николаев, А.К. Карапетян // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 1(25). – С. 83-86.
4. Применение в кормлении цыплят-бройлеров БВМК [Текст] / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 120-125.
5. Эффективность использования в рационах цыплят-бройлеров биологически активных веществ [Текст] / С.И. Николаев, Е.А. Липова, М.А. Шерстюгина, К.И. Шкрыгунов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 115-120.
6. Премиксы в кормлении крупного рогатого скота [Текст] / С.И. Николаев, С.В. Чехранова, О.Ю. Агапова, И.А. Кучерова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4(32). – С. 125-129.

E-mail: dremkaa@mail.ru

УДК 636.32/38.033

ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА И УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА БАРАНЧИКОВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЁ ПОМЕСЕЙ С ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ

Н.Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Волгоградский государственный аграрный университет

А.С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии

В статье представлены данные о продуктивности баранчиков Волгоградской породы и помесей, полученных от скрещивания маток волгоградской породы с баранами эдильбаевской породы.

Ключевые слова: волгоградская порода, эдильбаевская порода, баранчики, живая масса, продуктивность, уровень рентабельности.

Производство молодой баранины является одним из резервов, который может стабилизировать развитие овцеводства и вывести его из кризисного состояния независимо от направления продуктивности [3].

В настоящее время поголовье овец Волгоградской области представлено волгоградской, эдильбаевской и кавказской породами. Наибольший удельный вес занимает волгоградская порода, которая сочетает в себе исключительную приспособленность к резко-континентальному климату, высокую мясную продуктивность и качество шерсти [2, 4].

Одним из факторов, обеспечивающих значимое повышение мясной продуктивности овец, является скрещивание тонкорунных маток с баранами мясных и мясосальных пород, в частности с эдильбаевской [5, 6, 7].

Важная роль в увеличении производства высококачественной баранины отводится созданию новых пород овец интенсивного мясного направления продуктивности. Весьма перспективным является овцеводство, специализированное на производстве молодой высококачественной баранины, получаемой в основном за счет убоя ягнят в год их рождения [8, 9].

Целью наших исследований стало изучение мясных и откормочных качеств молодняка овец волгоградской породы и помесей 1/2 кровности с эдильбаевской в условиях ОАО «Добринское» Суровикинского района Волгоградской области.

Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 2 группы баранчиков по 20 голов в каждой. В контрольную группу вошли баранчики волгоградской породы, в опытную – помесные баранчики 1/2 кровности, полученные от скрещивания волгоградских маток с баранами эдильбаевской породы. Продолжительность опыта составила 240 дней – от рождения и до 8-месячного возраста.

При проведении исследований подопытные баранчики находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Нормы и рационы кормления подопытных баранчиков соответствовали рекомендациям ВИЖ и ВНИИОК [1]. Рационы кормления составлялись с учетом возраста, живой массы и сезона года.

Обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином в возрасте от рождения до 4-месячного возраста составила 104,18 г, а в период от 4 до 6 месяцев 108 г и в возрасте от 6 до 8 месяцев 101,46 г.

Живая масса молодняка овец – главный признак, определяющий качество мяса и мясную продуктивность животных (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных баранчиков в зависимости от возраста

Возраст, месяцев	Группа	
	контрольная	опытная
При рождении	4,15±0,13	4,35±0,16
4	24,14±0,56	26,40±0,62
6	32,15±0,78	35,35±0,80
8	38,31±0,80	41,88±0,83

При рождении помесные баранчики превосходили своих сверстников – баранчиков волгоградской породы на 0,20 кг. Однако эта разница была недостоверной.

В возрасте 4 месяцев разница в пользу помесных баранчиков, полученных от скрещивания волгоградских маток с баранами эдильбаевской породы, составила 2,26 или 9,36 % и была достоверной.

Средняя живая масса помесных баранчиков в 6-месячном возрасте составила 35,35 кг, что на 3,20 кг или на 9,05 % достоверно выше по сравнению с чистопородными баранчиками волгоградской породы.

В конце откорма в 8-месячном возрасте живая масса баранчиков опытной группы составила 41,88 кг, что на 3,57 кг или 8,52 % достоверно выше по сравнению со сверстниками из контрольной группы.

За период опыта средний суточный прирост живой массы у чистопородных волгоградских баранчиков составил 142,33 г, а у сверстников – помесей, полученных от волгоградских маток и баранов эдильбаевской породы – 156,38 г. Разница в пользу помесных баранчиков составила 14,05 г.

На основании учета фактически потребленных кормов за период опыта и полученного прироста живой массы баранчиков мы рассчитали затраты кормов на единицу продукции. За весь период опыта на 1 голову было израсходовано 226,60 энергетической кормовой единицы (ЭКЕ) и 23,28 кг переваримого протеина. За этот же период от баранчиков контрольной группы получено 34,16 кг прироста живой массы, а от опытных баранчиков 37,53 кг соответственно.

Чистопородные баранчики волгоградской породы на 1 кг прироста живой массы потратили 6,63 ЭКЕ и 681 г переваримого протеина, а помесные баранчики – 6,03 и 6,20 соответственно. Помесные баранчики на 1 кг прироста живой массы затратили меньше ЭКЕ на 0,60 и переваримого протеина на 61 г.

Для изучения мясной продуктивности чистопородных баранчиков волгоградской породы и их помесей с эдильбаевской в конце опыта в 8-месячной возрасте был проведен контрольный убой 6 животных по 3 головы из каждой группы (табл. 2).

Предубойная масса помесных животных составила 40,80 кг, что на 3,50 кг достоверно выше по сравнению с чистопородными волгоградскими баранчиками. По убойной массе разница в пользу помесных баранчиков составила 2,32 кг и была достоверной. Убойный выход у баранчиков опытной группы составил 43,43 % против 41,28 у баранчиков контрольной группы. Разница по этому показателю составила 2,15 % в пользу помесных баранчиков.

Таблица 2 – Результаты контрольного убоя баранчиков в 8-месячном возрасте

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Предубойная масса, кг	37,30±0,56	40,80±0,73
Масса туши, кг	14,92±0,25	16,41±0,31
Выход туши, %	40,00	40,22
Масса внутреннего жира, кг	0,48±0,04	0,57±0,06
Масса курдючного жира, кг	-	0,74±0,06
Убойная масса, кг	15,40±0,42	17,72±0,52
Убойный выход, %	41,28	43,43

Экономические показатели исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Сравнительная эффективность выращивания и откорма подопытных баранчиков

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Живая масса баранчиков в начале опыта, кг	4,15	4,35
Живая масса баранчиков в конце опыта, кг	38,31	41,88
Прирост живой массы, за период опыта, кг	34,16	37,53
Затраты на содержание 1 головы за период опыта, руб.	2640,60	2640,60
Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб.	77,28	70,36
Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб.	100,00	100,00
Расчетная прибыль, руб.		
на 1 кг прироста живой массы, руб.	22,72	29,64
на 1 голову	776,12	1112,34
Уровень рентабельности, %	29,40	42,13

При одинаковых затратах на содержание 1 головы за период опыта 2640,60 руб. себестоимость 1 кг прироста живой массы в опытной группе составила 77,28 руб., что на 6,29 руб. ниже по сравнению с баранчиками контрольной группы.

Расчетная прибыль на 1 голову за период опыта составила 1112,34 руб. в опытной и только 776,12 руб. в контрольной группе. При этом уровень рентабельности выращивания и откорма помесных баранчиков оставил 42,13 % против 29,40 % у чистопородных баранчиков.

Таким образом, установлена как зоотехническая, так и экономическая целесообразность скрещивания маток волгоградской породы с баранами эдильбаевской породы с целью повышения у молодняка овец мясной продуктивности.

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочник [Текст]/ А.П. Калашников, В.И. Фисинин и др. – М.: Россельхозакадемия, 2003. – 3-е изд. перераб. и доп. – 456 с.
2. Филатов, А.С. Состояние и перспективы развития овцеводства в Волгоградской области [Текст]/ А.С. Филатов, Н.Г. Чамурлиев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2013. – №2. – С. 29-32.
3. 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.
4. Чамурлиев, Н.Г. Продуктивность молодняка овец волгоградской породы в зависимости от их живой массы при отбивке [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, О.В. Чапуркина, Н.Е. Кужахметов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 2(30). – С. 150-153.
5. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность тонкорунных и тонкорунно-эдильбаевских баранчиков [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев, И.Н. Яковлева // Овцы, козы шерстяное дело. – 2010. – № 4. – С. 34-36.
6. Чамурлиев, Н.Г. Мясная продуктивность баранчиков кавказской породы и их помесей, полученных при скрещивании с эдильбаевской [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 4 (20). – С. 95-99.
7. Чамурлиев, Н.Г. Химическая и биологическая полноценность мяса молодняка овец волгоградской породы и их помесей [Текст]/ Н.Г. Чамурлиев, А.С. Филатов, В.Н. Кочтыгов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – № 3 (23). – С. 95-97.
8. Чамурлиев, Н.Г. Влияние разных сроков отъема баранчиков от маток на их продуктивность при выращивании и откорме [Текст] / Н.Г. Чамурлиев, М.А. Телекенова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 119-124.
9. 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: zoovetdip@mail.ru

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

УДК 637.047

ТЕХНОЛОГИЯ И ОЦЕНКА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ОБОГАЩЕННОГО БИОПРОДУКТА

Л.В. Енальева, кандидат технических наук

М.А. Леонова, аспирант

А.Ю. Колосов, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГБОУ ВПО Донской государственной аграрный университет

Разработана технология кисломолочного напитка, обогащенного смесью солодовых экстрактов, необходимого для биокоррекции питания людей. Проведены исследования минерального и аминокислотного состава выработанного продукта.

Ключевые слова: *кисломолочный биопродукт, обогащение, солодовый экстракт ячменя, пшеницы, кукурузы, минеральный состав, аминокислотный состав, коррекция питания.*

Особую роль при решении вопросов здорового питания приобретает проблема производства продуктов на основе молока, содержащих биохимически антагонистически активные микробные клетки, способные приживаться в желудочно-кишечном тракте человека. Отличительной особенностью российского рынка всегда было сравнительно высокое потребление напитков, кефира, ряженки, простокваши и других кисломолочных продуктов. По мере роста интереса к здоровому питанию, растет и потребление кисломолочных продуктов.

Современные тенденции совершенствования ассортимента молочных продуктов ориентированы на создание сбалансированной по пищевой и биологической ценности продукции, способной обеспечить потребности различных групп населения в незаменимых нутриентах. Значительная роль при этом отводится переработке вторичных ресурсов молочной промышленности в продукты питания нового поколения [5].

Реализация концепции государственной политики в области здорового питания населения РФ требует увеличения производства пищевых продуктов, потребление которых способствует сохранению икреплению здоровья человека. В ведущих странах мира в последние годы активно развивается новое направление в трофологии (науке о питании) – функциональное питание, предусматривающее потребление продуктов естественного происхождения, которые при ежедневном применении оказывают положительное воздействие на организм в целом, его определенные системы, органы и их функции [4].

В настоящее время в пищевой промышленности среди существующих групп функциональных продуктов наиболее стремительный рост демонстрируют напитки.

На сегодняшний день можно выделить несколько основных направлений на рынке здорового питания:

- натуральность (отказ от искусственных добавок, ароматизаторов, красителей, консервантов, ГМО).
- снижение содержания калорий, сахара, соли, транс-жиров, холестерина, глютена и т. п.
- дополнительная ценность продукта (обогащение витаминами, минералами, пищевыми волокнами и другими ценными питательными веществами).
- мультифункциональность (сочетания вкуса, качества и пользы).

В этой связи целью работы является разработка комбинированного кисломолочного продукта на основе молока и сыворотки с добавлением растительных биологически-активных добавок, в качестве которых используется смесь ячменного, пшеничного и кукурузного солодовых экстрактов.

После опытно-промышленной выработки биопродукта целью исследований было определение их качественных показателей и функциональных свойств. Блок-схема производства кисломолочного напитка представлена на рис. 1.

При проведении экспериментальной части работы использовали общепринятые методы и методики [1].

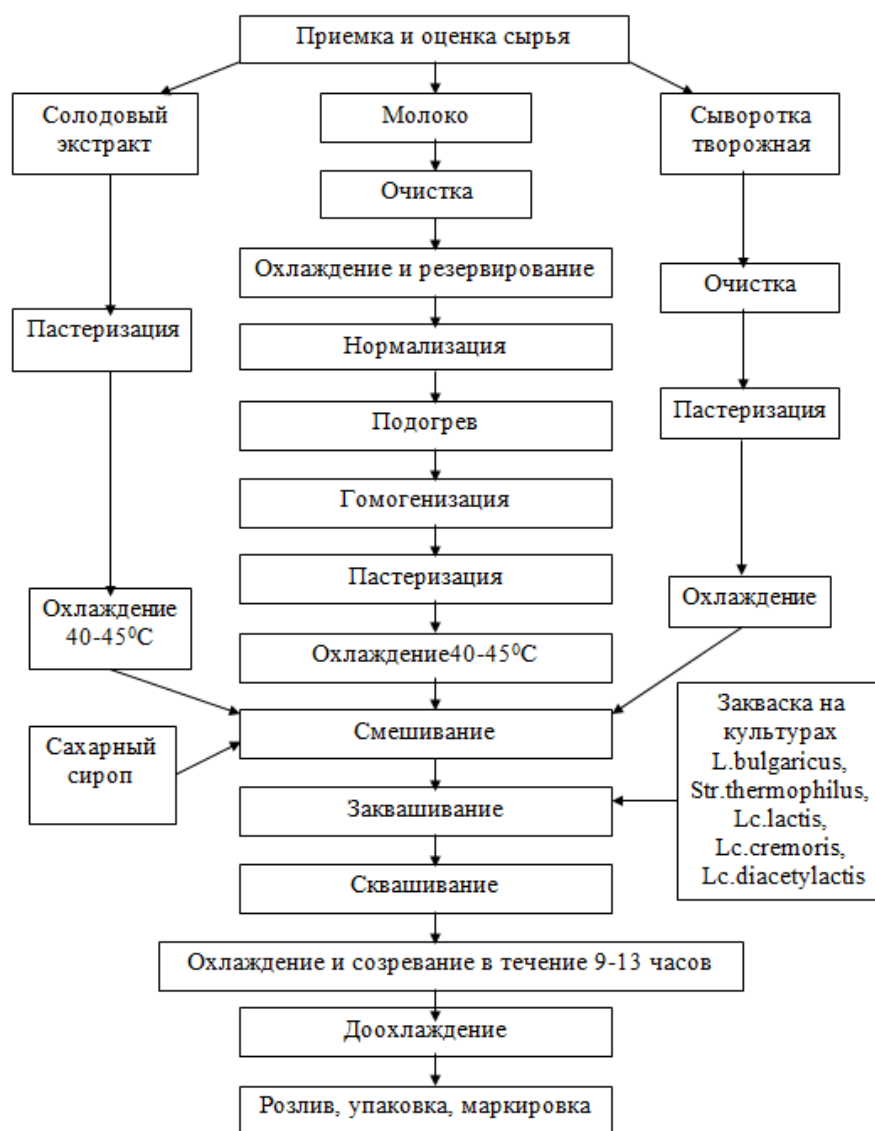


Рисунок 1 – Блок-схема производства кисломолочного напитка

На основании проведенной оптимизации структуры смеси солодовых экстрактов ячменя, пшеницы и кукурузы, с точки зрения сбалансированного химического состава, было выбрано наиболее рациональное соотношение компонентов 1:2:1 (ячмень, пшеница, кукуруза), вносимых в молочно-сывороточную основу [2, 3, 6].

Для того чтобы обосновать функциональность разработанного продукта было проведено исследование его минерального состава, так как минеральные вещества оказывают существенное положительное влияние на все процессы жизнедеятельности организма и особенно важны в период его активного роста и развития.

Для определения содержания минерального аминокислотного состава исследовали кисломолочный напиток 1,5 % жирности с солодовыми экстрактами в количестве 7 % от массы молочно-сывороточной основы (опыт) и кисломолочный напиток 1,5 % жирности без солодовых экстрактов (контроль).

Данные, полученные в результате исследований, представлены в таблице 1. Их анализ показывает, что выработанный кисломолочный продукт отличается от контроля по количеству минеральных веществ. Содержание калия увеличилось в 2,4 раза ($112 \pm 0,02$ мг/100 г против $265 \pm 0,02$ мг/100г), магния – в 3,1 раза ($17 \pm 0,02$ мг/100 г против $53 \pm 0,03$ мг/100г соответственно), фосфора – в 1,8 раза ($95 \pm 0,01$ мг/100 г против $171 \pm 0,03$ мг/100 г соответственно), железа – в 1,8 раза ($2090 \pm 1,0$ мкг/100 г против $3840 \pm 1,5$ мкг/100 г), меди – в 1,9 раз ($125 \pm 0,02$ мкг/100 г против $240 \pm 0,02$ мкг/100), цинка – в 1,2 раза ($2300 \pm 1,8$ мкг/100 г против $2750 \pm 1,6$ мкг/100 г).

Таблица 1 – Минеральный состав выработанного продукта

Наименование веществ	Кисломолочный продукт без солодовых экстрактов с массовой долей жира 1,5 %	Кисломолочный напиток со смесью солодовых экстрактов в соотношении 1:2:1 (ячмень, пшеница, кукуруза), с массовой долей жира 1,5 %
Макроэлементы, мг/100 г продукта		
Na	$50 \pm 0,02$	$65 \pm 0,02$
K	$112 \pm 0,02$	$265 \pm 0,02$
Ca	$126 \pm 0,02$	$134 \pm 0,03$
Mg	$17 \pm 0,02$	$53 \pm 0,03$
P	$95 \pm 0,01$	$171 \pm 0,03$
Cl	$86 \pm 0,02$	$130 \pm 0,02$
Микроэлементы, мкг/100 г продукта		
Fe	$2090 \pm 1,0$	$3840 \pm 1,5$
Co	$0,7 \pm 0,02$	$0,8 \pm 0,02$
Cu	$125 \pm 0,02$	$240 \pm 0,02$
Zn	$2300 \pm 1,8$	$2750 \pm 1,6$
B	$75 \pm 0,01$	$81 \pm 0,02$
F	$200 \pm 0,6$	$210 \pm 0,11$
J	$10 \pm 0,03$	$11,3 \pm 0,02$

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что выработанный биопродукт существенно отличается от контроля по количественному составу минеральных веществ и является богатым источником макро- и микроэлементов и может быть рекомендован как продукт для профилактического питания при широком круге заболеваний.

Анализ биологической ценности белков пищевых продуктов зависит от соотношения в них незаменимых аминокислот, которые не могут синтезироваться в организме и должны поступать только с пищей.

С целью обоснования функциональности разработанного продукта, нами было проведено исследование его аминокислотного состава, так как аминокислоты оказывают существенное положительное влияние на все процессы жизнедеятельности организма и особенно важны в период его активного роста и развития.

Состав и содержание аминокислот в опытном и контрольном образцах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Аминокислотный состав выработанного продукта

Наименование аминокислот	Массовая доля аминокислот, мг/100 г продукта	
	Кисломолочный продукт ж- 1,5% (контроль)	Кисломолочный продукт с солодовыми экстрактами ж-1,5 (опыт)
Валин	153,4 ± 0,02	178,2 ± 0,02
Изолейцин	155,6 ± 0,03	183,1 ± 0,03
Лейцин	63,4 ± 0,02	274,9 ± 0,02
Лизин	216,5 ± 0,03	248,7 ± 0,02
Метионин	70,3 ± 0,03	75,9 ± 0,03
Треонин	128,2 ± 0,02	167,6 ± 0,02
Триптофан	40,5 ± 0,02	53,2 ± 0,02
Фенилаланин	138,4 ± 0,02	181,4 ± 0,02
Аланин	82,3 ± 0,03	110,1 ± 0,02
Аргинин	98,6 ± 0,03	130,5 ± 0,015
Аспарагиновая кислота	180,3 ± 0,02	219,2 ± 0,015
Гистидин	76,2 ± 0,02	91,7 ± 0,02
Глицин	37,7 ± 0,02	50,3 ± 0,03
Глутаминовая кислота	578,4 ± 0,03	720,6 ± 0,02
Пролин	236,3 ± 0,02	280,2 ± 0,02
Серин	151,6 ± 0,02	185 ± 0,02
Тирозин	157,8 ± 0,02	178,7 ± 0,02
Цистин	17,8 ± 0,02	74,6 ± 0,02
Сумма	2783,3 ± 0,5	3326,3

В результате проведенных исследований аминокислотного состава установлено, что опытный образец отличается от контроля по количественному составу аминокислот. В составе белков анализируемых продуктов обнаружено 18 аминокислот. В выработанном биопродукте содержание отдельных аминокислот и их общее количество выше, чем в контроле. Общее количество аминокислот увеличилось в 1,2 раза (3326,3 мг/100 г продукта против 2783,3 мг/100 г продукта соответственно). Суммарное количество незаменимых аминокислот в контроле составило 41,9 %, в опытном образце – 44,3 %.

Содержание валина в опытном образце, по сравнению с контролем, увеличилось в 1,2 раза (178,2 ± 0,02 мг/100 г продукта против 153,4 ± 0,02 мг/100 г продукта), лейцина – в 4,3 раза (274,9 ± 0,02 мг/100 г продукта против 63,4 ± 0,02 мг/100 г), лизина – в 1,2 раза (248,7 ± 0,02 мг/100 г против 216,5 ± 0,03 мг/100 г продукта), треонина – в 1,3 раза (167,6 ± 0,02 мг/100 г продукта против 128,2 ± 0,02 мг/100 г продукта), триптофана – в 1,3 раза (53,2 ± 0,02 мг/100 г продукта против 40,5 ± 0,02 мг/100 г).

Известно, что биологическая ценность белка зависит также от отношения лейцина к изолейцину в большей степени, чем от их абсолютного содержания. Рациональное соотношение составляет 1,8. У выработанного продукта с солодовым экстрактом это отношение составляет 1,5, тогда как у контрольного образца 0,4.

Учитывая все вышеизложенное, в результате анализа минерального и аминокислотного состава выработанного продукта можно сделать вывод о возможности производства обогащенного кисломолочного напитка, обладающего высокой пищевой ценностью, хорошей сбалансированностью минерального и аминокислотного состава, что позволяет рекомендовать как источник незаменимых веществ в питании для профилактики широкого круга заболеваний, связанных с эссенциальной недостаточностью. Таким образом, разработанный биопродукт можно отнести к разряду функциональных продуктов питания.

Библиографический список

1. Аналитические методы измерений и приборы в пищевой промышленности - Analytical methods of measurement and instruments in the food industry [Текст] : сб. материал. V Междун. выст. и науч.-прак. конференции / М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, ГОУВПО «МГУПП» . – М. : МГУПП, 2007 . – 211 с.
2. Колосов, Ю.А. Проектирование химического состава композиции фитоэкстрактов с использованием метода многокритериальной оптимизации. [Текст] / Ю.А. Колосов, М.А. Леонова, А.Ю. Колосов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 3 (31). – С. 165-169.
3. Леонова, М.А. Разработка технологии обогащенного сывороточного кисломолочного напитка с функциональными свойствами [Текст]/ М.А. Леонова // Научно-технический вестник Поволжья. – 2012. – № 1. – С. 191-195.
4. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения [Текст]/ А.Г. Храмцов, Б.М. Синельников, И.А. Евдокимов, В.В. Костина, С.А. Рябцева. – Ставрополь: СевКавГТУ, 2002. – 118 с.
5. Современные тенденции развития в технологии пробиотических продуктов из вторичного молочного сырья [Текст] / И. А. Евдокимов, А. Г. Храмцов, Д. В. Харитонов [и др.] //Молочная индустрия : материалы Международной научно-практической конференции. – М.: Пищепромиздат, 2004. – С. 197.
6. Способ получения кисломолочного напитка [Текст]: патент 2494632 РФ АС23С 21/02/ Бараников А.И., Колосов Ю.А., Енальева Л.В., Леонова М.А., Бараников В.А., Енальева А.А./ ФГБУ ВПО ДонГАУ, 2013.

E-mail: m.leonovaa@mail.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.6:502.521:528.8 (470.45)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ГИС ПРИ ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗАСОЛЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

А.Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор
Ю.И. Кузнецов, аспирант

Волгоградский государственный аграрный университет

В данной статье последовательно описываются методика и этапы проведения работ по оценке экологического состояния засоленных земель Быковского района Волгоградской области, с применением вспомогательных компьютерных программ и online – ресурсов.

Ключевые слова: орошаемые участки, дистанционное зондирование, уровень грунтовых вод, мультиспектральные снимки, заболоченные территории, рекогносцировка, дешифрирование, степень засоления, эколого-мелиоративное состояние почв.

Ведение хозяйственной деятельности оказывает существенное влияние на окружающую среду, которое может стать причиной таких явлений, как вторичное засоление, вызванное подтоплением мелиорируемых земель, деградация и иные патогенные процессы.

В сложившейся обстановке особую значимость представляет создание основ методических решений местных экологических проблем, которые дают возможность оценить хозяйственные и экологические перспективы объекта мониторинга и целесообразность применяемых мелиоративных приемов. Современным средством, способным картографировать и учитывать неблагоприятные с мелиоративной точки зрения участки, давать оценку, быстро и своевременно опознавать угрозу, является метод дистанционного зондирования земли [1].

Использование метода дистанционного зондирования осуществлялось на Заволжской оросительной системе, которая представляет собой типичную систему для Заволжья. Геоинформационный подход при осуществлении локального мониторинга эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель, создал условия для производства объективной оценки происходящих негативных процессов, позволил принять своевременные меры.

Описание исследуемого объекта

Заволжская оросительная система, находящаяся в Николаевском и Быковском районах Волгоградской области, представляет собой сеть на площади 22,8 тыс.га (рис. 1). Важнейшей задачей этой сети является создание условий для выращивания овощных и бахчевых культур в условиях недостаточной обеспеченности влагой. Она обеспечивает широкие возможности для внедрения современных способов полива.

Согласно данным, собранным нами в 2003-2013 гг., мелиорируемые земли находятся в крайне неблагоприятном состоянии и требуют восстановления. Поднялся уровень грунтовых вод и достиг глубины 2,2-2,6 м; средняя минерализация составляет 19-29 г/л, это говорит о том, что подавляющая часть растений не способна потреблять влагу [4]. В следствие повышения уровня грунтовых вод, были вовлечены в процессы влагообмена существенные количества солей, а также образовался ирригационно-гидроморфный тип водного режима. В изначальном состоянии почвы Заволжской системы были пресными, кроме солонцовых вкраплений, однако с началом расширенной ирригации, поднялся уровень грунтовых вод, и они стали активно участвовать в сум-

марном испарении, в результате чего почвы оказались засолены. По причине воздействия хозяйственной деятельности, кардинально трансформируется естественный тра-
востой, это указывает на высокий уровень грунтовых вод.



Рисунок 1 – Заволжская оросительная система

Одной из основных причин подъема уровня грунтовых вод и засоления почв является не всегда грамотный учет локальных особенностей, рассчитанные нормы полива, неравномерность полива из-за большого уклона, отсутствие разгрузки грунтовых вод в естественные водосборы.

Совокупная оценка эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель состояла из этапов, а именно подготовительный этап, этап полевых исследований и камеральный этап. Наглядно проводимые работы показаны на схеме (рис. 2).

В процессе подготовительного этапа была создана программа ведения работ и выполнены организационно-технологические работы, состоящие из ряда элементов:

- отбор и получение спутниковых снимков;
- сбор информации по исследуемой проблеме;
- подборка компьютерных компонентов и способов осуществления опознавания;
- ознакомление с явными опознавательными атрибутами и показателями объекта;
- промежуточное распознавание и анализ особенностей;
- определение зон для проведения исследования.

Чтобы проанализировать качество мелиорируемых земель, применялись мультиспектральные снимки, которые были выполнены спутником Landsat в 2003-2013 гг. В целях определения орошаемых территорий, использовались снимки, произведенные в марте и мае, для анализа произрастающих культур в мае-июне, с целью опознавания заболоченных территорий – в июне, а для выявления засоленных территорий – в августе и сентябре.

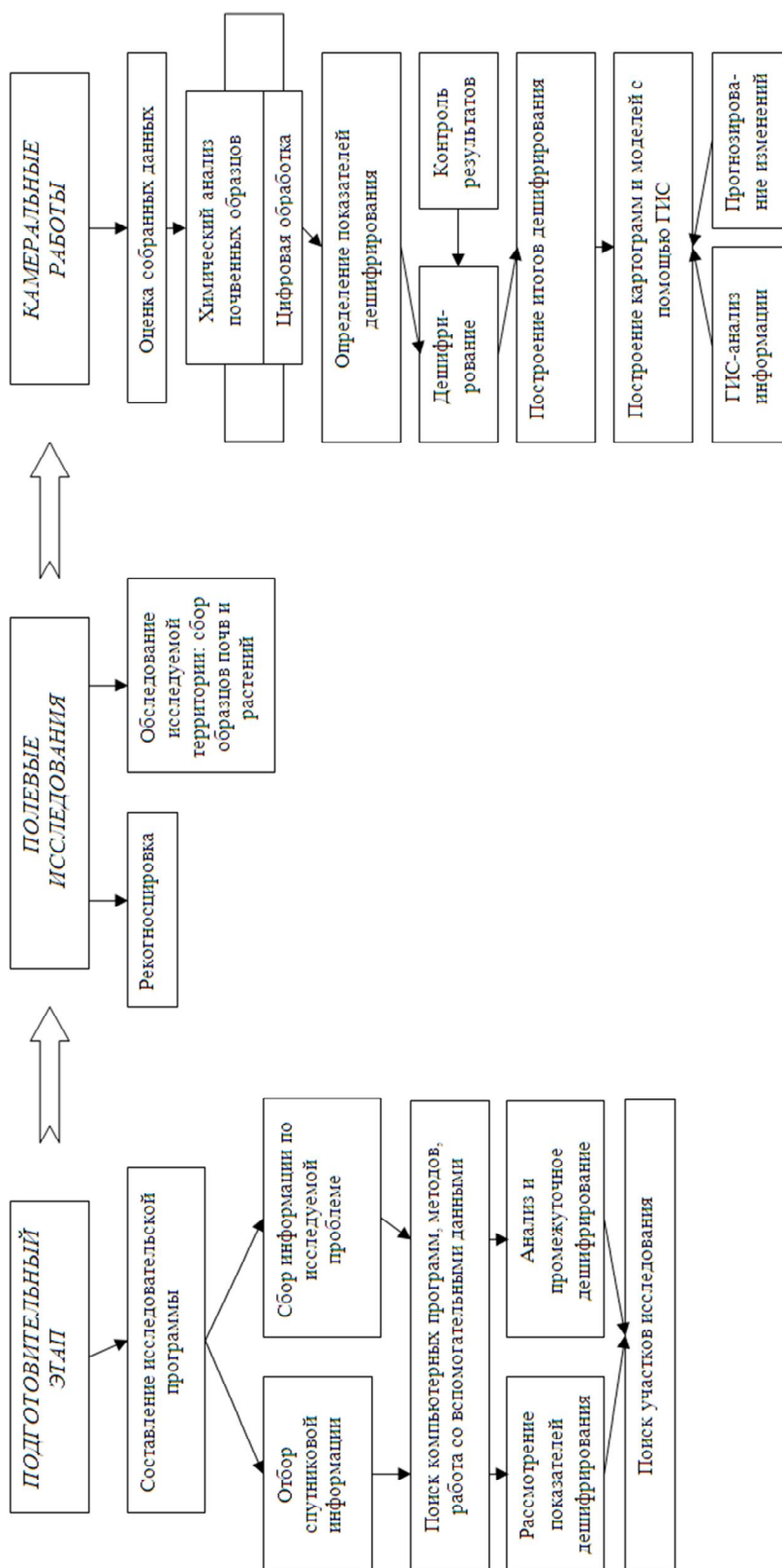


Рисунок 2 – Схема ведения геоинформационного анализа эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель

Компьютерная обработка снимков была осуществлена с помощью известной программы ENVI 4.8.

Благодаря применению программы ArcGIS online, была создана пространственная платформа, включившая в себя спутниковые данные, материалы дешифрирования и иных внешних источников. Также осуществлена оценка и построение картограмм засоленных земель.

Полевые исследования осуществлялись в форме рекогносцировки и обследования местности.

Рекогносцировочные работы заключались в осмотре мелиорируемой территории на местности, отыскании параметров дешифрирования, зрительном анализе почвенного покрова и культур мелиорируемых земель, определении участков с ярко выраженными признаками засоления, контроле промежуточного дешифрирования, измерении глубины залегания грунтовых вод и сбора проб в сети скважин и колодцев, определении координат опорных точек наблюдения для исправления данных.

Подробный местный мониторинг включает следующие пункты:

1) подготовка данных: почвенные пробы, собранные в корнеобитаемом слое; изучение произрастающей растительности.

2) привязка местности с помощью приёмников спутниковых координат.

В ходе осмотра исследуемой территории были обнаружены участки с ярко выраженной степенью засоления (рис. 3).



Рисунок 3 – Снимок фрагмента участка с ярко выраженной степенью засоления на территории Заволжской оросительной системы Быковского района Волгоградской области

Камеральные работы заключались в следующем: обработка данных, камеральное дешифрирование, построение картограмм.

С помощью общепринятых методик были исследованы образцы почв на: качество гумуса, содержание подвижных форм азота, фосфора, калия, кислотность вытяжки, состав поглощенных оснований, анализ солевого состава водной вытяжки, степень засоления. Затем осуществлено сравнение спутниковых снимков с имеющимися данными. Таким образом, была составлена информационная база показателей дешифрирования.

Информация, собранная во время проведения полевых исследований и дешифрирования снимков, была модифицирована в ГИС с помощью программы ArcGIS online. Таким образом, ГИС «Заволжская оросительная система» содержит следующие данные:

- об объекте: площади, границы, рельеф местности, гидротехнические сооружения и т.д.;
- по имеющимся почвам и произрастающей растительности: тип, свойства почв, уровень и минерализация грунтовых вод, названия видов растительных организмов и т.д.;
- полученные в результате работ на местности: участки на полях с ярко выраженными процессами засоления почв; места изъятия почвенных образцов и т.д.;
- полученные после обработки спутниковой информации: зоны заболачивания и засоления земель.

Благодаря применению геоинформационных систем было достигнуто совмещение разнородной информации для проведения качественного анализа эколого-мелиоративного состояния орошаемых земель.

Библиографический список

1. Ахмедов, А.Д. Перспективы применения геоинформационных систем в мелиоративной отрасли [Текст] / А.Д. Ахмедов, Ю.И. Кузнецов // Аграрная наука – основа успешного развития АПК и сохранения экосистем: материалы Международ. науч.-практ. конф. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – Том 1. – С. 315-319
2. Державин, Л.М. О комплексной оценке плодородия пахотных земель [Текст] / Л.М. Державин, А.С. Фрид // Агрохимия. – 2001. – № 9. – С. 5-12.
3. Завьялова, Н.Е. Методические подходы к изучению гумусного состояния пахотных почв [Текст] / Н.Е. Завьялова // Плодородие. – 2006. – №1(28). – С. 11-15.
4. Кузнецов, Ю.И. Геоинформационные системы ведения локального мониторинга эколого-мелиоративного состояния при орошении земель в Волгоградской области [Текст] / Ю.И. Кузнецов // Материалы XV регион. конф. молод. исслед. Волгоградской области – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА, 2011. – С. 157-158.

E-mail: ku.sungri88@mail.ru

УДК 631.53.043

ТЕХНОЛОГИЯ ТОЧНОПУНКТИРНОГО ПОСЕВА СЕМЯН ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

В.А. Моторин, кандидат технических наук

О.Н. Беспалова, аспирант

Д.В. Скрипкин, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Разработана технология точнопунктирного посева семян зерновых культур и предложены высевальные аппараты для её осуществления. Технология обеспечивает растения необходимыми для роста и развития питательными веществами, влагой и определённой площадью питания, что обеспечивает значительное повышение урожайности.

Ключевые слова: *точнопунктирный высев, сеялка точного высева, оптимальная площадь питания, посев зерновых культур, урожайность.*

Посев является одной из самых ответственных операций в растениеводстве. От качества его проведения во многом зависит количество и качество получаемого урожая. Для получения максимальной урожайности необходимо, чтобы площадь питания для каждого растения была оптимальной [2].

Это зависит от научно обоснованной нормы высева и схемы размещения семян вдоль оси рядка. Посев семян меньше нормы, а также превышение её снижает урожайность или из-за разреженности посевов или излишней густоты.

Рекомендуемое расстояние между семенами при рядовом посеве 1,5...2 см [4].

Высокоинтенсивная технология возделывания зерновых культур требует обеспечения оптимального уровня минерального питания растений, их защиту от сорняков, вредителей, болезней, а также качественно отличные способы предпосевной подготовки почвы с помощью комбинированных машин, посев семян на одинаковую глубину сеялками точного высева, наиболее рациональную систему ухода за посевами с использованием прецизионных опрыскивателей [7].

Одним из важнейших параметров при возделывании зерновых культур является площадь питания растений, которая включает объём почвы и воздуха, занимаемого одним растением. Она определяет густоту стояния растений, норму высева семян, структурные особенности растений, динамику формирования урожая, урожайность и качество продукции. При увеличении густоты стояния растений до определённого предела урожайность повышается с одновременным снижением среднего урожая с одного растения. Дальнейшее повышение густоты стояния ведёт к снижению урожая с одного растения и общей урожайности.

Изменение густоты стояния влияет не только на урожайность, но и на средние размеры зерна. Площадь питания растения зависит от плодородия почвы, чем выше уровень плодородия почвы при наличии достаточно высокого уровня других факторов жизни растений, тем гуще их можно размещать.

Оптимальный уровень минерального питания растений, защита от сорняков обеспечиваются при подготовке почвы к посеву.

После уборки зерновых предшественников производится лущение стерни на глубину 6...8 см в один два следа дисковыми лущильниками на полях, засорённых однолетними сорняками или лемешными лущильниками на полях, засорённых корнеотпрысковыми сорняками [2].

Под основную обработку почвы вносят 20...30 т/га органических удобрений.

Основная обработка почвы выполняется через 8...10 дней после лущения плугом-удобрителем [5], при этом производится заделка органических удобрений и вносятся 40...60 кг/га фосфорных, калийных удобрений. В зимний период при наличии снега производится снегозадержание.

Предпосевная обработка почвы выполняется прицепным культиватором КПС-4Г и агрегатами ВИП-5,6, что обеспечивает полное уничтожение сорняков, рыхление почвы на глубину заделки семян, выравнивание поверхности почвы и её уплотнение перед посевом. Такая предпосевная обработка позволяет производить заделку семян на заданную глубину комбинированным сошником [3], позволяющим одновременно с посевом семян вносить заданную норму минеральных удобрений с обеспечением образования почвенной прослойки между семенами и удобрениями. Заданная норма внесения удобрений подаётся туковывсевающим аппаратом, который устанавливается на сеялке.

Высевающие аппараты, применяемые для посева зерновых культур, не обеспечивают заданной точности высева и необходимой площади питания растений. Технология точнопунктирного посева семян зерновых культур предполагает размещение семян вдоль оси рядка с точно заданным расстоянием, обеспечивающим необходимую площадь питания и включает высококачественную очистку семян, обработку семян за 2...3 дня до посева электроактивированной водой - анолитом с потенциалом ОВП +600...+700 мВ, которая производится вместо протравливания [6].

Непосредственно перед посевом семена замачивают в католите – электроактивированной водой с ОВП - 600...-700 мВ, при температуре +15...+20 °С в течение 0,5 часа, что повышает биологическую активность семян, ускоряет их всхожесть, рост и развитие растений.

Посев выполняют замоченными семенами высевающими аппаратами, обеспечивающими пунктирный высев семян с точно заданным расстоянием между ними в рядке.

Нами разработана конструкция высевающего аппарата, позволяющая производить высев семян пунктирным способом.

Высевающий аппарат [1] для пунктирного высева семян сельскохозяйственных культур содержит бункер 1 для семян, на днище которого размещён с возможностью свободного вращения ячеистый высевающий диск 2, соединённый с коническим направителем 3 семян, который зафиксирован резьбовым валом 4. В корпусе 5 под ячейками выполнено высевающее окно 6, соединённое с семяпроводом 7. Корпус 5 закреплён к кронштейну 8, в котором зафиксирован резьбовой вал 4. Привод ячеистого диска 2 выполнен через коническую передачу 9. Ячейки 10, выполненные в нижней части ячеистого диска 2 по форме и размерам семян, при этом длина «l» ячейки должна соответствовать длине семени высеваемой культуры, глубина ячейки «д» – толщине семени, а ширина ячейки «b» – ширине семени.

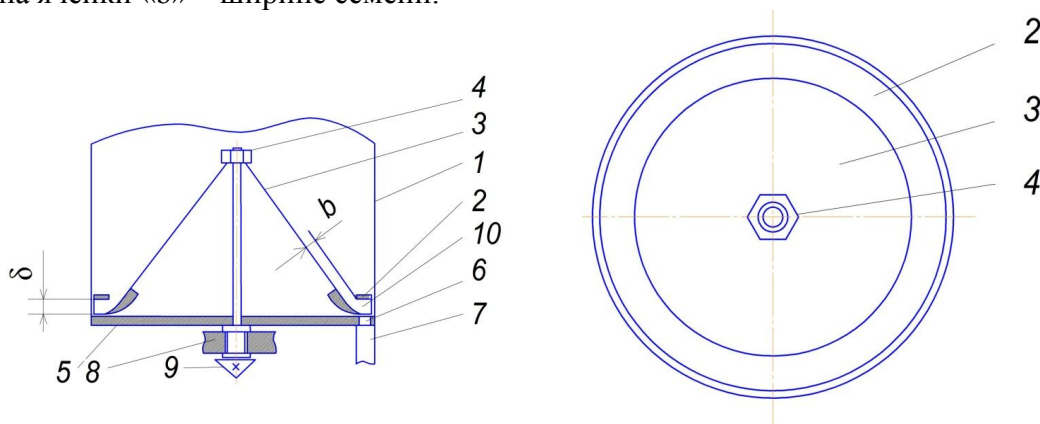


Рисунок 1 – Высевающий аппарат для пунктирного высева

Образующие конического направителя 3 семян сопряжены с нижней частью ячеистого диска 2 по радиусу, а между боковой стенкой конического направителя 3 и верхней частью ячеистого диска предусмотрен кольцевой зазор шириной «b», которое должно соответствовать ширине семени высеваемой культуры.

Высевающий аппарат работает следующим образом.

При вращении высевающего диска 2 семена от воздействия направителя 3 ориентируются длинной осью по касательной к образующей боковой стенки и поступают через кольцевой зазор «b» во внутреннюю полость ячейки 10. Этому способствует возникающая при этом центробежная сила, а также сопряжение боковой стенки направителя с ячейкой по радиусу. Ячейка 10, заполненная семенем высеваемой культуры, пе-

ремещается к высевашему окну 6, где семя под действием силы тяжести выпадает из ячейки 10 и через высевашее окно 6 падает в семяпровод 7. Семена по семяпроводу 7 поступают на дно бороздки, образованной сошником и укладываются с заданным интервалом через 3...5 см, что обеспечивает необходимую площадь питания для растений, повышение урожайности.

Для высева семян культуры, имеющих другие размерные характеристики, высеваший аппарат должен иметь сменные диски 2.

К недостаткам данного высевашего аппарата следует отнести отсутствие возможности точнопунктирного высева из-за трудности западения семян в ячейку и возможности получения незаполненных ячеек.

Повышение качества при посеве зерновых культур может быть обеспечено при использовании высевашего аппарата для точнопунктирного высева семян.

Высеваший аппарат для точнопунктирного высева семян зерновых культур включает семенной ящик 1, на днище которого под углом к горизонтальной плоскости размещен высеваший диск 2, опирающийся на поддон 3, выполненный из материала с низким коэффициентом трения о семена зерновых культур.

На диске 2 выполнены семязахватные ячейки 4, расположенные в два ряда. Ячейки 4 первого ряда располагаются на периферийной части диска и разделены между собой перемычками. Ячейки 4 второго ряда расположены ближе к центру диска 2 и перекрывают перемычки первого ряда ячеек. Ячейки 4 на диске 2 выполнены по форме и размерам семени высевашей культуры.

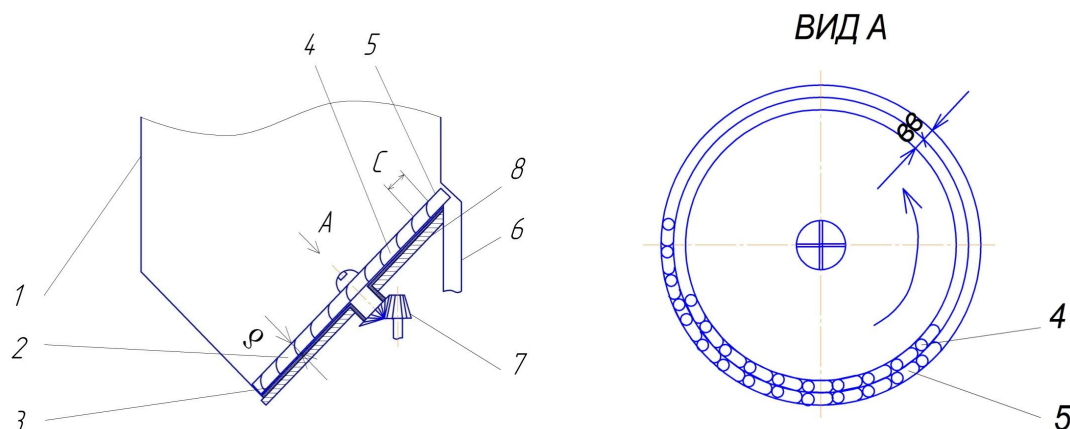


Рисунок 2 – Высеваший аппарат для точнопунктирного высева зерновых культур

При этом глубина ячейки - толщина «д» высевашего диска соответствует максимальной толщине семени высевашей культуры, длина «с» ячейки больше длины семени на 0,5...1,5 мм, ширина ячейки «в» больше максимальной ширины семени на 0,5...1 мм. В верхней части ячейки 4 предусмотрен семязахватный козырек 5, расположенный в задней части ячейки 4. Семязахватный козырек 5 перекрывает верхнюю часть ячейки 4 на одну треть её длины и сопряжен с задней стенкой ячейки по радиусу, равному толщине высевашего диска. В боковой стенке семенного ящика 1 размещен семяпровод 6.

Привод высевашего диска выполнен через коническую передачу 7, которая смонтирована на днище 8 семенного ящика 1.

Высеваший аппарат работает следующим образом.

Перед посевом в семенной ящик 1 устанавливается высеваший диск 2, соответствующий размерным характеристикам семян высевашей культуры. В семенном ящике засыпаются семена и начинается посев.

При этом скорость вращения высевающего диска 2 выбирается из условия подачи в семяпровод 6 30...50 семян в секунду, что обеспечивается соответствующим передаточным отношением конической передачи 8.

При вращении высевающего диска 2 по направлению, указанному стрелкой (рис. 2), семена захватываются козырьками 5 и укладываются в ячейках 4, при этом в ячейке может разместиться только одно семя, так как ячейки индивидуального отбора. Угол наклона высевающего диска к горизонту способствует гарантированному заполнению ячеек.

При подходе к семяпроводу 6 первой выпадает семя, расположенное в первом ряду, затем семя, расположенное во втором ряду, и снова семя, расположенное в первом ряду. Выпадение семян, расположенных выше ячеек, предотвращается козырьком 5. Благодаря такому расположению ячеек 4 семена будут поступать в семяпровод непрерывным потоком с точно заданным интервалом и обеспечивать точнопунктирный высев с размещением семян в бороздке через 3...5 см. Это позволяет обеспечить оптимальную площадь питания растений и значительно повысить урожайность.

Библиографический список

1. Высевающий аппарат для пунктирного высева семян сельскохозяйственных культур : патент 2454849 РФ А01С 7/16 / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, Д.В. Скрипкин // заявл. 28.10.2010, опубл. 10.07.2012, бюл. №19
2. Клёнин, Н.И. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст]/ Н.И. Клёнин, В.Г. Егоров. – М.: Колос, 2004. – 404.: ил.
3. Комбинированный сошник : патент 2419277 С1 РФ А01С 7/20 / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, М.Н. Шапоров // заявл. 03.12.2009, опубл. 27.05.2011, бюл. №15.
4. Листопад Г.Е. Сельскохозяйственные и мелиоративные машины [Текст]/ Г.Е. Листопад, Г.К. Демидов и др.; под общ. ред. Г.Е. Листопада. – М.: Агропромиздат, 1986. – 688с., ил.
5. Плуг-удобритель : патент 2384032 С1 РФ А 01В 17/00, А01В 19/06. / В.Г. Абезин, А.Н. Цепляев, В.П. Бороменский // заявл. 29.10.2008, опубл. 20.03.2010 бюл. №8
6. Способ предпосевной обработки семян зерновых колосовых культур : патент 2312480 С1 РФ. А01С 1/00. / И.П. Свинцов, К.Н. Кулик, М.Н. Белицкая, В.В. Карпунин, В.Г. Абезин, В.В. Карпунин// заявл. 15.03. 2006, опубл. 20.12.2007, бюл. № 35.
7. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины [Текст]/ В.М. Халанский, И.В. Горбачёв. – М.: Колос С, 2004. – 624.: ил.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 631.354.2

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ ТРАКТОРА К-700А, РАБОТАЮЩЕГО ПО ГАЗОДИЗЕЛЬНОМУ ЦИКЛУ

Б.П. Загородских, доктор технических наук, профессор

В.В. Володин, кандидат технических наук, доцент

Е.В. Бебенин, кандидат технических наук, доцент

Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова

Значительную часть в себестоимости продукции занимает расходы на энергоносители. Так, в производстве сельскохозяйственной продукции затраты на горюче-смазочные материалы достигают 50 %. В настоящее время активно разрабатываются и внедряются технологии по использованию альтернативных видов топлива, в частности газообразного топлива.

Ключевые слова: газодизель, система подачи газа в двигатель, экология ДВС.

В нашей стране активно развивается рынок природного газа, который охватывает большое количество автотракторной техники, данная ситуация способствует увеличению количества автоматических газонаполнительных компрессорных станций и инфраструктуры, что создает хорошие предпосылки для перевода сельскохозяйственной техники на газообразное топливо в нашей стране.

Одним из преимуществ применения газообразного топлива является снижение показателей дымности и токсичности отработанных газов. Наиболее совершенными системами подачи газообразного топлива в двигатель считаются системы с распределенной подачей, но в открытых литературных источниках нет данных о влиянии на показатели дымности и токсичности в результате применения систем с распределенной подачей газообразного топлива. Поэтому целью данной статьи является практическое измерение показателей дымности и токсичности отработанных газов в результате применения системы с распределенной подачей газообразного топлива в дизель трактора К-700А, оснащенного двигателем ЯМЗ-238 НДЗ при работе по газодизельному циклу.

В настоящее время актуальным является использование газодизельного цикла, при котором основным топливом является природный газ, а его возгорание осуществляется путем подачи запальной дозы дизельного топлива. Порция запального дизельного топлива на всех режимах остается неизменной и составляет 20 %-30 % от общего расхода топлива. На режиме холостого хода двигатели работают только на дизельном топливе [4, 6].

В Саратовском ГАУ им. Н.И. Вавилова, совместно с ООО «ППП Дизельавтоматика», создана система распределенной подачи газообразного топлива по эжекционному принципу, новизна которой подтверждена патентами на полезную модель [2, 5, 7].

На базе фермерского хозяйства были проведены эксплуатационные исследования тракторов К-700А, оснащенного системой с центральной подачей газообразного топлива типа СЭРГ-500 и оснащенного системой распределенной подачи газообразного топлива по эжекционному принципу для работы по газодизельному циклу. В ходе проведения экологических исследований концентрации основных токсичных элементов в отработанных газах двигателя трактора, которые определяли с помощью газоанализатора «АВТОТЕСТ-01.02». Исследования производились при выполнении основных сельскохозяйственных операций: пахоты, культивации, посева, дискования. Для получения объективных данных проводились измерения при работе трактора К-700А по дизельному и газодизельному циклу. Данная методика проведения экологических эксплуатационных исследований представлена на рисунке 1.

Полученные результаты эксплуатационных экологических исследований показаны на рисунке 1.

Сплошная линия (1) – результаты исследования при работе по дизельному циклу; прерывистая линия (2) – результаты исследования при работе по газодизельному циклу под управлением системы с центральной подачей газа типа СЭРГ-500; двойная прерывистая линия (3) – результаты исследования при работе по газодизельному циклу под управлением разработанной системы с распределенной подачей газа по эжекционному принципу; справа от графика представлены эпюры изменения экологических показателей, в зависимости от мощности.

При исследованиях отмечено улучшение основных показателей токсичности при переводе дизеля на газодизельный цикл. В первую очередь это относится к дымности ОГ, уменьшающейся во всем диапазоне нагрузочных режимов работы дизеля.

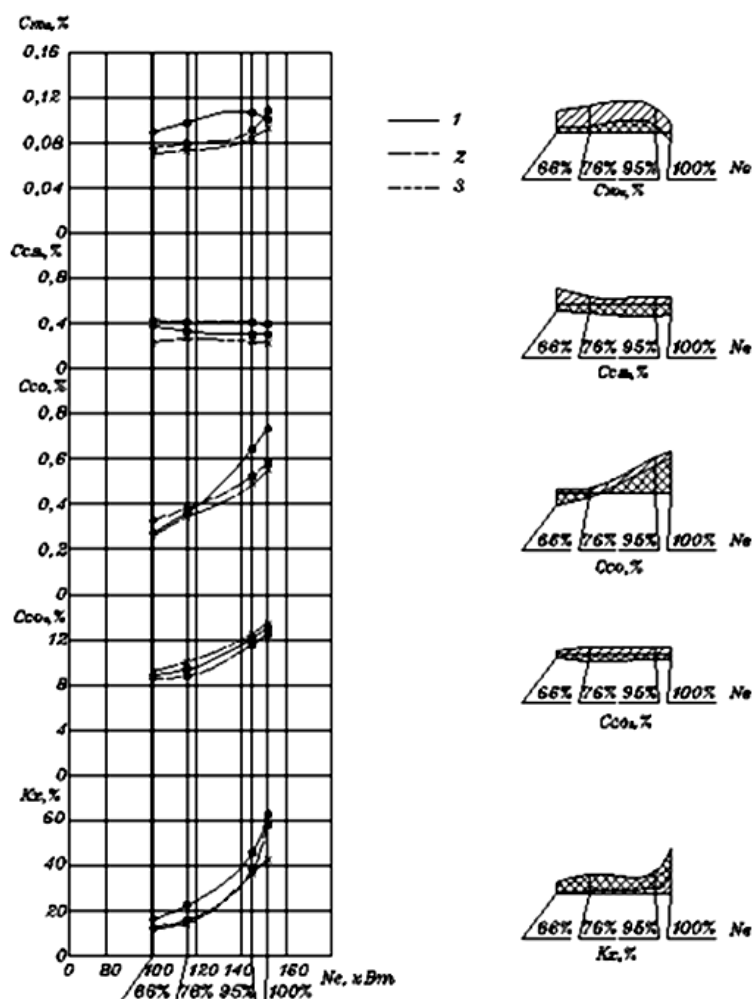


Рисунок 1 – Результаты эксплуатационных экологических исследований

Так, на режиме с $N_e = 152$ кВт при $n = 2100$ мин⁻¹ дымность снижается с 70 до 20 %. На номинальном режиме отмечается жесткое сгорание топлива и, как следствие, увеличение выброса оксидов азота.

На других нагрузочных режимах работы газодизеля содержание NO_x в его ОГ меньше, чем у двигателя, работающего только на дизельном топливе. В то же время отмечено увеличение эмиссии углеводородов CH_x и монооксида углерода CO. Большие выбросы CH_x особенно характерны для режимов работы газодизеля с малыми нагрузками и большим коэффициентом избытка воздуха (рисунок 2). Это объясняется неполнотой сгорания газового топлива в газодизеле при работе на бедных смесях. На этих режимах отмечено и ухудшение топливной экономичности. Таким образом, результаты испытаний показали целесообразность перехода на дизельный цикл на режимах малых нагрузок и холостого хода с целью уменьшения выбросов углеводородов и расхода топлива. Исследования также показали, что для улучшения показателей работы двигателя по газодизельному циклу необходимы оптимизация состава горючей смеси на всех режимах, управление моментом впрыскивания (УОВТ) запальной дозы дизельного топлива, подбор и регулирование фаз газораспределения [1].

В результате анализа проведенных исследований можно сделать вывод, что экологическая эффективность разработанной системы с распределенной подачей газа по эжекционному принципу превышает экологическую эффективность системы с центральной подачей газа типа СЭРГ-500, по показателю NO_x на 50 %, CH_x – на 30 %, CO – на 10 %, CO_2 – на 100 %, а коэффициент задымленности снизился на 15 %, за счет оптимизации процессов горения газообразного топлива. Данные значения показывают, что переход дизеля на работу по газодизельному циклу позволяет приблизиться по нормам выбросов токсичных газов к стандарту ЕВРО 5, введенного с 2008 года.

Библиографический список

1. Выбор и обоснование газо-воздушного смесителя двигателя внутреннего сгорания [Текст] / В.В. Володин, Е.В. Бебенин // Грузовик и строительно-дорожные машины. – 2012. – №10. – С. 41–44.
2. Газовый коллектор [Текст] : патент РФ на полезную модель №123847 МПК: F02M 43/00/ Володин В.В., Загородских Б.П., Осовин Н.В. приоритет от 07 октября 2011г., бюл. №1 от 10.01.2013 г.
3. Загородских, Б.П. Стендовые испытания системы эжекционной подачи подачи газообразного топлива в дизелях [Текст] / Б.П. Загородских, Е.В. Бебенин, В.В. Володин // Транспорт на альтернативном топливе. – 2012. – №2 (26). – С.17-19.
4. Система впрыска природного газа в двигатель внутреннего сгорания [Текст] : патент РФ на полезную модель №49128 МПК: F02M/ Загородских Б.П., Агабабян Р.Е., Бебенин Е.В. – А01В 15/00, PU 2169998; Опубликовано: 10.07.2006, Бюл. №19, 4с.
5. Система распределенного эжекционного впрыска газообразного топлива [Текст] : патент РФ на полезную модель №105372 МПК: F02M / Володин В.В., Загородских Б.П., Бебенин Е.В. приоритет 21 декабря 2010, бюл №16 от 10.06.2011г.
6. Устройство подачи природного газа с внешним смесеобразованием [Текст] : патент РФ №2291316 МПК: F02M/ Загородских Б.П., Агабабян Р.Е., Бебенин Е.В. – А01В 15/00, PU 2169998; Опубликовано: 10.07.2006, Бюл. №19, 4 с.
7. Устройство эжекционной подачи топлива в двигатель [Текст] : патент РФ на полезную модель №108491 МПК: F02B / Володин В.В., Загородских Б.П., Бебенин Е.В. приоритет от 21 декабря 2010г., бюл. №26 от 20.09.2011 г.

E-mail: nirm@sgau.ru

УДК 631.61

ОРУДИЯ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ МЕЛИОРАТИВНОГО СОСТОЯНИЯ ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЕЛЬ

С.Я. Семененко^{1,2}, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В.Г. Абезин², доктор технических наук, профессор

¹Поволжский научно-исследовательский институт эколого-мелиоративных технологий

²Волгоградский государственный аграрный университет

Разработана технология и орудия для генерации почвообразовательных процессов на глубину до 25 ... 30 см, обеспечивающих благоприятные условия для посева, роста, развития сельскохозяйственных культур и повышения урожайности.

Ключевые слова: плодородие, мелиоранты, щелерез, полиакриламид, НРК, мелиорация.

Комплекс работ по улучшению мелиоративного состояния орошаемых земель обычно включает первичную обработку почвы, планировку, выравнивание микрорельефа и окультуривание пахотного слоя [3]. Основным свойством почвы является её плодородие, повышение которого обеспечивается окультуриванием при сельскохозяй-

ственном использовании [1]. Одним из основных приёмов повышения эффективного плодородия почвы и максимального использования её естественного плодородия является система обработки почвы [2]. Улучшение мелиоративного состояния обрабатываемой почвы, а также повышение плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур достигается орудием для мелиоративной обработки почвы (рис. 1).

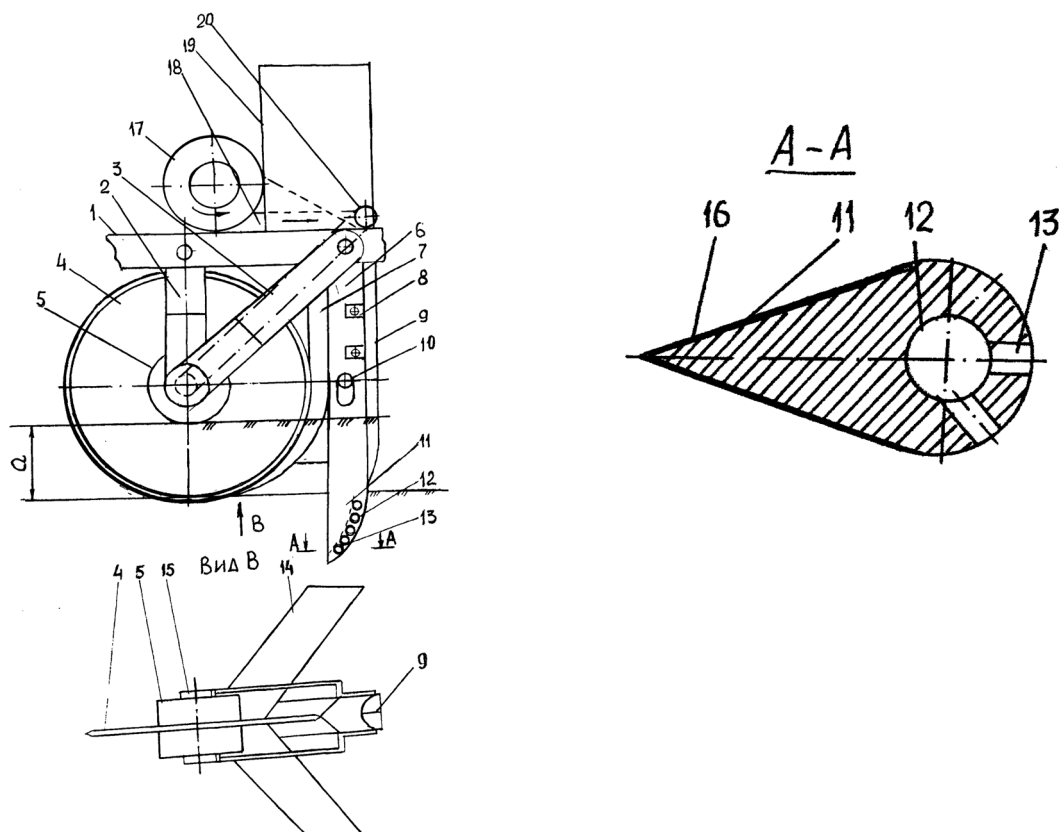


Рисунок 1 – Орудие для мелиоративной обработки почвы:

- 1 – рама; 2 – вертикальный кронштейн; 3 – наклонный кронштейн; 4 – дисковый нож;
 5 – реборбы; 6 – стойка; 7 – клинообразная грудь; 8 – кронштейны; 9 – тукопроводы;
 10 – болты; 11 – щелерез; 12 – материалопровод; 13 – отверстия; 14 – лемехи;
 15 – подшипники; 16 – наплавка; 17 – вентилятор; 18 – воздухопровод;
 19 – туковый ящик; 20 – туковысевающий аппарат

Орудие для мелиоративной обработки почвы работает следующим образом. Перед началом работы туковые ящики 19 заполняются соответствующим для данной операции материалом, устанавливается заданная глубина a обработки лемехами 14 с помощью реборд 5 и заданная глубина щелевания. При движении заглублённых рабочих органов орудия для мелиоративной обработки дисковый нож 4 разрезает пласт в вертикальной плоскости и предотвращает обволакивание стойки растительными остатками. Лемехи 14 обеспечивают подрезание пласта в горизонтальной плоскости и его крошение. При этом под лемехи 14 подаётся под напором необходимое минеральное удобрение, которое насыщает верхний горизонт почвы и обеспечивает оптимальные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур. Щелерез 11 образует бороздку, в которую под напором вентилятора 17 подаётся по отверстию – материалопроводу 12 соответствующий химмелиорант, который через выходные отверстия 13 поступает в

почву, взаимодействует с её влагой и обеспечивает улучшение мелиоративного состояния обрабатываемой почвы. Использование дискового ножа 4 с ребрами 5 упрощает конструкцию орудия, т.к. не требуется опорных колес для регулирования глубины обработки, таким образом, обеспечивается снижение энергоемкости технологического процесса. В результате такой обработки повышается плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур.

Улучшение мелиоративного состояния почвы, а именно её водно-физических свойств, обеспечивает конструкция разработанного орудия (рис. 2), выполняющего равномерное распределение порошкообразного или гранулированного полиакриламида в пахотном горизонте, что позволяет сохранить структуру почвы и уменьшить динамику её уплотнения после полива.

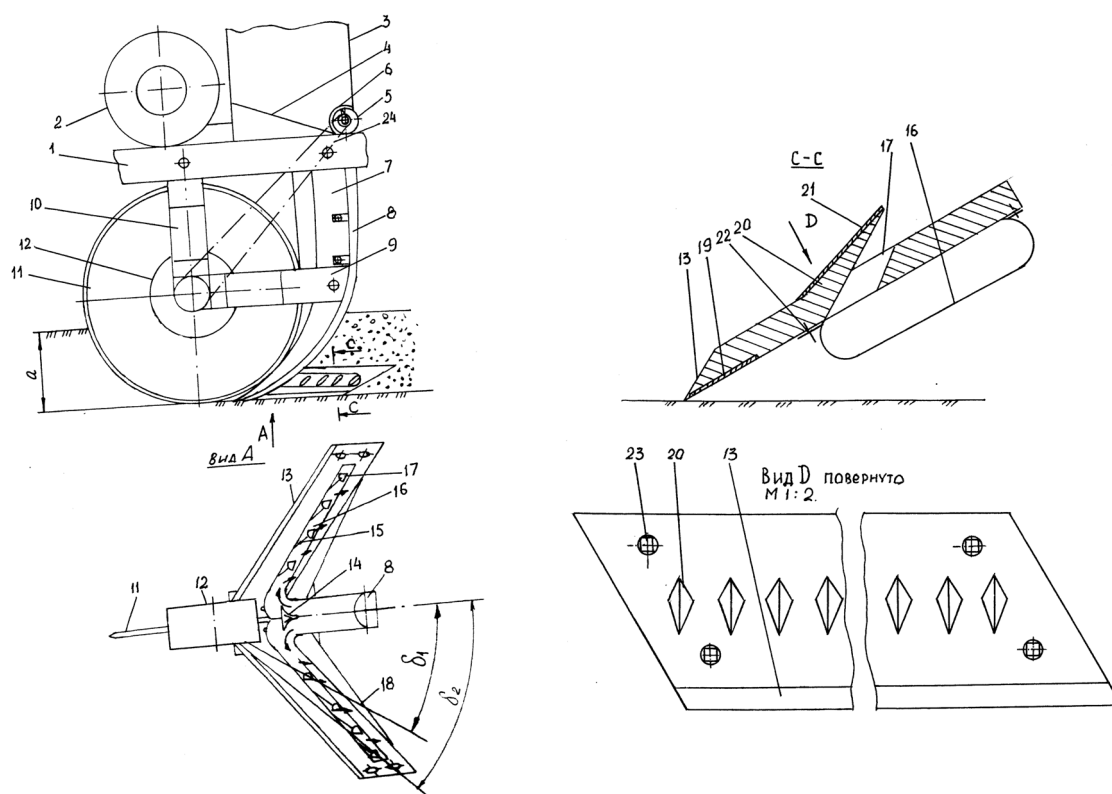


Рисунок 2 – Орудие для мелиоративной обработки почвы:

- 1 – рама; 2 – вентилятор; 3 – туковысевающий аппарат; 4 – днище; 5 – шнек;
6 – заслонка; 7 – стойка; 8 – тукопровод; 9 – распорки; 10 – стойка; 11 – дисковый нож;
12 – реборды; 13 – лемехи; 14 – делитель; 15 – направляющие лопатки;
16 – тукопровод; 17 – тукопропускные отверстия; 18 – угол установки; 19 – наплавка;
20 – рыхлители; 21 – наплавка; 22 – крепление; 23 – болты; 24 – цепная передача

Разработанное орудие включает раму 1, на которой установлен высоконапорный вентилятор 2 с приводом от гидромотора. На раме 1 также установлен туковысевающий аппарат 3, днище 4 которого имеет уклон к шнеку 5 дозатору под углом трения скольжения удобрений по металлу. Над шнеком 5 установлена цилиндрическая заслонка 6 дозатор нормы внесения мелиорантов. Туковысевающий аппарат 3 установлен на раме 1 над клинообразной стойкой 7, в задней части которой закреплён тукопровод 8. Перед клинообразной стойкой с помощью горизонтальной распорки 9 и вертикальной

стойки 10 установлен дисковый нож 11 с реборами 12. В нижней части стойки 7 смонтированы лемеха 13, под которыми выполнены делитель 14 потока туковоздушной смеси, направляющие лопатки 15, распределительный тукопровод 16, сопряжённый с тукопропускными отверстиями 17. Угол 18 установки направляющих лопаток 15 выполнен увеличивающимся от стойки 8 к периферии лемеха. Лемех 13 имеет верхнюю заточку и наплавку 19 нижней части твёрдым износостойким сплавом. На наружной части лемехов 13 предусмотрены клинообразные рыхлители 20 подрезанного лемехом пласта почвы. Верхняя заострённая часть рыхлителей 20 имеет наплавку 21 твёрдым износостойким сплавом. Распределительный тукопровод 16 имеет крепление 22 к нижней части лемеха и сопряжён с тукопропускными отверстиями 17 по радиусу. Лемехи 13 закреплены к башмаку в нижней части стойки 7 с помощью болтов 23 с потайной головкой. Тукопропускные отверстия 17 направлены под углом заточки лезвия лемеха к плоскости лемеха 13. Длина клинообразных рыхлителей 20, выполненных под углом к плоскости лемеха, перекрывает выходную часть тукопропускных отверстий 17. Угол раствора клинообразных рыхлителей 20 равен углу трения скольжения почвы о металл. Привод шнека 5 выполнен с помощью цепной передачи 24 от дискового ножа 11.

Орудие для мелиоративной обработки почвы работает следующим образом. Перед началом работы выполняются регулировки глубины обработки путём установки реборд 12 соответствующего диаметра, нормы внесения мелиоранта установкой заслонки 6 у шнекового дозатора 5. На приводе 24 устанавливаются звёздочки, позволяющие получить соответствующее передаточное отношение. Бункер туковысевающего аппарата 3 заполняется смесью удобрений NPK с порошкообразным полиакриламидом. Полиакриламид по своей химической природе и структуре химических связей имеет возможность накапливать влагу в соотношении 1 : 200 (1 кг полиакриламида поглощает 200 л воды). При движении орудия по поверхности почвы дисковый нож разрезает пласт на глубину «а» и предотвращает обволакивание стойки 7 растительными остатками. При этом снижается тяговое сопротивление. Лемехи 13 подрезают пласт в горизонтальной плоскости, при этом перемещающийся по наружной поверхности пласт взаимодействует с клинообразными рыхлителями 20 и крошится на мелкие кусочки. Пространство между кусочками почвы заполняется смесью удобрений NPK и порошкообразного полиакриламида, поступающей из тукопропускных отверстий 17.

Смесь удобрений NPK и порошкообразного полиакриламида подаётся шнековым туковысевающим аппаратом 3 в тукопровод 8. В тукопровод 8 также подаётся воздух от вентилятора 2, при этом смесь удобрений NPK и порошкообразного полиакриламида перемешивается с воздухом и образует туковоздушную смесь. Туковоздушная смесь под напором вентилятора 2 транспортируется по тукопроводу 8, распределяется делителем 14 на два потока, которые поступают в распределительные тукопроводы 16 под лемехами 13. Направляющие лопатки 15 ориентируют поток туковоздушной смеси к тукопропускным отверстиям 17. Туковоздушная смесь взаимодействует с комочками почвы, обволакивает их и насыщает смесью удобрений NPK и порошкообразного полиакриламида весь корнеобитаемый горизонт почвы. Удобрения NPK при взаимодействии с почвенной влагой, выпадающими осадками и оросительной водой растворяются с образованием удобрительного раствора. Порошкообразный полиакриламид впитывает удобрительный раствор и образует ёмкость питательных веществ. Корни растений забирают питательные вещества из ёмкостей питательных веществ вместе с накопленной водой, что обеспечивает оптимальные условия для роста и развития растений и повышение урожайности. Наплавка 19 лезвия лемеха 13 обеспечивает его самозатачива-

ние при работе, так как наружная часть лемеха будет изнашиваться более интенсивно, чем наплавка 19. Наплавка 21 повышает износостойкость клинообразных рыхлителей 20. Установка раствора клинообразных рыхлителей под углом трения скольжения почвы о металл обеспечивает снижение тягового сопротивления орудия для мелиоративной обработки почвы. Установка днища 4 туковывсевающего аппарата 3 под углом трения скольжения удобрений по металлу обеспечивает непрерывную подачу смеси удобрений NPK и порошкообразного полиакриламида к шнеку 5 дозатору.

Разработанные орудия наибольшей эффективностью обладают при применении их в орошаемом земледелии.

Известно, что искусственный дождь, обладая определённой энергией и структурой, оказывает динамическое воздействие на агрегатный состав почвы, изменяя плотность сложения, водопроницаемость и другие характеристики, что ведёт к постоянному ухудшению условий проведения последующих поливов [4].

Одним из показателей, характеризующих эффективность применения новой технологии или орудия, является коэффициент структурности почвы и её плотность. Коэффициент структурности определяется как отношение суммы агрегатов размером 0,25...10 мм (наиболее ценная мелкокомковатая и зернистая структура) к сумме частиц менее 0,25 и более 10 мм.

Исследованиями установлено уменьшение коэффициента структурности при каждом последующем поливе как при использовании обычного, так и экспериментального орудий. Однако динамика ухудшения коэффициента (с 3,24 до 2,81 при экспериментальном орудии и с 3,03 до 2,16 при обычном) в 2 раза ниже на экспериментальном орудии.

Аналогичные изменения наблюдаются и с плотностью почвы, при этом исследуемое орудие более, чем на 15 % имеет лучшие показатели.

Изменение структурности и плотности почвы повлекло за собой изменение скорости впитывания поливной воды (рис. 3).

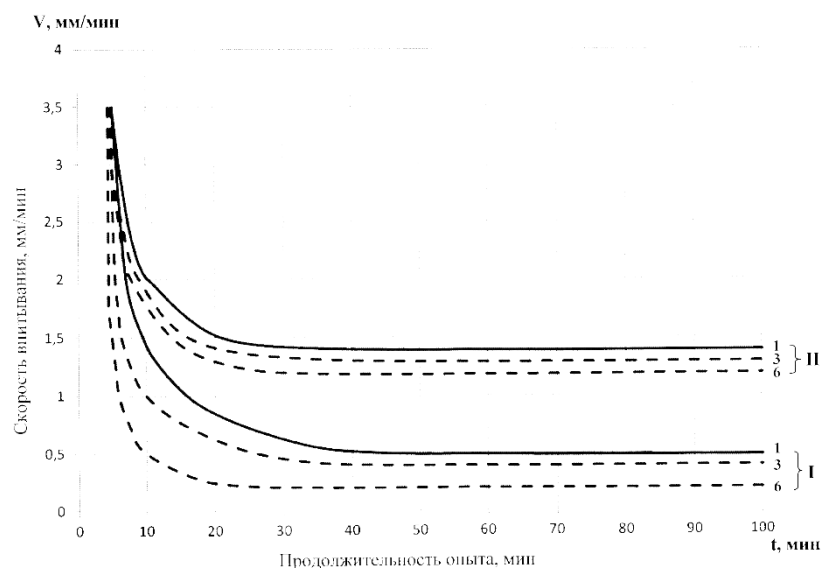


Рисунок 3 – Скорость напорного впитывания оросительной воды в почву при дождевании при обычной обработке (I) и обработке экспериментальным орудием с применением ПАА (II) после первого (1), третьего (3) и шестого (6) поливов

Характер процесса изменения скорости поглощения воды почвой показывает, что интенсивность впитывания поливной воды почвой во времени асимптотически убывает к некоторой константе, которая характеризуется собственно коэффициентом фильтрации исследуемой почвы.

Различное высотное расположение графиков указывает на значительное увеличение от 2,81 до 6,51 раз скорости впитывания при использовании экспериментальных орудий, что влечёт за собой увеличение объёма аккумулированной влаги в почве, исключение поверхностного стока ирригационной эрозии, и увеличение урожайности возделываемых культур от 35 до 40 %.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Механизация возделывания бахчевых культур на основе ресурсосберегающих почвозащитных технологий [Текст] : дисс. докт. техн. наук / В.Г. Абезин. – Волгоград, 2003. – 441 с.
2. Абезин, В.Г. Рабочий орган для основной обработки почвы под бахчевые культуры [Текст] / В.Г. Абезин // Тракторы и с.-х. машины. – 2001. – №7 – С. 17-21.
3. Кизяев, Б.М. Культуртехнические мелиорации: технологии и машины [Текст] / Б.М. Кизяев, З.М. Мамаев. – М.: Ассоциация «ЭкоСт», 2003. – С. 399 : ил.
4. Семененко, С.Я. Экологическая оптимизация полива дождеванием кормовых культур аридной зоны [Текст] / С.Я. Семененко. – Волгоград, 2012. – 206 с.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 631.67

СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО И ВНУТРИПОЧВЕННОГО ОРОШЕНИЯ ДЛЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ И ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

С.Я. Семененко, доктор сельскохозяйственных наук

В.Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

С.С. Марченко, кандидат технических наук

Поволжский НИИ эколого-мелиоративных технологий

Разработана технология капельного и внутрипочвенного орошения для плодово-ягодных и лесных насаждений, включающая систему капельного и внутрипочвенного орошения с установкой для электроактивации воды, обеспечивающая повышение урожайности, качества плодов, значительное снижение водопотребления и трудоёмкости работ.

Ключевые слова: *система капельного орошения, генератор, электроактиватор, гидроподкормщик, приствольные круги, инжекторы-дозаторы, капельницы, анолит, католит.*

Технология капельного орошения осуществляется разработанной нами системой капельного орошения с устройством для повышения биологической активации воды [1, 2, 3].

Система капельного орошения для плодово-ягодных и лесных питомников включает водоисточник 1, сопряжённое с водоисточником водозаборное сооружение 2, за которым предусмотрены сороудерживающая решётка 3 и рыбозащитное сооружение 4. Водозаборное сооружение 2 сопряжено с аванкамерой-отстойником 5. Для забора воды из аванкамеры 5 использована насосная станция 6, гидравлически соединённая с водонапорной башней-отстойником 7. В системе капельного орошения для повышения биологической активности оросительной воды смонтирован модуль электроактивации, состоящий из генератора 8 постоянного тока (или выпрямителя при использовании

стационарной электросети), к генератору 8 подключён переключатель 9 потенциалов и электроактиватор 10. К напорной линии электроактиватора 10 через затвор 11 подключён гидроподкормщик 12 [2], который имеет выходной трубопровод с затвором 13. Для регулировки расхода и напора в системе капельного орошения предусмотрен затвор 14, контроль напора в системе выполняется манометром 15 (рис. 1).

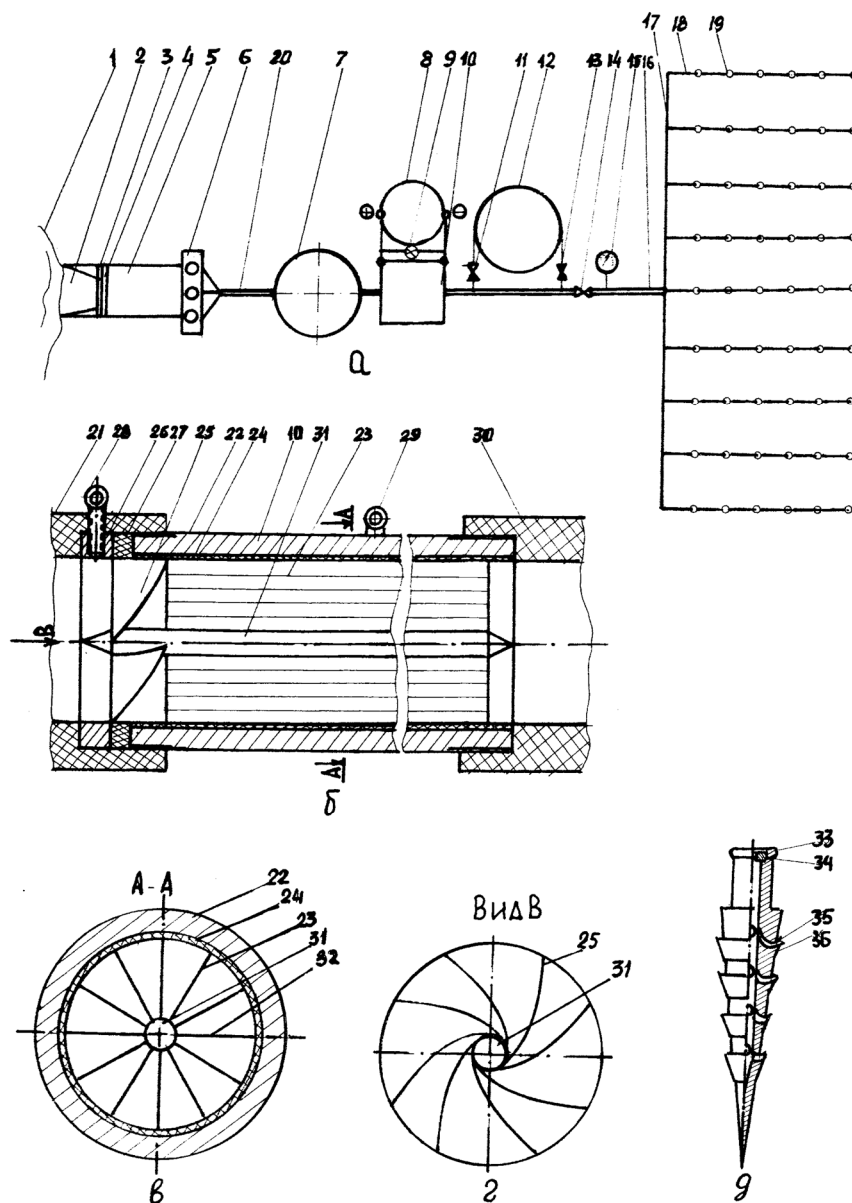


Рисунок 1 – Система капельного орошения

Напорный трубопровод 16 магистральной сети гидравлически соединён с распределительным трубопроводом 17 и поливными трубопроводами 18. В приствольных кругах деревьев установлены инъекторы-дозаторы-капельницы 19. Напорные магистральные трубопроводы 20 выполнены из пластиковых материалов стойких к электрохимической коррозии.

Проточный электроактиватор 10 включает подводящий трубопровод 21, выполненный из диэлектрического материала стойкого к электрохимической коррозии. Подводящий трубопровод 21 соединён резьбой с наружным цилиндрическим электродом

22, выполненным из нержавеющей стали стойкой к электрохимической коррозии. Во внутренней полости наружного электрода установлен с возможностью монтажа-демонтажа внутренний электрод 23, отделённый от наружного электрода полупроницаемой обечайкой 24 из микропористой пластмассы. На входной части внутренний электрод имеет направляющий аппарат 25, лопасти которого размещены по винтовой линии левосторонней направленности. В резьбовой части подводящего трубопровода 21 зафиксирована контактная шайба 26, обеспечивающая электрический контакт с внутренним электродом 23 через направляющий аппарат 25. Наружный электрод 22 изолирован от контактной шайбы 26 диэлектрической прокладкой 27. Подвод электрического потенциала к внутреннему электроду 23 выполнен через клемму 28, а к наружному электроду через клемму 29. Выходная часть наружного электрода 10 соединена с помощью резьбы с отводящим трубопроводом 30.

Внутренний электрод 23 состоит из центрального стержня 31 с закреплёнными к нему лопастями 32.

Инъектор-дозатор-капельница 19 включает присоединительный наконечник 33, внутри которого зафиксирована калиброванная шайба 34, рассчитанная на заданный расход.

Внутренняя полость инжектора-дозатора-капельницы имеет водовыпускные отверстия 35 по горизонтам промачивания. Наружные кромки водовыпускных отверстий перекрыты тарельчатыми дефлекторами 36.

Система работает следующим образом.

Оросительная вода из водоисточника 1 самотёком через водозаборное сооружение 2 поступает в аванкамеру 5, при этом сороудерживающая решётка 3 отделяет от воды примеси, а рыбозащитное сооружение 4 – мальков и малых рыб.

В аванкамере 5 вода отстаивается и на дно осаждаются мелкие примеси. Насосы насосной станции 6 по напорному трубопроводу 20 подают воду в водонапорную башню-отстойник 7. Высота водонапорной башни-отстойника 7 должна обеспечивать необходимый напор в напорном трубопроводе 16, обеспечивающий подачу оросительной воды с заданным расходом в инжекторы-дозаторы-капельницы 19. Вода в водонапорной башне 7 отстаивается и очищается от всех механических примесей. Из водонапорной башни 7 вода поступает в электроактиватор 10, в котором получает необходимый заряд, обеспечиваемый генератором (или выпрямителем) 8. Электроактивированная вода по напорному трубопроводу 16, распределительному трубопроводу 17 и поливным трубопроводам 18 подаётся к инжекторам-дозаторам-капельницам 19. При необходимости подачи к орошаемым культурам удобрений вместе с поливной водой в оросительную сеть включается гидроподкормщик 12. Регулировка необходимого количества удобрений обеспечивается дозаторами 11, 13. Расход оросительной воды, подаваемой в поливные трубопроводы 18, производится затвором 14, а необходимое давление контролируется манометром 15.

Повышение биологической активности оросительной воды обеспечивается католитом, водой, имеющей отрицательный потенциал.

Для получения католита отрицательный потенциал от генератора (или выпрямителя) 8 подводится к клемме 28, а положительный потенциал – к клемме 29. При движении потока воды по внутренней полости электрода 10 на входной части поток от воздействия лопастей направляющего аппарата 25 поток приобретает левостороннее вращательное движение, при этом вода приобретает отрицательный заряд, а проходя между лопастями 32, поток данный заряд увеличивает. В результате взаимодействия

потока с отрицательным заряженным электродом 23 образуется католит (отрицательно заряженный поток воды). Величина заряда католита может достигать величины окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) до -960 мВ, а величина водородного показателя $pH = 11,0$.

При необходимости уничтожения болезнетворных микробов и вредителей в оросительную сеть подаётся анолит (вода с положительным ОВП). Для подачи анолита к клемме 28 подводится положительный потенциал от генератора (выпрямителя) 8, а к клемме 29 – отрицательный потенциал.

При этом поток воды, получивший вращательное движение от направляющего аппарата 25 и прошедший между лопастями 32 приобретает положительный ОВП, величина которого может достигать до $+1100$ мВ, а $pH = 2,7$.

Электроактивированная вода с заданным ОВП подаётся к инжекторам-дозаторам-капельницам, в которых калиброванные шайбы 34, имеющие отверстия, рассчитанные на пропуск заданного расхода, обеспечивают пропуск активированной воды во внутреннюю полость, где вода через отверстия 35 послойно в несколько уровней поступает в почву. При этом во избежание размыва почвы перед выходными отверстиями предусмотрены тарельчатые дефлекторы 36.

Внутрипочвенный способ орошения является сравнительно новым способом полива сельскохозяйственных культур с использованием природных и сточных вод [2].

При данном способе оросительная вода подается непосредственно в корнеобитаемый слой почвы по трубчатым или кротовым увлажнителям и за счет воздействия на нее всасывающей силы происходит увлажнение вышерасположенных слоев почвы. Величина перемещения капиллярной каймы зависит от размеров почвенных пор, крупности почвенных частиц температуры почвы, концентрации растворимых солей и т.д. [2].

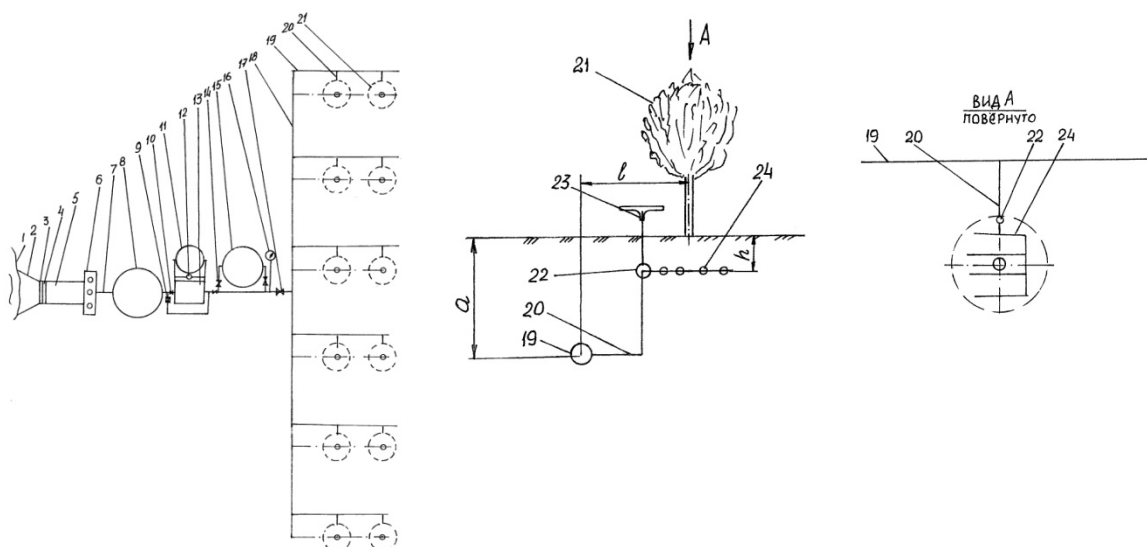


Рисунок 2 – Система внутрипочвенного орошения плодово-ягодных культур

Система внутрипочвенного орошения плодово-ягодных и лесных культур (рис. 2) включает водоисточник 1, береговое сопряжение 2 водоисточника, сороудерживающую решетку 3, рыбозащитное сооружение 4, аванкамеру-отстойник 5, насосную станцию 6, водовод 7, водонапорную башню-отстойник 8, которая через запорную арматуру 9, 10 может быть соединена с модулем активации 11 оросительной воды. Модуль активации включает переключатель потенциалов 12 и проточный электроактиватор 13. Запорно-регулирующая арматура 14 служит для подключения гидроподкорм-

щика 15. Для контроля давления в напорной сети служит манометр 16. Для контроля и регулировки расхода служит узел 17, который гидравлически соединён с распределительным трубопроводом 18 и поливными трубопроводами 19, от которых выполнены отводки 20 к приствольным кругам 21 деревьев. В зоне приствольного круга 21 установлены регуляторы расхода 22, управление которых выполнено с поверхности почвы с помощью поворотной рукояти 23 со стрелой показателем. Регулятор расхода 22 соединён с очаговым увлажнителем 24, выполненным в виде грабельной решётки из труб с перфорацией, выполненных из полимерного материала стойкого к коррозии.

Система внутриводоемного орошения плодово-ягодных и лесных культур работает следующим образом. Из водоемщика 1 через береговое сопряжение 2 вода самотёком поступает в аванкамеру 5, при этом сороздерживающая решётка 3 задерживает плавающий мусор и крупные примеси, а рыбозащитное сооружение 4 – плавающую икру и молодь рыбы.

В аванкамере 5 на дно оседают все оставшиеся примеси. Насосы насосной станции 6 забирают воду из аванкамеры 5 и подают её по напорному трубопроводу 7 в водонапорную башню-отстойник 8. В водонапорной башне-отстойнике 8 вода окончательно очищается от всех взвесей и может использоваться в системе внутриводоемного орошения.

Отстоянная вода из водонапорной башни-отстойника 8 в случае необходимости повышения биологической активности воды пропускается через проточный электроактиватор 13, при этом открывается задвижка 10 и закрывается задвижка 9.

Повышение биологической активности воды обеспечивается дополнительно введением в оросительную воду питательного раствора удобрений из гидроподкормщика 15. Для этого открываются задвижки 14 на входе и на выходе. Поток активированной воды при этом насыщается питательным раствором и подаётся в распределительный трубопровод 18, а затем по поливным трубопроводам 19 через отводки 20 регулятор расхода 22 к очаговым увлажнителям 24.

Давление в магистральном трубопроводе контролируется манометром 16.

Режим работы системы внутриводоемного орошения плодово-ягодных и лесных культур и модулем активации оросительной воды выбирается в зависимости от возделываемой культуры и типа почвы. При этом соблюдается следующая последовательность – после проведения посадки производится полив анолитом с окислительно-восстановительным потенциалом (ОВП) +500 ... +700 мВ и водородным показателем рН – 3,0 ... 5,0 ед. рН. Весь период вегетации производится полив католитом с ОВП -600 ... -800 мВ и водородным показателем рН – 7,5 ... 11,0 ед. рН. Полив анолитом проводится во время вегетации только в случае появления болезнетворных микробов и вредителей.

Библиографический список

1. Беспалова, О.Н. Исследование обработки семян арбузов электроактивированной водой на физико-механические и биологические свойства [Текст] / О.Н. Беспалова, В.Г. Абезин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (27). – С. 215-221.
2. Механизация плодоводства и виноградарства [Текст]: учебное пособие / А.С. Овчинников, А.Н. Цепляев, В.Г. Абезин, М.И. Шапров. – Волгоград: ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА ИПК «Нива», 2010. – 240 с.
3. Удобрительное орошение : теория, технология, 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. – Библиог. 155 назв.
4. Экологическая оптимизация полива дождеванием кормовых культур аридной зоны [Текст]: монография / С.Я. Семененко и др. – Волгоград: ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ, 2012. – 208 с.

E-mail: pniiemt@yandex.ru

УДК 631.58:631.67(479.24)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ВНЕДРЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ОРОШЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ГОРНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ

З.Г. Алиев, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Институт Эрозии и Орошения НАН Азербайджанской Республики

Решение всенарастающей проблемы по обеспечению потребности населения сельскохозяйственными продуктами, т.е. развитие горно-орошаемого земледелия в Азербайджане является задачей очень актуальной. Учитывая, что на территории республики пригодные для сельского хозяйства земли находятся в горных и предгорных районах, требуется особый подход к выбору способа орошения возделываемых сельскохозяйственных культур, т.е. при использовании обычных технологий полива происходит смыв почвы, поверхностный сток воды, развивается эрозия. Все это приводит к нарушению экологического баланса в природе и т.д. Нарушение экологического баланса в природе приводит к серьезным последствиям, от которого страдают обитатели планеты и последующие поколения, поэтому стремления учёных направлены на получение экологически чистой продукции.

Ключевые слова: микроклиматический коэффициент, температурный коэффициент, функция, дефицит влаги, упругости пара, испаряемость, эвапотранспирация, биологический коэффициент, биоклиматический коэффициент.

Азербайджанская республика находится в сложных климатогеографических условиях. Выпадение осадков на территории Республики неравномерное, а в ряде горных регионов и недостаточное для сельскохозяйственных культур в период их вегетации, т.е. имеется острый дефицит воды. Большая часть пригодных для сельского хозяйства земель находится в горных и предгорных районах, которые требуют особого подхода к выбору способа орошения возделываемых здесь сельскохозяйственных культур. Следовательно, при использовании обычных технологий полива происходит смыв почвы, поверхностный сток воды, развивается эрозия, что приводит к нарушению экологического баланса в природе и т.д. Вместе с тем и в области сельскохозяйственной мелиорации недостаточно освещены вопросы орошения склонов в Азербайджане. Недостаточно разработаны вопросы целесообразного применения различных способов полива и усовершенствования конструкции оросительных сетей [1, 4, 5, 6].

Учитывая вышеизложенное, целью наших исследований, являлось изучение влияния прогрессивной (экологически безопасной) технологии полива на урожайность и экологическую чистоту возделываемых культур в условиях горного земледелия в Азербайджане. В связи с этим, нами проводились исследования с применением экологически безопасной технологии полива в условиях горного земледелия с применением систем малоинтенсивного орошения, как в открытом грунте, так и в закрытом. При этом объектом исследования являлся способ орошения микродождеванием.

В ходе исследования в качестве способа полива было принято малоинтенсивное орошение, то есть – микродождевание. При этом эвапотранспирация определяется двумя процессами (рис.1) [2, 3]:

- транспирацией из листового покрова (зона 1);
- испарением из почвы (зона 2).

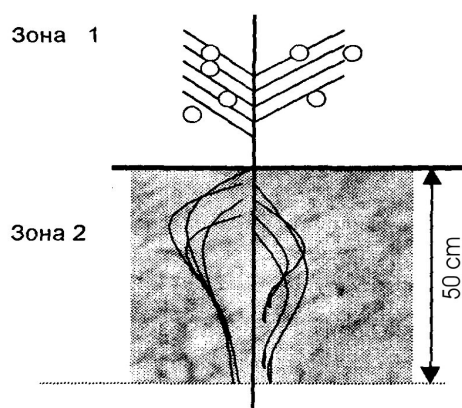


Рисунок 1 – Зона транспирации

Для учета потребности растений в воде E_v (эвапотранспирация) определяли на основе биоклиматическим методом по формуле

$$E_v = E K_b K_m, \quad (1)$$

где E_v – водопотребление сельскохозяйственных культур, мм; E – испаряемость (потенциальная эвапотранспирация), мм; K_b – биологический коэффициент культуры; K_m – микроклиматический коэффициент.

В свою очередь, испаряемость можно определять по формуле

$$E = K_t d f(V), \quad (2)$$

где K_t – температурный коэффициент, характеризующий энергетическую часть испарения; d – дефицит упругости пара, мб; $f(V)$ – ветровая функция.

При расчёте испаряемости за сутки температурный коэффициент K_t и дефицит упругости пара d можно определить по зависимостям соответственно:

$$K_t = 61 \cdot 10^{-4} (25 + t)^2 l_a^{-1}, \quad (3)$$

$$d = l_a (1 - 0,01 r), \quad (4)$$

где t – температура воздуха; l_a – упругость насыщенного пара, соответствующая этой температуре, мб; r – относительная влажность воздуха, %.

Ветровая функция может быть определена из выражения

$$F(V) = 0,64 (1 + 0,19 V_2), \quad (5)$$

где V_2 – скорость ветра на высоте 2 м от поверхности земли, м/с.

Значения биологического и микроклиматического коэффициентов определяются на основании экспериментальных исследований. Точность расчёта водопотребления по биоклиматическому методу в значительной степени определяется достоверностью применяемых биологических коэффициентов.

Установлено, что биологические коэффициенты имеют не только зональную, но и погодную изменчивость, то есть изменяются в одной и той же зоне в зависимости от метеорологических условий. При аэрозольном орошении биоклиматический коэффициент, учитывающий роль растений и погодные условия расчётного периода, определяется как:

$$K_b = K_{bc} K_e,$$

где K_{bc} – биологический коэффициент культуры; K_e – коэффициент корректировки биологического коэффициента на погодные условия расчётного периода.

K_e можно определить по формуле

$$K_e = 1,40(1 - 0,29 E/E_c), \quad (6)$$

где E – фактическая испаряемость за расчётный период, мм; K – микроклиматический коэффициент; E_c – испаряемость, определённая за те же годы, что и K_{bc} .

Микроклиматический коэффициент K_m , учитывающий изменение метеорологического режима под влиянием аэрозольного орошения, определяется как:

$$K_m = K_n K_s, \quad (7)$$

где K_n – коэффициент, учитывающий изменение микроклимата под влиянием аэрозольного орошения и равный 0,83-1,0; K_s – коэффициент, учитывающий размеры орошаемого поля.

Учитывая вышеизложенное, в целом процесс водопотребления можно описывать с помощью кривой Вильямса (рис. 2). Следовательно, при этом процесс водопотребления рассматривается как сумма транспирации из листового покрова и физического испарения из почвы.

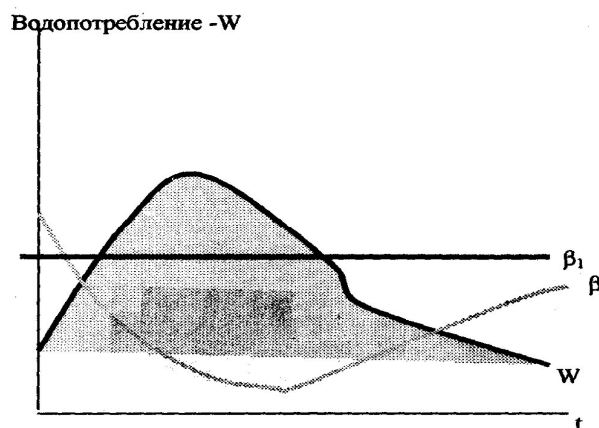


Рисунок 2 – Кривая Вильямса W:

β – исходная влажность почвы; β_1 – влажность почвы после полива

Рассмотрим оба процесса. Транспирация из листового покрова – этот процесс определяется объёмом смачивания листьев, то есть площадью листы S , коэффициентом смачивания листы K_e , то есть удержанием влаги на поверхности листьев и общей площадью зелёных листьев, участвующих в транспирации. Тогда можем записывать:

$$L(\theta) = a_3(1 + a_1 e^{-b\theta}), \quad (8)$$

где a_1 , a_3 , b – коэффициенты, определяющие зависимость площади листового покрова от времени вегетации; L – площадь листового покрова; e – основание натуральных логарифмов; θ – время вегетации.

Очевидно, что площадь листы в течение процесса вегетации растёт, замедляясь к концу вегетации, что показано на рис. 3. Исходя из рис. 3 можно допустить, что зависимость площади горизонтального сечения листового покрова от времени вегетации θ подчиняется экспоненциальному закону.

$$S(\theta) = S_0(1 - e^{-a}), \quad (9)$$

где S_0 – максимальная площадь горизонтального сечения листового покрова; a – коэффициент затухания экспоненциального возрастания.

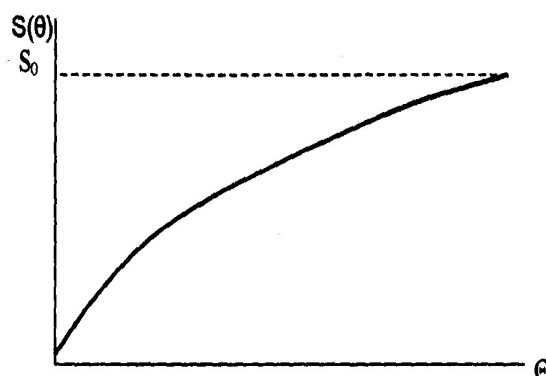


Рисунок 3 – Площадь листового покрова в течение вегетации

Анализируя параметры уравнения (9), можно отметить, что данные уравнения должны идентифицироваться по двум параметрам: S_0 ; a .

При максимальном времени вегетации измеряется величина S_0 . После его определения определяется коэффициент затухания экспоненциального роста, т.е. подстановкой оценки S_0 в уравнении (9) при некотором значении времени вегетации θ^i . При этом имеем

$$a = \frac{1}{\theta^i} \ln \left(1 - \frac{S(\theta^i)}{S_0} \right). \quad (10)$$

Далее для определения величины испарения с листового покрова E^c используем величину смачивания и, тогда можем записывать

$$E^c = L(\theta)K_c, \quad (11)$$

где L – общая площадь зелёных листьев; K_c – коэффициент смачивания листьев, при этом были приняты затраты воды на смачивание листьев, которые составляют от 0,5 до 25 %. Обычно $K_c=0,2$.

Объём испарения из почвы зависит от степени затенения. Оно уменьшается за счёт затенения участка почвы, который совпадает с S . Таким образом,

$$E_f^g < E_f, \quad (12)$$

где E_f^g – испарение из затенённой области почвы; E_f – испарение из всей области почвы, прилегающей к растению.

В целом испарение из почвы определяется открытой, незатенённой областью под растением. Эта область меньше общей площади и суммарное физическое испарение определяется как

$$E_f = E_f^g + E_f^c, \quad (13)$$

где E_f^c – физическое испарение из кроны.

Далее допускается, что физическое испарение из кроны пренебрежимо мало по сравнению с физическим испарением из незатенённой части почвы.

Таким образом, для получения экологически чистой продукции, необходимо учесть накопление тяжёлых металлов в растениях. Под «тяжёлыми металлами» подразумевается соотношение тех же микроэлементов в предельно-допустимых концентрациях.

Известно, что в организм человека ежедневно через дыхательные пути и вместе с пищей поступают в минимальном количестве различные химические соединения, необходимые для жизнедеятельности. Однако избыток того или иного элемента в организме вызывает различные заболевания, которые в результате эволюции приводят к генным мутациям, причём разница между допустимой концентрацией элемента в организме и концентрацией, вызывающей патологию совсем невелика.

Поэтому создание и использование экологически безопасной технологии выращивания сельскохозяйственных культур является актуальной задачей для дальнейшей цивилизации.

Для решения этой проблемы следует рассмотреть нижеприведённые задачи. При этом рассмотрим концентрацию тяжёлых металлов в почве C_{hg} . Концентрация тяжёлых металлов во всасываемой корневой системой растения воде $C_h < C_{hg}$ зависит от глубины залегания грунтовых вод D_g , глубины фильтрации поливной воды h_ϕ и количества фильтруемой поливной воды.

Глубину фильтрации можно определить следующим образом:

$$h_\phi = \frac{0,1}{V_n^b \gamma h} (M(\theta) - E_f - E_t^g). \quad (14)$$

При этом, когда $D_g > h_\phi$ смещение вод не происходит и концентрация тяжёлых металлов во всасываемой воде минимально.

При $D_g < h_\phi$ происходит накопление тяжёлых металлов в плодах со скоростью, подчиняющейся уравнению

$$\tau_m \frac{dK}{d\theta} = E_t^g(t) C_h - K(\theta), \quad (15)$$

где $K(\theta)$ – текущая концентрация тяжёлых металлов в продукции сельскохозяйственных культур в момент θ ; E_t^g – продуктивная эвапотранспирация из почвы.

Текущая концентрация тяжёлых металлов в продукции сельскохозяйственных культур определяется по формуле:

$$K(\theta) = C_{hi} (1 - e^{-\tau}) E_t^g(t). \quad (16)$$

Интегрируя уравнение (16), получим выражение для определения концентрации тяжёлых металлов в сельскохозяйственных культурах в конце вегетации.

$$\Delta K(\theta) = C_{hi} (1 - e^{-\frac{\theta}{\tau}}) \int_0^{\theta} E_t^g(t) dt. \quad (17)$$

При решении вопросов внесения с поливной водой микроэлементов, рассмотрим скорость их накопления. Она определяется следующей формулой:

$$\tau_{\frac{3}{4}} \frac{d\mu_a}{dt} + \mu_a = \alpha C_{bv} M(t), \quad (18)$$

где α – коэффициент удержания микроэлементов в продуктах $\alpha < 1$; μ_a – концентрация микроэлементов в продуктах;

Решение указанного уравнения имеет вид:

$$\mu_a = \alpha C_{bv} M(t) (1 - e^{-\frac{t}{\tau_{\frac{3}{4}}}}). \quad (19)$$

Интегрируя это выражение, получим оценку концентрации микроэлементов в конце периода вегетации:

$$\mu_a(\theta_{\max}) = \alpha C_b \int_0^{\theta_{\max}} M(t)(1 - e^{-\frac{t}{\tau_{3/4}}}) dt \quad . \quad (20)$$

Учитывая вышеизложенное на рис. 4, показана модифицированная схема развития растений при малоинтенсивном орошении, дающем возможность уменьшить глубину фильтрации и вероятность накопления тяжёлых металлов в продукции сельского хозяйства, что особенно характерно в горных регионах.

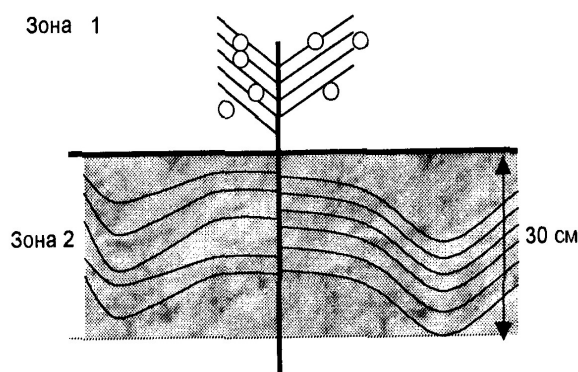


Рисунок 4 – Зоны активного слоя почвы при микродождевании

На основании теоретических предпосылок можно сделать следующие выводы: создание и использование экологически безопасной технологии выращивания сельскохозяйственных культур является актуальной задачей для дальнейшей цивилизации. В связи с этим, для получения экологически чистой продукции, необходимо учесть накопление тяжёлых металлов (их концентрации) в возделываемых здесь культурах. Для чего необходимо определить взаимосвязанные между собой параметры исследования: концентрацию тяжёлых металлов в почве; концентрацию тяжёлых металлов во всасываемой корневой системой растения воде; глубину залегания грунтовых вод; глубину фильтрации поливной воды; продуктивную эвапотранспирацию из почвы; интенсивность водоподачи и т.д. При этом необходимо учитывать, что в организм человека ежедневно через дыхательные пути и вместе с пищей поступают в минимальном количестве различные химические соединения, необходимые для жизнедеятельности.

Библиографический список

1. Алиев, З.Г. Проектирование оросительной сети с использованием СИД на склоновых местностях [Текст]: рекомендация / З.Г. Алиев, Б.Г. Алиев // Архив НПО «Импульс». – Баку: МСХ, 1996. – 97 с.
2. Алиев, З.Г. Районирование территории Азербайджанской республики по размещению поливной техники с учетом различных почвенно-климатических условий [Текст]: рекомендация / З.Г. Алиев и др. // Архив НПО «Импульс». – Баку: МСХ, 1996. – 92 с.
3. Алиев, Б.Г. Экологически безопасная технология микроорошения сельскохозяйственных культур в условиях недостаточного увлажнения зон Азербайджана [Текст]: монография / Б.Г. Алиев, З.Г. Алиев, И.Н. Алиев. – Баку : Изд-во «Зия-Нурлан», 2002. – 164 с.
4. Алиев, Б.Г. Орошаемое земледелие в горных и предгорных регионах Азербайджана [Текст]: монография / Б.Г. Алиев, З.Г. Алиев. – Баку : Изд-во «Зия-Нурлан», 2003. – 330 с.

5. Ахмедов, А.Д. Изучение корневых систем интродуцирования видов яблони (*malus mill*) на Абшероне [Текст] / А.Д. Ахмедов, И.А. Арабадзе // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 3(27). – С. 14-18.

6. Современные перспективные водосберегающие способы полива в Нижнем Поволжье [Текст]: монография / М.С. Григоров, А.С. Овчинников, Е.П. Боровой, А.Д. Ахмедов. – Волгоград: ИПК ФГОУ ВПО Волгоградская ГСХА «Нива», 2010. – 244 с.

E-mail: zakirakademik@mail.ru

УДК 621. 331

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ВОЗДУШНОГО ПОТОКА ДЛЯ ПОДАЧИ ПРОРАЩЕННЫХ СЕМЯН В СЕМЯПРОВОД

А.Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук

Е.Т. Русяева, кандидат технических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Разработана конструкция сошника с пневматическим семяпроводом, осуществляющая посев пророщенных семян бахчевых культур; теоретически определена траектория движения пророщенного семени и скорость воздушного потока, обеспечивающая перемещение семени от высевающего аппарата в семяпровод.

Ключевые слова: сошник с пневматическим семяпроводом, разряжение, коэффициент парусности, скорость воздушного потока.

Резко континентальный климат Волгоградской области не позволяет получать ранние урожаи бахчевых культур, поэтому увеличение ранней продукции бахчевых возможно только за счет импорта из стран ближнего и дальнего зарубежья (Узбекистан, Таджикистан, США, Турция, Бразилия и другие).

В связи с использованием различных гербицидов и химических средств, влияющих на получение ранних урожаев, качество ввозимой продукции заметно снизилось. Бахчевые не только утрачивают свои полезные вещества и витамины (соли железа, калия, фосфора, фолиевую и пантотеновую кислоту, пектин), способствующие регулированию многих физиологических процессов в организме, но и становятся опасными для здоровья человека [1].

С целью повышения качества плодов бахчевых культур, и соответственно, уменьшения времени появления дружных всходов, получения ранней продукции, предлагается посев замоченными и пророщенными семенами с использованием сошника с пневматическим семяпроводом [3, 2].

Поэтому перед нами стояла задача определения способа перемещения замоченного и пророщенного семени от высевающего аппарата по пневматическому семяпроводу до дна борозды без травмирования его ростков.

В лаборатории кафедры «Процессы и машины в агропромышленном комплексе» разработана конструкция сошника с пневматическим семяпроводом (рис. 1), включающая в себя сошник 1, семяпровод 2, имеющий расширительные камеры в верхней и нижней частях, уловитель 3, служащий для приема семян [3, 4].

Семяпровод, применённый в разработанной секции, состоит из нагнетательной трубки 4 и эжектора 5. Сопло эжектора расположено внутри семяпровода таким образом, чтобы оно не выступало в рабочую часть, в которой движутся семена, для исключения повреждений ростков и скопления семян. К тому же сам эжектор расположен в нижней части семяпровода, чтобы предотвратить разгон семян потоком воздуха, что также может повредить их ростки при ударе о дно борозды.

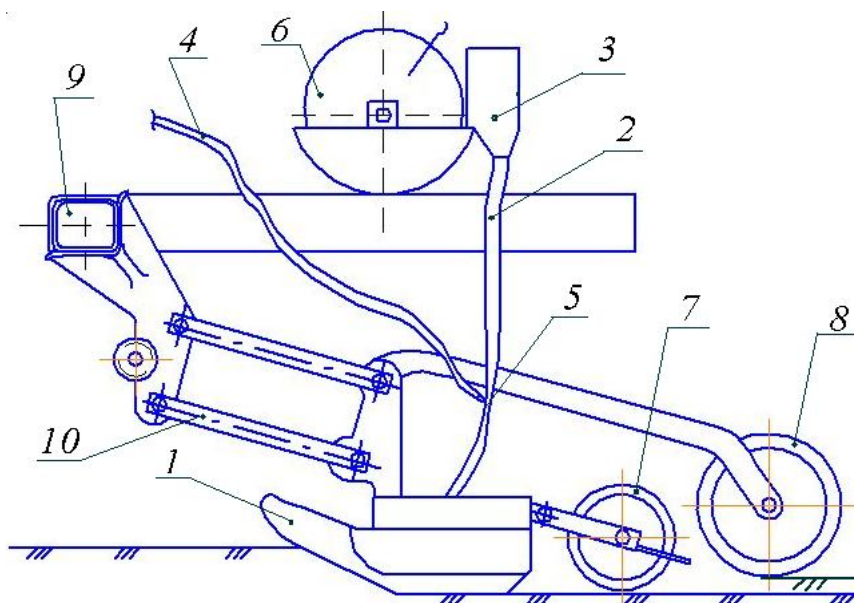


Рисунок 1 – Схема сошника с пневматическим семяпроводом:

- 1 – сошник; 2 – семяпровод; 3 – уловитель; 4 – нагнетательная трубка;
5 – эжектор; 6 – дисково-ложечный высевной аппарат; 7 – уплотнитель;
8 – прикатывающее колесо; 9 – рама; 10 – шарнирно-рычажная система

Рабочий процесс происходит следующим образом. От компрессора трактора через ресивер и регулирующий кран сжатый воздух подаётся в нагнетательную трубку эжектора. При этом в верхней части семяпровода, которая соединена с высевным окном дисково-ложечного высевного аппарата, создаётся разрежение. В нижнюю часть семяпровода, которая связана с сошником, идёт поток воздуха от сопла эжектора. Семя, выброшенное ложечкой в уловитель, под действием силы тяжести и потока воздуха направляется по семяпроводу к высевному окну, подхватывается усиливающимся потоком и транспортируется в сошник и бороздку.

Выброшенное ложечкой семя перемещается по некоторой траектории в сторону уловителя. Траектория, по которой перемещается семя, представляет собой некоторую кривую, описанную параболической функцией [2]. Схема сил, действующих на семя при его перемещении, с учетом сопротивления воздуха представлена на рисунке 2.

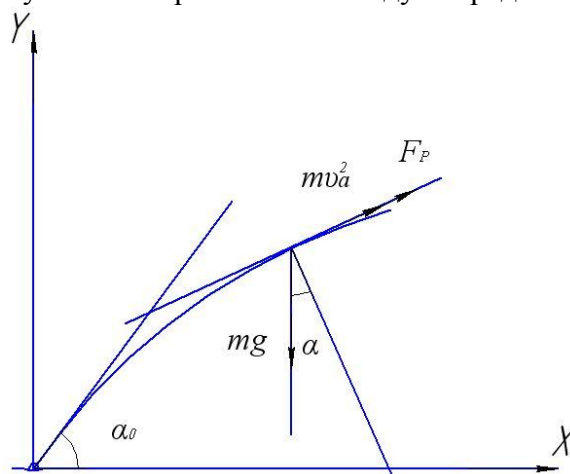


Рисунок 2 – Схема к определению скорости воздушного потока, обеспечивающего захват семени

Представим силы, действующие на семя: mg – сила тяжести; α_0 – угол отрыва семени от поверхности ложечки; F_p – сила от действия воздушного потока; F_e – сила сопротивления воздуха.

Спроектируем указанные силы на касательную и нормаль к траектории и представим их в виде дифференциальных уравнений:

$$m \frac{v^2}{\rho} = mg \cdot \cos \alpha ; \quad (1)$$

$$m \frac{dv}{d\alpha} = -mg \cdot \sin \alpha - F_p, \quad (2)$$

где ρ – радиус кривизны траектории, равный:

$$\rho = -\frac{d\alpha}{dt} \cdot v. \quad (3)$$

Сила разряжения $F_p = K_{\Pi} \cdot m v_p^2$,

где K_{Π} – коэффициент парусности пророщенного семени [5, 6],

$$K_{\Pi} = \frac{K_a \gamma \cdot S_M}{mg},$$

где K_a – коэффициент аэродинамического давления; γ – удельный вес воздуха, кг/см³; S_M – площадь миделевого сечения, м²; mg – вес семени, Н.

Перепишем уравнения 1 и 2 с учетом значений сил.

$$m \frac{v_a^2}{\rho} = -mg \cdot \cos \alpha ; \quad (4)$$

$$m \frac{dv}{dt} = -mg \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} m v_p^2. \quad (5)$$

Оба полученных уравнения разделили на « m »:

$$-v_a \frac{d\alpha}{dt} = -g \cdot \cos \alpha ; \quad (6)$$

$$\frac{dv_a}{dt} = -g \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} v_p^2. \quad (7)$$

Из уравнения 6 выразим « dt » и подставим в уравнение 7:

$$dt = \frac{v_a d\alpha}{g \cdot \cos \alpha} ; \quad (8)$$

$$\frac{dv_a \cdot g \cdot \cos \alpha}{v_a d\alpha} = -g \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} v_p^2 ; \quad (9)$$

$$\frac{dv_a}{d\alpha} = \frac{(-g \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} v_p^2) \cdot v_a}{g \cdot \cos \alpha} ; \quad (10)$$

$$\frac{dv_a}{v_a} = \frac{-g \cdot \sin \alpha \cdot d\alpha + K_{\Pi} v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (11)$$

Для определения скорости движения воздуха при захвате семени проинтегрируем полученное выражение (11)

$$\int \frac{dv_a}{v_a} = \frac{\int -g \cdot \sin \alpha \cdot d\alpha + \int K_{\Pi} \cdot v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (12)$$

Для последующего вычисления скорости воздуха для захвата семени поставим пределы интегрирования. Для этого примем условие, что семя отрывается от поверхности ложечки со скоростью v_a под углом α_0 , а от действия воздуха его скорость изменяется до v_p , а следовательно, угол « α_0 » изменяется до 0.

Перепишем выражение (6) и поставим пределы интегрирования

$$\int_{v_a}^{v_p} \frac{dv_a}{v_a} = \frac{\int_{\alpha}^0 -g \cdot \sin \alpha \cdot d\alpha + \int_{\alpha}^0 K_{\Pi} \cdot v_p \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (13)$$

Приведем полученное выражение к более рациональному для интегрирования виду:

$$\int_{v_a}^{v_p} \frac{dv_a}{v_a} = \int_{\alpha}^0 -tg\alpha \cdot d\alpha + \int_{\alpha}^0 \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (14)$$

Перед первым слагаемым полученного выражения (14) стоит знак минус, поэтому поменяем местами первое и второе слагаемые:

$$\int \frac{dv_a}{v_a} = \int \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha} - \int tg \cdot d\alpha. \quad (15)$$

Проинтегрируем полученное выражение:

$$\ln|v| = \frac{1}{2} \cdot \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2}{g} \cdot \ln \frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} - \ln|\cos \alpha|. \quad (16)$$

Представим полученное выражение в виде уравнения показательной функции:

$$e^v = \frac{1}{2} \cdot \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2}{g} \cdot e^{\frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha}} - e^{\cos \alpha}. \quad (17)$$

Из полученного уравнения (11) определим v_p :

$$v_p = \left[\frac{(e^v + e^{\cos \alpha})g}{0,5K_{\Pi} \cdot e^{\frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha}}} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (18)$$

На основании вышеизложенного можно сделать следующий вывод: скорость воздушного потока, обеспечивающая захват семени, зависит от коэффициента парусности K_{Π} проращенного семени и угла отрыва α_0 семени от поверхности ложечки.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Ресурсосберегающая почвозащитная технология механизированного возделывания и уборки бахчевых культур [Текст]: учебное пособие / В.Г. Абезин / Калм. гос. ун-т. – Элиста, 1993. – 120 с.
2. Комплексная механизация бахчеводства на основе инновационных технологий [Текст] / А.Н. Цепляев, В.Г. Абезин, М.Н. Шапоров, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (12). – С. 172-177.
3. Цепляев, А.Н. Модернизированный сошник для высева семян бахчевых культур [Текст] / А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева // Сельский механизатор. – 2009. – №5. – С. 8.

4. Цепляев, А.Н. Исследование работы сошника для посева пророщенных семян бахчевых культур [Текст] / А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева // Новые направления в решении проблем АПК на основе современных ресурсосберегающих, инновационных технологий: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Победы в Великой Отечественной войне, Волгоград 26-28 января 2010 г. – Волгоград, 2010. – Том 3. – 340 с.

5. Цепляев, А.Н. Оптимизация конструктивных параметров пневматического сошника для посева пророщенных семян бахчевых культур [Текст] / А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева, В.А. Цепляев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №3 (19). – С. 183-187.

6. Цепляев, А.Н. Разработка и исследование парусного классификатора для определения критической скорости частиц зернового вороха [Текст] / А.Н. Цепляев, М.А. Перепелкин, В.В. Цыганов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №2 (26). – С. 174-178.

E-mail: etrusyaeva@yandex.ru

УДК 621. 331

THEORETICAL DEFINITION OF AIR FLOW VELOCITY FOR GERMINATED SEEDS FEEDING INTO GRAIN TUBE

A.N. Tseplyaev

E.T. Rusaeva

Volgograd state agrarian university

The design of the coulter with pneumatic grain tube performing sowing melons and gourds germinated seeds was worked out; the trajectory of the germinated seed movement and the air flow velocity, providing the movement of seed from the sowing machine in the grain tube was theoretically determined.

Key words: *coulter with pneumatic grain tube, discharging, wind resistance coefficient, air flow velocity.*

Sharply continental climate of the Volgograd region cannot produce melons and gourds early crops. Therefore an increase in the early melons and gourds production is only possible at the expense of the imports from countries near and far abroad (Uzbekistan, Tajikistan, the USA, Turkey, Brazil and others).

In connection with the use of different herbicides and chemical agents affecting getting early crops, the quality of imported products decreased significantly. Melons and gourds do not only lose their nutrients and vitamins (iron salts, potassium, phosphorus, folic and pantothenic acid, pectin), promoting the regulation of many physiological processes in the body, but they become dangerous for human health [1].

In order to improve the quality of melons and gourds, and accordingly, reduce the time of sprouts appearance, to get the early production it is offered to sow germinated and steeped seeds with the help of a coulter with pneumatic grain tube use [2, 4].

Therefore, our task was to determine the steeped and germinated seeds movement from the seed-sowing device on the pneumatic grain tube to the furrow bottom without damaging their germs.

In the laboratory of the department «Processes and machines in the agricultural sector» the coulter with pneumatic grain tube was worked out (Fig. 1), it includes a coulter 1, a grain tube 2 having expansion chambers in the upper and lower parts, a catheter 3 to receive the seeds [2, 3].

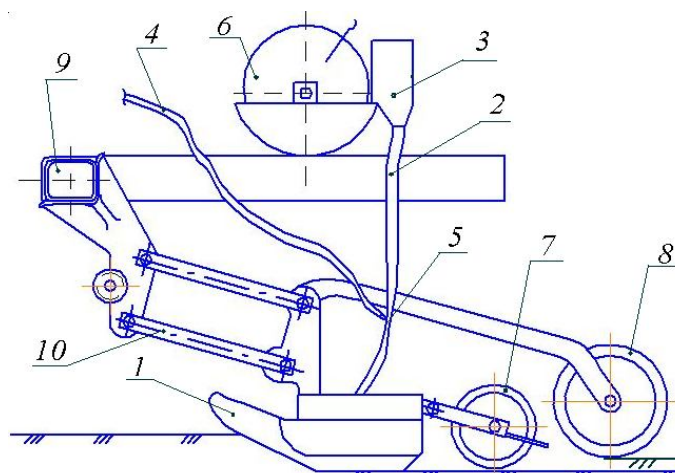


Figure 1 – Diagram of the coulter with pneumatic grain tube

1 – a coulter; 2 – a grain tube; 3 – a catcher; 4 – a delivery pipe; 5 - ejector; 6 – a disk-scoop-wheel distributor; 7 – a gasket; 8 - press wheel coverer; 9 – frame; 10 - articulation linkage

A grain tube applied in the designed section consists of a delivery pipe 4 and the ejector 5. An ejector nozzle is located inside the grain tube so that it does not protrude into the working part, in which the seeds are moving, to avoid the germs and seeds damage. Besides the ejector itself is located in the lower part of the grain tube to prevent the seeds speedup by the air flow, which may also damage the germs while their impact with the furrow bottom.

Workflow is as follows. From the tractor compressor through the receiver and the control valve the compressed air is supplied to the delivery pipe of the ejector. In the upper part of the grain tube, which is connected with the seed-opening window by a disk-scoop-wheel distributor, vacuum is created. A stream of air from the nozzle of the ejector enters into the lower part of the grain tube, which is linked to the coulter. A seed thrown into the catcher by a gripper, under the influence of gravity and air flow is directed through the grain tube to the seed-opening window, is picked up by an increasing flow and transported into the coulter and the furrow.

Discarded by a gripper seed moves on a trajectory toward the catcher. The trajectory which the seed moves on represents a curve described by a parabolic function [5]. The diagram of forces, influencing the seed while its movement taking into the consideration the air resistance, is shown in the figure 2.

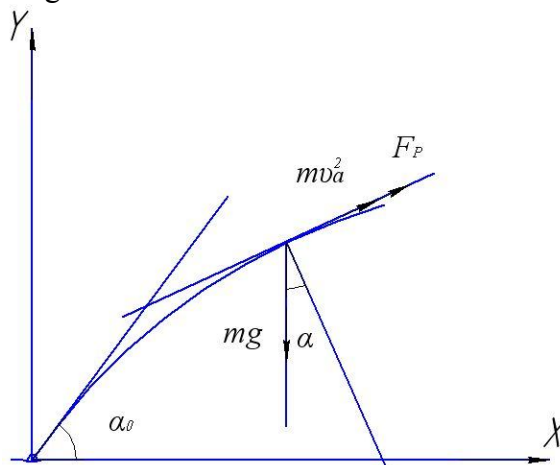


Figure 2 – The diagram to determine the air flow speed providing seed capture

Let's pose the forces influencing the seed: mg – the force of gravity; α_0 – seed separation angle from the surface of the gripper; F_p – the force from the air flow influence; F_e – air resistance.

Let's project these forces on the tangent and normal lines to the trajectory and pose them in the form of differential equations.

$$m \frac{v^2}{\rho} = mg \cdot \cos \alpha; \quad (1)$$

$$m \frac{dv}{d\alpha} = -mg \cdot \sin \alpha - F_p, \quad (2)$$

where: ρ – curvature of the trajectory radius which equals to:

$$\rho = -\frac{d\alpha}{dt} \cdot v. \quad (3)$$

Vacuum force $F_p = K_{\Pi} \cdot m v_p^2$,

where: K_{Π} – the germinated seed wind resistance coefficient [5, 6],

$$K_{\Pi} = \frac{K_a \gamma \cdot S_M}{mg},$$

where: K_a – aerodynamic pressure coefficient; γ – air specific weight, kgf/m^3 ; S_M – midlength section square, m^2 ; mg – seed's weight, N.

Let's rewrite the equations 1 and 2 due to the values of forces.

$$m \frac{v_a^2}{\rho} = -mg \cdot \cos \alpha; \quad (4)$$

$$m \frac{dv}{dt} = -mg \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} m v_p^2. \quad (5)$$

Both equations obtained were divided into « m »:

$$-v_a \frac{d\alpha}{dt} = -g \cdot \cos \alpha; \quad (6)$$

$$\frac{dv_a}{dt} = -g \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} v_p^2. \quad (7)$$

Let's express « dt » from the equation 6 and insert it into the equation 7:

$$dt = \frac{v_a d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}; \quad (8)$$

$$\frac{dv_a \cdot g \cdot \cos \alpha}{v_a d\alpha} = -g \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} v_p^2; \quad (9)$$

$$\frac{dv_a}{d\alpha} = \frac{(-g \cdot \sin \alpha + K_{\Pi} v_p^2) \cdot v_a}{g \cdot \cos \alpha}; \quad (10)$$

$$\frac{dv_a}{v_a} = \frac{-g \cdot \sin \alpha \cdot d\alpha + K_{\Pi} v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (11)$$

To determine the air movement speed while the seed capture let's integrate the got expression (11)

$$\int \frac{dv_a}{v_a} = \frac{\int -g \cdot \sin \alpha \cdot d\alpha + \int K_{\Pi} \cdot v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (12)$$

For the subsequent calculation of the air velocity for the seed capturing let's put the limits of integration. For this purpose we take the restriction that the seed is detached from the gripper surface with the speed v_a under the angle α_0 , and with air influence its speed is changed to v_p , and consequently the angle « α_0 » changes to 0.

Let's rewrite the expression (6) and put the limits of integration

$$\int_{v_a}^{v_p} \frac{dv_a}{v_a} = \frac{\int_{\alpha}^0 -g \cdot \sin \alpha \cdot d\alpha + \int_{\alpha}^0 K_{\Pi} \cdot v_p \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (13)$$

Let's put the got expression in a form more rational for integrating:

$$\int_{v_a}^{v_p} \frac{dv_a}{v_a} = \int_{\alpha}^0 -tg \alpha \cdot d\alpha + \int_{\alpha}^0 \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha}. \quad (14)$$

There is a minus sign before the first summand of the expression (14), so let's reverse the first and second summands:

$$\int \frac{dv_a}{v_a} = \int \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2 \cdot d\alpha}{g \cdot \cos \alpha} - \int tg \cdot d\alpha. \quad (15)$$

Let's integrate this expression:

$$\ln|v| = \frac{1}{2} \cdot \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2}{g} \cdot \ln \frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha} - \ln|\cos \alpha|. \quad (16)$$

Imagine the obtained expression in the form of the equation of the exponential function:

$$e^v = \frac{1}{2} \cdot \frac{K_{\Pi} \cdot v_p^2}{g} \cdot e^{\frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha}} - e^{\cos \alpha}. \quad (17)$$

From the obtained equation (11) we define v_p :

$$v_p = \left[\frac{(e^v + e^{\cos \alpha})g}{0,5K_{\Pi} \cdot e^{\frac{1 + \sin \alpha}{1 - \sin \alpha}}} \right]^{\frac{1}{2}}. \quad (18)$$

Based on the foregoing, we can conclude the following: the rate of air flow, providing seeds capture depends on the wind resistance coefficient K_{Π} of the germinated seed and the seed separation angle α_0 from the seed pickup surface.

Reference list

1. Abezin, V.G. Resource saving soil protection technology of melons and gourds mechanized cultivation and harvesting [Text]: Teaching aid / V.G. Abezin; Kalmyk State University; Elista, 1993. 120 p.
2. Upgraded coulter for melons and gourds seeding [Text] / A.N. Tseplyaev, E.T. Rusyaeva // Rural mechanic. - 2009. - № 5. - P. 8.
3. Tseplyaev, A.N. Research on the coulter for melons and gourds germinated seeds sowing [Text] / A.N. Tseplyaev, E.T. Rusyaeva // New directions in solving the problems of modern agricultural industrial complex based on the resource saving and innovative technologies. International scientific and practical conference related to the 65th anniversary of the Victory in the Great Patriotic War, Volgograd, 26-28 January 2010. Volume 3. - Volgograd: Publishing and Printing Complex «Niva», 2010. - 340 p.

4. Tseplyaev, A.N. Melon-growing complex mechanization based on innovative technologies [Text] / A.N. Tseplyaev, V.G. Abezin, M.N. Shaprov, V.A. Tseplyaev // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher vocational education. - 2008. - № 4. - P. 172-177.

5. Tseplyaev, A.N. Pneumatic coulter for melons and gourds germinated seeds sowing design parameters optimization [Text] / A.N. Tseplyaev, E.T. Rusyaeva, V.A. Tseplyaev // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher vocational education. - 2010. - № 3 (19). - P. 183-187.

6. Tseplyaev, A.N. Design and research of sail-driver classifier for the grain heap particles critical velocity determination [Text] / A.N. Tseplyaev, M.A. Perepelkin, V.V. Tsiganov // Bulletin of Nizhnevolzhsky agrouniversity complex: science and higher vocational education. - 2012. - № 2 (26). - P. 174-178.

E-mail: etrusyaeva@yandex.ru

УДК 631.331:635.61

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ СЕЯЛКИ ДЛЯ РАЗНОГЛУБИННОГО ПОСЕВА ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

М.Н. Шапров, доктор технических наук, профессор

И.С. Мартынов, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Разработана сеялка для разноглубинного посева семян пропашных культур, которая позволяет получать устойчивые всходы при возделывании в зоне рискованного земледелия, а также выявлено положительное влияние этой технологии на урожайность пропашных культур в ряде хозяйств Волгоградской области.

Ключевые слова: сеялка, сошник, семя, разноглубинный посев, пропашные культуры, полевая всхожесть, высеваящий диск, ячейка.

Агропромышленный комплекс и его базовая отрасль – сельское хозяйство – являются одной из ведущих системообразующих сфер экономики, обладающей мультипликативным воздействием на большинство других видов экономической деятельности, включая тракторное и сельскохозяйственное машиностроение, энергетику, сферу агрохимического и иного производственного обслуживания, стимулируя в них рост производства и услуг, научно-технический прогресс, создание новых рабочих мест.

Волгоградская область относится к зоне рискованного земледелия. Особенно это ощутимо при посеве пропашных культур, для которых важно сочетание «температура-влажность». Исходя из этого, трудно определить оптимальную глубину заделки семян пропашных культур (чем меньше глубина, тем выше температура, но меньше влажность, и наоборот) и обеспечить максимальную полевую всхожесть [1, 3].

Поэтому мы предлагаем осуществлять посев пунктирно-гнездовым способом, причем заделка в гнезде должна производиться на разную глубину. При таком способе семена располагаются в почве вытянутыми вдоль оси рядка гнездами длиной 0,25-0,35 м. Количество семян в гнезде 3 штуки. Расстояние между гнездами 1,2...1,8 м. Это позволяет обеспечить прореживание всходов и необходимую площадь питания на одно растение, которое должно остаться в гнезде после проведения операций по уходу за посевами.

Для осуществления описанной выше технологии разработана сеялка для разноглубинного посева (рис. 1), секции которой состоят из корпуса 1 с семенным ящиком 2, высевящего аппарата 3, вставки 4 с семянаправителем, дополнительного диска 5, сошника 6, загортачей 7, прикатывающего колеса 8, шлейфа 9 и соединены с рамой 10 посредством четырехзвенной шарнирно-рычажной системы 11 [1, 3].

Сошник (рис. 2) состоит из щек 1, 2, 3, 4, между которыми размещены наральники 5, 6, 7, причем левый и правый наральники 5, 6 расположены на разной высоте, по сравнению с нижним срезом центрального наральника 7.

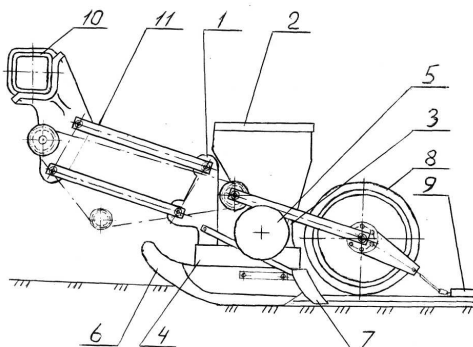


Рисунок 1 – Схема сеялки для разноглубинного посева:

- 1 – корпус; 2 – семенной ящик; 3 – высевочный аппарат;
4 – вставка с семянаправителем; 5 – дополнительный диск с копирующей дорожкой;
6 – сошник; 7 – загортач; 8 – прикатывающее колесо; 9 – шлейф; 10 – рама;
11 – четырехзвенная шарнирно-рычажная система

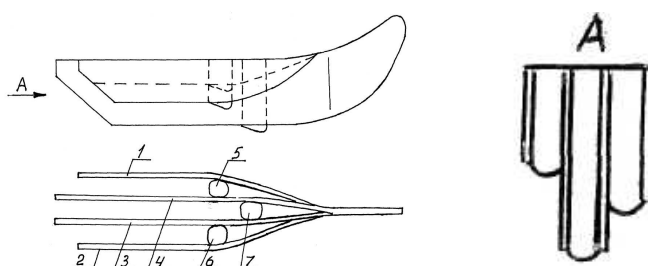


Рисунок 2 – Схема сошника:

- 1, 2, 3, 4 – щеки; 5, 6, 7 – наральники

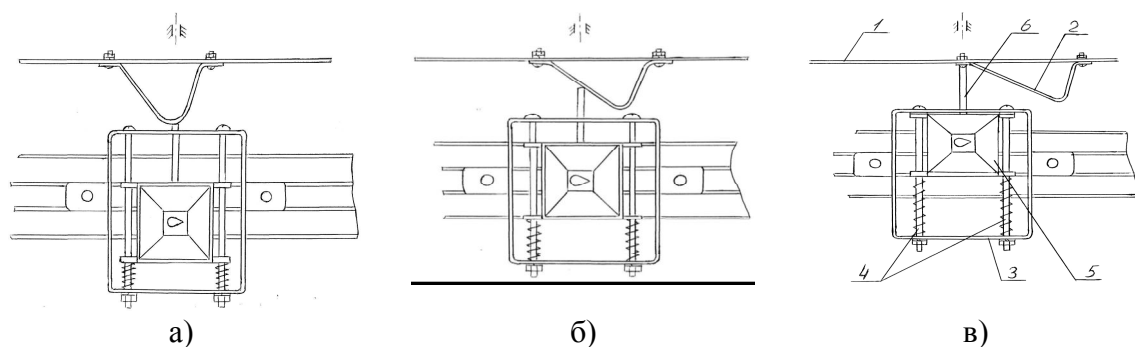


Рисунок 3 – Схема процесса высева семян:

- 1 – дополнительный диск; 2 – копирующая дорожка; 3 – корпус;
4 – направляющие; 5 – семянаправитель; 6 – толкатель

На одном валу с высевочным диском, который имеет три отверстия, установлен дополнительный диск 1 с копирующей дорожкой 2 (рис. 3).

Вставка, размещенная между высевочным аппаратом и сошником, состоит из корпуса 3, направляющих 4, по которым перемещается подпружиненный семянаправитель 5 с толкателем 6 (рис. 3).

Посевная секция для разноглубинного посева работает следующим образом. При движении сеялки от опорно–приводного колеса через приводной механизм вращение передается на вал высевающего диска. Семена из семенного ящика 2 поступают в заборную камеру высевающего аппарата 3 (рис. 1). Здесь под воздействием вакуума семена присасываются к имеющимся трем отверстиям диска (рис. 4) и переносятся к месту сброса. Поочередная подача семян в каждую из трех бороздок осуществляется за счет взаимодействия копирующей дорожки 2 с толкателем семянаправителя 6, которое начинается в тот момент, когда семя попадает из зоны разрежения в зону атмосферного давления, т.е. оно начинает падать в первый проем сошника (рис. 3а).

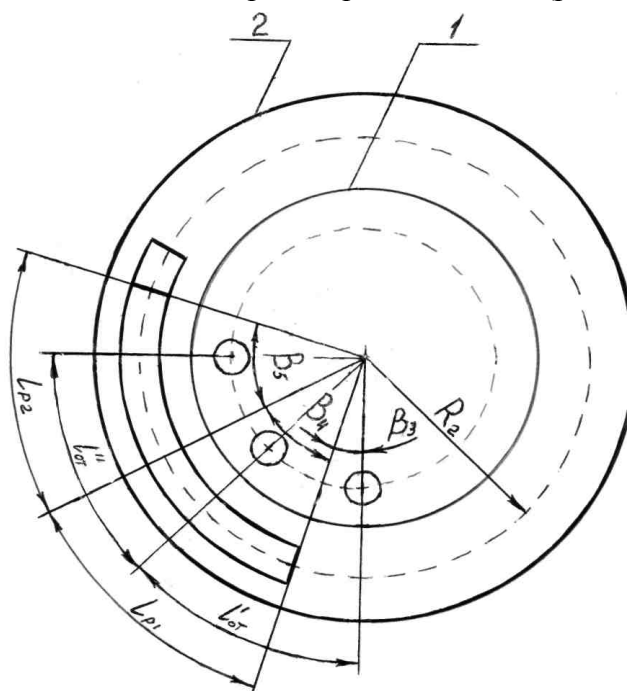


Рисунок 4 – Схема высевающего 1 и дополнительного 2 дисков

Затем, по мере вращения высевающего вала, копирующая дорожка, воздействуя на толкатель семянаправителя, перемещает его в следующее положение. Происходит высев во второй проем (рис. 3б). Аналогично происходит высев третьего семени (рис. 3 в).

При сходе толкателя с копирующей дорожки семянаправитель возвращается в исходное положение с помощью пружин.

Для проверки данной технологии проведены опыты в лабораторных и полевых условиях, в результате которых замечено, что равномерное распределение семян в гнезде и величина междугнездия зависят от угла расположения ячейек на высевающем диске, его угловой скорости и параметров семянаправителя [2, 3].

В процессе работы сеялки семена высеваются пунктирно-гнездовым способом при длине гнезда $l_{гн}$ и ширине междугнездия $l_{мг}$ на расстоянии l_c друг от друга. Высев проходит за время $t_6 = t_3 + t_4$, где $t_3 = t_1 + t_2$ и t_4 – время перемещения семян от высевающего аппарата до сошника и в сошнике до дна бороздки (здесь $t_1 = (2h_1/g)^{0.5}$ и $t_2 = h_2/t_{отск}$ – время движения семени до удара о стенку семянаправителя и после (рис. 5). Здесь $h_1 = 0,5h_c + \Delta h$ (рис. 6) — расстояние между ячейкой высевающего диска и точкой удара о семянаправитель, м (Δh принимаем из конструктивных соображений); g — ускорение свободного падения; $h_2 = 0,5h/\cos 2\alpha$ — длина отскока семени, м; $v_{отск}$ — его скорость после удара о семянаправитель, м/с.

При высеве во второй проем сошника семя минует удар о стенку семянаправителя, поэтому $t_3' = (2h_3/g)^{0.5}$, где $h_3 = h_c + \Delta h$ – расстояние между ячейкой высевашего диска и сошником, м. Время движения семени в сошнике определим по формуле $t_4 = (2h_4/g)^{0.5}$, где h_4 – высота сошника, м.

После того как первое семя достигнет нижнего окна, а высеваший диск вернется на угол $\beta_3 = \omega t_3$ (рис. 4), семянаправитель начнет передвижение из крайнего левого положения в крайнее правое за счет взаимодействия толкателя и копирующей дорожки. При дальнейшем проворачивании диска на угол $\beta_4 = \omega \Delta t$ семянаправитель из крайнего левого положения смещается в центральное. Время падения третьего семени $t_5 = 0.5b/v_c$, где $v_c = 1,5 b / [(2h_1/g)^{0.5} + 0,5 \cdot 3^{0.5} b / (v_{отск} \cos 2\alpha_c) + (2h_3/g)^{0.5}]$ – скорость семянаправителя. При проворачивании диска на угол $\beta_5 = \omega t_5$ семянаправитель из центрального положения смещается в крайнее правое [3]. Когда он займет промежуточное положение, произойдет отрыв третьего семени от высевашего диска. Причем расстояние между ячейками будет составлять $l_{от}'' = 2\pi(l_{гн} - l_c)R_1 / (l_{общ} n)$. Так как при работе дополнительный диск отстает от высевашего на угол β_3 (рис. 4), а линейная и угловая скорости дисков равны, то $l_{p1} = \omega R_2 \Delta t$, $l_{p2} = 0,5b\omega R_2/v_c$, где R_2 – радиус расположения копирующей дорожки, м.

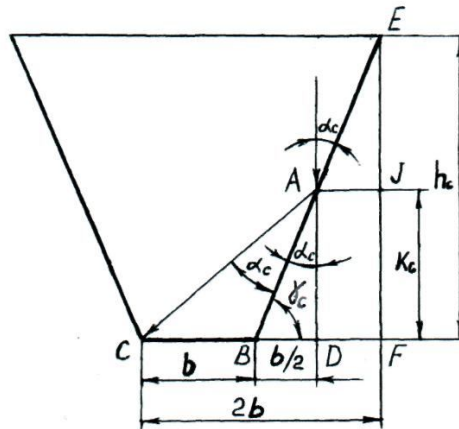


Рисунок 5 – Схема движения семени до и после удара о поверхность семянаправителя

Так как суммарная длина $l_{общ}$ гнезда и междугнездия пропорциональна параметрам высевашего диска, то можно записать $l_{гн} / l_{общ} = 0,5\beta_{гн}n/\pi$, где $\beta_{гн} = \beta_1 + \beta_2$ – угол расположения ячеек на высевашем диске (β_1 и β_2 – углы между первой и второй, и между второй и третьей ячейками); n – число групп ячеек, находящихся на высевашем диске. Поэтому угол $\beta_{гн} = 2\pi l_{гн} / (l_{общ} n) = \omega t_{гн}$, где ω – угловая скорость высевашего диска, c^{-1} ; ($t_{гн}$ – время высева гнезда, с. Следовательно, $\omega = 2\pi l_c / (n l_{общ} t_{гн}) = i v_m / R_k$, $t_{гн} = 2\pi l_c R_k / (i v_m n l_{общ}) = t_{2c} + \Delta t$, где t_{2c} – промежуток времени между высевом первого и второго семян, с; $i = n_g / n_k$ – передаточное отношение (здесь n_k и n_g – частота вращения колеса сеялки и высевашего аппарата, c^{-1}); v_m – скорость машины, м/с; R_k – радиус приводного колеса, м; $\Delta t = 2\pi l_c R_1 / (i v_m n l_{общ}) - [2(h_3 + h_4)g]^{0.5}$ – время перемещения семянаправителя; t_{2c} – время падения семени во второй проем сошника, с.

Для попадания семени в нужный проем сошника ширину нижнего окна семянаправителя принимаем равной b , а верхнего – $3b$, чтобы перекрыть соседний проем сошника. В начальный момент семянаправитель находится в крайнем левом положе-

нии. Оторвавшись от высеваящего диска, семя падает и ударяется о стенку семянаправителя в т. A (рис. 5). Если считать поверхность семянаправителя и семя абсолютно упругими, то угол отскока равен углу падения α_c , и семя после удара будет перемещаться по линии AC . Для попадания семени в сошник после удара необходимо, чтобы т. C находилась не выше нижней кромки семянаправителя: $\gamma_c = \pi/2 - \arctg(1/3)^{0,5}$.

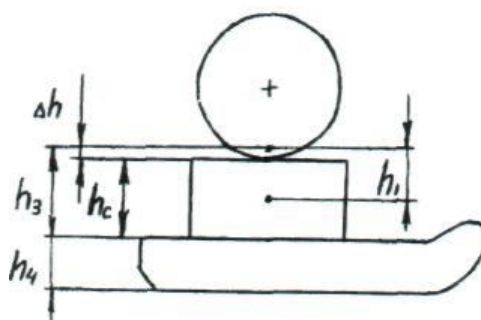


Рисунок 6 – Схема посевной секции

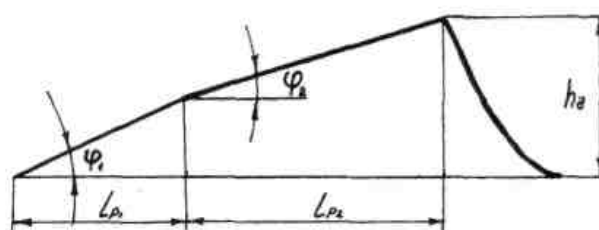


Рисунок 7 – Схема копирующей дорожки

Ход семянаправителя должен быть равен $2b$ – в этом случае он будет направлять семена в любой проем сошника. Поэтому высота копирующей дорожки (рис. 7) $h_d = 2b$.

Зная длину рабочей части дополнительного диска, найдем углы наклона копирующей дорожки $\varphi_1 = \arctg(b/l'_{p1})$ и $\varphi_2 = \arctg(b/l'_{p2})$, где l'_{p1} и l'_{p2} – проекции длин рабочей части копирующей дорожки.

В результате расчетов получены следующие значения параметров посевной секции $\beta_1 = 46 - 50^\circ$, $\beta_2 = 39,5 - 45^\circ$, $h_c = 37,8 - 47,5 \text{ мм}$.

Кроме того, нами было установлено, что, помимо распределения семян в гнезде, качество посева зависит от глубины заделки семян, которая при исследованиях задавалась 40, 60 и 80 мм. При проведении опытов было выявлено, что глубина не зависит от скорости движения сеялки и в среднем равна 40, 60,1 и 79,8 мм.

Сеялка для разноглубинного посева пропашных культур внедрялась в сельскохозяйственные организации Волгоградской области. Результаты показали, что качество посева улучшается, всхожесть семян возросла на 5 %, а урожайность увеличилась на 30-35 %.

Таким образом, описанная выше технология позволяет обеспечить наилучшие условия для развития растений. Кроме того, при неблагоприятных условиях (позднелесенние заморозки, действие ветров и т.д.) может погибнуть только часть всходов, а разработанная конструкция сеялки позволит повысить полевую всхожесть семян пропашных культур и увеличить урожайность пропашных культур зоне рискованного земледелия.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Технология и средства механизации посева бахчевых культур [Текст]/ В.Г. Абезин // Поволжский НИИЭМТ. – Волгоград, 2001. – 103с.
2. Абезин, В.Г. Обоснование параметров высевяющего аппарата точного посева пропашных культур [Текст]/ В.Г. Абезин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2001. – № 1. – С. 31-32.
3. Шапоров, М.Н. Оптимальные параметры высевяющего аппарата сеялки для разноглубинного посева [Текст]/ М.Н. Шапоров, И.С. Мартынов // Тракторы и сельхозмашины. – 2009. – № 1. – С. 31-32.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 621.865.8:919.6

МОДЕЛЬ ШАРНИРНО-СТЕРЖНЕВОГО МАНИПУЛЯТОРА С ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ПРИВОДНЫМ МЕХАНИЗМОМ

Н.В. Бабоченко, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Создана модель шарнирно-стержневого манипулятора с пространственным приводным механизмом и разработана программа для его построения.

Ключевые слова: манипулятор, секция, стрела, гидроцилиндры, геометрия.

При исследовании работы шарнирно-стержневого манипулятора с пространственным приводным механизмом была разработана математическая модель для кинематического анализа с помощью ЭВМ *Mechanism – 3D* [1], блок-схема которой представлена на рисунке 1. Исследовались две модификации шарнирно-стержневых манипуляторов. Исходя из проведенных расчетов, для дальнейшей работы выбрана только одна модификация шарнирно-стержневого манипулятора и для неё приняты обозначения и системы координат (системы отсчёта) (рисунок 2).

Программа кинематического анализа шарнирно-стержневого манипулятора с пространственным приводным механизмом использует исходные формулы созданной модели для расчётов:

$$x = \frac{l_2^2 - l_1^2}{4a}; y = \frac{-abq + c\sqrt{Q}}{4a(b^2 + c^2)}; z = \frac{acq + b\sqrt{Q}}{4a(b^2 + c^2)}, \quad (1)$$

где q – число обобщенных координат; l_1 и l_2 – длины гидроцилиндров; a – половина расстояния между точками крепления корпусов гидроцилиндров на основании; b – расстояние от точки крепления гидроцилиндров до оси z ; c – расстояние от точки крепления гидроцилиндров до оси y ; Q – выражение, определяющее условие существования механизма.

$$q = l_1^2 + l_2^2 - 2(a^2 + b^2 + c^2 + r^2), Q = (b^2 + c^2) \left[16a^2r^2 - (l_2^2 - l_1^2)^2 \right] - a^2q^2. \quad (2)$$

$$\varphi = \arctg \frac{z}{\sqrt{x^2 + y^2}}; \psi = \arctg \frac{x}{y}.$$

где φ и ψ – углы поворота стрелы в вертикальной и горизонтальной плоскости.

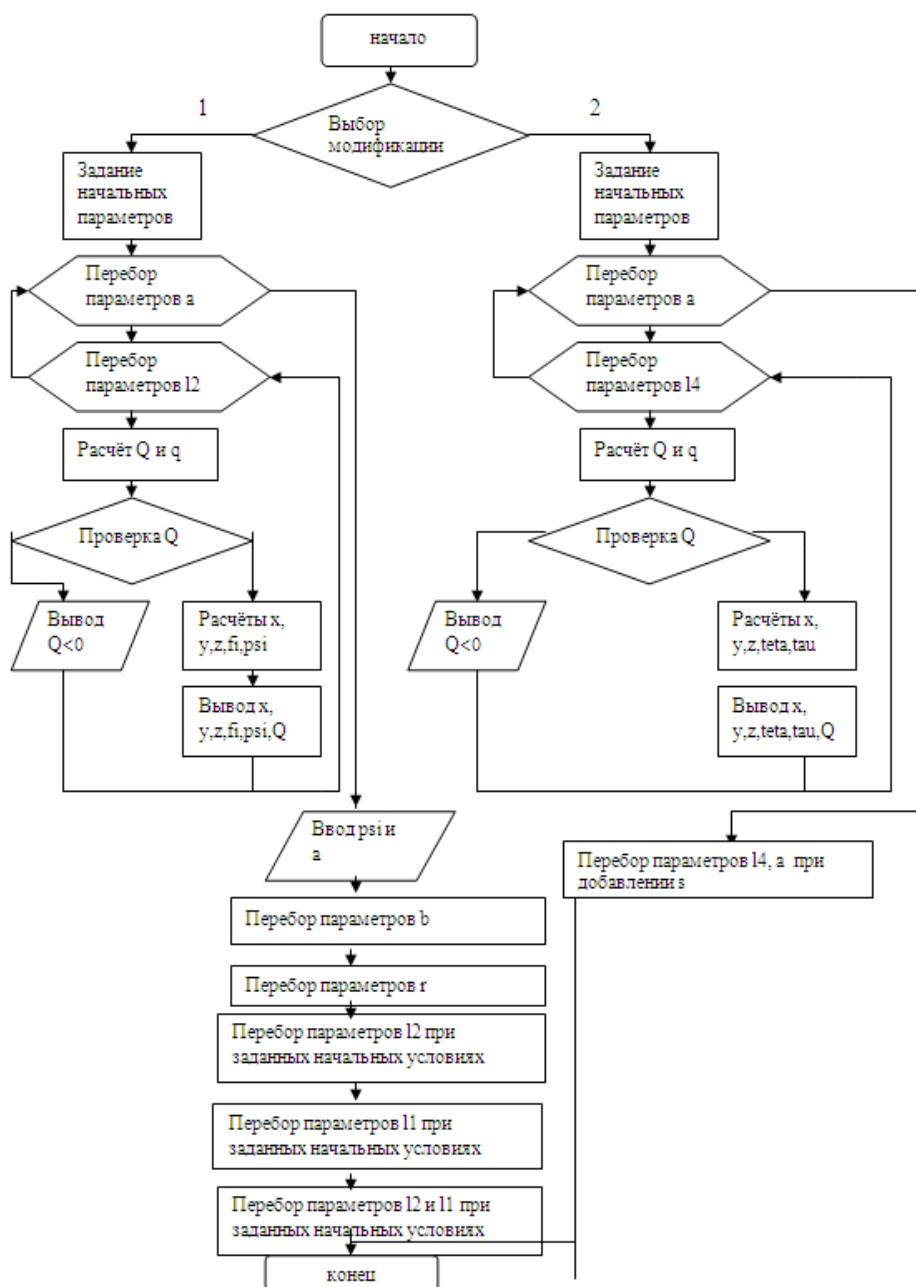


Рисунок 1 – Блок-схема программы *Mechanism – 3D*

Исходными положениями механизма являлись: начальная длина гидроцилиндров $l_1 = l_2 = l_0 = 300$ мм; размеры $b = 60$ мм; $c = 200$ мм; $r = 270$ мм; ход штока $S = 180$ мм; полная длина цилиндров $l_1 = l_2 = l_0 + S = 480$ мм. Варьированием размеров a и l_1, l_2 получены и выведены на дисплей, кроме исходных данных, результаты расчёта $Q, x, y, z, \varphi, \psi$ (углы в градусах).

Определение координат по предлагаемому алгоритму позволяет произвести графическое построение кривых их изменения в зависимости от исследуемого параметра. В конечном счете, по полученным данным может быть определено расположение траектории характерных точек механизма в пространстве.

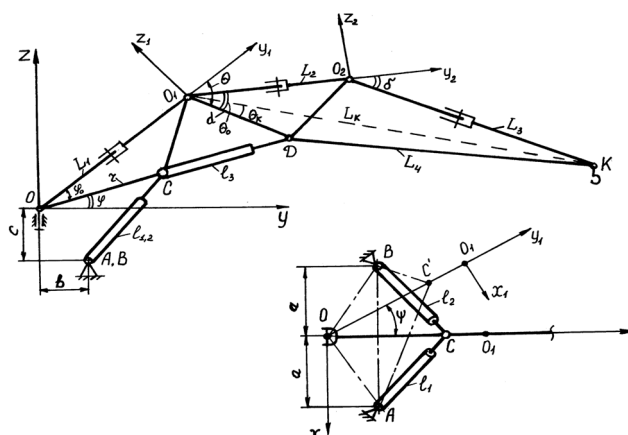


Рисунок 2 – Расчетная схема шарнирно-стержневого манипулятора

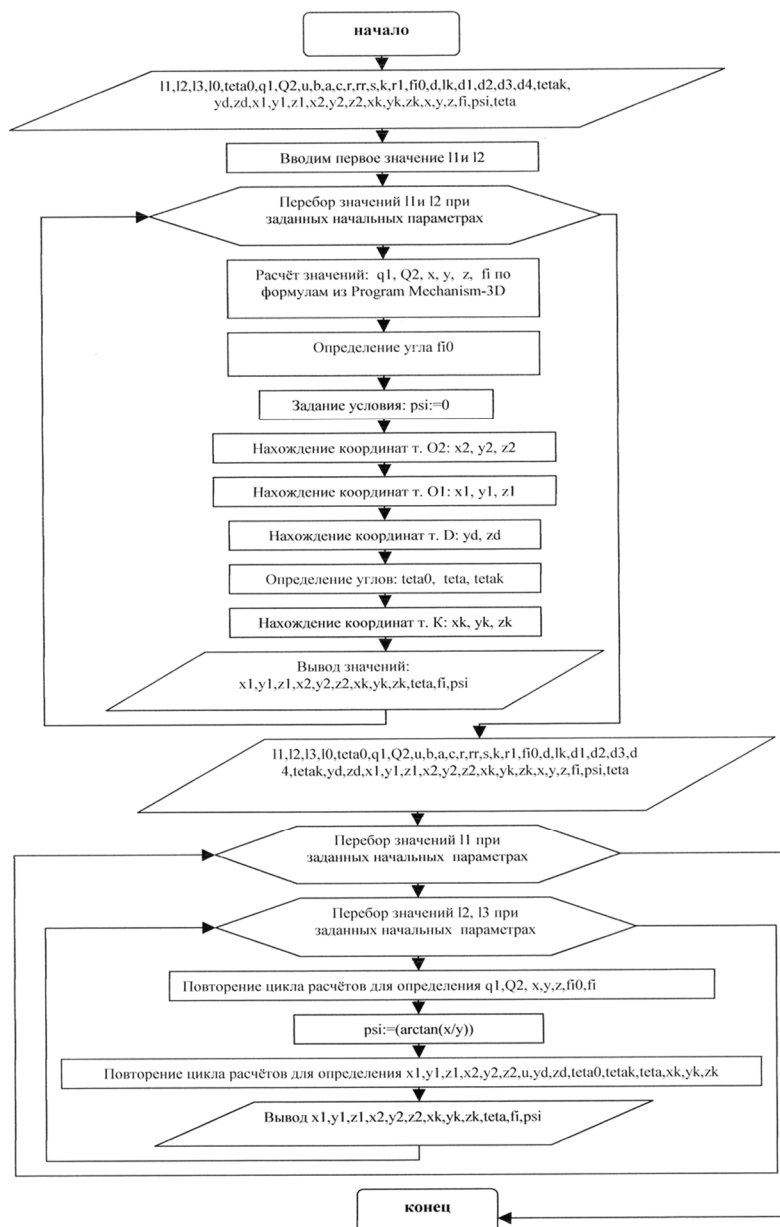


Рисунок 3 – Блок-схема реализации программы *Pivotal Manipulator – 3D*

Это возможно сделать использованием системы КОМПАС для построения стрелы – корневой секции с рукоятью – из отдельных стержней и гидроцилиндров заданной длины как плоской структуры, и изменением геометрии стрелы за счёт варьирования в определённом диапазоне длиной L_1 , L_2 , L_3 верхних стержней.

Разработана также программа *Pivotal Manipulator – 3D* (Стержневой манипулятор), с помощью которой определяется положение в пространстве оголовка K стрелы и зона действия манипулятора как подвижной системы с числом степеней свободы равным трем.

Блок-схема реализации программы *Pivotal Manipulator – 3D* [2], представлена на рисунке 3. Построения проводятся при заданной и постоянной длине стержней стрелы (плоские фермы трактуются как стержни). Вначале выполняется построение корневой секции исходя из условия, что имеется ведомое звено пространственного приводного механизма, которое располагается горизонтально (угол возвышения стрелы $\varphi = 0$). Гидроцилиндры пространственного приводного механизма не учитываются как не относящиеся к стреле.

Затем к концу корневой секции присоединяется треугольник рукояти, его положение на плоскости при $L_2 = \text{const}$ предопределяется длиной l_3 гидроцилиндра рукояти: $l_3 = l_0 + 0,5 S$, где S – ход штока. Заканчивается графическое изображение стрелы присоединением к вершинам треугольника соответствующих стержней.

Построение стрелы произведено при средних размерах длины L_1 , L_2 , L_3 верхних стержней. После этого осуществлена корректировка геометрии стрелы за счёт дискретного изменения длины $L_1 \dots L_3$ как в сторону уменьшения, так и в сторону увеличения.

При указанном перемещении конца корневой секции вступает в работу специфический трёхстержневой механизм с единственной неподвижной точкой. При $L_1 = \text{const}$ и $l_3 = \text{const}$ эта структура является жёсткой и представляет ещё один – четвёртый треугольник стрелы.

Таким образом, незначительное изменение длины L_1 верхнего стержня корневой секции влечёт за собой кардинальное изменение геометрии всей стрелы и движение её оголовка в широком диапазоне. Этот вывод свидетельствует о возможности расширения зоны обслуживания механизма небольшими изменениями длины его стержней, а значит приспособления механизма в целом к условиям работы.

Варьирование всеми размерами L_1 , L_2 , L_3 приводит к корректировке геометрии всех четырёх треугольников составляющих стрелу и стрелы в целом. В результате этого существенно возрастает диапазон перемещения точки оголовка стрелы. При этом оголовки стрелы может занимать существенно удалённые друг относительно друга – крайние верхние и нижние положения, перемещаясь относительно опорного шарнира.

Блок-схема реализации программы *Pivotal Manipulator – 3D* (рисунок 3) и соответствующая программа расчётов базируются на определении: 1) координат (x_C, y_C, z_C) и обобщённых координат φ и ψ ; 2) координат (y_C, z_C) и обобщённой координаты θ согласно; 3) координат конца корневой секции (x_1, y_1, z_1) и оголовка стрелы (x_K, y_K, z_K) . Ещё раз подчеркнем, что составленный алгоритм счёта может быть использован не только для пошаговой оптимизации размеров составляющих звеньев механизма, описанной в статье. Он может производить построение пространственной траектории характерных точек механизма. С помощью анализа пространственного расположения этих траекторий возможно определение зоны действий манипулятора. Программа реализации алгоритма на ЭВМ хранится на кафедре «Механика» и может быть представлена по запросу заинтересованным лицам.

Библиографический список

1. Кривельская Н.В. Совершенствование сельскохозяйственных шарнирно-стержневых гидроманипуляторов с пространственным приводным механизмом [Текст]: дис. ... к. т. н. / Н.В. Кривельская. – Волгоград, 2004. – 196 с.
2. Кривельская Н.В. Совершенствование сельскохозяйственных шарнирно-стержневых гидроманипуляторов с пространственным приводным механизмом [Текст] : монография / Н.В. Кривельская. – Волгоград: ВГСХА, 2010. – 104 с.

E-mail: nat-kivelskaya@mail.ru

УДК 629.3.014.2:621.3

К ВОПРОСУ О ТЯГОВЫХ ИСПЫТАНИЯХ КОЛЕСНЫХ ТРАКТОРОВ РАЗЛИЧНЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ СХЕМ

Д.С. Гапич, кандидат технических наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

Предлагаются математические модели, сокращающие трудоемкость натурных тяговых испытаний колесных тракторов различных конструктивных схем, проводимых на машиноиспытательных станциях (МИС).

Ключевые слова: буксование, шина, крюковое усилие, трактор, колесный движитель.

На сегодняшний день отечественный рынок тракторов и почвообрабатывающих машин широко открыт для разномарочной импортной техники. Важно понимать следующее. Если дилер реализует как трактора, так и адаптированные к ним сельскохозяйственные орудия, то эксплуатационнику не обязательно нужна информация относительно номинального тягового усилия трактора, его энергонасыщенности, четкой системы реализации мощности двигателя и др. Значительно важнее конечные показатели работы МТА, которые для конкретного варианта и определенных почвенно-климатических условий, как правило, оптимизированы [7].

В том случае, если тракторы приобретаются уже к существующему парку сельскохозяйственных машин, и наоборот, то вполне реален результат, когда при достаточно хорошем энергосредстве и такой же качественной сельскохозяйственной машине может получиться не совсем эффективный МТА.

Исключить такую ситуацию, согласно классической теории трактора, призвана теоретическая тяговая характеристика трактора, которая для существующих машин определяется в процессе натурных тяговых испытаний, проводимых на МИС. Определяющим компонентом тяговой характеристики трактора является кривая буксования.

С целью сокращения трудоемкости проведения таких натурных тяговых испытаний сотрудниками ВолГАУ разработаны математические модели, которые с большой точностью позволяют получить все требуемые тяговые характеристики энергосредства.

Основные теоретические положения предлагаемой методики заключаются в следующем.

Для колесного движителя можно аналитическим путем рассчитать три характерные точки, определяющие основные режимы его работы: 1 – $(I; P_{T_{\max}})$ – максимальное тяговое усилие, реализуемое колесом; 2 – $(\delta_{cp}; P_{T_{cp}})$ – коэффициент буксования, при котором наступает сдвиг всех «почвенных кирпичей» в пятне контакта шины с почвой и соответствующее тяговое усилие развиваемое движителем; 3 – $(\delta_{0\partial}; P_{T_{0\partial}})$ – допусти-

мый коэффициент буксования по экологическому признаку и соответствующее тяговое усилие. Подробный алгоритм счета указанных режимов подробно представлен в работе [1]. Вся кривая буксования аппроксимируется дробно-рациональной функцией

$$\delta = \frac{k_{\delta} p}{1 - (1 - k_{\delta}) p^3}, \quad (1)$$

где $p = P_T / P_{T \max}$ – относительное тяговое усилие, представляющее собой отношение тягового усилия, развиваемого двигателями, к максимально возможному такому усилию по сцеплению колеса с почвой; k_{δ} – коэффициент пропорциональности.

Параметры функции p и k_{δ} определяются аналитически по значению коэффициента буксования и соответствующего тягового усилия на режиме $3 - (\delta_{\partial 3}; P_{T \partial 3})$. Предлагаемый расчет, в конечном счете, позволяет получить статическую кривую буксования трактора с колесной формулой 4К2. Для трактора МТЗ-80 результаты счета представлены на рисунке 1а (кривая 1). Такие аналитические статические кривые буксования аналогичны результатам тяговых испытаний, проводимых на МИС, при нагружении трактора постоянной крюковой нагрузкой, т.е. когда в качестве грузочного устройства используется другие тракторы или иные самоходные машины (тягачи и т.п.)

В реальных условиях эксплуатации следует ожидать снижения тяговых показателей трактора (рисунок 1а, кривая 3), обусловленных изменяющимися внешними воздействиями, а именно динамической составляющей крюкового усилия $\Delta P_{кр}$ и частоты колебаний нагрузки. Результаты влияния указанных параметров крюкового усилия на характерные режимы работы колесного двигателя и параметры дробно-рациональной функции изложены в работе [4]. Их отображает аналитическая динамическая кривая буксования (рисунок 1а, кривая 2).

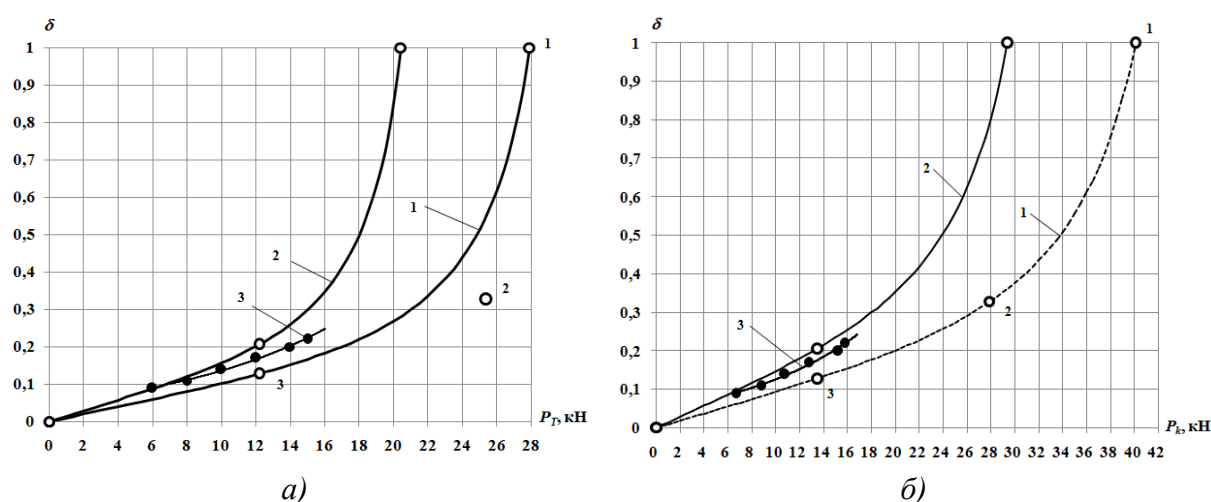


Рисунок 1 – Кривые буксования трактора МТЗ-80Л: а — в координатах $\delta = f(P_T)$; б — в координатах $\delta = f(P_k)$; фон — стерня: 1 — статическая аналитическая кривая; 2 — динамическая аналитическая кривая; 3 — экспериментальные данные

Исправить указанные недостатки удалось за счет перехода от зависимости $\delta = f(P_T)$ к зависимости $\delta = f(P_K)$, то есть зависимости коэффициента буксования от полного горизонтального усилия, реализуемого крутящим моментом ведущего колеса. В этом случае учет силовых затрат на качение самого ведущего колеса, которые определяются величиной тягового усилия P_T выравнило значение параметра k_δ аналитической и экспериментальной кривых буксования. Алгоритм перехода от одной зависимости к другой подробно представлен в работе [5], результаты счета показаны на рисунке 1б кривые 1 и 2.

Такое представление кривых буксования колесного трактора мало информативно для специалистов по эксплуатации тракторов. Для их прогнозов необходима общая кривая буксования, учитывающая кинематические потери всего трактора в целом.

Сложить представленные кривые рисунка 2 можно, исходя из следующих соображений. Если для одного колесного движителя коэффициент буксования является как кинематическим параметром (поскольку определяет, какая часть скорости движителя теряется при буксовании), так и энергетическим параметром (так как показывает долю потерь мощности двигателя, подводимой к движителю), то для колесного трактора в целом коэффициент буксования нужно рассматривать только как энергетический параметр, потому что даже при прямолинейном движении по плоской поверхности движители переднего и заднего мостов могут иметь разное буксование.

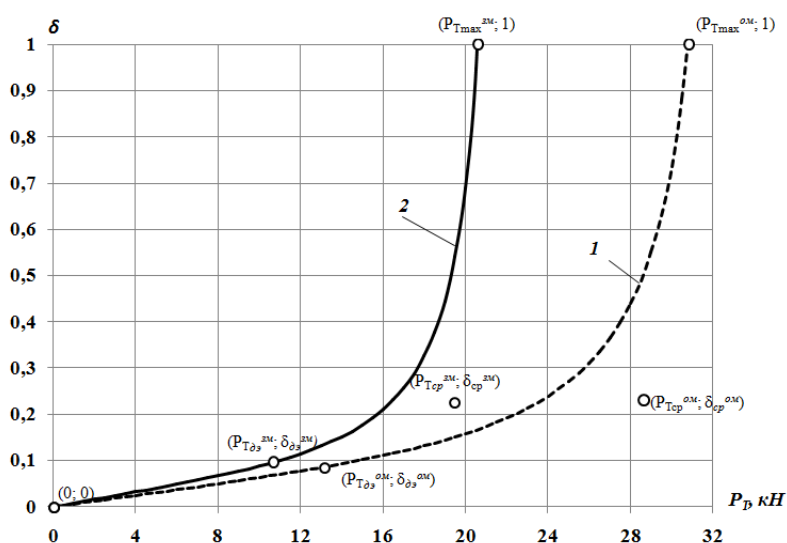


Рисунок 2 – Зависимости коэффициента буксования от реализуемого тягового усилия двигателями ведущих мостов трактора ХТЗ-150К
(1 - двигатели переднего моста; 2 - двигатели заднего моста)

Исходя из этого суммарная мощность, характеризующая расход энергии на буксование колесных движителей для полноприводного трактора, запишется в следующем виде:

$$N_{\delta} = \delta N_k = \delta_1 N_{k_1} + \delta_2 N_{k_2}, \quad (2)$$

где N_{k_1} , N_{k_2} – мощность на ведущих колесах; δ – некоторый условный коэффициент буксования полноприводного трактора $\delta = \frac{\delta_1 P_{k_1}(1 - \delta_1) + \delta_2 P_{k_2}(1 - \delta_2)}{P_{k_1}(1 - \delta_1) + P_{k_2}(1 - \delta_2)}$; V_T – теоретическая скорость движения трактора; P_{k_1} , P_{k_2} – касательные усилия развиваемые движителями переднего и заднего мостов трактора.

Таким образом, сложение кривых буксования переднего и заднего мостов трактора возможно, но только в координатах $\delta = f(P_k)$.

На данном этапе работа ведущих мостов рассматривалась независимо друг от друга. Полноприводные тракторы сельскохозяйственного назначения имеют преимущественно блокированный привод ведущих мостов, критерием согласованности работы ведущих мостов является условие равенства поступательных скоростей движения обоих ведущих мостов:

$$V_T^{3M}(1 - \delta^{3M}) = V_T^{OM}(1 - \delta^{OM}), \quad (3)$$

где V_T^{3M} , V_T^{OM} – соответственно теоретические скорости движения забегающего моста и отстающего моста.

В классической теории трактора [3] используется понятие коэффициента кинематического несоответствия, который оценивается выражением:

$$k_H = 1 - \frac{V_T^{3M}}{V_T^{OM}} = 1 - \frac{r_{\delta}^{3M}}{r_{\delta}^{OM}} \cdot \frac{i^{OM}}{i^{3M}}, \quad (4)$$

где r_{δ}^{3M} , r_{δ}^{OM} – динамические радиусы качения забегающих и отстающих колес; i^{3M} , i^{OM} – передаточные числа привода забегающих и отстающих колес.

Выражение (3) может быть преобразовано к виду:

$$\delta^{OM} = \delta^{3M} + k_H(1 - \delta^{3M}). \quad (5)$$

Таким образом, режимы работы менее нагруженного моста (забегающего) корректируется по режимам работы более нагруженного моста (отстающего). Согласно формуле (5) запишем:

$$\delta_{\partial\partial_{расч}}^{3M} = \frac{\delta_{\partial\partial}^{OM} - k_H}{1 - k_H}. \quad (6)$$

Коэффициент кинематического соответствия k_H рассчитывается по радиусам колес и передаточным числам трансмиссии для переднего и заднего мостов (формула 4). Относительное тяговое усилие заднего (забегающего) моста p_{onm}^{3M} определяется из решения уравнения:

$$\left(p_{onm}^{3M}\right)^3 + \frac{k_{\delta}^{3M}}{\delta_{\partial\partial_{new}}^{3M}(1 - k_{\delta}^{3M})} p_{onm}^{3M} - \frac{1}{1 - k_{\delta}^{3M}} = 0, \quad (7)$$

где k_{δ}^{3M} – коэффициент пропорциональности дробно-рациональной аппроксимации заднего моста $\delta^{3M} = f(P_k)$.

По значению P_{opt}^{3M} определяется оптимальное касательное усилие для заднего (забегающего) моста $P_{k_{opt}}^{3M}$:

$$P_{k_{opt}}^{3M} = P_{opt}^{3M} \cdot P_{k_{max}}^{3M}, \quad (8)$$

где $P_{k_{max}}^{3M}$ – максимальное касательное усилие на заднем мосту.

Результаты расчетов опорных точек и кривых буксования в координатах $(P_k; \delta)$ для переднего (отстающего) и заднего (забегающего) мостов трактора ХТЗ-150К представлены графическими зависимостями рисунка 3 (кривые 1 и 2).

Суммарное оптимальное касательное усилие развиваемое двигателями переднего и заднего моста определится как:

$$P_k = P_{k_{opt}}^{3M} + P_{k_{opt}}^{OM}. \quad (9)$$

Соответствующий коэффициент буксования для данного расчетного оптимального суммарного касательного усилия определяется согласно формуле (2).

Расчеты по данному алгоритму позволяют, в конечном счете, определить характерный режим работы полноприводного трактора, соответствующий номинальному (допустимому) касательному усилию. Данная точка, как показывает анализ работы [1], может использоваться для аналитического определения коэффициента пропорциональности k_δ дробно рациональной функции, описывающей «условную» кривую буксования всего трактора. Результаты расчетов представлены кривой 3 на рисунке 3.

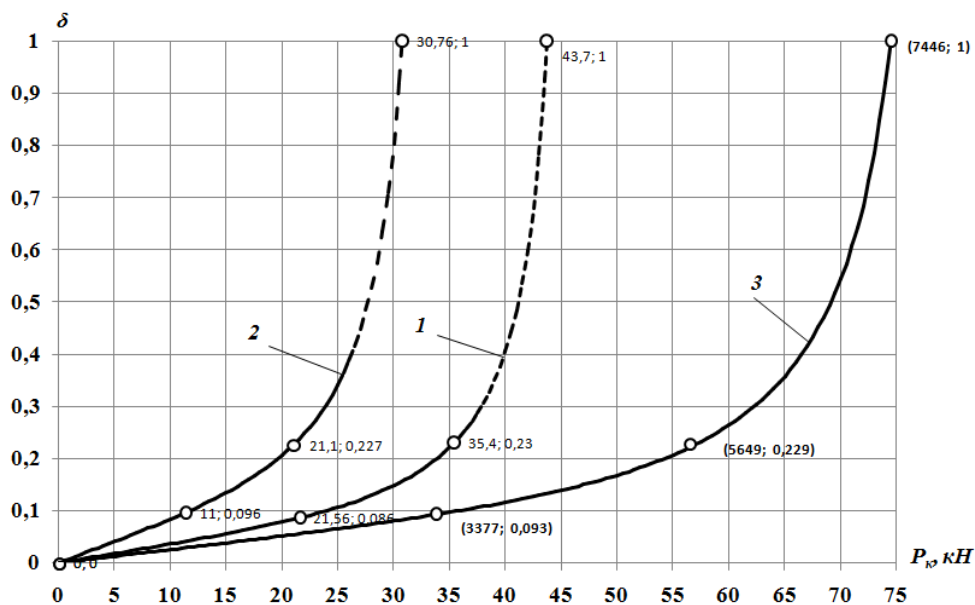


Рисунок 3 – Зависимости коэффициента буксования от касательного усилия, реализуемого двигателями ведущих мостов трактора ХТЗ-150К
(1 - двигатели переднего моста; 2 - двигатели заднего моста;
3 – суммарное действие двигателей переднего и заднего моста)

Таким образом, предлагаемые математические модели позволяют определить параметры дробно-рациональной функции, аппроксимирующей кривую буксования колесного трактора в координатах $\delta = f(P_k)$, использование которой позволяет автоматизировать получение прогнозирующих оценок по тягово-энергетическим показателям МТА, как показано в работах [6; 2].

Программирование предлагаемых математических моделей в среде Mathcad позволило разработать пакет прикладных программ Tractive Power позволяющих: с большой точностью получать теоретические тяговые характеристики колесных тракторов различных конструктивных схем, что сокращает трудоемкость проведения тяговых испытаний на (МИС); проводить сравнительную оценку тяговых свойств колесных тракторов, относящихся к одному тяговому классу; оценивать приспособленность колесных тракторов к местным условиям эксплуатации и режимам их нагружения в составе МТА; принимать решение о целесообразности приобретения данного колесного трактора к имеющемуся парку почвообрабатывающих машин.

Библиографический список

1. Гапич, Д.С. Теоретическая оценка тягово-сцепных характеристик колёсных тракторов [Текст] / Д.С. Гапич, И.А. Несмиянов, Е.В. Ширяева // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – №7. – С. 19-22.
2. Гапич, Д.С. Способ оценки энергетической нагруженности узлов и механизмов сельскохозяйственного трактора [Текст] / Д.С. Гапич, Е.В. Ширяева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №3(23). – С.
3. Гуськов, В.В. Тракторы: Теория [Текст] / В.В. Гуськов. – М.: Машиностроение, 1988.
4. Кузнецов, Н.Г. Динамика процесса буксования колесного трактора кл. 1,4 [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.С. Гапич, Е.В. Ширяева // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – №12. – С. 23-26.
5. Кузнецов, Н.Г. Особенности прогнозирования тягово-сцепных свойств колесных с.-х. тракторов [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.С. Гапич, Е.В. Ширяева // Тракторы и сельхозмашины. – 2013. – №11. – С. 19-21.
6. Кузнецов, Н.Г. Экспресс-метод прогнозирования эксплуатационных показателей тракторов с колесной формулой 4К2 [Текст] / Н.Г. Кузнецов, Д.С. Гапич, Е.В. Ширяева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – №3 (31). – С. 179-183.
7. Надыкто, В.Т. Роль энергонасыщенности тракторов в формировании их типажа [Текст] / В.Т. Надыкто // Тракторы и сельхозмашины. – 2012. – №3. – С. 16-21.

E-mail: Gds-08@mail.ru

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

УДК 651.1:631.145

РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОМОЩИ ОРГАНИЗАЦИЯМ АПК В УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Н.Н. Балашова, доктор экономических наук

Е.М. Егорова, доктор экономических наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Рассматриваются основные организационные и методические элементы бухгалтерского учета государственной помощи организациям АПК, обусловленные требованиями ВТО и МСФО.

Ключевые слова: государственная помощь; организация учета государственной помощи; учетная классификация; первичная документация; методические аспекты учета.

Для повышения конкурентоспособности сельскохозяйственной отрасли и преодоления стагнации, сельскохозяйственные товаропроизводители в Российской Федерации (РФ) получают государственную поддержку, призванную стимулировать их к действиям по развитию, а также сгладить негативные аспекты рыночного саморегулирования.

Активная интеграция РФ в мировую экономику и международную торговлю (ВТО, ОЭСР, Таможенный союз России, Белоруссии, Казахстана), характеризующаяся усилением конкуренции, транспарентности и либерализацией торговли, обуславливает необходимость применения механизма оказания государственной помощи организациям АПК, адекватного международной практике, а, следовательно, значительно меняет контуры и вектор государственной поддержки организациям АПК, направленный на сокращение ее видов и объемов, на снижение уровня субсидирования продукции на экспорт и др.

Эти обстоятельства актуализируют проблему адаптации информационной модели бухгалтерского учета государственной помощи в организациях АПК в условиях международной интеграции к требованиям ВТО и МСФО, разработки принципиально нового, учитывающего эти требования, организационно-методического обеспечения бухгалтерского учета и отражения в финансовой отчетности государственной помощи.

С позиций бухгалтерского учета, государственная помощь представляет собой выраженные в денежной оценке воздействия государства на деятельность организаций АПК, обеспечивающие получение экономической выгоды путем непосредственного предоставления активов (денежных средств и иного имущества), либо отказа от взимания с организаций причитающихся государству доходов.

Формирование и отражение в бухгалтерской (финансовой) отчетности полной, достоверной и сопоставимой информации о получении и использовании государственной помощи (в разрезе ее видов, форм, направлений использования) в условиях международной интеграции, является основной целью бухгалтерского учета государственной поддержки.

В системе учета подлежат отражению все операции, связанные с государственной помощью: признание (принятие) бюджетных средств и других видов государственной помощи и их оценка; использование (списание и др.) бюджетных средств и других

видов государственной помощи; возврат бюджетных средств и других видов государственной помощи. Кроме того, в бухгалтерском учете отражаются операции по налогообложению государственной помощи.

Рассмотрим основные организационные аспекты бухгалтерского учета государственной помощи, с точки зрения их трансформации в условиях вступления в ВТО и перехода на МСФО.

Отметим, что действующая нормативно-законодательная база по учету государственной поддержки значительно расширена и включает в себя, помимо российских законодательных актов, регулирующих учет, акты отраслевого и международного уровня: Соглашение ВТО по сельскому хозяйству (Agreement on Agriculture) от 15.04.1994 г.; Соглашение от 09.12.2010 «О единых правилах государственной поддержки сельского хозяйства» Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана и др.

В основу организации учета государственной помощи должен быть положен в качестве базового принцип его ориентации на удовлетворение информационных потребностей широкого круга внутренних и внешних, в т.ч. международных пользователей, что обуславливает необходимость разработки современной, учитывающей требования международных организаций (ВТО, МСФО и др.), научно обоснованной учетной классификации государственной помощи, в разрезе ее актуальных признаков: форм; источников финансирования; целей и направлений использования.

Государственная помощь предоставляется организациям АПК в форме: денежных средств (субсидии безвозвратного и безвозмездного характера и бюджетные кредиты на возмездной и возвратной основе); ресурсов, отличных от денежных средств: земельных участков, природных ресурсов и другого имущества; прочей государственной помощи [3].

Источниками финансирования государственной помощи в настоящее время выступают: федеральный бюджет; региональный бюджет (бюджет субъекта); местный бюджет. Этот перечень следует дополнить прочими источниками, в качестве которых могут выступать организации, в том числе национальные или международные, действующие от имени государства, подконтрольные государству и имеющие социально-значимые цели, сходные с целями государства (негосударственные и внебюджетные фонды и др.).

Дифференциация видов государственной помощи, в зависимости от целей финансирования и направлений использования, произведенная с учетом требований Соглашения ВТО по сельскому хозяйству (Agreement on Agriculture) от 15.04.1994 г. [4], Соглашения «О единых правилах государственной поддержки сельского хозяйства» от 09.12.2010 г. Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана [5], МСФО (IAS) 20 «Учет государственных субсидий и раскрытие информации о государственной помощи» [1], МСФО (IAS) 41 «Сельское хозяйство» [2], представлена в таблице 1.

В целях соответствия требованиям МСФО 41 «Сельское хозяйство», в качестве отдельных учетных объектов, отраженных в таблице 1, выделена государственную помощь, связанная с финансированием внеоборотных и оборотных биологических активов.

Таблица 1 – Цели и направления использования государственной помощи организациям АПК

№ п./п.	Виды государственной помощи
1	Государственная помощь, связанная с финансированием капитальных вложений (покупка, строительство, приобретение внеоборотных активов (основных средств, нематериальных активов и др.)), кроме биологических активов
2	Государственная помощь, связанная с финансированием внеоборотных биологических активов (покупка и иные способы приобретения)
3	Государственная помощь, связанная с финансированием текущих расходов (на приобретение материально-производственных запасов (кроме оборотных биологических активов) и др. расходы аналогичного характера)
4	Государственная помощь, связанная с финансированием оборотных биологических активов (покупка и иные способы приобретения)
5	Государственная помощь, связанная с объемами производства сельскохозяйственной продукции
6	Государственная помощь, связанная с покрытием убытков (от стихийных бедствий и др. аналогичных явлений), понесенных в предыдущие годы (отчетные периоды)
7	Государственная помощь, связанная с оказанием немедленной финансовой поддержки в связи с чрезвычайной ситуацией
8	Государственная помощь, связанная с ограничением сельскохозяйственного производства
9	Государственная помощь, связанная с предоставлением услуг сельскому хозяйству (научные исследования, подготовка кадров, консультирование, инспектирование, маркетинговые услуги и т.д.)
10	Государственная помощь, связанная с сокращением бюджетных расходов и объемов экспорта

Соблюдение требований ВТО по сокращению объемов внутренней поддержки отечественных сельхозпроизводителей обуславливает введение еще одного признака учетной классификации государственной помощи – «степень влияния на производство и торговлю», согласно которому государственная помощь делится на четыре группы:

1) меры, не оказывающие или оказывающие минимальное искажение и принимаемые без ограничений - *«зеленая корзина»*, в которую включаются такие виды государственной помощи, как проведение научных исследований в области сельского хозяйства, борьба с вредителями и болезнями и др.

2) меры, направленные на ограничение перепроизводства и принимаемые без ограничений – *«голубая корзина»*, в которую включаются прямые выплаты по программам прекращения или ограничения сельскохозяйственного производства;

3) меры, оказывающие искажающее воздействие на производство и торговлю и подлежащие ограничению – *«желтая корзина»*, в которую включаются все виды государственной помощи, не указанные в первых двух группах: компенсация затрат на приобретение оборотных и внеоборотных активов и др.;

4) обязательства по экспортным субсидиям, к которым относятся обязательства по сокращению бюджетных расходов на экспортные субсидии и по количественному сокращению объемов экспорта.

Новая учетная классификация государственной помощи должна составлять основу конструкции субсчетов и аналитических позиций к субсчету 1 «Государственная помощь» синтетического счета 86 «Целевое финансирование» (таблица 2).

Таблица 2 – Строение синтетического счета 86 «Целевое финансирование», субсчета 1-го порядка – «Государственная помощь» (фрагмент)

Субсчет 2-го порядка	Субсчет 3-го порядка	Субсчет 4-го порядка	Аналитика
Степень влияния на производство и торговлю	Цели и направления деятельности	Источники поступления	Виды помощи
1. Меры, не искажающие или менее искажающие производство – «зеленая корзина»	1. Предоставление услуг сельскому хозяйству	1. Федеральный бюджет	Помощь на проведение научных исследований, борьбу с вредителями и болезнями и др.
		2. Бюджет субъекта РФ	
		3. Местный бюджет	
		4. Прочие источники	
	2. Покрытие убытков (от стихийных бедствий и т.д.), понесенных в предыдущие годы	-//-	Помощь в связи с засухой и др.
	3. Немедленная финансовая поддержка в чрезвычайной ситуации	-//-	Оказание поддержки в чрезвычайной ситуации и др.
2. Меры, ограничивающие перепроизводство и принимаемые без ограничений – «голубая корзина»	1. Ограничения производства в сельском хозяйстве и отраслях АПК	-//-	Прямые выплаты по программам прекращения или ограничения с/х. пр-ва
3. Меры, искажающие производство – «желтая корзина»	1. Приобретение (покупка, строительство и др.) внеоборотных активов (основных средств, нематериальных активов и др.), кроме внеоборотных биологических активов	-//-	Компенсация затрат на приобретение с/х. техники и оборудования и др.
	2. Приобретение (покупка и иные способы получения) внеоборотных биологических активов	-//-	Помощь на поддержку племенного животноводства и др.
	3. Финансирование текущих расходов (приобретение материально-производственных запасов (кроме оборотных биологических активов) и др.)	-//-	Компенсация затрат (или части затрат) на уплату процентов по кредитам и займам и др.
	4. Финансирование оборотных биологических активов (покупка и иные способы получения (приобретения))	-//-	Помощь на приобретение молодняка животных и др.
	5. Финансирование, связанное с объемами производства и реализации сельскохозяйственной продукции	-//-	Выплаты на 1 литр реализованного молока и др.
4. Обязательства по экспортным субсидиям	1. Сокращение бюджетных расходов и объемов экспорта	-//-	Прямые субсидии на экспорт и др.

Таким образом, создается принципиально новая модель счета, позволяющая аккумулировать учетную информацию о государственной помощи, удовлетворяющая информационные потребности пользователей в условиях ВТО.

Важным организационным аспектам учета государственной помощи является порядок синтетического и аналитического учета государственной помощи, обеспечивающий систематизацию информации об ее поступлении, целевом использовании и возврате.

В таблицах 3 и 4 приведены примеры отражения на счетах бухгалтерского учета новых видов государственной помощи, связанной с финансированием внеоборотных и оборотных биологических активов.

Таблица 3 – Пример отражения на счетах бухгалтерского учета государственной помощи, связанной с финансированием внеоборотных биологических активов

Пример. ООО «Луч» в январе получило целевые бюджетные средства на закупку взрослых продуктивных животных в сумме 500 000 руб. и произвело оплату счета поставщика на сумму 500 000 руб. (без НДС). Животные поступили в организацию и поставлены на баланс в феврале. Срок полезного использования – 5 лет. Амортизация начисляется линейным способом. Норма амортизации – 10 % в год.			
ООО «Луч» должно произвести бухгалтерские записи, приведенные ниже.			
Содержание операции	Дебет	Кредит	Сумма, руб.
Январь			
Поступили бюджетные средства на расчетный счет организации	51	86	500 000
Произведена оплата поставщику за взрослый продуктивный скот	60	51	500 000
Февраль			
Взрослый продуктивный скот поступил в организацию	08	60	500 000
Введен в эксплуатацию и принят к бухгалтерскому учету взрослый продуктивный скот, приобретенный за бюджетные средства	06*	08	500 000
Целевые бюджетные средства признаны в составе доходов будущих периодов	86	98	500 000
Начиная с марта, ежемесячно			
Начислена амортизация по взрослому продуктивному скоту (500 000 руб. : 5 лет : 12 мес. = 8333,33 руб.)	20	02	8333,33
Признан прочий доход в сумме, равной сумме начисленной амортизации	98	91	8333,33

Ввиду внедрения в практику учета положений МСФО (IAS) 41 «Сельское хозяйство» и введения нового понятия «биологические активы», возникла необходимость введения в действующий план счетов нового счета для аккумулирования учетной информации о биологических активах. Для формирования систематизированной учетной информации о биологических активах рекомендовано использовать счета: для учета внеоборотных биологических активов - новый счет 06 «Внеоборотные биологические активы»; для учета оборотных биологических активов – существующий счет 11 «Животные на выращивании и откорме». Эти счета использованы в таблицах 3 и 4.

Таблица 4 – Пример отражения на счетах бухгалтерского учета государственной помощи, связанной с финансированием оборотных биологических активов

Пример. ООО «Юг» в январе получило целевые бюджетные средства на закупку молодняка животных в сумме 250 000 руб. и произвело оплату счета поставщика на сумму 250 000 руб. (без НДС). Молодняк животных поступил в организацию в феврале. В сентябре молодняк животных переведен в основное стадо.			
ООО «Луч» должно произвести бухгалтерские записи, приведенные ниже.			
Содержание операции	Дебет	Кредит	Сумма, руб.
Январь			
Поступили целевые бюджетные средства	51	86	250 000
Февраль			
Оприходованы закупленные животные	11	60	250 000
Отражено использование средств бюджетного финансирования	86	98	250 000
Сентябрь			
Отражен перевод молодняка в основное стадо	08,06	11	250000
Признан доход в размере, равном стоимости молодняка, переведенного в основное стадо	98	91	250 000

Что касается такого важного аспекта организации учета государственной помощи, как документирование, то, помимо применяемых форм первичной документации, подтверждающих поступление бюджетных средств и др. видов государственной помощи (накладные, счета-фактуры, акты о приемке и др.) и их использование (ведомости, акты на списание и др.), для отражения в учете операций по признанию и движению государственной помощи в организациях АПК требуется оформление новой документации: заключение внутрихозяйственной комиссии о наличии условий признания государственной помощи; бухгалтерские справки (о признании (не признании) в учете государственной помощи, о признании государственной помощи в качестве дохода будущих периодов и дохода отчетного периода. Регистром аналитического учета должна выступать карточка учета государственной помощи, содержащая полную информацию о видах, условиях предоставления, степени влияния на производство и фактическом использовании государственной помощи.

Немаловажным является уточнение состава, содержания и информационных задач финансовой отчетности о фактически полученных и признанных доходами объемах государственной помощи в организациях АПК, в условиях интеграции международных отношений и расширения информационных потребностей и состава потенциальных пользователей.

Методический план бухгалтерского учета государственной помощи включает в себя информацию, раскрывающую базовые принципы и условия признания, методы оценки государственной помощи (включая справедливую стоимость как самый рыночный метод оценки, рекомендуемый МСФО) и т.д. В таблице 5 представлены основные методические элементы бухгалтерского учета государственной помощи, рассмотренные с точки зрения соответствия принципам МСФО.

Таблица 5 – Основные методические аспекты бухгалтерского учета целевого финансирования (государственной помощи)

№ п./п.	Методические элементы	Описание
1	2	3
1	Условия признания бюджетных средств и других видов государственной помощи (п. 7 ПБУ 13/2000, п.7, п. 10 МСФО (IAS) 20, МСФО (IAS) 41, ПБУ 8/10, МСФО (IAS) 37).	Организация принимает бюджетные средства (субсидии, субвенции, бюджетные кредиты), средства, отличные от денежных средств, и другие виды государственной помощи при наличии условий: - имеется разумная уверенность, что условия предоставления государственной помощи организацией будут (были) выполнены; - имеется разумная уверенность в том, что государственная помощь будет получена Признание бюджетных средств (субсидий и др.) на финансирование биологических активов осуществляется: -по условным субсидиям – только после выполнения всех условий; -по безусловным субсидиям – после утверждения к получению. Условно-безвозвратный заем признается, если имеется обоснованная уверенность в том, что организация выполнит условия, достаточные для прощения займа. Подлежат отражению в учете условные обязательства или условные активы, связанные с признанными бюджетными средствами и др. видами государственной помощи.
2	Оценка бюджетных средств и других видов государственной помощи (МСФО (IAS) 20, МСФО (IAS) 13, п.9, п. 30 МСФО (IAS) 41)	При получении организацией государственной помощи в виде ресурсов, отличных от денежных средств (земельные участки, природные ресурсы и др. активы), они принимаются и отражаются в бухгалтерском учете по справедливой стоимости (по справедливой стоимости отражается и актив и государственная помощь (субсидия и др.)) или рыночной (номинальной) стоимости. Справедливая стоимость определяется как сумма, на которую можно обменять актив в сделке, совершаемой между покупателем и продавцом, при условии, что обе стороны хорошо осведомлены, независимы друг от друга и желают совершить такую сделку. При получении организацией и принятии к учету государственной помощи в виде биологических активов, применяется оценка по справедливой или по фактической стоимости. Справедливой стоимостью биологического актива является его цена на соответствующем рынке, за вычетом транспортных и прочих затрат по его доставке на указанный рынок. При отсутствии рыночных цен, биологический актив при признании в учете должен измеряться по себестоимости за вычетом накопленной амортизации и накопленных убытков от обесценения.

Окончание таблицы 5

1	2	3
3	Признание бюджетных средств и других видов государственной помощи в качестве доходов будущих периодов (п.8, п.9.ПБУ 13/2000)	Бюджетные средства, предоставленные для финансирования капитальных расходов, признаются и учитываются в качестве доходов будущих периодов при вводе объектов внеоборотных активов в эксплуатацию. Бюджетные средства, предоставленные для финансирования текущих активов, признаются и предварительно учитываются в составе доходов будущих периодов в момент принятия к бухгалтерскому учету материально-производственных запасов, начисления оплаты труда и осуществления других аналогичных расходов.
4	Признание (списание) бюджетных средств и других видов государственной помощи на прочие доходы отчетного периода (п.8, п.9.ПБУ 13/2000; п.17, п. 18, п. 20, п. 21 МСФО (IAS) 20, МСФО (IAS) 1).	Бюджетные средства, предоставленные для финансирования капитальных расходов, признаются и относятся к прочим доходам отчетного периода, после ввода объектов внеоборотных активов в эксплуатацию, в течение срока их полезного использования, в размере начисленной амортизации. Если внеоборотные активы не подлежат амортизации, согласно действующим правилам, признание в качестве прочих доходов осуществляется в течение периода признания расходов, связанных с выполнением условий предоставления бюджетных средств (субсидий и др.) на приобретение внеоборотных активов. Бюджетные средства, предоставленные для финансирования текущих активов, признаются и относятся к прочим доходам отчетного периода в момент отпуска материально-производственных запасов на производство продукции, на выполнение работ (оказание услуг), начисления оплаты труда и осуществления других расходов аналогичного характера. Бюджетные средства, предоставленные на финансирование расходов, понесенных организацией в предыдущие отчетные периоды, учитываются в составе прочих доходов, без предварительного отнесения на доходы будущих периодов. Не допускается признание государственной помощи в момент ее получения в составе прочих доходов отчетного периода.

В каждом экономическом субъекте АПК должна быть сформирована учетная политика, отражающая новую систему учетных процедур, методов и мероприятий, направленных на достижение целей и задач бухгалтерского учета государственной помощи в новых условиях хозяйствования.

Комплексное развитие организационно-методического обеспечения бухгалтерского учета государственной помощи, обусловленное условиями международной интеграции, позволит приблизить его к уровню лучшей мировой учетной практики и повысить качество формируемой финансовой отчетности, удовлетворяющей информационным потребностям пользователей, требованиям ВТО и МСФО.

Библиографический список

1. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 20 «Учет государственных, субсидий и раскрытие информации о государственной помощи».
2. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 41 «Сельское хозяйство».
3. Положение по бухгалтерскому учету «Учет государственной помощи» ПБУ 13/2000, утвержденное Приказом Минфина РФ от 16 октября 2000 г. № 92н.
4. Соглашение ВТО по сельскому хозяйству (Agreement on Agriculture) от 15.04.1994 г.
5. Соглашения «О единых правилах государственной поддержки сельского хозяйства» от 09.12.2010 г. Таможенного союза России, Белоруссии и Казахстана.

E-mail: VGSXA-1@mail.ru

УДК 657.1:631.14

**ПЕРСПЕКТИВЫ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ
ИНТЕГРИРОВАННОЙ ОТЧЕТНОСТИ НА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
И ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ХОЛДИНГА**

В.А. Мелихов, кандидат экономических наук

Л.Н. Павлова, кандидат сельскохозяйственных наук

Волгоградский государственный аграрный университет

Обозначены перспективы и представлены рекомендации по формированию международной интегрированной отчетности агрохолдингов; выделены компоненты интегрированной отчетности перерабатывающих предприятий АПК; детализированы содержательные ее элементы; проанализированы преимущества и сложности представления и раскрытия финансовой и нефинансовой информации в интегрированных отчетах; приведена сравнительная характеристика традиционной и интегрированной форм отчетности.

Ключевые слова: *интегрированная отчетность; агрохолдинги; компоненты и элементы интегрированной отчетности; терминология и задачи интегрированной отчетности; международные стандарты финансовой отчетности; преимущества и сложности реализации концепции IR-отчетности.*

В современных условиях функционирования перерабатывающего сегмента агрохолдингов Волгоградской области существенно меняется модель ведения бизнеса агроформирований вследствие глобализации экономики, развития производственных и маркетинговых технологий, увеличения потребления продуктов переработки сельскохозяйственного сырья (мясные, молочные и соковые продукты), экологические и социальные проблемы современного сельского хозяйства.

Мы считаем, что важно изменять подходы к управлению, учету, контролю, планированию, бюджетированию бизнес-процессов, внедрять инновационные технологии в производство и экономии ресурсов [2].

В данном разрезе принципиальное значение для формирования рыночной стоимости агрохолдинга (Группы компаний) приобрела форма отчетности, которые могли бы представить нематериальные активы (инновационные разработки, новые продукты, бизнес-процессы, автоматизированные учетно-контрольные системы), инвестиционный потенциал холдинга для внешних инвесторов и для внутреннего менеджмента для принятия управленческих решений. Единая форма позволит раскрывать последовательную информацию, которая позволит обнаружить несоответствия между финансовой, нефинансовой и управленческой информацией.

Предлагаемая система когерентно-интегрированной отчетности важна для инвесторов, так как традиционные годовые отчеты не дают интегрированной картины бизнеса в следствие отсутствия информации для принятия решений в отношении того, есть ли возможности и риски бизнеса [4].

За период 2010-2013 гг. был создан Международный совет по интегрированной отчетности (IIRS), который опубликовал для обсуждения консультационный проект по Международной концепции интегрированной отчетности [3]. Необходимость проекта и концепции возникла из-за огромного количества видов внутренней и внешней отчетности предприятий, которые формируются для менеджмента, участников финансового рынка, налоговых органов, банков (она является разного объема, структуры и характера), что ведет к потере времени и финансовых ресурсов при поиске релевантной информации.

Для уменьшения транзакционных издержек Международным советом по интегрированной отчетности предложен унифицированный комплексный инструмент – интегрированная отчетность. Предлагаемая IIRC концепция базируется на фундаментальных основах и ведущих принципах (рисунок 1).

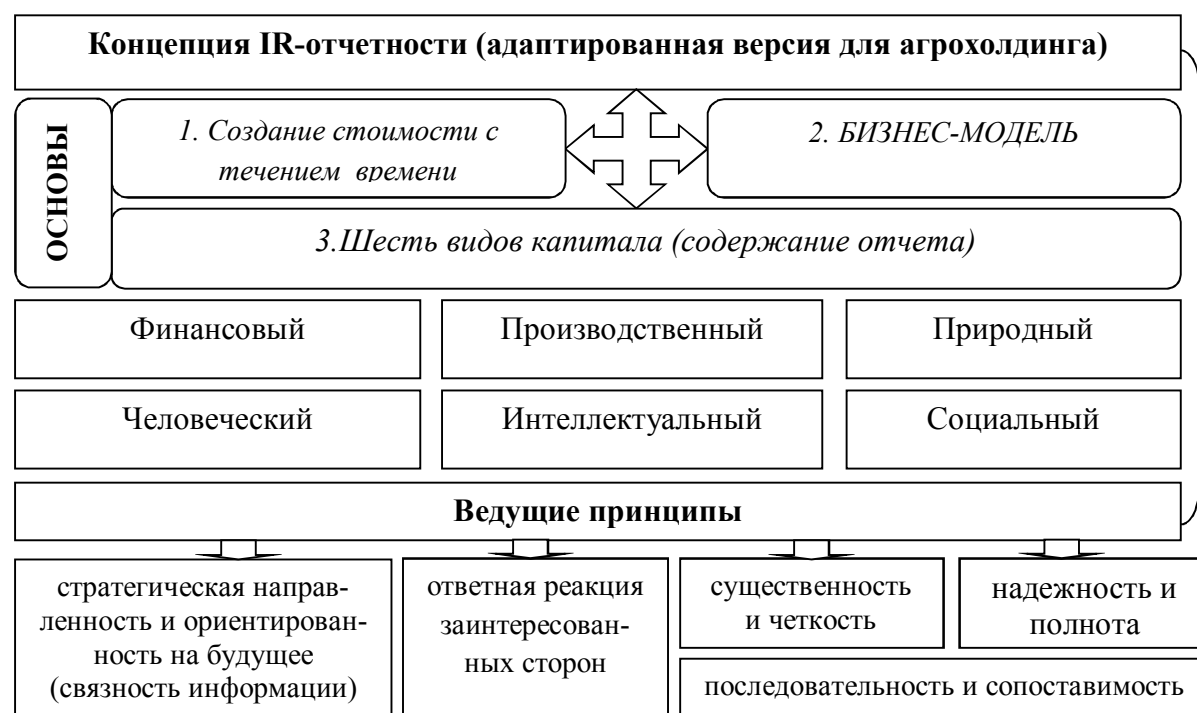


Рисунок 1 – Компоненты интегрированной отчетности перерабатывающих предприятий АПК (сгруппировано авторами)

В представленной статье можно выделить основные задачи IR-отчетности: 1. Предоставление концептуального плана на основе детализации перечня требований; 2. Характерное влияние показателей на финансовую и нефинансовую составляющие; 3. Возможность сопоставления с различными нормативными базами (будет являться основой для разработки новых стандартов, и учитываться регулирующими органами); 4. Представить полный набор внешних и внутренних информационных взаимодействий [6].

Таблица 1 – Терминология концепции IR-отчетности Группы компаний
(адаптировано авторами) [4]

Термин	Содержание дефиниции
Формирование интегрированной отчетности	это процесс, в результате которого агрохолдинг раскрывает учетную информацию в форме интегрированного отчета по периодам о создании им ценности по разным направлениям на протяжении времени
Интегрированный отчет	единый когерентно-унифицированный документ, где отражается существенная и точная информация о стратегии холдинга, системе управления на всех уровнях и взаимосвязанных показателях в экономической, социальной и экологической сферах деятельности
Пояснения к интегрированной отчетности (раскрытие информации)	детальная, сжатая информация о том, как стратегия, корпоративное управление, деятельность и перспективы холдинга в контексте внешней среды ведут к созданию ценности в краткосрочном, среднесрочном и долгосрочном периоде
Основные пользователи	поставщики финансового капитала, кредиторы, менеджмент, стейкхолдеры
Ресурсы	финансовые, производственные, человеческие, интеллектуальные, природные и социальные

Таблица 2 – Различия между IR-отчетностью и традиционной отчетностью по МСФО (составлено авторами)

Отчетность по МСФО	Интегрированная отчетность
Функциональный и характерный подход	Процессно-ориентированный подход
Управление и контроль только финансовым капиталом	Управление финансовыми, производственными, кадровыми, интеллектуальными, природными и социальными ресурсами
Ориентир на показатели результативности и финансовые риски в прошлом	Фьючерный подход с учетом стратегических целей компании
Краткосрочная перспектива	Краткосрочная, среднесрочная и долгосрочная перспектива
Низкая прозрачность вследствие ограниченного количества обязательных показателей	Оптимальная контролируемость за счет раскрытия большого числа показателей (положительные и отрицательные аспекты результативности деятельности агрохолдинга)
Ограничение необходимости соблюдения требований законодательства	Ориентация на раскрытие существенных аспектов, изменяющихся от обстоятельств
Объемная и не всегда доступная пользователям	Короткая и по существу
В основном на бумажных носителях	В электронном виде и в режиме он-лайн

Важно отметить, что интегрированные отчеты агрохолдингов должны содержать рекомендованные авторами минимальные элементы отчетности: комментарии менеджмента, финансовая отчетность и отчеты об устойчивом развитии, нефинансовые факторы, зависимость предприятия от основных ресурсов, взаимоотношения стейкхолдеров, анализ долгосрочной перспективы. Имеет значение рекомендации по формированию интегрированного отчета, которые включают определенные темы (существенность, периодичность отчетности, границы отчетности и использование учетно-информационных технологий).

Для целей понимания значения интегрированной отчетности мы выявили основные различия между IR-отчетность и отчетностью по МСФО [5].

Крупнейшим агрохолдингам Волгоградской области (ЗАО «Агро-Инвест», ОАО «НПГ «Сады Придонья», «Гелио-Пакс») мы рекомендуем «сыграть на опережение», чтобы формирование IR-отчетности по Группе компаний стало их конкурентным преимуществом. К традиционной финансовой отчетности добавляется представление информации по социальным и экологическим вопросам (рекомендовано раскрывать затраты на природоохранную деятельность, резервы, показывать воздействие изменения климата на их деятельность, описывать основные риски агробизнеса).

Таблица 3 – Содержательные элементы интегрированной отчетности агрохолдинга

Элемент	Описание элемента
Организационная структура и бизнес-модель	Описание сегментов, связанные стороны, устав, операционные и отчетные направления, описание специализации
Среда (риски и возможности)	Интегрированная отчетность способствует снижению репутационного риска (раскрытие негативных и положительных результатов деятельности, но с описанием условий агрохолдинга и мероприятий для исправления этой ситуации)
Стратегические цели и стратегия их достижения, контроль выполнения	На основе IR принимают решения о дальнейшей стратегии холдинга, способах минимизации рисков, выявляют привлекательные возможности
Корпоративное управление и система вознаграждения и стимулирования	Организация внутреннего и внешнего аудита нефинансовой информации для предотвращения нестыковок в отчете (для улучшения системы корпоративного и операционного управления компании), что приводит к раскрытию бизнеса и некорреляции учетных данных
Производственные показатели	Себестоимость, группировка затрат по «характеру» и «функции», методы учета затрат
Прогноз на будущее	Планирование, бюджетирование, экспертные и аналитические отчеты
Анализ нефинансовых результатов работы холдинга	Разработка метрических систем и методик оценки нефинансовых показателей (социальные, экологические)
Механизм создания добавленной стоимости продукта	Попроцессный, поперечный, инновационный

Применение интегрированной отчетности может дать компании большие преимущества, но также создать определенные трудности в краткосрочной перспективе, которые ей придется преодолевать в этом случае. В статье были проанализированы основные сложности и преимущества при реализации предлагаемой концепции интегрированной отчетности (integrated reporting) для агрохолдингов (рис. 2).

В заключении мы приводим основные перспективные шаги по внедрению системы формирования IR-отчетности в агрохолдингах на постоянной основе в рамках вышеописанных тенденций.



Рисунок 2 – Преимущества и сложности реализации концепции интегрированной отчетности (авторская разработка)

Во-первых, представленная отчетность поможет укрепить отношения с инвесторами, так как позволяет представить заинтересованным пользователям оптимальную картину развития агрохолдинга, тем самым повышая их доверие и развивая отношения с ними. Полное раскрытие финансовой и нефинансовой информации позволит инвесторам сделать более обоснованные выводы о том, как менеджмент оценивает прошлое и будущее компании, а также ее основные риски и возможности.

Во-вторых, интегрированная отчетность помогает аккумулировать и комплексно проанализировать информацию о результатах деятельности агрохолдинга в целом [1].

В-третьих, применение менеджментом и стейкхолдерами нефинансовой информации для принятия решений, для этого необходима уверенность в достоверности и правильности показателей.

Интегрированная отчетность дает возможность холдингу организовать эффективную систему отчетности, увеличивая уровень прозрачности внутри подразделений, и помогает развитию синергии между сегментами, аккумулирующими те или

иные данные для отчета. Агрохолдингам необходимо приложить усилия и к совершенствованию системы внутреннего аудита, и данные меры потребует соответствующей квалификации внешних аудиторов нефинансовой отчетности (работа по стандартам, приближенным к стандартам финансового аудита).

Система интегрированной отчетности направлена, прежде всего, на повышение инвестиционной привлекательности группы предприятий и ее прозрачность, что актуально не только для инвесторов, но и для руководства компании. Бухгалтера должны хорошо разбираться в нефинансовых аспектах деятельности компании, чтобы принимать более обоснованные управленческие решения, но это требует больших затрат времени и усилий со стороны менеджмента.

Сбор и консолидация большого объема информации и данных в сжатые сроки, особенно подготовка нефинансовой отчетности, – это сложная задача для предприятий агробизнеса, но выше проанализированные сложности являются решаемыми, а поэтапный (попроцессный) подход к становлению интегрированной отчетности в холдинге позволит получить ряд конкурентных преимуществ в будущем.

Библиографический список

1. Бычков, М.Ф. Учетно-контрольные системы управления производством и сбытом на перерабатывающих предприятиях АПК [Текст]/ М.Ф. Бычков, В.А. Мелихов // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. – 2013. – № 3.
2. Мелихов, В.А. Современные аспекты учета производственных затрат на мясоперерабатывающих предприятиях, формирующих отчетность по правилам МСФО [Текст]/ В.А. Мелихов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наук и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 231-236.
3. www.ir.org.ru/attachments/article/13/23.11.12-Prototype-Final.pdf
4. [www.ir.org.ru/IR_Discussion_Paper «Towards Integrated Reporting – Communicating Value in the 21st Century»](http://www.ir.org.ru/IR_Discussion_Paper_«Towards_Integrated_Reporting_–_Communicating_Value_in_the_21st_Century»).
5. [www.pwc.ru/International Integrated Reporting Framework](http://www.pwc.ru/International_Integrated_Reporting_Framework).
6. [www.theiirc.org/wp-content/uploads/2013/12/IIRC-PP-Yearbook 2013_PDF4_PAGES.pdf](http://www.theiirc.org/wp-content/uploads/2013/12/IIRC-PP-Yearbook_2013_PDF4_PAGES.pdf)

E-mail: VGSXA-1@mail.ru

УДК:657:331.103.225

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА ПО МСФО: КАКОЙ ПРОГРАММНЫЙ ПРОДУКТ ВЫБРАТЬ

Н.В. Чернованова, кандидат экономических наук, доцент
С.И. Ахманова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Волгоградский государственный аграрный университет

В условиях интеграции национальных рынков в единое экономическое пространство особая роль отводится вопросам унификации стандартов в различных областях деятельности компаний. Процесс внедрения международных стандартов финансовой отчетности в настоящее время является актуальным для многих российских компаний. Проект по внедрению МСФО также предполагает выбор программного продукта, который будет использоваться для подготовки отчетности. Для этих целей компании могут использовать как обычные таблицы.

Ключевые слова: МСФО, автоматизация учета, программа MS Excel, «1С: Управление производственным предприятием», «1С:Консолидация», программный продукт, бухгалтерский учет.

Для многих отечественных компаний ведение учета в соответствии с МСФО является актуальным, организовать реализацию данной задачи поможет внедрение современных информационных технологий, что будет способствовать получению оперативной и достоверной отчетности. Прежде чем рассмотреть формирование финансовой отчетности в соответствии с МСФО при помощи автоматизации учета вспомним методы ее подготовки.

Прежде чем рассмотреть возможности автоматизированного ведения учета вспомним основные методы подготовки финансовой отчетности, предлагаемые международными стандартами. На основе параллельного учета факт хозяйственной жизни организации регистрируется отдельно в каждом из параллельных видов учета, при данном способе показатели финансовой отчетности формируются в соответствии с МСФО на основе данных бухгалтерского учета согласно российским правилам бухгалтерского учета. Следующий метод трансляции проводок, когда перевод данных осуществляется путем перевода, данных из регистров, составленных по российским стандартам, в записи иного учетного стандарта. При методе трансформации отчетности, которая составляется в соответствии с российскими правилами бухгалтерского учета, в отчетность, составленную согласно с МСФО. Отчетность по международным стандартам формируется на основе данных по российским правилам бухгалтерского учета, скорректированных на величину отличий в учете и отчетности.

На российском рынке в настоящее время существуют определенные группы продуктов: западные ERP-системы (SAP, Oracle, Axapta, Microsoft Dynamics AX и др.); продукты компании «1С»- один из лидеров учетных систем, используемых для РСБУ: «1С:Управление производственным предприятием» и «1С:Консолидация». Программа MS Excel, то есть электронные таблицы с расширенными возможностями. Выбирая программный продукт, который будет использоваться для подготовки отчетности в компании в соответствии с МСФО, обязательно следует рассмотреть уже существующие программные средства, применяемые для целей РСБУ [2].

Анализируя опыт отдельных компаний, составляющих отчетность в соответствии с МСФО, прослеживается закономерность использования MS Excel, данные получают методом трансформации и затем консолидируют отчетность по группе. Также в MS Excel можно выполнять расчеты, строить графики и диаграммы, составлять финансовые документы.

Преимущество электронных таблиц MS Excel заключается в удобстве использования, в частности, для небольших и средних предприятий, информация небольших массивов быстро обрабатывается, легко подстраивается под нужды предприятия, не требуется подготовка персонала. Возможность создания групп, последовательностей данных и систем взаимосвязанных таблиц с расчетами, построение наглядных диаграмм и графиков, использование встроенных макетов и шаблонов. Можно использовать на элементарном уровне без дополнительного обучения, совместить с другими бухгалтерскими учетными системами, еще один плюс, отсутствие дополнительных расходов на установку специальной системы учета, а также техническую поддержку и обслуживание.

Наряду с достоинствами, определяются и недостатки при использовании таблиц, такие как временные задержки и трудности в обработке очень больших массивов, возможность пропуска ошибок в расчетах надежность выдаваемого результата, зависи-

мость от профессиональной подготовленности бухгалтера в области международных стандартов. Поэтому для подготовки окончательной консолидированной отчетности целесообразно использовать известные учетные системы типа SAP с загрузкой готовых расчетных данных из трансформации MS Excel.

По итогам трансформации отчетности 2011 года среди российских компаний, составляющих отчетность своими силами, самым популярным инструментом подготовки отчетности являлся MS Excel. Более половины фирм в 2009-2010 годах для подготовки отчетности использовали средства MS Excel. При этом неспециализированное ПО применяют даже крупнейшие российские компании (сегмент с выручкой, свыше 15 млрд руб.), в 2010 году 64 % таких компаний использовали MS Excel для подготовки отчетности. За 2011 год отчетность планируют составлять с помощью электронных таблиц только 40 % [1].

При автоматизации учета по МСФО некоторые компании пытаются разработать единую аналитическую модель для управленческого, бухгалтерского и МСФО учета. Например, ОАО «Э.ОН Россия» доработали план счетов и только после этого начали автоматизировать учет по МСФО. До 2012 года вели учет в компании внеоборотных активов в 1С, а консолидацию делали в MS Excel. В июне 2012 года завершили проект по автоматизации МСФО на базе Microsoft Dynamics AX и, начиная с третьего квартала 2012 года, обе МСФО-отчетности формируют автоматически. Сейчас российский бухгалтерский, налоговый и МСФО учет ведутся в Microsoft Dynamics AX. Отказ от MS Excel аргументируют тем, что важно использовать сертифицированный программный продукт, к нему больше доверия и со стороны аудиторов, и со стороны менеджмента компании. Автоматизация рутинных операций снижает риск человеческого фактора и позволяет получать информацию с неограниченным уровнем детализации, которую MS Excel, при всех своих достоинствах, не может обеспечить. К тому же автоматизация дает возможность сократить сроки подготовки отчетности и предоставляет доступ к отчетности всем заинтересованным пользователям внутри компании [4].

Большую популярность среди специализированного ПО, приобретают программные продукты на базе «1С». В 2010 году с помощью «1С» готовили отчетность 5 % компаний, однако для подготовки отчетности за 2011 год использовать отечественный программный продукт планируют уже 20 % фирм. Можно выделить несколько факторов популярности продуктов «1С», в частности, возрос авторитет, связано это с выходом «1С» на рынок решений для крупного бизнеса. Свою роль в этом сыграло появление системных интеграторов и консультантов, которые создали новую практику решений «1С» для средних и крупных компаний. Также, развитие конфигураций «1С» для задач МСФО и специализированных разработок на этой платформе. Компания сегодня успешно конкурирует с известными западными ERP-продуктами. Способствовало этому, приемлемая стоимость внедрения, гораздо больше специалистов на рынке труда с опытом работы и внедрения «1С», чем специалистов со знанием ERP-систем от западных разработчиков. Практически каждый бухгалтер знаком с программой «1С», отсюда следует, что услуги консультантов, обходятся компаниям заказчикам дешевле потому, что в основном стоимость проекта внедрения складывается из стоимости услуг консультантов [6].

Чтобы реализовать в короткие сроки внедрение учета по МСФО, опытные консультанты предлагают на первом этапе решить задачу автоматизации консолидации и трансформации. При этом в качестве входных данных можно использовать таблицы MS Excel, составленные вручную или в полуавтоматическом режиме из учетных систем

РСБУ. Автоматизированный перенос данных из систем учета РСБУ в программный продукт для целей составления отчетности МСФО, следует настроить только на втором этапе. Это обусловлено тем, что учет по РСБУ и МСФО ведется на базе одной и той же платформы, конфигурации баз данных на разных предприятиях, входящих в группу, отличаются, и ряда аналитик нет. Настраивая автоматическую перегрузку данных, имеет смысл унифицировать учетные системы в компаниях группы. В том случае если такая унификация невозможна, целесообразно написать отдельные правила перегрузки для каждого вида конфигураций. Следует иметь в виду, что унификация учетных систем практически невозможна, если у группы существует несколько принципиально разных бизнесов – животноводство, строительство и торговля и др. Написание индивидуальных правил выгрузки данных – процесс трудоемкий и длительный, поэтому необходимо отделить его от задачи автоматизации консолидации [5].

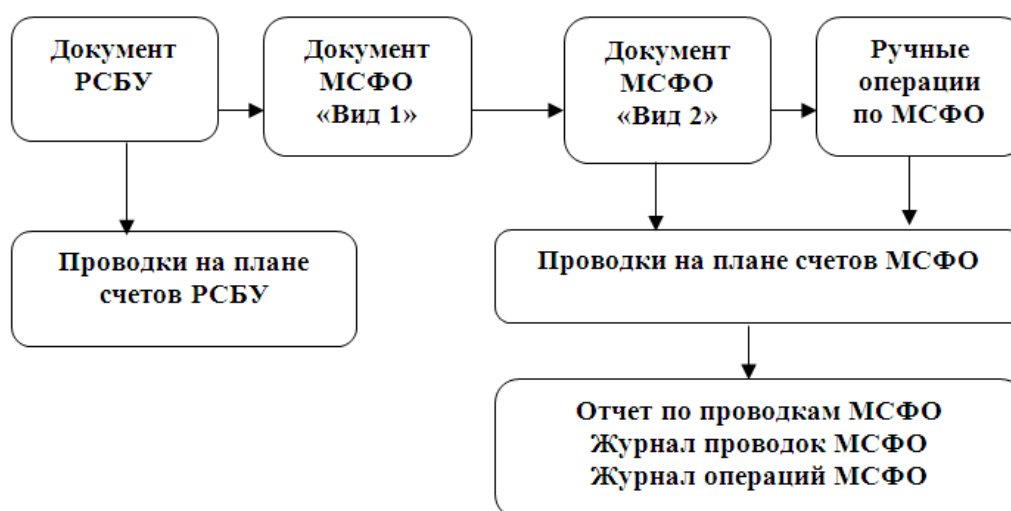


Рисунок 1 – Промежуточное создание документа МСФО на основании документа РСБУ

Рассмотрим проект по внедрению системы учета основных средств, в соответствии с МСФО, представленный вариант является унифицированным, позволяет выделить в отдельный модуль документы и отчеты по МСФО. Формы документов МСФО предусматривают заполнение дополнительных реквизитов, отсутствующих в РСБУ, для корректного переноса значений субконто на план счетов МСФО. Например, реквизит «назначение ОС». Если выбрано значение «владение с целью получения дохода от роста стоимости», то в плане счетов МСФО данный объект будет учтен на субсчетах к счету «Инвестиционная недвижимость»; если выбрано значение «использование в основной деятельности» – на субсчетах к счету «Основные средства» и т. д. На основании технического задания программистом разрабатываются алгоритмы работы Подсистемы. В качестве примера представим схему конвертации данных РСБУ (рис.2).

Прежде чем решить, какой программный продукт выбрать для автоматизации, компании нужно решить, какие процессы будут автоматизированы. От этого решения будут зависеть параметры системы. Для отчетности по международным стандартам такими областями будут трансформация и консолидация. Трансформация представляет собой процесс перекладки отчетности по РСБУ в отчетность по МСФО для каждой компании Группы.

Проанализировав все представленные выше факторы, компания может определиться с выбором программного продукта, который подходит именно для нее, малые и средние компании в основном отдают предпочтение стандартным программным решениям. Крупные холдинги чаще выбирают индивидуальные проекты автоматизации бухгалтерского учета, так как они могут позволить себе финансирование данного проекта. Очевидным преимуществом является непосредственно то, что она полностью настроена под особенности и нужды данной компании. Процесс автоматизации существенно снижает трудозатраты на составление расшифровок, к минимуму сводится количество ошибок, допускаемых обычно специалистами в процессе составления отчетности. В настоящее время полноценного стандартного программного решения для консолидации и трансформации пока еще не существует. Программой, с помощью которой можно настроить учет по определенным правилам, может служить 1С: Консолидация. Проект, сделанный на заказ, предполагает, что на основе определенной платформы разрабатывается индивидуальная система учета, настроенная под особенности деятельности конкретного клиента.

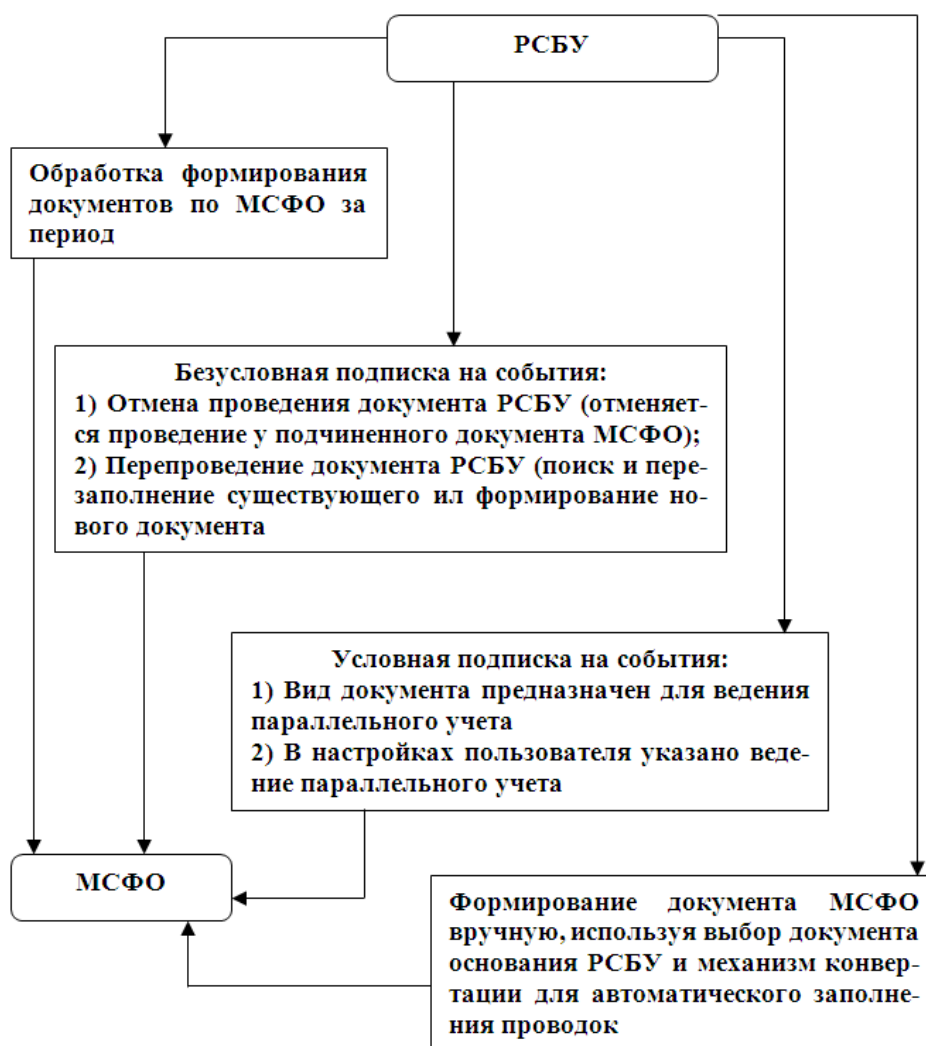


Рисунок 2 – Схема конвертации данных

Для успешной автоматизации и составления индивидуальной отчетности по МСФО целесообразно выбирать единую учетную систему, которая позволяет вести учет по РСБУ и МСФО. Отечественным примером для учета по МСФО можно рассмотреть 1С УПП, где документы для учета разрабатываются по методологии заказчика. При автоматизации только этапа консолидации используется система-конструктор, позволяющая в пользовательском режиме легко настраивать таблицы аналогично MS Excel, также прослеживаются взаимосвязи показателей и видны формулы. Существуют и проблемы, к которым следует отнести сложность разработки, риск системных ошибок и необходимость самостоятельной поддержки продукта после ввода в эксплуатацию и прекращения договора с подрядчиком [3].

Для выбора оптимального варианта из нескольких программных продуктов компании могут пользоваться рейтинговыми оценками экспертов, выделяя достоинства и недостатки продуктов, и в конечном итоге принимает решение в пользу конкретного продукта. При составлении рейтинговой оценки выделяют основные характеристики системы такие, как быстродействие, возможность поддержания учета по широкой аналитике, цена, репутация подрядчика, сроки разработки и др.

Библиографический список

1. Балашова, Н.Н. Особенности применения МСФО 41 «Сельское хозяйство» сельскохозяйственными предприятиями в современных условиях [Текст] / Н.Н. Балашова, Т.А. Чекрыгина // Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2013. – № 2(23). – С. 105-107.
2. Волкова, Е. Автоматизация системы финансового учета: начальный этап [Текст] / Е. Волкова // МСФО на практике. – 2012. – №3. – С. 14-22.
3. Мелихов, В.А. Современные аспекты учета производственных затрат на мясоперерабатывающих предприятиях, формирующих отчетность по правилам МСФО [Текст] / В.А. Мелихов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – №4 (28). – С. 231-236.
4. Федюнина, С. Благодаря автоматизации мы смогли перевести управленческий учет на МСФО [Текст] / С. Федюнина // МСФО на практике. – 2013. – №3. – С. 48-54.
5. Широкова, Е. Как подготовиться к переходу на МСФО [Текст] / Е. Широкова // МСФО на практике. – 2011. – №1. – С. 20-25.
6. Юрьева, Ю. Практика применения МСФО в России: результаты исследования [Текст] / Ю. Юрьева // МСФО на практике. – 2011. – №1. – С. 59-63.

E-mail: Ch25nv@mail.ru

УДК 657.1

УНИФИЦИРОВАННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА И МСФО КАК ИНСТРУМЕНТ РАСКРЫТИЯ ИНФОРМАЦИИ ОБ ОПЕРАЦИОННЫХ СЕКМЕНТАХ АГРОХОЛДИНГА

Е.Ф. Перепелкина, соискатель, главный бухгалтер ОАО «НПГ «Сады Придонья»

Волгоградский государственный аграрный университет

В статье представлены преимущества создания единой когерентной системы управленческого учета и МСФО на основе управленческого подхода к определению операционных сегментов, обосновывается необходимость использования в учетном процессе норм МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты», разработаны рекомендации по адаптации в учетно-аналитической работе агрохолдингов принципов МСФО 8 «Операционные сегменты», определен порядок агрегирования операционных сегментов ОАО «НПГ «Сады Придонья», исходя из процесса определения операционного сегмента, проанализирован этап идентификации руководителя, ответственного за операционные решения, обозначены направления раскрытия учетной информации о деятельности крупных сегментов агрохолдинга.

Ключевые слова: международные стандарты финансовой отчетности, агрохолдинг, операционные и отчетные сегменты, единая унифицированная система, порядок агрегирования, направления раскрытия информации о сегментах, МСФО 8 «Операционные сегменты», схема идентификации операционного сегмента

Для ОАО «НПГ «Сады Придонья» в современных условиях актуален вопрос конверсии управленческого учета и внутренней отчетности агрохолдинга на систему МСФО, и максимального сближения или полной конвергенции управленческого и финансового учета в единой обособленной системе. Тенденция связана с тем, что в Концептуальных положениях по подготовке финансовой отчетности [6] упоминается, что менеджмент компании является заинтересованным пользователем отчетности на основании использования отчетности, составленной по МСФО, но предполагается, что управленцам для принятия решений по планированию, контролю за деятельностью, необходимы будут данные управленческого учета.

В холдинге ОАО «НПГ «Сады Придонья» регулярная управленческая отчетность формируется на более частой основе, чем отчетность по МСФО (ежемесячно, еженедельно), чем обеспечивается основная ее цель – служить для руководства инструментом внутреннего контроля и оценки деятельности компании. В отличие от регламентированных форм для финансовой отчетности (МСФО 1) управленческая отчетность может быть очень разнообразна по форматам (исполнение бюджета денежных средств, анализ затрат подразделений, величина и структура себестоимости производимой продукции или услуг, динамика дебиторской и кредиторской задолженности) [1, 2].

В статье мы пытаемся определить организационно-методические подходы к построению унифицированной системы управленческого учета и МСФО, организация которой имеет позитивные перспективы для ОАО «НПГ «Сады Придонья», вследствие преимуществ, проанализированных в таблице 1.

На основе практического опыта и учетных стандартов определили, что основой (базой) унифицированной системы будут отчетные и операционные сегменты агрохолдинга, выделение которых регламентировано новым МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты» [3].

В статье проанализированы основные практические сложности в части применения стандарта МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты», с которыми будут сталкиваться бухгалтера и финансовые директора агрохолдинга.

Совмещение МСФО с управленческим учетом, для которого планирование, фиксация и контроль расходов являются одними из основных приоритетов, и поэтому со стороны системы управленческого учета предъявляются более жесткие требования по классификации и группировке расходов. При подготовке отчетности по МСФО их тоже нужно учитывать.

Мы отталкиваемся от того, что управленческая отчетность может формироваться за определенные периоды времени под конкретные цели менеджмента, а также по видам и направлениям деятельности холдинга, видам продукции, основным клиентам, производственным и сбытовым подразделениям.

Применение МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты» в учетной практике поможет агрохолдингам сформировать показатели по сегментам для управленческих целей предприятия, сохранив строгость и регламентированность МСФО. Учетные процедуры по применению данного стандарта будут направлены на совершенствование организационной структуры деятельности, систематизацию показателей о доходах и расходах сегментов, на эффективность мероприятий внутреннего контроля и внутреннего аудита.

Таблица 1 – Характеристика преимуществ организации единой унифицированной системы управленческого учета и МСФО на базе агрохолдингов (авторская группировка)

Преимущества	Характеристика
Широкая методологическая база МСФО в области теории	МСФО наиболее развитая система международно-признанных учетных стандартов в мире, которая постоянно дорабатывается наиболее квалифицированными экспертами
Стандарты используют на практике, ведущие предприятия мира во всех отраслях (в том числе агрохолдинги)	Все публичные компании обязаны представлять отчетность по МСФО, в РФ список приведен в 208-ФЗ
Единая система позволит снизить стоимость ведения учета в агрохолдинге	Данные, собранные в системе управленческого учета, используют для формирования финансовой отчетности, что снижает трудоемкость учета и затраты
Выверка и поиск отклонений в результатах по управленческому учету и по МСФО	Требования стандартов IFRS 7, IFRS 8, IFRS 9 по формированию внутренних отчетов для отчетности верхнего уровня
Применение МСФО повысит дисциплину и отдачу (мотивацию) руководства дочерних компаний (операционных сегментов)	Повышается сам статус внутренних управленческих отчетов по центрам ответственности, которые отражаются в консолидированной отчетности
Интегрирование МСФО в ERP-систему влияет на улучшение внутренних процессов, планирования, бюджетирования	Повышается точность и достоверность данных
Ориентированность МСФО на справедливую стоимость	Важный аспект современного учета в РФ, методология данного вопроса не проработана
Упрощение автоматизации процесса учета и составления отчетов, структуры процессов формирования различных видов отчетности	Современные ERP-системы, SAP, MPR позволяют автоматизировать любые учетные процессы

Согласно МСФО (IFRS) 8, операционный сегмент – это компонент предприятия:

- который задействован в деятельности, от которой оно может генерировать доходы и нести расходы (включая доходы и расходы, связанные с операциями с другими компонентами того же предприятия);

- операционные результаты которого регулярно рассматриваются руководителем предприятия, отвечающим за операционные решения, чтобы принять решения о ресурсах, которые должны быть распределены на сегмент, и оценить результаты его деятельности, и в отношении которого имеется дискретная финансовая информация [4, 6].

В отчетности важно объяснить факторы, на основании которых происходило определение отчетных сегментов, в т. ч.: организационные особенности (по хозяйственно-отраслевым направлениям, географическим регионам, сферам регулирования либо по совокупности этих факторов, с указанием того, имело ли место объединение сегментов); и виды товаров или услуг, обеспечивающих доходы отчетных сегментов [3, 4, 7].

Таблица 2 – Сложности практической реализации норм МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты» в учетном процессе агрохолдинга

Сложности	Содержание
Необходима корректировка учетной политики компании	Повышается трудоемкость в части отражения алгоритма определения сегментов и раскрытия информации в примечаниях
Изменение регламента (процедуры) составления отчетности	Управленческий подход требует дополнительной квалификации и настройки учетных процедур под методы управленческого учета
МСФО (IFRS) 8 регулирует вопросы раскрытий в примечаниях (косвенно влияет на МСФО)	Нормы стандарты напрямую не влияют на порядок расчета и представления показателей финансовой отчетности компании, он регулирует вопросы раскрытий в примечаниях
Новый подход к представлению информации по сегментам может привести к появлению новых отчетных сегментов, изменению порядка раскрытия информации и повлиять на другие участки учета	По новым правилам специалисты по МСФО должны составлять примечания по сегментам, используя данные управленческой отчетности (данные, предоставляемые руководству в составе управленческой отчетности, будут отражаться в отчетности по МСФО)
Ориентация на раскрытие информации об операционных сегментах с использованием так называемого управленческого подхода	Операционные сегменты должны определяться так, как они установлены менеджментом компании для принятия решений о распределении ресурсов и оценки результатов деятельности компонентов бизнеса
Раскрытие внутренней управленческой отчетности	Согласно управленческому подходу обязаны раскрыть внутренние отчеты, которые отражают важную информацию, коммерческую тайну, ноу-хау ведения бизнеса, оригинальные бизнес-процессы

Приводим состав минимальной информации по трем главным направлениям (рис. 1).



Рисунок 1 – Рекомендуемые направления раскрытия информации о сегментах согласно МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты» (составлено автором)

Для агрохолдинга применение в учетной практике стандарта «Операционные сегменты» несет ряд конкурентных преимуществ:

1. При раскрытии данных о крупных клиентах (продажи одному клиенту свыше 10 %) и концентрации операционных рисков, необходимо будет проводить аналитическую работу в части зависимости от главных клиентов и просчитывать риски потери клиента.

2. На предприятиях, выделяя операционные и отчетные сегменты, можно получить прозрачную и справедливую картину на уровне субхолдингов, ассоциированных компаний и подразделений, а не только на верхнем уровне консолидации.

3. Используя в единой системе, стандарты управленческого учета и МСФО 8 можно минимизировать расхождения между управленческой и финансовой отчетностью. Далее мы приводим алгоритм, который могут использовать работники финансово-экономической службы и менеджмент агрохолдинга (рис. 2).

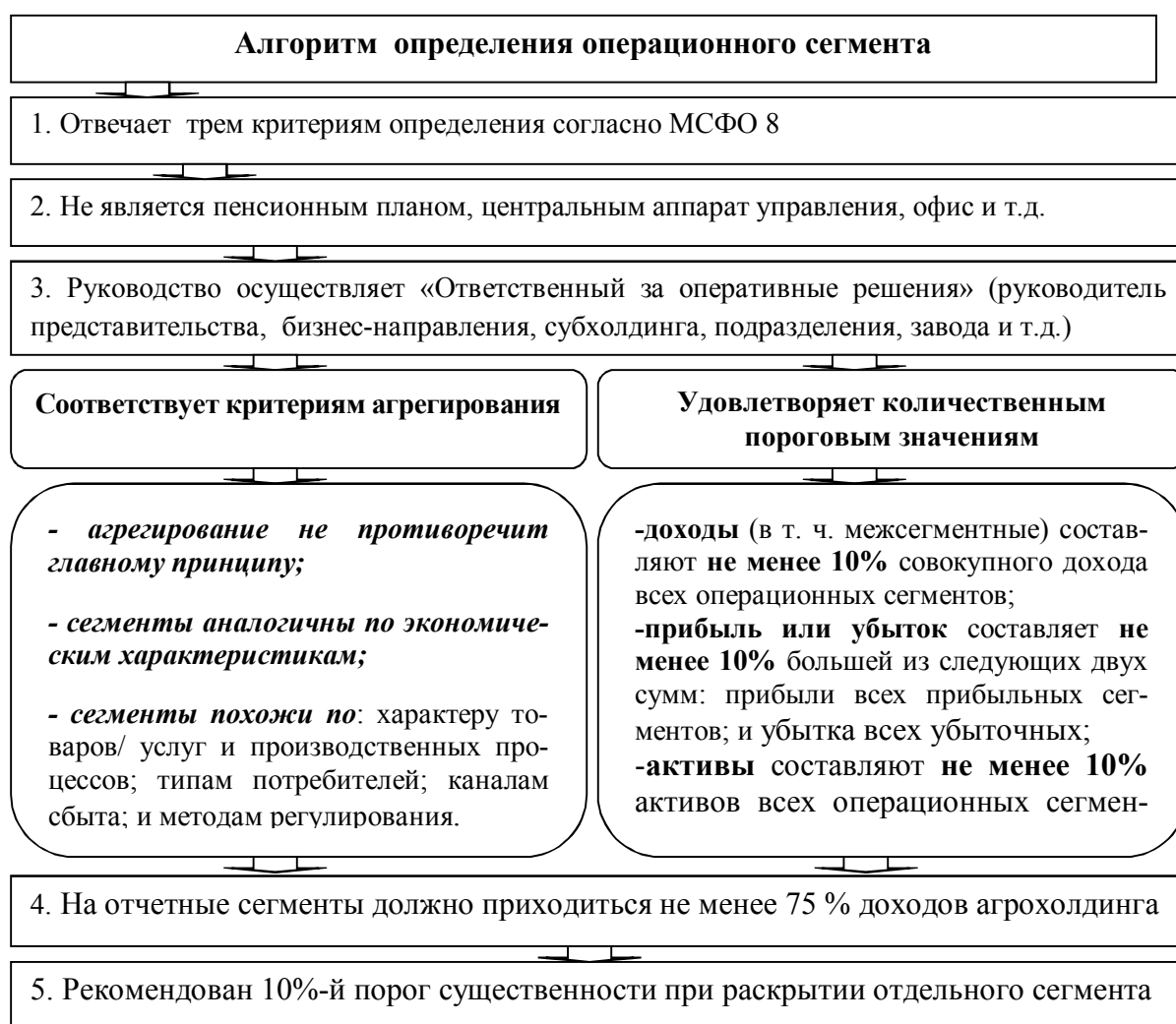


Рисунок 2 – Предлагаемая схема идентификации операционного сегмента агрохолдингов (составлено авторами)

Стоит отметить, что на форму представления информации по сегментам влияет профессиональное суждение бухгалтера (существенен сегмент или нет), а также принципы объективности и приоритета содержания над формой, применяя стандарт, уже нельзя будет хранить коммерческую тайну перед конкурентами об основных клиентах и направлениях деятельности.

ОПЕРАЦИОННЫЕ СЕГМЕНТЫ ОАО «САДЫ ПРИДОНЬЯ» (более 10 %)			
Сельскохозяйственная деятельность (растениеводство, животноводство и т.д.)	Переработка с.-х. продукции (переработка фруктов, овощей, мяса и т.д.)	Производство полуфабрикатов, пищевой продукции	Торговая деятельность
ОПЕРАЦИОННЫЕ СЕГМЕНТЫ ПО ВИДАМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ			
Московская область	Москва	Волгоградская область	Ростовская область
ОПЕРАЦИОННЫЕ СЕГМЕНТЫ ПО ГЕОГРАФИЧЕСКИМ РЕГИОНАМ			
Молочная продукция	Продукция мясoperеработки	Полуфабрикаты и кондитерская продукция	Производство соков, детского питания
ОПЕРАЦИОННЫЕ СЕГМЕНТЫ ПО ГРУППЕ И ТИПУ ПРОДУКЦИИ			
ОАО «Радеж»	ОАО «Ман»	ЗАО «Магнит»	ОАО «Покупочка»
ОПЕРАЦИОННЫЕ СЕГМЕНТЫ ПО ГЛАВНЫМ КЛИЕНТАМ			
Золотая Рось	Сады Придонья	Спеленок	
ОПЕРАЦИОННЫЕ СЕГМЕНТЫ ПО БРЕНДАМ (ТОРГОВЫМ МАРКАМ)			

Рисунок 3 – Выделенные операционные сегменты для ОАО «НПГ «Сады Придонья» согласно IFRS 8

Применение управленческого подхода вызывает трудности у руководства холдинга, и воспринимается скептически, так как заставляет раскрывать актуальную информацию, коммерческие тайны, ноу-хау ведения бизнеса, оригинальные бизнес-процессы. Но мы считаем, что подход, отраженный в IFRS 8, является благом для учетного процесса агрохолдинга, так как у Группы компаний появляется возможность качественнее презентовать пользователям отчетности результаты деятельности, то есть может раскрывать ту информацию, имеющее значение для оценки эффективности функционирования Группы предприятий (показать актуальные данные с точки зрения менеджмента, и объяснить инвесторам и кредиторам логику принятия бизнес-решений). В данном исследовании мы предлагаем следующие рекомендации по «безболезненному» применению вышеуказанного МСФО (IFRS) 8 и для более эффективного планирования и регламентации работы учетно-финансовой службы агрохолдингов.

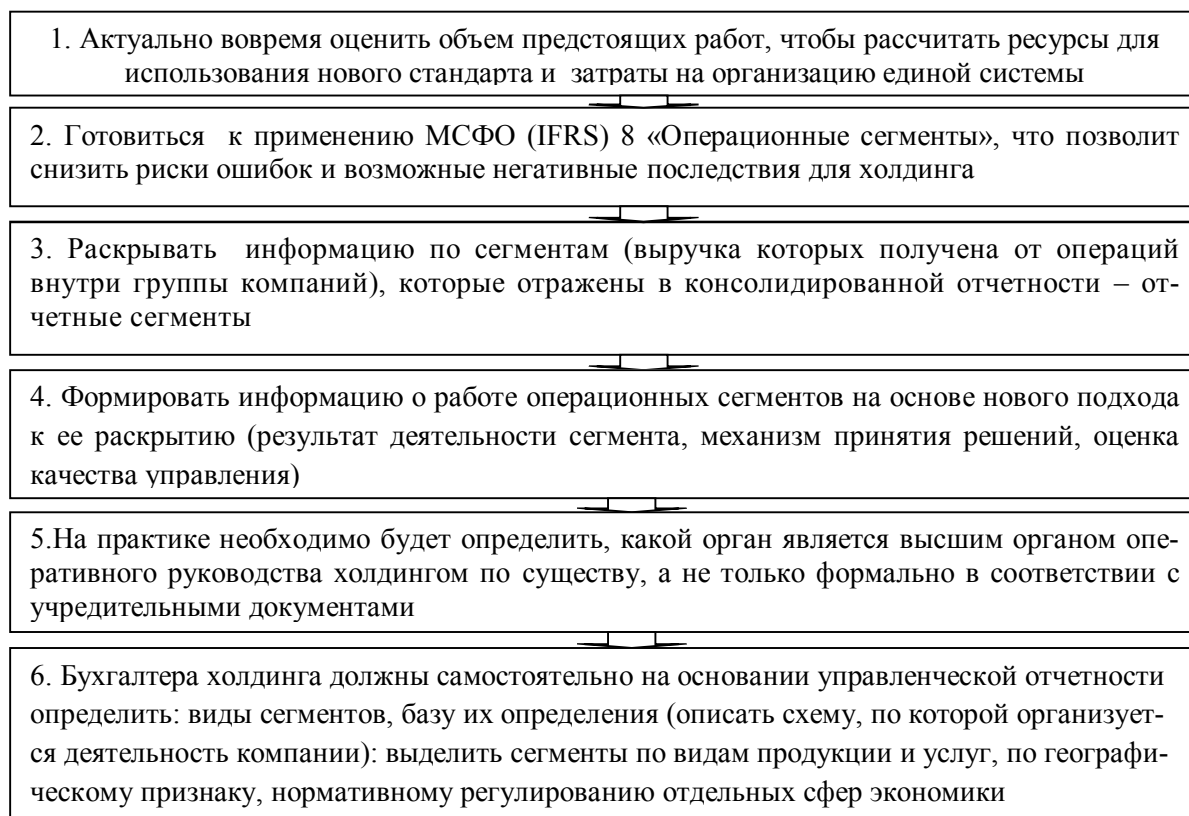


Рисунок 4 – Авторские рекомендации по реализации норм и положений МСФО 8 «Операционные сегменты» в части регламентации раскрытия информации

В заключении стоит отметить, что представленные рекомендации по применению МСФО (IFRS) 8 «Операционные сегменты» направлены на эффективность учетно-аналитической работы агрохолдингов, и в конечном итоге повышают их конкурентоспособность в современных условиях.

Библиографический список

1. Балашова, Н.Н. Внедрение системы управленческого учета и контроля в деятельность молокоперерабатывающих предприятий [Текст]/Н.Н. Балашова, Е.В. Макарова//Бизнес. Образование. Право. Вестник Волгоградского института бизнеса. – 2011. – № 2.
2. Варданян, С.А. Формирование учетной политики производственно-инновационной деятельности агрохолдингов по правилам МСФО [Текст] / С.А. Варданян, В.А. Мелихов //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2013. – № 4 (32). – С. 260-265.
3. Мелихов, В.А. Современные аспекты учета производственных затрат на мясоперерабатывающих предприятиях, формирующих отчетность по правилам МСФО [Текст]/ В.А. Мелихов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2012. – № 4 (28). – С. 231-236.
4. Международный стандарт финансовой отчетности (IAS) 8 «Учетная политика, изменения в бухгалтерских оценках и ошибки» (ред. от 02.04.2013) (введен в действие на территории Российской Федерации Приказом Минфина России от 25.11.2011 N 160н [Электронный ресурс]// www.acca.com
5. Российская Федерация. Федеральный закон от 27.07.2010г. от № 208-ФЗ «О консолидированной финансовой отчетности» [Электронный ресурс] // www.minfin.ru
6. Sadyi_pridonya/godovyye_otchetyi [Электронный ресурс]//www.pridonie.ru
7. [Электронный ресурс]//www.pwc.ru

E-mail: VGSXA-1@mail.ru

УДК 004.82

**АЛГОРИТМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
НА ОСНОВЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТРЕНАЖЕРОВ****А.Ф. Рогачев, доктор технических наук, профессор**
М.П. Процюк, аспирант*Волгоградский государственный аграрный университет*

Описаны алгоритмы и инструментальные средства моделирования сложных экономических процессов на основе компьютерных тренажеров, представлена математическая модель гипертекстового представления учебного материала, используемого при подготовке экономистов-менеджеров. Представлен алгоритм и результаты моделирования на основе многопараметрических функций Торнквиста.

Ключевые слова: *экономико-математическое моделирование, экономические процессы, модельные тренажеры, алгоритмы, функции Торнквиста.*

Образование всё в большей степени интегрируется в рыночные отношения и становится такой же их сферой, как промышленность, сельское хозяйство, финансовая система. Высококачественное образование во многом определяет устойчивость экономического роста и социального развития общества.

Производство образовательных услуг совершенствуется на основе современных, в том числе информационных, методов и технологий. Применение гипертекстового инструментария и компьютерных модельных тренажеров на основе экономико-математических моделей (ЭММ) позволяет создавать качественно новые инструментальные средства для совершенствования образовательных, в том числе дистанционных, технологий, расширяет возможности доступа различных категорий населения к качественному непрерывному образованию.

Модернизация экономики требует адекватного совершенствования системы подготовки экономистов, что обусловило появление и на отечественном рынке образовательных услуг качественно новой сферы как образования, так и бизнеса – eLearning. Дистанционное образование (ДО) повышает образовательный уровень всего общества, обеспечивает доступ к различным уровням образования, способствует демократизации образования для различных слоев общества.

Различные аспекты совершенствования образовательных информационных технологий в сфере подготовки управленческого персонала разрабатывались в работах Т.П. Барановской, В.И. Варфоломеева, В.И. Калиниченко, В.А. Королева, А.И. Мишенни, С.В. Назарова, Е.В. Поповой, Г.И. Сидуновой, П.В. Терелянского, Е.Л. Торопцева и других отечественных и зарубежных ученых.

Методические основы, математическое обеспечение и инструментальная поддержка, в том числе на основе экономико-математического моделирования, а также активные формы подготовки менеджеров – тренинги на основе компьютерных модельных тренажеров, интерактивные обучающие игры – рассматривались в работах С.В. Аникеева, И.Г. Винтизенко, Е.Г. Гущиной, А.Н. Ильченко, А.Э. Калининой, В.А. Камаева, В.А. Кардаша, А.В. Маркина, Г.И. Нечаева, Г.И. Сидуновой, Е.И. Царегородского, Н.В. Чигиринской, Л.С. Шаховской и других исследователей.

В то же время, вопросы разработки гипертекстового контента при изучении и исследовании экономико-математических моделей, учитывающих возможности многоуровневого структурирования материала, а также методов реализации разработанных моделей и модельных тренажеров на ЭВМ, в том числе в интерактивном режиме, требуют

дополнительного совершенствования. Необходимо совершенствование и развитие информационных технологий и гипертекстового инструментария в сфере подготовки управленческих кадров, владеющих современными методами экономико-математического моделирования с использованием ЭВМ.

Предметом настоящего исследования являются информационные процессы в экономических системах, моделируемые с использованием компьютерных тренажеров. При этом объектом проводимых исследований являются учебные заведения высшего профессионального образования, использующие образовательные информационные технологии, в том числе дистанционные формы обучения для подготовки и повышения квалификации управленческих кадров.

Теоретико-методологической основой исследования явились фундаментальные труды в области «экономики знаний», концепции открытого образования на основе современных ИТ. Рабочая гипотеза исследования базировалась на идее, что повышение уровня экономической подготовки управленческих кадров требует широкого использования модельных тренажеров на базе ЭММ, эффективное применение которых требует совершенствования компьютерного инструментария на основе сетевых гипертекстовых инфокоммуникационных технологий.

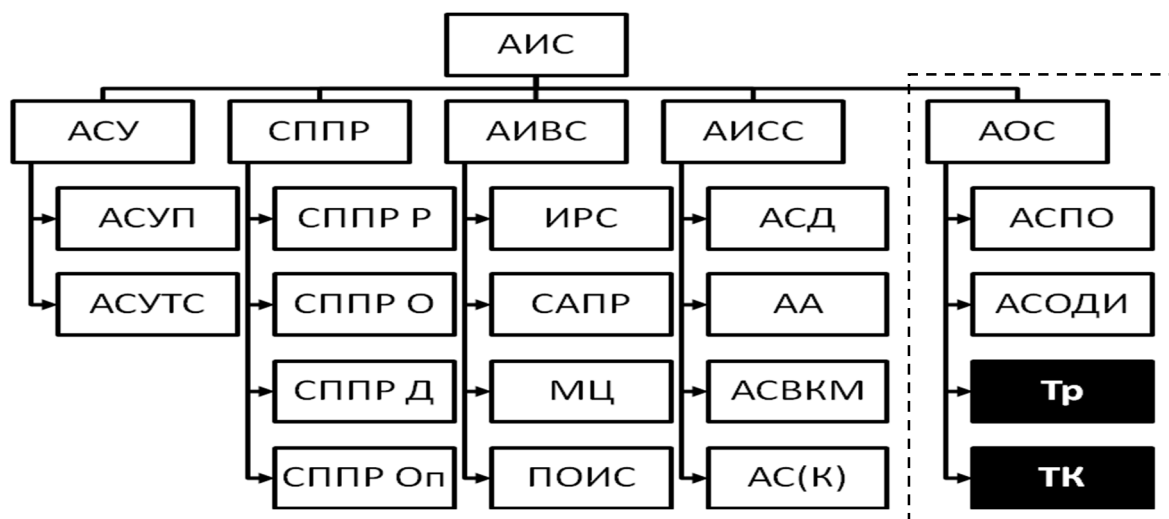


Рисунок 1 – Классификация экономических автоматизированных информационных систем по функциональному назначению: АСУ - автоматизированные системы управления, предназначенные для управления персоналом (АСУП) и техническими средствами (АСУТС); СППР - системы поддержки принятия решения, ориентированные на руководителя (СППР Р), сотрудника органа управления (СППР О), оперативного дежурного (СППР Д) и оператора (СППР Оп); АИВС - автоматизированные информационно-вычислительные системы: информационно-расчетные (ИРС), системы автоматизации проектирования (САПР), моделирующие центры (МЦ) и проблемно-ориентированные информационные системы (ПОИС); АИСС – автоматизированные информационно-справочные системы – автоматизированные системы делопроизводства (АСД), автоматизированные архивы (АА), ведения карт местности (АСВКМ), автоматизированные справочники (АС) и картотеки (АК); АСО – автоматизированные системы обучения, включающие автоматизированные системы программированного обучения (АСПО), системы обеспечения деловых игр (АСОДИ) и модельные тренажеры (Тр) и тренажерные комплексы (ТК)

«Экономика знаний», которая воспринималась как отдаленное будущее, становится значимым сектором сферы образовательных услуг. Компьютерная поддержка изучения базовых методологических дисциплин, реализуемая на основе экономико-математических и статистических моделей, использует аппарат высшей математики, математической статистики и исследования операций.

Автоматизированные системы обучения (АСО), являющиеся подвидом автоматизированных информационных систем (АИС), используют информационные процессы и технологии представления и приобретения знаний (рис. 1), которые часто основаны на гипертекстовых технологиях (ГТТ).

Под гипертекстом принято понимать структурированный материал, в том числе учебный, сформированный на основе языка HTML и/или его разновидностей, обеспечивающий возможность произвольного нелинейного перехода блокам обучающего материала с использованием инструментальных средств гиперссылок.

На основе проведенного анализа уточнено понятие «гипертекст» как информационной модели семантической сети с информационной и тезаурусной компонентами, дифференцирующее векторы совершенствования гипертекстовых ИТ. При этом информационный тезаурус образует систему взаимосвязанных понятий приемника сообщений в виде содержательно завершенного текста, зафиксированный преимущественно на электронном носителе в некотором коде.

Использование тезаурусной концепции позволяет модернизировать математическую модель гипертекста на основе теории множеств. Обозначая конечные непустые множества M и R :

$$M = \{m_1, m_2, \dots, m_n\}; R = \{r_1, r_2, \dots, r_k\} \quad (1)$$

можно получить представление гипертекста Γ_0 в наиболее общем виде, описываемое совокупностью четырех компонентов:

$$\Gamma_0 = (T, I, S, Q), \quad (2)$$

где T – тезаурус гипертекста; I – информационная составляющая гипертекста, включающая в себя содержание информационных статей I_i , в которые помещаются сведения обо всех $m_i \in M$; S – словарь (алфавитный или хронологический) всех наименований $m_i \in M$; Q – список главных тем гипертекста.

Определены операции объединения и пересечения над тезаурусами, в частности тезаурус $T = (M, A)$, являющийся пересечением тезаурусов $T_i, i = 1, \dots, q$.

Обозначим $T = \bigcap T_i$, при условии $M = \bigcap M_i$ и для $\forall m_j \in M$

$$Am_j \subseteq \bigcap Aim_j. \quad (3)$$

Приведенные структурные модели обеспечивают возможность формировать и манипулировать независимо подготовленными и/или заимствуемыми из разных источников пересекающимися тезаурусами.

Применение разработанных подходов можно компьютерным тренажером «Параметризация экономических систем с использованием функций Торнквиста» с Web-интерфесом, разработанным при участии авторов. Используемые экономические взаимосвязи (спрос–доход, динамические производственные зависимости и др.) моделировались различными зависимостями из семейства функций Торнквиста, включая трехпараметрические (4) и (5):

$$y = a_0 \cdot (a_1 + t) / (a_2 + t), \quad (4)$$

$$y = a_0 \cdot t \cdot (a_1 + t) / (a_2 + t), \quad (5)$$

где y – моделируемая переменная; t – независимый фактор; a_0, a_1 и a_2 – определяемые параметры.

Оценка неизвестных параметров по вводимой выборке была получена на базе метода наименьших модулей (МНМ) по критерию минимума суммы модулей отклонений (рис. 2). Тренажер автоматизирует процедуру численного расчета искомых параметров, а также обеспечивает вывод результатов в различных гипертекстовых форматах (HTML, XML и PHP), в том числе используя технологию *CMS (Content Management System)*.

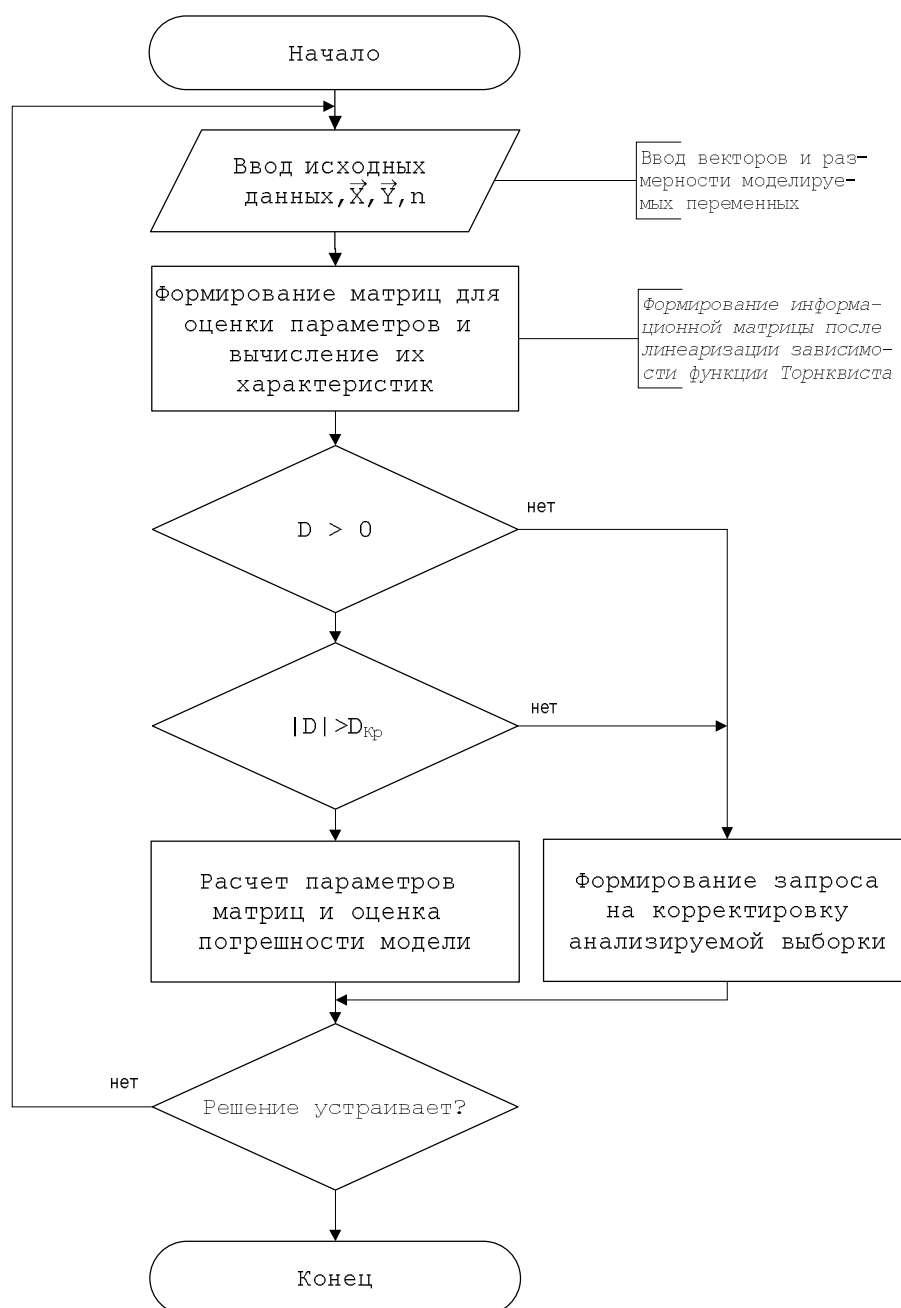


Рисунок 2 – Алгоритм параметризации модели экономической системы на основе трехпараметрической функции Торнквиста

Использование описанного тренажера позволяет в интерактивном режиме реализовать имитационное моделирование экономических процессов при формировании навыков управления экономическими взаимосвязями в формате деловых игр, для различных прикладных задач экономико-математического моделирования: спрос и предложения на рынке, моделирование насыщения рынка, прогнозирование продуктивности сельскохозяйственных культур и др. По результатам проведенного исследования выявлены приоритетные области применения гипертекстовых ИТ и создаваемых на их основе алгоритмических модельных тренажеров - проектирование гипертекста, на основе ЭММ, компьютерная реализация экономико-математических моделей сложных систем (например, СМО) с целью их изучения и прикладного исследования в широком диапазоне изменения ключевых параметров.

Параметризация семейства ЭММ, моделирующих экономические процессы посредством трехпараметрических функций Торнквиста, с учетом выявленной возможности плохой обусловленности матрицы коэффициентов для оценивания параметров, позволяет элиминировать последствия эффекта неустойчивости решения при погрешностях различной природы.

Таким образом, обоснованы возможности и альтернативы совершенствования гипертекстовых ИТ для образовательных Web-ресурсов, в том числе на основе межплатформенных инструментальных средств систем управления контентом.

Библиографический список

1. Зотов, Д.А. Моделирование двухфазной системы массового обслуживания с учетом приоритета заявок [Текст]/ Д.А. Зотов, А.Ф. Рогачев, А.Г. Гагарин. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2008615184 от 28.10.2008 г.
2. Ильченко, А.Н. Экономико-математические методы [Текст] / А.Н. Ильченко. – М.: Финансы и статистика, 2009. – 288 с.
3. Рогачев, А.Ф. Алгоритмическое моделирование урожайности зерновых культур с использованием лингвистических переменных [Текст]/ А.Ф. Рогачев, А.Г. Гагарин, Н.В. Тюркова // Известия Нижневолжского агропромышленного университетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №1. – С. 136-143.
4. Рогачев, А.Ф. Исследование экономических систем массового обслуживания с использованием компьютерных тренажеров с WEB–интерфейсом [Текст]/ А.Ф. Рогачев, Д.А. Зотов // Экономические науки. – 2009. – № 8(57).
5. Рогачев, А.Ф. Параметризация эконометрических зависимостей методом наименьших модулей [Текст]/ А.Ф. Рогачев // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2011. – № 3 (27). - № гос. рег. статьи 0421100034/. – Режим доступа: <http://www.uecs.mcnp.ru/>.

РЕФЕРАТЫ/SUMMARY

с. 5

Методы повышения урожайности овощных культур на мелиорируемых землях Юга России

А.С. Овчинников, В.С. Бочарников, М.П. Мещеряков, О.В. Бочарникова, А.А. Пахомов, ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Methods of vegetable crops productivity increase in reclaimed lands of southern Russia

Ovchinnikov, A.S., Bocharnikov, V.S., Mescheryakov, M.P., Bocharnikova, O.V.

E-mail: volgau@volgau.com

Ключевые слова: капельное орошение, природный сорбирующий материал, система, увлажнитель.

Key words: drip irrigation, natural sorbent material, system, moisturizer.

Реферат. В статье приведены результаты исследований новой технологии использования природных сорбирующих материалов на системах капельного орошения, обеспечивающей экономию оросительной воды и повышения качества получаемой продукции. Установлено, что для получения урожая не менее 65 т/га перца сладкого перца на светло-каштановых почвах Волгоградской области необходимо поддерживать предположительный порог влажности почвы на уровне 80 % НВ, а также вносить макроудобрения нормой $N_{110}P_{70}K_{110}$ дробно с поливной водой в заданных количествах в различные периоды вегетации с учетом роста и развития вегетационной и корневой массы. В фазе третьего-четвертого настоящего листа: 16-22 % N, 12-16 % P, 16-18 % K, в фазу бутонизации 32-38 % N, 26-36 % P, 28-32 % K, в фазу цветения 12-18 % N, 17-24 % P, 38-46 % K, в фазу плодоношения 22-40 % N, 24-45 % P, 4-18 % K. Природный цеолит необходимо вносить нормой 7 т/га с последующей вспашкой.

Summary. The article presents the researches results of natural sorbent materials new technology using in drip irrigation systems, providing irrigation water saving and improving the quality of the products. It was established that to produce a harvest of sweet pepper of at least 65 t/ha on light-brown soils in the Volgograd region it is necessary to maintain prewatering threshold of soil moisture at 80 % of field moisture capacity, and to apply macrofertilizers with the norm $N_{110}P_{70}K_{110}$ fractionally with irrigation water in predetermined amounts in different periods of vegetation with the vegetative and root mass growth and development. In the phase of the third and fourth true leaf: 16-22% N, 12-16% P, 16-18% K, in the budding phase 32-38% N, 26-36% P, 28-32 % K, at the flowering stage 12-18% N, 17-24% P, 38-46 % K, in the fruiting stage 22-40% N, 24-45% P, 4-18 % K. It is necessary to apply natural zeolite in the norm of 7 t/ha with following plowing.

* * *

с. 13

Яровой ячмень – перспективная культура рисовых севооборотов Калмыкии

Н.Н. Дубенок, В.В. Кузнецова, ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

В.В. Бородычев, С.Б. Адьяев, Волгоградский филиал ГНУ ВНИИГиМ Россельхозакадемии

Spring barley as perspective culture of rice crop rotations in Kalmykia

Dubenok, N.N., Kuznetsova, V.V., Borodychev, V.V., Adyaev, S.B.

Ключевые слова: предшественник, ячмень, сорт, рис, запас влаги, доза, удобрения, продуктивность посева, урожайность, чистый доход.

Key words: predecessor, barley, sort, rice, moisture stock, dose, fertilizers, crop productivity, crop capacity, net profit.

Реферат. Дана оценка агроприемов возделывания ярового ячменя в рисовых чеках Калмыкии с использованием остаточной после уборки риса запасов почвенной влаги. Агробιοлогические свойства ярового ячменя позволяют использовать его в качестве сопутствующей культуры рисовых севооборотов без проведения вегетационных поливов. Остаточные запасы влаги в почве после уборки риса в сочетании с климатическими ресурсами региона обеспечивают потенциальную продуктивность изучаемых сортов ячменя с. Зерноградец 710, Прерия, Щедрый выше потенциала естественного плодородия почвы. Все изучаемые сорта ячменя показали хорошие результаты. В среднем урожайность зерна ячменя с. Щедрый по сое формировалась на уровне 2,83 т/га, что больше в сравнении с выращиванием ячменя по ячменю на 0,09 т/га.

При возделывании ячменя на втором после риса поле снижение запасов почвенной влаги ограничивают объемы возможного водопотребления. Суммарное водопотребление ячменя при разных уровнях минерального питания составляет 2610-2710 м³/га, а доля участия почвенной влаги к суммарному водопотреблению не превышает 24,9-36,1 %.

Наибольший чистый доход на участках возделывания ячменя после риса формируется при внесении минеральных удобрений дозой N₆₀P₁₀₀, и составляет 6263 руб./га. Рентабельность производства 72,3 %.

Summary. The evaluation of spring barley cultivation agronomic technologies in rice paddies in Kalmykia with the use of the residual soil moisture reserves after harvesting rice. Agrobiological properties of spring barley allow to use it as a co- culture of the rice crop rotation without vegetative irrigation. Residual moisture reserves in the soil after harvesting rice in combination with climatic resources in the region provide potential productivity of the studied barley varieties. Varieties Zernogradets 710, Preria, Zchedry are above the natural soil fertility potential. All studied barley varieties showed good results. The average grain yield of Zchedry on the basis of soybeans formed at the level of 2.83 t / ha, which is more in comparison with the cultivation of barley on the basis of barley by 0.09 t / ha.

The cultivation of barley on the second after rice field the reduction of soil moisture reserves limits possible volume of water consumption. Total water consumption of barley at different levels of mineral nutrition is 2610-2710 m³/ha, while the share of soil moisture to the total water consumption does not exceed 24,9-36,1 %.

The highest net income in the areas of barley cultivation after rice is formed when mineral fertilizers dose N₆₀P₁₀₀ application, and is 6263 rub / ha. The production profitability is 72.3 %.

с. 39

Кормопроизводство в Волгоградской области – проблемы и пути развития

В.В. Бородычев, М.Н. Лытов, ВФ ГНУ ВНИИГиМ

Forage production in the volgograd region - problems and ways of development

Borodychev, V.V., Lytov, M.N.

E-mail: Lyto-v@yandex.ru

Ключевые слова: кормопроизводство в Волгоградской области, дефицит кормов, перспективы увеличения производства кормов, орошаемое кормопроизводство, мелиоративный фонд, реконструкция, ГМС нового поколения.

Key words: forage production in the Volgograd region, fodder shortage, forage production increasing prospects, irrigated forage production, reclamation fund, reconstruction, new generation irrigation and drainage system.

Реферат. В результате анализа официальных статистических данных и нормативов дана характеристика современного состояния отрасли кормопроизводства в Волгоградской области и проведена количественная оценка перспектив увеличения производства кормов на богарных и орошаемых землях. Установлено, что современный уровень дефицита кормопроизводства с учетом необходимого развития отрасли животноводства для удовлетворения потребностей только собственного населения Волгоградской области, составляет 900 тыс. тонн к. ед. Показано, что для решения проблемы дефицита кормов для целей кормопроизводства необходимо дополнительно отвести более 14 % пахотных земель на богаре или около 1,3 % пахотных земель при орошении. Доказано, что проведение реконструкции неиспользуемой в настоящее время части мелиоративного фонда области с учетом современных требований к гидромелиоративным системам нового поколения, внедрение новейшей дождевальной техники и разработка адаптированных моделей и технологий орошения кормовых угодий позволяет эффективно решать проблему кормопроизводства в Волгоградской области за счет расширения орошаемого сектора.

Summary. The forage production current condition in the Volgograd region was given as the result of official statistic data and standards analysis. The quantitative assessment of prospects for increasing fodder production in dry and irrigated lands was carried out. It was established that the current level of deficit forage production, taking into the account the necessary livestock sector development to meet the needs of the population only in the Volgograd region, is 900 thousand tons per a unit. It is shown that for solving the problem of fodder shortage for forage production aims it is necessary to take additory more than 14 % of dry arable lands or about 1.3 % of arable lands under irrigation. It was proved that the reconstruction of unused at present time part of irrigated land fund of the area in accordance with modern requirements for drainage systems of the new generation, the application of the latest sprinkler technology and the development of forage lands irrigation adapted models and technologies can effectively solve the problem of forage production in the Volgograd region through the expansion of irrigated sector.

с. 49

Зависимость урожайности сортов сои от глубины основной обработки почвы и нормы высева в степной зоне черноземных почв Волгоградской области

В.М. Иванов, Н.В. Мордвинцев, ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Soybean varieties productivity dependence on primary tillage depth and seeding rates in the steppe zone chernozem soils in Volgograd region

Ivanov, V.M., Mordvintsev, N.V.

E-mail: ivanov-vgsxa@mail.ru

Ключевые слова: соя, водопотребление, сорт, норма высева, основная обработка почвы, рентабельность.

Key words: soybean, water consumption, variety, seeding rate, soil primary tillage, profitability.

Реферат. Разнообразный химический состав зерна сои позволяет использовать его в различных отраслях народного хозяйства. Однако технология возделывания этой ценной культуры в условиях сухого земледелия Волгоградской области разработана недостаточно. Нами в 2011 – 2013 гг. проведены исследования в степной зоне черноземных почв области по изучению зависимости урожайности сортов сои (раннеспелых – Аннушка, Бара, Селекта 101 и среднераннего – Медея) от глубины основной обработки почвы, а также влияние нормы высева (350, 450 и 550 тыс. всхожих семян на 1 га) раннеспелого сорта Аннушка на его продуктивность. Максимальную урожайность за годы исследований все изучаемые сорта сформировали на варианте чизелевания на глубину 0,28 – 0,30 м. Величина ее в среднем составила 12,21 ц/га. Сорт Селекта 101 показал наибольшую продуктивность. Средняя урожайность его – 12,51 ц/га. Оптимальной нормой высева раннеспелых сортов оказалась 450 тысяч всхожих семян на 1 га. На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы: 1. Все изученные сорта сои формируют максимальную урожайности и показывают лучшие результаты экономической эффективности возделывания сои на варианте глубокой (0,28 – 0,30 м) чизельной обработки почвы, обеспечивая уровень рентабельности производства культуры от 95,9 до 129,2 %. 2. Наиболее продуктивным из изученных является раннеспелый сорт Селекта 101. 3. Лучшей нормой высева сои раннеспелого сорта Аннушка является 450 тысяч всхожих семян на 1 гектар.

Summary. Soybeans grain diverse chemical composition allows to use it in various industries. However, this valuable crop cultivation technology in dryland agriculture in the Volgograd region is developed enough. In 2011 - 2013 we carried out researches in the steppe zone of chernozem soils region on the studying the soybean cultivars (early ripening - Annushka, Bara, Selecta 101 and mid-early ripening - Medea) yield dependence on the depth of primary tillage, as well as the influence of seeding rate (350, 450 and 550 thousand of viable seeds per 1 ha) of early-maturing varieties Annushka on its productivity. Maximum crop capacity over years of research all the studied varieties formed on the chisel plowing variant on the depth of 0.28 - 0.30 m. Its value in average was 12.21 kg / ha. The variety Selecta 101 gave the highest productivity. Its average yield was 12.51 t / ha. Optimum seeding rate of early varieties was 450,000 viable seeds per 1 ha. Based on these studies, the following conclusions can be made: 1. All studied soybean varieties form the maximum yields and give better results of soybean cultivation economic efficiency on the variant of deep (0.28 - 0.30 m) chisel soil tillage, providing a level of the culture profitability from 95.9 to 129.2 %. 2. The most productive studied early maturing variety is Selecta 101. 3. The best soybean seeding rate of early ripening variety Annushka is 450,000 viable seeds per 1 hectare.

с. 64

Применение теории «мутной среды» для обоснования расчетов влияния лесных полос на прилегающие агроценозы

О.В. Рулева, ВНИИ агролесомелиорации

«Turbid medium» theory application for the substantiation of shelter belts influence on adjoining agrocoenoses calculations

Rulyeva, O. V.

E – mail: vnialmi@avtlg.ru

Ключевые слова: экосистема, агроценоз, влияние лесных полос, уравнение диффузии, термодинамика непрерывных процессов, закон неразрывной среды, оптика мутной среды.

Key words: ecosystem, agrocoenosis, shelter belts influence, the diffusion equation, thermodynamics of continuous processes, the law of unbroken sphere, turbid media optics.

Реферат. Для исследования функционирования агроценозов в зоне влияния лесных полос предлагается экосистемный подход, который используется в биологии для изучения нескольких уровней организации живых и неживых компонентов системы. В агролесомелиорации - это фитоценоз межполосной клетки, формирующейся как сообщество, отличное от растений открытого пространства. Это позволяет применить к экосистеме межполосного пространства подходы и методы теории оптики мутных сред, т.е. не принимать во внимание её внутреннее строение, а в статистическом смысле заменить флуктуирующие величины статистически средними. Моделируя, взаимодействие агроценоза с лесной полосой и объясняя, физическую сущность этого явления применили термодинамические законы. Так как в макроскопической физической системе, куда относится и экосистема межполосного пространства выделяются основные физические поля гравитационное, радиационное, электромагнитное, биологическое и др., то многомерность поля сил описывается выражением: $J_i = \sum_k L_{i-k} X_k$. Каждое из уравнений этой системы описывает перемещение конкретного заряда в поле k потенциалов под действием k сил, то есть природные явления можно классифицировать либо по градиентам потенциалов (например, диффузия, теплопроводность и т.д.) – по движущим силам X , либо по феноменологическим коэффициентам L , либо по тем и другим одновременно. Это позволяет выделить потенциал экологического взаимодействия, влияющего на рост растений, применительно к каждому индивидууму и, который определяется количеством использованных ресурсов. В основе уравнения диффузии лежит уравнение неразрывности среды. При исследовании растительного покрова более подробно в нем изучался газообмен и фотосинтез, при этом газообмен, составляющий фундаментальную часть уравнения диффузии, используется для создания органического вещества самого растения, как интегрального показателя совокупности рассмотренных дифференциальных уравнений. Данный подход позволяет рассматривать агроценоз как экосистему и, описывая растения в нем на разных этапах развития по фазам роста, представить в виде математической модели.

Summary. To study the agrocoenosis functioning in the shelterbelts influence zone the ecosystem approach that is used in biology for studying multiple levels of the system living and non-living components organization is proposed here. In agrocivilculture it is the interbelt cells phytocoenosis emerging as a distinctive community of plants in an open space. This allows to apply the interbelt space ecosystem approaches and methods of the turbid media theory, i.e. not to take into account its internal structure, but in a statistical sense to replace fluctuating quantities by statistically average. Modeling the agrocoenosis interaction with forest belt and explaining the physical nature of this phenomenon we applied thermodynamic laws. Since basic physical fields such as gravitational, radiation, electromagnetic, biological and others are allocated in the macroscopic physical system where true ecosystem interbelt space is also included, then multidimensional field of forces is described by the expression: $J_i = \sum_k L_{i-k} X_k$. Each of this system's equations describes the movement of a particular charge in a field of potentials k under the influence of forces k , that is, natural phenomena can be classified in the gradients of the potential (e.g. diffusion, thermal conductivity, etc.) - the moving forces X , or by the phenomenological coefficients L , or by both simultaneously. It allows to allocate potential ecological interactions affecting the growth of plants, in relation to each in-

dividual and that is determined by the amount of resources used. The basis of the diffusion equation is the continuity equation environment. In the study of vegetation cover in more detail it examines the gas exchange and photosynthesis, and the gas exchange compiling a fundamental part of the diffusion equation is used to create organic matter of the plant itself, as an integral indicator of differential equations considered together. This approach allows us to consider agrocoenosis as an ecosystem and visualize it in the form of a mathematical model while describing plants in it at different stages of development in phases of growth.

с. 107

Формирование элементов продуктивности картофеля в зависимости от обработок различными препаратами в аридных условиях Нижнего Поволжья

Н.А. Щербакowa, Н.В. Тютюма, А.Ф. Туманян, Прикаспийский НИИ аридного земледелия

Potato elements productivity forming depending on various preparations treatment in the nizhneje povolzhje arid conditions

Shcherbakova, N.A., Tyutyuma, N.V., Tumanyan, A.F.

E-mail: rexham@rambler.ru

Ключевые слова: картофель, регулятор роста, микробиологическое удобрение, органо-минеральное удобрение, фазы развития растений, элементы структуры урожая.

Key words: potato, growth regulators, microbiological fertilizers, organo-mineral fertilizers, plant development phase, harvest structure elements.

Реферат. В статье приведены результаты исследований влияние регулятора роста, микробиологического и органо-минерального удобрений на элементы структуры урожая картофеля, в засушливых условиях аридной зоны Нижнего Поволжья. По полученным биометрическим показателям в среднем за годы исследований наиболее существенной влияние на сорта картофеля оказывал ростостимулятор Эпин Экстра, который способствовал быстрому росту растений и накоплению большей массы ботвы и количества листьев в среднем по всем показателям на 45 %. На 13,4 % увеличивал эти показатели «Байкал Эм1» и на 27,3 % Гумат7+Фитоспорин. Водопотребление картофеля варьировало в зависимости от обработок и сорта и было минимальным на обработке Эпин Экстра и Гумат 7+Фитоспорин. По результатам изучения динамики клубнеобразования были выявлено что отзывчивые сорта в среднем к 60 дню от посадки накапливали на обработке «Байкал Эм1» до 62 % от конечного урожая, на обработке Эпин Экстра – 66 %, Гумат7+Фитоспорин – 68 %. По полученным урожайным данным было установлено, что для увеличения урожайности сорта картофеля Ильинский в среднем на 22-29 % можно применять любой из препаратов. Для сортов Жуковский ранний, Эффект и Василек и наиболее эффективной является обработка Гумат7+Фитоспорин, которая способствует увеличению урожайности этих сортов в среднем на 11,4; 18,3 и 42,4 %, соответственно, а для сортов Сокольский, Невский и Ред Скарлетт наиболее эффективным является применение регулятор роста и развития растений Эпин Экстра, который увеличивал урожайность этих сортов на 3,4; 11,2 и 34,6%, соответственно. В результате проведенных исследований было установлено, что в аридных условиях Нижнего Поволжья на светло-каштановых почвах применение препаратов влияет на различные сорта картофеля неодинаково и применение их должно быть сортоспецифичным.

Summary. The article presents the research results of growth regulator, microbiological and organic fertilizers influence on the potato harvest structure elements in the arid zone dry conditions of the Nizhneje Povolzhje region. According to the obtained biometric indicators on average over the years of researches growth stimulator Epin Extra had the most significant influence on potato varieties, which contributed to the rapid growth of plants and the accumulation of foliage large masses and a number of leaves on average on all indicators by 45 %. "Baikal Em1" increased these figures in 13.4 % and Gumat7+Fitosporin increased in 27.3 %. Potatoes water consumption varied depending on treatments and varieties and was minimal while the processing of Epin Extra and Gumat7 + Fitosporin. According to the results of studying the dynamics of tubers formation it was established that in the average till the 60th day from planting while the processing by "Baikal Em1" accumulated up to 62 % of the final harvest, processing by Epin Extra - 66%, Gumat7 + Fitosporin - 68%. According to the obtained harvest data it was found that an increase in the potato Ilinskiy varieties yield an average of 22-29 % any of the preparations can be used. For varieties Zhukovsky early, Effect and Vasilyok the most effective treatment is Gumat7 + Fitosporin which helps to increase the yield of these varieties by an average of 11.4, 18.3 and 42.4 % , respectively, and for varieties Sokolsky, Nevsky and Red Scarlett the most effective is the use of growth regulator and plant development Epin Extra, which increased the yield of these varieties by 3.4 , 11.2 and 34.6 % , respectively. During the studies it was established that in arid conditions on the Nizhneje Povolzhje light chestnut soils, the use of preparations affects different varieties of potatoes differently, and their application should be variety specific.

с. 122

Технология формирования семейных молочных ферм и роста поголовья коров, повышения их племенных качеств и продуктивности в Волгоградской области на ближайшие годы

А.С. Овчинников, М.В. Толстомятов, В.П. Плотников, А.В. Попов, ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Family dairy farms formation and cows number growth, their tribal quality and productivity increase technology in the volgograd region for next years

Ovchinnikov, A.S., Tolstopiatov, M.V., Plotnikov, V.P., Popov, A.V.

E-mail: ppppart@rambler.ru

Ключевые слова: молочное скотоводство, производство молока, семейные фермы, увеличение поголовья.

Key words: dairy cattle breeding, milk production, family farms, herd expansion.

Реферат. В Волгоградской области значительно сократилось поголовье крупного рогатого скота и, как следствие, производство молока. В личных подсобных хозяйствах находится 88,6 % поголовья коров. В 2012 году было произведено всего 192 кг молока на душу населения в год, вместо положенных по медицинским нормам 300-340 кг. Существуют два способа восстановления поголовья коров и увеличения производства молока. Первый способ – строительство комплексов, покупка за рубежом телок и нетелей, модернизация и приобретение для них оборудования. Ввод в действие одного молочно-го комплекса на 1200 голов потребует значительных капиталовложений и улучшит положение с производством цельномолочной продукции примерно на 3,7 кг молока на одну душу в год. Второй способ увеличения поголовья коров и производства молока более надежный и менее затратный – искусственное осеменение коров в личных под-

собных хозяйствах спермой высококлассных быков–производителей, получение телочек, покупка их с одновременным формированием семейных ферм. При условии, что реализация второго способа начнется в 2014 году, то в 2020 году будет получено 285,7 кг молока на душу населения области или 84 % от потребности по научно обоснованным нормам питания. Доля кровности коров к этому времени составит 7/8 по улучшающей породе. В перспективе на 2021 – 2025 годы в каждом районе области (33) возможно организовать по одному комплексу на 1200 чистопородных коров собственного воспроизводства.

Summary. The number of cattle and milk production as a result significantly reduced in the Volgograd region. 88.6 % of cows are in private farms. In 2012 the company produced a total of 192 kg of milk per capita per year, instead of the required medical standards of 300 – 340 kg. There are two ways to restore the number of cows and increase milk production. The first way is building of complexes, buying abroad heifers and bred heifers, modernization and acquisition of equipment for them. Commissioning of a dairy complex for 1200 cows will require considerable investments, and improving the production of dairy products by about 3.7 kg of milk per capita per year. The second way is to increase the number of cows and milk production more reliable and less costly by an artificial insemination of cows in private farms by semen of upscale sires, heifers receiving, buying them with the simultaneous formation of family farms. Provided that the implementation of the second method will start in 2014, then 285.7 kg of milk per capita or 84 % of the demand for evidence - based nutritional standards in 2020 were obtained. By this time the cows' cognation will be 7 /8 on improving breed. In 2021 - 2025 years prospective in each district of the region (33) it is possible to arrange one set of 1200 purebred cows of own reproduction .

с. 155

Работа с семьями коров – неотъемлемая часть в селекции молочного скота

А.П. Коханов, М.А. Коханов, ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет

Working with cows' families as integral part of dairy cattle selection

Kokhanov, A.P., Kokhanov, M.A.

E-mail: kohanov_a_p@mail.ru

Ключевые слова: корова, семейство, лактация, живая масса, массовая доля жира, молочный жир.

Key words: cow, family, lactation, live weight, weight content of fat, milk fat.

Реферат. Важное место в селекционно-племенной работе со скотом молочного направления продуктивности придается работе с семьями. Наличие ценных семейств характеризует степень отселекционированности стада и уровень племенной работы в нем. При целенаправленной селекции от высокопродуктивных коров обычно стараются получать ценное потомство, у которого в ряде поколений стойко сохраняется такой уровень продуктивности, который превышает средние показатели по стаду. В племенном заводе «Орошаемое» за последние 14 лет сложилось несколько высокопродуктивных семейств, три семейства включает в себе от 9 до 13 потомков: Любавы 405933, Вьюги 90, Сабби 344. Родоначальница семейства корова Любава 405933 родилась в Германии и нетелью завезена в племенной завод «Орошаемое». За четыре лактации от животного получено 23 396 кг молока с жирностью 3,88 %. От внучки родоначальницы коровы

Любавы 157 за 7 лактаций надоено 48 650 кг молока (1839 кг молочного жира и 1622 кг белка), животное выбыло из стада в возрасте 10 лет и 2-х месяцев. От родоначальницы семейства коровы Вьюги 90 получено 63 327 кг молока или 2427 кг молочного жира. В семействе Вьюги 90 выращено еще 2 коровы-долгожительницы: Лисичка 113 за семь лактаций дала 61762 кг молока (2348 кг молочного жира и 2094 кг молочного белка); Ладушка 256 за 8 лактаций произвела 60 676 кг молока. От продолжателей семейства коровы Сабби 344 в среднем получают за лактацию по 7645 кг молока, или 280 кг молочного жира.

Summary. The important place in the selection and breeding work with dairy cattle productivity is given to working with families. The presence of valuable families is characterized by the state of the selected herd and the level of breeding work in it. With the targeted selective breeding of high-producing cows they usually try to get a valuable offspring, which in a number of generations maintains this level of productivity which is higher than the average indices on the herd. In a stud farm " Oroshaemoje" for the last 14 years several highly productive families have been developed, three families include from 9 to 13 offsprings: Lyubava 405933 , Vjuga 90, Sabbi 344. The ancestor of the family the cow Liubava 405933 was born in Germany and was brought as a heifer to the stud farm "Oroshaemoje". 23396 kg of milk with 3.88 % fat was obtained from the animal for four lactations. The cow Lyubava 157's granddaughter gave 48650 kg of milk (1839 kg of milk fat and 1622 kg of protein) over 7 lactations, the animal was excluded from the herd at the age of 10 years and 2 months. From the ancestor of the family the cow Vjuga 90 obtained 63327 kg of milk or 2427 kg of milk fat. The Vjuga 90 family grew up 2 more long-living cows: Lisichka 113 gave 61,762 kg of milk (2348 kg of milk fat and 2094 kg of milk protein) over seven lactations; Ladushka 256 produced 60,676 kg of milk over 8 lactations. From the family cow Sabbi 344 successors they receive an average of 7645 kg of milk or 280 kg milk fat per lactation

с. 176

Интенсивность роста и убойные качества баранчиков волгоградской породы и её помесей с эдильбаевской

Н.Г. Чамурлиев, ФГБОУ ВПО Волгоградский государственный аграрный университет
А.С. Филатов, Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции Россельхозакадемии

Intensive growth and slaughter qualities of Volgograd breed rams and their hybrids with edilbaevsk breed

Chamurliev, N.G., Filatov, A.S.

E-mail: zootexnia@mail.ru

Ключевые слова: волгоградская порода, эдильбаевская порода, баранчики, живая масса, убойный выход, себестоимость, уровень рентабельности.

Key words: Volgograd breed, Edilbaevsk breed, rams, live weight, productivity, profitability.

Реферат. Производство молодой баранины – один из резервов рентабельного развития овцеводства. Важным звеном при этом является промышленное скрещивание тонкорунных маток с баранами мясосальных пород. Помесные баранчики, полученные при спаривании волгоградских маток с баранами эдильбаевской породы, при рождении превосходили чистопородных волгоградских на 0,20 кг, в 8-месячном возрасте на 3,57 кг, или 8,52 %. Средний суточный прирост помесных баранчиков за период опыта со-

ставил 156,38 г, что на 14,05 г выше, чем у чистопородных. Помесные баранчики на 1 кг прироста живой массы затратили меньше энергетических кормовых единиц (0,60) и переваримого протеина (61 г). По убойной массе преимущество помесных животных над чистопородными составило 2,32 кг, по убойному выходу – 2,15 %. Себестоимость 1 кг прироста живой массы у помесных баранчиков составила 70,36 руб., что на 6,29 руб. ниже по сравнению с чистопородными баранчиками волгоградской породы. Уровень рентабельности производства молодой баранины от помесных баранчиков составил 42,13 % против 29,4 % у чистопородных волгоградских.

Summary. Lamb production is one of the reserves of sheep profitable development. An important link in this case is the industrial crossing of fine-wool ewes with mutton rams. Crossbred rams obtained by mating of Volgograd ewes with Edilbaevsk breed rams, at birth exceeded purebred Volgograd sheep on 0.20 kg, at 8 months of age at 3.57 kg, or 8.52 %. Average daily gain of crossbred rams during the experimental period amounted to 156.38 g that is 14.05 g higher than of pure breed ones. Crossbred rams per 1 kg of live weight gain spent energy feeding units (0.60) and digestible protein (61 g) less. By slaughter weight the advantage of hybrid animals over the thoroughbred ones was 2.32 kg, slaughter yield was 2.15 %. The cost of 1 kg of live weight gain in crossbred rams was 70.36 rubles that is 6.29 rubles lower compared to purebred rams of the Volgograd breed. The crossbred rams lamb production profitability level was 42.13 % versus 29.4 % of Volgograd thoroughbred ones.

с. 212

Теоретическое определение скорости воздушного потока для подачи пророщенных семян в семяпровод

А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева. Волгоградский государственный аграрный университет

Theoretical definition of air flow velocity for germinated seeds feeding into grain tube

Tseplyaev, A.N., Rusyaeva, E.T.

E-mail: etrusyaeva@yandex.ru

Ключевые слова: сошник с пневматическим семяпроводом, разряжение, коэффициент парусности, скорость воздушного потока.

Key words: coulter with pneumatic grain tube, discharging, wind resistance coefficient, air flow velocity.

Реферат. С целью повышения качества плодов бахчевых культур, уменьшения времени от посева до появления всходов, получения ранней продукции предлагается посев пророщенными семенами с использованием сеялки с сошником, оборудованным пневматическим семяпроводом.

Секция сеялки состоит из высевающего аппарата, смонтированного на ее раме; уловителя, служащего для приема семян; семяпровода эжекторного типа; нагнетательной трубки; сошника. Эжектор расположен в нижней части семяпровода таким образом, чтобы предотвратить разгон семян потоком воздуха, исключить повреждения семян и их проростков при ударе о стенки семяпровода и дно борозды.

Семена, подаваемые высевающим аппаратом, попадают в уловитель, затем под действием силы тяжести и потока воздуха направляются по семяпроводу в бороздку, образованную сошником.

Для определения способа перемещения пророщенного семени от высевающего аппарата до дна борозды, и исключения травмирования проростков теоретически определя-

лась скорость воздушного потока, необходимая для подачи семени в семяпровод, которая зависит от коэффициента парусности пророщенного семени и траектории движения от высевающего аппарата до уловителя.

На основании экспериментальных исследований определено оптимальное разрежение воздуха, создаваемое в начале семяпровода за счет эжектора, и скорость воздушного потока на выходе из него.

Зависимость, полученная в результате теоретических исследований, представлена достаточно сложным математическим выражением. Основное влияние на скорость воздушного потока, обеспечивающего захват семени, оказывают коэффициент парусности пророщенного семени и угол его отрыва.

Summary. In order to improve the quality of melons and gourds , reducing the time from planting to seedling emergence, early production getting it was offered to sow germinated seeds with using of drills with a coulter, equipped with a pneumatic grain tube.

The driller section consists of sowing unit mounted on its frame; a catcher for receiving the seeds; grain tube of ejector type ; delivery pipe; coulter. Ejector is located at the lower part of the grain tube in such a way as to prevent dispersal of seeds by air flow, eliminate the damage to seeds and their seedlings when they hit the wall of the grain tube and the furrow bottom.

Seeds supplied to the sowing unit fall into a catcher, then under the influence of gravity and air flow are directed to the grain tube into the furrow formed by the coulter.

To determine the germinated seed movement method from the sowing unit to the bottom of the furrow , and exclusion of the seedlings injury it is theoretically determined by the air flow rate required to supply seed in the grain tube which depends on the wind resistance coefficient germinated seed and the trajectory from the sowing unit to the coulter.

On the basis of experimental studies established the optimal discharge of the air generated at the start of the grain tube through the ejector and air flow at the exit from it.

The dependence got as the result theoretical studies is presented by fairly complicated mathematical expression. The main influence on the air flow rate enables the seed capture, has the germinated seed wind resistance coefficient and its separation angle.

СОДЕРЖАНИЕ

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Овчинников А.С., Бочарников В.С., Мещеряков М.П., Бочарникова О.В., Пахомов А.А.	
Ovchinnikov A.S., Bocharnikov V.S., Meshcheryakov M.P., Bocharnikova O.V., Pakhomov A.A.	
Методы повышения урожайности овощных культур на мелиорируемых землях юга России.....	5
Methods of vegetable crops productivity increase in reclaimed lands of southern Russia.....	9
Дубенок Н.Н., Кузнецова В.В., Адьяев С.Б., Бородычев В.В.	
Dubenok N.N., Kuznetsova V.V., Borodychiev V.V., Adyaev S.B.	
Яровой ячмень – перспективная культура рисовых севооборотов Калмыкии.....	13
Spring barley as perspective culture of rice crop rotations in Kalmykia.....	18
Кулик К.Н., Петров В.И., Кулик Д.К., Семенютина А.В.	
Kulik K.N., Petrov V.I., Semenyutina A.V., Kulik D.K.	
Научные основы обогащения деградированных пастбищ хозяйственно ценными древесными растениями.....	22
Degraded pastures enrichment by economic valuable ligneous plant scientific basis.....	28
Барабанов А. Т. Научные основы управления эрозионно-гидрологическим процессом.....	33
Бородычев В.В., Лытов М.Н. Кормопроизводство в Волгоградской области – проблемы и пути развития.....	39
Егорова Г.С., Несмиянова Е.А. Микробиологическая активность почвы и урожайность сортов озимой тритикале на черноземах Волгоградской области.....	45
Иванов В.М., Мордвинцев Н.В. Зависимость урожайности сортов сои от глубины основной обработки почвы и норм высева в степной зоне черноземных почв Волгоградской области.....	49
Лобойко В.Ф., Дезорцев Н.Г. Влияние различного водного режима почв на рост и развитие сои при капельном орошении в условиях светло-каштановых почв Волгоградской области.....	54
Москвичев А.Ю., Конотопская Т.М., Девятаев К.А. Оценка результатов многолетних исследований по совершенствованию технологий возделывания столового арбуза на почвенных разностях Волгоградской области.....	59
Рулева О.В. Применение теории «мутной среды» для обоснования расчетов влияния лесных полос на прилегающие агроценозы.....	64
Семенютина А.В., Сапронова Д.В. Перспективность интродукции <i>Pseudotsuga menziesii</i> для озеленения Нижнего Поволжья.....	69
Чурзин В.Н., Серебряков Ф.А., Серебряков А.А. Влияние способов основной обработки черного пара и препаратов Альбит и Силиплант в технологии возделывания озимой пшеницы на светло-каштановых почвах Волгоградской области.....	73
Беспалов В.П., Сериков В.М., Костин М.В. Экологические аспекты произрастания искусственных 60-летних древостоев дуба черешчатого (<i>quercus robur l.</i>) на водоразделе и в балках восточного склона Ергеней.....	79
Бгашев В.А., Солонкин А.В. Айва обыкновенная – универсальный подвой.....	84
Григорьева Л.В., Подковыров И.Ю. Прогнозирование плодоношения яблони по биохимическому состоянию деревьев на светло-каштановых почвах.....	87
Тубалов А.А., Вдовенко А.В., Кравченко А.С. Оценка состояния растительного и почвенного покровов аридных пастбищных ландшафтов.....	91
Нозадзе Л.Р. К вопросу повышения плодородия почв с помощью мелиорантов-структурообразователей.....	96

Ушакова Е.В., Мелихов В.В. Управление водным режимом почвы и продуктивность сои при капельном орошении.....	101
Щербакова Н.А., Тютюма Н.В., Туманян А.Ф. Формирование элементов продуктивности картофеля в зависимости от обработок различными препаратами в аридных условиях Нижнего Поволжья.....	107
Филин В.И., Михин Б.В. Густота посева и способ обработки почвы как факторы повышения зерновой продуктивности кукурузы на южных черноземах Волгоградской области.....	112
Маркова И.Н., Смутнев П.А., Питоня В.Н. Протравливание семян ранних яровых культур как способ повышения продуктивности в условиях Нижнего Поволжья.....	117

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Овчинников А.С., Толстомятов М.В., Плотников В.П., Попов А.В. Технология формирования семейных молочных ферм и роста поголовья коров, повышения их племенных качеств и продуктивности в волгоградской области на ближайшие годы	122
Горлов И.Ф., Зеленкова Г.А., Веровский А.А., Пахомов А.П. Gorlov I.F., Zelenkova G.A., Verovsky A.A., Pakhomov A.P.	
Сорбционная способность экобентокорма sorption ability ekobentokorma.....	128
Ekobentokorm sorption ability.....	133
Злепкин А.Ф., Злепкин В.А., Байер Т.А. Влияние препарата «Карцесел» отдельно и совместно с ферментным препаратом «Целлолюкс-ф» на интенсивность роста и развитие репродуктивных органов ремонтного молодняка кур.....	137
Филатов А.С., Чамурлиев Н.Г. Основные направления по повышению производства овцеводческой продукции в Волгоградской области.....	140
Злепкин Д.А., Колобова Т.С. Влияние рыжикового жмыха и ферментных препаратов на мясную продуктивность и качество мяса цыплят-бройлеров.....	144
Николаев Д.В., Сивков А.И., Ранделин Д.А. Эффективность производства свинины при скрещивании животных специализированных пород.....	147
Варакин А.Т., Саломатин В.В., Харламова Е.А. Обмен веществ у лактирующих коров при использовании кормовых добавок.....	151
Коханов А.П., Коханов М.А. Работа с семействами коров – неотъемлемая часть в селекции молочного скота.....	155
Эзергайль К.В., Чучунов В.А., Радзиевский Е.Б., Пономарёв В.В. Тенденции развития отрасли животноводства Волгоградской области.....	160
Брюхно О.Ю., Чехранова С.В., Таниюшина К.С., Дикусаров В.Г. Эффективность использования премиксов в кормлении телят.....	163
Кошелев А.В. Особенности строения вымени и технологические свойства молока коров разных линий айрширской породы.....	169
Липова Е.А., Карапетян А.К., Шерстюгина М.А. Применение в кормлении птицы БВМК.....	173
Чамурлиев Н.Г., Филатов А.С. Интенсивность роста и убойные качества баранчиков Волгоградской породы и её помесей с эдильбаевской.....	176

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ПРОДУКТОВ

Енальева Л.В., Колосов А.Ю., Леонова М.А. Технология и оценка функциональных свойств обогащенного биопродукта.....	180
---	-----

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Ахмедов А.Д., Кузнецов Ю.И. Использование технологий ГИС при оценке экологического состояния засоленных земель Волгоградской области.....	185
Абезин В.Г., Моторин В.А., Беспалова О.Н., Скрипкин Д.В. Технология точнопунктирного посева семян зерновых культур.....	189
Загородских Б.П., Володин В.В., Бебенин Е.В. Результаты экологических исследований трактора к-700а, работающего по газодизельному циклу.....	193

Семененко С.Я., Абезин В.Г. Орудия для улучшения мелиоративного состояния орошаемых земель.....	196
Семененко С.Я., Абезин В.Г., Марченко С.С. Системы капельного и внутривиточного орошения для плодово-ягодных и лесных насаждений.....	201
Алиев З.Г. Теоретические предпосылки внедрения экологически безопасной технологии орошения в условиях горного земледелия в Азербайджане.....	206
Цепляев А.Н., Русяева Е.Т. Tseplyaev A.N., Rusaeva E.T.	
Теоретическое определение скорости воздушного потока для подачи пророщенных семян в семяпровод.....	212
Theoretical definition of air flow velocity for germinated seeds feeding into grain tube.....	216
Шапуров М.Н., Мартынов И.С. Эффективность работы сеялки для разноглубинного посева пропашных культур.....	220
Бабоченко Н.В. Модель шарнирно-стержневого манипулятора с пространственным приводным механизмом.....	225
Гапич Д.С. К вопросу о тяговых испытаниях колесных тракторов различных конструктивных схем.....	229

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

Балашова Н.Н., Егорова Е.М. Развитие организационно-методических аспектов бухгалтерского учета государственной помощи организациям АПК в условиях международной интеграции.....	235
Мелихов В.А., Павлова Л.Н. Перспективы формирования международной интегрированной отчетности на сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятиях агропромышленного холдинга.....	243
Чернованова Н.В., Ахманова С.И. Автоматизация отечественной системы бухгалтерского учета по МСФО: какой программный продукт выбрать.....	248
Перепелкина Е.Ф. Унифицированная система управленческого учета и МСФО как инструмент раскрытия информации об операционных сегментах агрохолдинга.....	253
Рогачев А.Ф., Процюк М.П. Алгоритмическое моделирование экономических процессов на основе компьютерных тренажеров.....	260
РЕФЕРАТЫ/SUMMARY	265
СОДЕРЖАНИЕ	276

ABSTRACTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Ovchinnikov A.S., Bocharnikov V.S., Meshcheryakov M.P., Bocharnikova O.V., Pashomov A.A. Methods of vegetable crops productivity increase in reclaimed lands of southern Russia.....	5
Dubenok N.N., Kuznetsova V.V., Borodichev V.V., Adyaev S.B. Spring barley as perspective culture of rice crop rotations in Kalmykia.....	13
Kulik K.N., Petrov V.I., Semenyutina A.V., Kulik D.K. Degraded pastures enrichment by economic valuable ligneous plant scientific basis	22
Barabanov A.T. Scientific basis of erosion-hydrological process management.....	33
Borodichev V.V., Lytov M.N. Forage production in the Volgograd region - problems and ways of development.....	39
Egorova G.S., Nesmiyanova E.A. Soil microbiological activity and of winter triticales productivity on chernozem lands in Volgograd region.....	45
Ivanov V.M., Mordvintsev N.V. Soybean varieties productivity dependence on primary tillage depth and seeding rates in the steppe zone chernozem soils in Volgograd region...	49
Loboyko V.F., Dezortsev N.G. Different soil water regime influence on soybean growth and development under drip irrigation in light-brown soils Volgograd area.....	54

Moskvichev A.Yu., Konotopskaya T.M., Devyataev K.A. Results assessment of many years researches on watermelons cultivation technologies improvement on soil differences in Volgograd region	59
Rulyeva O.V. «Turbid medium» theory application for the substantiation of shelter belts influence on adjoining agrocoenoses calculations.....	64
Semenyutina A.V., Sapronova D.V. <i>Pseudotsuga menziesii</i> introduction perspectives for gardening in nizhneje povolzhje.....	69
Churzin V.N., Serebryakov F.A., Serebryakov A.A. Influence of main tillage methods by dead fallow and preparations albite and siliplant in technologies of winter wheat cultivation on light-brown soils in Volgograd region.....	73
Bespalov V.P., Serikov V.M., Kostin M.V. Ecological aspects of growth of the artificial 60 year-old english oaks forest stands in interfluvial area and gullies of the eastern slope of Ergenya.....	79
Bgashev V.A., Solonkin A.V. Common quince as universal rootstock.....	84
Podkovyrov I.Yu., Grigorjeva L.V. Apple fruiting prediction on trees biochemical conditions on light chestnut soils.....	87
Tubalov A.A., Vdovenko A.V., Kravchenko A.S. Evaluation of vegetation and soil cover conditions of arid pasture landscapes.....	91
Nozadze L.R. To a question of soils fertility increase by using ameliorants-structure formers.....	96
Melikhov V.V., Ushakova E.V. Soil water regime management and soybean productivity under drip irrigation.....	101
Shcherbakova N.A., Tyutyuma N.V., Tumanyan A.F. Potato elements productivity forming depending on various preparations treatment in the nizhneje povolzhje arid conditions.....	107
Filin V.I., Mikhin B.V. Planting density and soil tillage method as factors of corn grain productivity increase on southern chernozems in Volgograd region.....	112
Markova I.N., Smutnev P.A., Pitonya V.N. Seed treatment of early spring crops as way to increase productivity in the nizhneje povolzhje region conditions.....	117
ZOOTECHNY AND VETERINARY	
Ovchinnikov A.S., Tolstopyatov M.V., Plotnikov V.P., Popov A.V. Family dairy farms formation and cows number growth, their tribal quality and productivity increase technology in the Volgograd region for next years.....	122
Gorlov I.F., Zelenkova G.A., Verovsky A.A., Pakhomov A.P. Ekobentokorm sorption ability.....	128
Zlepkin A.F., Zlepkin V.A., Bajer T.A. Preparation «kartsesel» separately and together with enzyme preparation «cellolux-f» influence on replacement chickens' reproductive organs growth intensity and development	137
Filatov A.S., Chamurliov N.G. Major directions to increase sheep breeding production in Volgograd region.....	140
Zlepkin D.A., Kolobova T.S. Camelina cakes and enzyme preparations influence on chicken-broilers meat productivity and quality.....	144
Nikolaev D.V., Sivkov A.I., Randelin D.A. Pork production efficiency of when animals of special breeds crossbreeding.....	147
Varakin A.T., Salomatin V.V., Kharlamova E.A. Lactating cows metabolism when using fodder additives.....	151
Kokhanov A.P., Kokhanov M.A. Working with cows' families as integral part of dairy cattle selection.....	155
Ezergail K.V., Chuchunov V.A., Radzievskiy E.B., Ponomarev V.V. Livestock industry development trends in Volgograd region.....	160
Bryukhno O.Yu., Chekhranova S.V., Dikusarov V.G., Tanyushina K.S. Premixes use efficiency in calves feeding.....	163

Koshelev A.V. Udder structural features and cows milk technological properties of ayrshire breed different lines	169
Lipova E.A., Kharapetyan A.K., Shestryugina M.A. Protein-vitamin-mineral concentrate use in poultry feeding.....	173
Chamurliiev N.G., Filatov A.S. Intensive growth and slaughter qualities of Volgograd breed rams and their hybrids with edilbaevsk breed.....	176
TECHNOLOGY OF FOODSTUFF	
Enaleva L.V., Leonova M.A., Kolosov A. Yu. Enriched bioproducts technology and functional properties assessment.....	180
AGROINDUSTRIAL ENGINEERING	
Akhmedov A.D., Kuznetsov Y.I. The use of GIS technologies in assessing the ecological status of saline lands Volgograd region.....	185
Abezina V.G., Motorin V.A., Bepalova O.N., Skripkin D.V. Exact single-grain crops sowing technology.....	189
Zagorodskikh B.P., Vologin V.V., Bebenin E.V. Environmental researches results....	193
Semenenko S.Ya., Abezina V.G. Tools for irrigated lands meliorative conditions improvement.....	196
Semenenko S.Ya., Abezina V.G., Marchenko S.S. Drip and subsoil irrigation systems for fruit and forest plantations.....	201
Aliev Z.G. Theoretical background of environmentally friendly irrigation technologies in mountainous agriculture conditions in Azerbaijan.....	206
Tseplyaev A.N., Rusyaeva E.T. Theoretical definition of air flow velocity for germinated seeds feeding into grain tube.....	212
Shaprov M.N., Martynov I.S. Driller for row crops different depth seeding work efficiency.....	220
Babochenko N.V. Model of joint rod manipulator with spatial drive mechanism.....	225
Gapitch D.S. The question of various constructive schemes wheel tractors traction test....	229
ECONOMIC SCIENCES	
Balashova N.N., Egorova E.M. Development of organizational and methodological aspects accounting of state aid to organisations of the agroindustrial complex in conditions of international integration.....	235
Melikhov V.A., Pavlova L.N. Perspectives of international integrated reporting formation on agricultural and processing enterprises of agricultural holding.....	243
Chernovanova N.V., Akhmanova S.I. Automation of native accounting system according to international financial reporting standards: what software product to choose.....	248
Perepelkina E.F. Unified system of management accounting and IFRS as a tool for disclosure of information about operating segments of agroholding.....	253
Rogachev A.F, Protsjuk M.P. Algorithmic modeling economic processes based on computer simulators.....	260
SUMMARY	265
ABSTRACTS	276

ABSTRACTS, KEY WORDS

AGRONOMY AND FORESTRY

A.S. Ovchinnikov, V.S. Bocharnikov, M.P. Meshcheryakov, O.V. Bocharnikova, Ponomov A.A. Methods of vegetable crops productivity increase in reclaimed lands of southern Russia.

The article presents the researches results of natural sorbent materials new technology using in drip irrigation systems, providing irrigation water saving and improving the quality of the products. It was established that to produce a harvest of sweet pepper of at least 65 t/ha on light-brown soils in the Volgograd region it is necessary to maintain prewatering threshold of soil moisture at 80 % of field moisture capacity, and to apply macrofertilizers with the norm $N_{110}P_{70}K_{110}$ fractionally with irrigation water in predetermined amounts in different periods of vegetation with the vegetative and root mass growth and development. In the phase of the third and fourth true leaf : 16-22% N, 12-16% P, 16-18% K, in the budding phase 32-38% N, 26-36% P, 28-32 % K, at the flowering stage 12-18% N, 17-24% P, 38-46 % K, in the fruiting stage 22-40% N, 24-45% P, 4-18 % K. It is necessary to apply natural zeolite in the norm of 7 t/ha with following plowing.

Drip irrigation, natural sorbent material, system, moisturizer.

* * *

N.N. Dubenok, V.V. Kuznetsova, V.V. Borodychev, S.B. Adyaev. Spring barley as perspective culture of rice crop rotations in Kalmykia.

Spring barley agrobiological properties allow to use it as companion crop of rice crop rotations without carrying out vegetative waterings. Moisture residual stocks in the soil after rice harvesting in combination with climatic resources of the region provide potential productivity of barley studied sorts Zernogradets 710, Prairie, Zchedry above the potential of soil natural fertility.

Predecessor, barley, sort, rice, moisture stock, dose, fertilizers, crop productivity, crop capacity, net profit.

* * *

K.N. Kulik, V.I. Petrov, A.V. Semenyutina, D.K. Kulik. Degraded pastures enrichment by economic valuable ligneous plant scientific basis.

The article presents the different families bushes and sub-shrubs introduction analysis which is based on ecological-biological and economic principles of plants adaptive selection for the degraded pastures enrichment and a perspective on the range of the main taxonomic units with regard to their floristic composition and fodder advantages.

Pastures enrichment, selection criteria, floristic composition, fodder value, bushes, sub-shrubs, introduction.

* * *

A.T. Barabanov. Scientific basis of erosion-hydrological process management.

The article gives the evaluation of the natural factors role in the melt water runoff surface formation, the law of erosion and hydrological process limiting factors is announced, the runoff calculating equation is given here, its prediction and regulation methods are showed.

Runoff natural factors, erosion and hydrological process, territory adaptive landscape construction.

V.V. Borodychev, M.N. Lytov. Forage production in the Volgograd region - problems and ways of development.

The forage production current condition in the Volgograd region was given as the result of official statistic data and standards analysis. The quantitative assessment of prospects for increasing fodder production in dry and irrigated lands was carried out. It was established that the current level of deficit forage production, taking into the account the necessary livestock sector development to meet the needs of the population only in the Volgograd region, is 900 thousand tons per a unit.

Forage production in the Volgograd region, fodder shortage, forage production increasing prospects, irrigated forage production, reclamation fund, reconstruction, new generation irrigation and drainage system.

* * *

G.S. Egorova, E.A. Nesmiyanova. Soil microbiological activity and of winter triticale productivity on chernozem lands in Volgograd region.

Indices of soil microbial activity and winter triticale varieties grain yield on chernozem lands in the Volgograd region depending on the precursors and methods of primary tillage are considered in the article.

Winter triticale, predecessors, soil microbiological activity, the intensity of destruction of cellulose, yield varieties

* * *

V.M. Ivanov, N.V. Mordvintsev. Soybean varieties productivity dependence on primary tillage depth and seeding rates in the steppe zone chernozem soils in Volgograd region.

In the steppe zone of chernozem soils in the Volgograd region the best results in terms of yield and cost-effectiveness are provided by a soybean variety Selecta 101 under the deep chisel plowing on 0.28 - 0.30 m and the optimum seeding rate of early-maturing varieties Anushka is 450,000 viable seeds per hectare.

Soybean, water consumption, variety, seeding rate, soil primary tillage, profitability.

* * *

V.F. Loboyko, N.G. Dezortsev. Different soil water regime influence on soybean growth and development under drip irrigation in light-brown soils Volgograd area.

The article presents the examples of different soils water regimes and their influence on soybeans growth and development. It was established that soybean crop capacity change at drip irrigation is accompanied by corresponding change of total water consumption.

Soybean irrigation, soil moisture, soybean water consumption, irrigation rate, irrigation regime.

* * *

A.Yu. Moskvichev, T.M. Konotopskaya, K.A. Devyataev. Results assessment of many years researches on watermelons cultivation technologies improvement on soil differences in Volgograd region.

New agrotechnical methods of watermelons cultivation on the results of many years researches with the aim to improve the technology of their cultivation in the Volgograd region, including chernozem and chestnut soils, were studied in the article.

Soil tillage, cultivation technology, fungicides, herbicides, fertilizers, multifertilizers bishofite, bishokupr.

O.V. Rulyeva. «Turbid medium» theory application for the substantiation of shelter belts influence on adjoining agrocoenoses calculations.

The application of the ecosystem approach characteristic for biological objects, for agrocoenoses of crops grown under the influence of shelterbelts is substantiated in the article. The approaches are used for agrocoenoses considered earlier in the atmospheric physics to determine the productivity of the underlying surface in the atmospheric boundary layer.

Ecosystem, agrocoenosis, shelter belts influence, the diffusion equation, thermodynamics of continuous processes, the law of unbroken sphere, turbid media optics.

* * *

A.V. Semenyutina, D.V. Sapronova. *Pseudotsuga menziesii* introduction perspectives for gardening in Nizhneje Povolzhje.

The article describes the prospect of the *Pseudotsuga menziesii* introduction for settlements gardening in dry conditions based on the evaluation of decorativeness. Characteristics of growth, development, fruiting and seeds quality, seeds breeding materials listed *Pseudotsuga menziesii* var. *viridis* different origin are given here.

Introduction, Pseudotsuga menziesii, landscaping, decorativeness, fruiting, seeds quality.

* * *

V.N. Churzin, F.A. Serebryakov, A.A. Serebryakov. Influence of main tillage methods by dead fallow and preparations albite and siliplant in technologies of winter wheat cultivation on light-brown soils in Volgograd region.

The main tillage methods by dead fallow and preparations application Albite and Siliplant influence on winter wheat Prikumskie 140 crop productivity and quality on light-brown soils in the Volgograd region were considered.

Soil primary tillage methods, plant growth regulators, crop productivity, technological quality parameters of winter wheat grain.

* * *

V.P. Bespalov, V.M. Serikov, M.V. Kostin. Ecological aspects of growth of the artificial 60 year-old english oaks forest stands in interfluvial area and gullies of the eastern slope of Ergenya.

The questions of water supply of the 60 year-old English oak forest stands in the gullies of the Ergenya under the influence of springs and without them are considered in the article. A comfortable water regime is forming owing to springs in the soil under plantations, that allows to grow primary class of oak trees. While the lack of springs the bonitet of trees reduces due to deficiency of available water from the source of spring accumulation. In this case they increase the role of ground water from deep soil layers where the trees form the second level of suction roots.

English oak, ecology, springs, deep roots, water providing, efficiency.

* * *

V.A. Bgashev, A.V. Solonkin. Common quince as universal rootstock.

Combinations and methods of hawthorn, pear, mountain ash grafting on quince seedlings were developed. New 2- and 3-component fruit and ornamental symbiotes with good compossibility were got on the base of transplantation.

Quince, hawthorn, pear, mountain ash, stocks, grafting, double grafting, two shield budding, nurseryculture, horticulture.

I.Yu. Podkovyrov, L.V. Grigorjeva. Apple fruiting prediction on trees biochemical conditions on light chestnut soils.

The opportunity to predict the yield on the basis of the trees biochemical state was offered in the article. The connection between the content of reserve nutrients in the apple trees wood and their fruiting extent of on light-brown soils is shown here. There is a group of substances that have a significant influence on fruit formation and fruit yield formation. The level of nitrogen compounds accumulation necessary for a stable fruiting of two industrially important varieties Golden Delicious and Red Delicious is substantiated.

Apple, fruiting, gardens yield prediction, reserve nutrients, fruit formation.

* * *

A.A. Tubalov, A.V. Vdovenko, A.S. Kravchenko. Evaluation of vegetation and soil cover conditions of arid pasture landscapes.

The article presents the materials of photostandardization of soil and vegetation cover in arid pasture landscapes.

Arid pasture landscapes, soil photoetalons, plant groupings photoetalons, phototon.

* * *

L.R. Nozadze. To a question of soils fertility increase by using ameliorants-structure formers.

The article analyzes widespread domestic and foreign ameliorants-structure formers influence on soil and agricultural cultures. It is proposed to carry out artificial soil structure formation with the help of the developed ameliorants-structure formers to fight with erosion. The optimum composition, ameliorant-structure formers dosage, the influence on on water-physical properties and soil fertility were determined here.

Ameliorant-structure former, soils erosion, irrigation, optimal dosage, soils fertility.

* * *

V.V. Melikhov, E.V. Ushakova. Soil water regime management and soybean productivity under drip irrigation.

The article considers the questions on water regime management promising soybean varieties VNIIOZ 31 and VNIIOZ 86 on light-brown soils in the Volgograd area under drip irrigation depending on the seeds sowing method. The data justifying the possibility of the soybean productivity increasing to 4.78 t of seeds/ha with a production profitability of 123.7% were got within a three-factor experiment

Soybean, drip irrigation, sowing method, variety, water regime, water consumption, harvest, profitability.

* * *

N.A. Shcherbakova, N.V. Tyutyuma, A.F. Tumanyan. Potato elements productivity forming depending on various preparations treatment in the Nizhneje Povolzhje arid conditions.

The growth regulators, microbiological and organo-mineral fertilizers influence on potato yield structure elements and crop productivity in general in the arid zone dry conditions of the Nizhneje Povolzhje region is studied in the article.

Potato, growth regulators, microbiological fertilizers, organo-mineral fertilizers, plant development phase, harvest structure elements.

* * *

V.I. Filin, B.V. Mikhin. Planting density and soil tillage method as factors of corn grain productivity increase on southern chernozems in Volgograd region.

The four variants for soil primary tillage on the depth of 0.14-0.16 - 0.35-0.40 m and four seeds sowing rates (40, 50, 60, 70 thousand/ha) influence on mid-early maize crops Eurostar hybrid grain yield (yields range in years of research is 3,48-6,82 t / ha) was evaluated in the multifactor experiments.

Corn, southern chernozem, disk tillage, moldboard plowing, subservice cultivation, chisel plowing, planting density, hybrid.

I.N. Markova, PA. Smutnev, V.N. Pitonya. Seed treatment of early spring crops as way to increase productivity in the Nizhneje Povolzhe region conditions.

The preparations Sertikor and Dividend Extreme used for spring barley and wheat seeds pre-sowing treatment assessment was made. An increasing field germination, survival of plants at harvest period and their resistance to smut diseases and root rots were noted here.

Seed treatment, germination, crop productivity, disease resistance.

ZOOTECHNY AND VETERINARY

A.S. Ovchinnikov, M.V. Tolstopyatov, V.P. Plotnikov, A.V. Popov. Family dairy farms formation and cows number growth, their tribal quality and productivity increase technology in the Volgograd region for next years.

The article describes the main statements of the departmental program for the development of dairy farming in the Volgograd region until 2020. Proposed in the paper method allows to increase the herd expansion and milk production in the region according to consumption medical standards.

Dairy cattle breeding, milk production, family farms, herd expansion.

* * *

I.F. Gorlov, G.A. Zelenkova, A.A. Verovsky, A.P. Pakhomov. Ekobentokorm sorption ability.

Ekobentokorm refers to montmorinite compounds having different adsorption properties. To establish and determine the parameters of ekobentokorm adsorption activity series of experiments on inorganic (mitelen blue), organic (mycotoxins) chemical and biological objects (conditionally pathogenic) were carried out. The data obtained characterized ekobentokorm as natural enterosorbent.

Ekobentokorm, sorbent, sorption capacity, mycotoxins.

* * *

A.F. Zlepkin, V.A. Zlepkin, T.A. Bajer. Preparation "kartsesel" separately and together with enzyme preparation "cellolux-f» influence on replacement chickens' reproductive organs growth intensity and development.

The article presents the researches results on the use of vitamin and selenium-containing preparation "Kartsesel" separately and together with an enzyme preparation "CelloLux-F» in replacement chickens parent flock diets. The positive effect on the growth rate of live weight and the development of replacement chickens reproductive organs.

Replacement chickens, ovary, oviduct, mixed feed, Kartsesel, trace elements, vitamins.

* * *

A.S. Filatov, N.G. Chamurliiev. Major directions to increase sheep breeding production in Volgograd region.

The article presents the analysis of the sheep breeding development in the region over the past years and its state at the present time.

Measures were worked out to create accelerated development of sheep breeding by increasing the number of livestock, increasing productivity, application of animals' maintenance low-cost technologies and ultimately the sector competitiveness improving.

Sheep breeding, meat productivity, livestock, sheep breeding development program, production industry efficiency.

D.A. Zlepkin, T.S. Kolobova. Camelina cakes and enzyme preparations influence on chicken-broilers meat productivity and quality.

The article presents the researches results on camelina cakes and enzyme preparations use in chicken-broilers diets. The positive influence on chicken-broilers meat productivity and quality was established.

Slaughter, muscles, internal organs, chemical composition, broilers.

* * *

D.V. Nikolaev, A.I. Sivkov, D.A. Randelin. Pork production efficiency of when animals of special breeds crossbreeding.

The article presents the materials on influence of different genotypes pigs fattening and their meat efficiency formation features at the pork industrial production technology.

Live weight, meat efficiency, average daily gain, length of carcass, rib eye, slaughter yield.

* * *

A.T. Varakin, V.V. Salomatin, E.A. Kharlamova. Lactating cows metabolism when using fodder additives.

We studied the fodder additives: «Brimstone for livestock» separate and in conjunction with the natural bischofite of Volgograd Deposit influence on the lactating cows metabolism. According to the results of these studies it was found that the additives use in the cows' diets improves their ability to digest and assimilate nutrients in the diet, especially in a joint application.

Diets, lactating cows, fodder additives, metabolism, milk productivity.

* * *

A.P. Kokhanov, M.A. Kokhanov. Working with cows' families as integral part of dairy cattle selection.

The article presents the results of studies on the formation of cows' family grown on the stud farm "Oroschaemoje" Volgograd region and at present time having in the herd farm lactating descendents.

Cow, family, lactation, live weight, weight content of fat, milk fat.

* * *

K.V. Ezergail, V.A. Chuchunov, E.B. Radzievskiy, V.V. Ponomarev. Livestock industry development trends in Volgograd region.

This article gives the assessment to the state of the livestock industry in the Volgograd region, its development trends, and possible corrective actions to stabilize and increase the production.

Branch, dynamics, livestock production, production volumes.

* * *

O.Yu. Bryukhno, S.V. Chekhranova, V.G. Dikusarov, K.S. Tanyushina. Premixes use efficiency in calves feeding.

The feeding of fodder concentrate from plant material "Sarepta" and premixes that contain waste production of oil extraction as a filler positive influence on the calves growth and development was established by the authors.

Calves, diet, feed concentrate from plant material "Sarepta", live weight, mustard and sunflower cakes.

A.V. Koshelev. Udder structural features and cows milk technological properties of ayrshire breed different lines.

The features of the heifers' udder of Ayrshire breeds different lines and their connection with milk yield are studied in the article. The cows' milk yields depending on the udder shape are examined here. The technological properties of Ayrshire breed milk in the Nizhneje Povolzhje conditions are considered.

Ayrshire breed, milk yield, fat mass content, udder shape, correlation.

* * *

E.A. Lipova, A.K. Kharapetyan, M.A. Shestryugina. Protein-vitamin-mineral concentrate use in poultry feeding.

The article presents the research results devoted to the development and implementation of feeding poultry technology with use of protein-vitamin-mineral concentrate produced from camelina cake and fodder concentrate from plant material "Sarepta"

Mixed feed, concentrate, protein-vitamin-mineral concentrate, diet, chicken-broilers, camelina cake, "Sarepta".

* * *

N.G. Chamurliiev, A.S. Filatov. Intensive growth and slaughter qualities of Volgograd breed rams and their hybrids with Edilbaevsk breed.

The article presents data on the Volgograd breed rams productivity and hybrids obtained by crossing Volgograd breed ewes with rams of Edilbaevsk breed.

Volgograd breed, Edilbaevsk breed rams, live weight, productivity, profitability.

TECHNOLOGY OF FOODSTUFF

L.V. Enaleva, M.A. Leonova, A. Yu. Kolosov. Enriched bioproducts technology and functional properties assessment.

The technology of fermented dairy drink enriched with malt extracts mix necessary for biocorrection of human nutrition was developed. The researches of mineral and amino acid composition of the produced product were carried out.

Fermented dairy bioproduct, enrichment, barley malt extract, wheat, corn, mineral composition, amino acid composition, nutrition correction.

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

A.D. Akhmedov, Y.I. Kuznetsov. The use of GIS technologies in assessing the ecological status of saline lands Volgograd region

This article provides step methodology, and the stages of work on the assessment of the ecological state of saline lands autograph area of the Volgograd region, with application of auxiliary software and online resources.

Irrigated areas, remote sensing, ground water level, multispectral images, wetlands, reconnaissance, decryption, salinity degree, ecological-meliorative condition of soils

V.G. Abezin, V.A. Motorin, O.N. Beshpalova, D.V. Skripkin. Exact single-grain crops sowing technology.

The technology of exact single-grain crops sowing and sowing elements for its implementation was developed. The technology provides the plants with necessary for their growth and development nutrients, moisture and certain nutritional area, which ensures a significant increase in productivity.

Exact single-grain sowing, precision seed drill, optimal nutritional area, grain crops sowing, crop capacity.

* * *

B.P. Zagorodskikh, V.V. Vologin, E.V. Bebenin. Environmental researches results.

Energy costs have a significant role of the production cost. So in agricultural production the costs on fuel and lubricants are as high as 50%. Technologies for the use of alternative fuels, in particular gaseous fuel, are at present actively being developed and introduced.

Gas diesel, system of gas supply to engine, internal combustion engine ecology.

* * *

S.Ya. Semenenko, V.G. Abezin. Tools for irrigated lands meliorative conditions improvement.

The technology and tools for the generation of soil-forming processes on the depth of 25 ... 30 cm, providing favorable conditions for crops planting, growth and development and yields improvement were developed by the authors.

Fertility, meliorants, milling chisel plough, poliokhrilamide, NPK, meliorative.

* * *

S.Ya. Semenenko, V.G. Abezin, S.S. Marchenko. Drip and subsoil irrigation systems for fruit and forest plantations.

The technology of drip and subsurface irrigation for fruit and forest plantations, including drip and subsurface irrigation system with the device for water electroactivation, providing the yield increase, fruit quality, a significant reduction in water consumption and labour intensity, was developed.

Drip irrigation system, generator, elektroaktivator, fertilizer injector, pan, injectors-dispensers, drippers, anolyte, catholyte.

* * *

Z.G. Aliev. Theoretical background of environmentally friendly irrigation technologies in mountainous agriculture conditions in Azerbaijan.

The task of relevance is to ensure actual problems on the population needs in agricultural products of land development in the highlands, i.e. development of mining and irrigated agriculture in Azerbaijan. It is necessary to take into account that on the republic's territory suitable for agriculture lands are situated on mountainous and foothill areas requiring special cultivation method selection of irrigated crops, i.e. soil washout, soil erosion and surface runoff occur while using conventional irrigation technologies. That leads to the disruption of the ecological balance in nature, etc. Violation of ecological balance in nature leads to serious consequences which make suffer the inhabitants of the planet and the next generation, so scientists' ambitions are aimed at getting environmentally friendly products.

Microclimate coefficient, temperature coefficient, function, moisture deficiency, tension of vapor, evaporation, evapotranspiration, biological coefficient, bioclimatic coefficient.

A.N. Tseplyaev, E.T. Rusyaeva. Theoretical definition of air flow velocity for germinated seeds feeding into grain tube.

The design of the coulter with pneumatic grain tube performing sowing melons and gourds germinated seeds was worked out; the trajectory of the germinated seed movement and the air flow velocity, providing the movement of seed from the sowing machine in the grain tube was theoretically determined.

Coulter with pneumatic grain tube, discharging, wind resistance coefficient, air flow velocity.
* * *

M.N. Shaprov, I.S. Martynov. Driller for row crops different depth seeding work efficiency.

The seeder for different depth seeding of row crops, which allows to obtain stable shoots at cultivation in the zone of risky agriculture was designed, as well as this technology positive influence on the cultivated crops productivity in several farms of the Volgograd region was revealed.

Driller, coulter, seed, different depth sowing, row crops, field germination, seeding plate, cell.
* * *

N.V. Babochenko. Model of joint rod manipulator with spatial drive mechanism.

A model of joint rod manipulator with spatial drive mechanism was designed and the program for its building was developed.

Manipulator, section, pivotal, hydrocylinders, geometry.
* * *

D.S. Gapitch. The question of various constructive schemes wheel tractors traction test.

Mathematical models which reduce the complexity of traction full-scale tests of various construction schemes wheel tractors carried out on the machine-experimental stations are proposed in the article.

Slip, tire, hook effort, tractor, wheeled drive.

ECONOMIC SCIENCES

N.N. Balashova, E. M. Egorova. Development of organizational and methodological aspects accounting of state aid to organisations of the agroindustrial complex in conditions of international integration.

Discusses the basic organizational and methodological elements of accounting of state aid to organisations of the agroindustrial complex, due to the WTO requirements and MSFO

State aid, organization of accounting of government assistance, account classification, primary documents, methodological aspects of accounting
* * *

V.A. Melikhov, L.N. Pavlova. Perspectives of international integrated reporting formation on agricultural and processing enterprises of agricultural holding.

The perspectives are specified and guidance for determining the International Integrated Reporting agricultural holdings are given in the article; the components of integrated reporting processing of agricultural enterprises are highlighted here; its substantive elements are detailed; advantages and difficulties of financial and non-financial information presentation and disclosure in the integrated reports were analyzed; comparative characteristics of traditional and integrated reporting forms are given.

Integrated reporting; agricultural holdings; components and elements of integrated reporting; terminology and tasks of integrated reporting; international financial reporting standards; advantages and complexity of IR-reporting concept realization.

N.V. Chernovanova, S.I. Akhmanova. Automation of native accounting system according to international financial reporting standards: what software product to choose.

In the context of national markets integration into a single economic space the special role is given to the standards in various areas of the company harmonization. The process of international accounting standards implementation is nowadays relevant for many Russian companies. The project on IFRS introduction also involves choosing a software product that will be used for reporting. For these purposes companies can use them as average tables.

IFRS, accounting automation, program MS Excel, "1C: manufacturing enterprise management", "1C: Consolidation", software product, accounting.

* * *

E.F. Perepelkina. Unified system of management accounting and IFRS as a tool for disclosure of information about operating segments of agroholding.

The article presents the advantages of creating a unified coherence system of management accounting and IFRS based on the management approach to identifying the operating segments, the necessity of using in the accounting process standards IFRS 8 «Operating segments», recommendations for the adaptation of the accounting and analytical work of the agricultural holdings of the principles of IFRS 8 «Operating segments» were developed, the procedure of aggregation of operating segments «Sady Pridonya» was determined on the basis of the operating segment definition process, the stage of identification of the head, responsible for operating decisions, was analyzed; the directions of the disclosure of accounting information about the activity of large segments of the agroholding were defined.

International financial reporting standards, the agricultural holding, operating and reporting segments, unified system, order of aggregation, direction of disclosure of information about segments IFRS 8 «Operating segments», identification of operating segment.

* * *

A.F. Rogachev, M.P. Protsjuk. Algorithmic modeling economic processes based on computer simulators.

The algorithms and modeling tools of complex economic processes, based on computer simulators, are described. A mathematical model of hypertext presentation of educational material used in the preparation of economists-managers. An algorithm and simulation results, based on multiparameter functions Tornquist.

Economic and mathematical modeling, economic processes, model simulators, algorithms, function Tornquist.

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, контактный телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения) по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

К статье прилагается ксерокопия 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).

* * *