

ИЗВЕСТИЯ

НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА

Наука и высшее профессиональное образование

Направления:

- агрономия и лесное хозяйство
- зоотехнические и ветеринарные специальности
- инженерно-агропромышленные специальности

2010
№ 1 (17)

Волгоград
ИПК «Нива» ВГСХА
2010

УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА
ФГОУ ВПО ВОЛГОГРАДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА

Председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор ВГСХА профессор, д. с.-х. н., член-корр. РАСХН *А.С. Овчинников*

Зам. председателя редакционного совета, проректор по научной работе ВГСХА профессор, д. с.-х. н. *А.Н. Цепляев*

Директор ВНИАЛМИ академик РАСХН *К.Н. Кулик*

Директор ВНИИТ ММС и ППЖ академик РАСХН *И.Ф. Горлов*

Директор Прикаспийского НИИ аридного земледелия академик РАСХН *В.П. Зволинский*

Директор ВНИИОЗ заслуженный работник сельского хозяйства, к. с.-х. н. *В.В. Мелихов*

Директор Нижневолжского НИИ сельского хозяйства д. с.-х. н. *А.Н. Беляков*

Директор Поволжского НИИ ЭМТ к. т. н. *В.В. Карпунин*

Директор Волгоградского ИПККА *Е.Н. Патрина*

Главный редактор: доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корр. РАСХН *А.С. Овчинников*

Заместитель главного редактора: доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А.Н. Цепляев*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

д. т. н., профессор В.И. Баев

д. с.-х. н., профессор А.Н. Сухов

д. с.-х. н., профессор В.В. Балашов

д. с.-х. н., профессор В.И. Филин

д. т. н., академик М.С. Григоров

д. с.-х. н., профессор В.Н. Чурзин

д. с.-х. н., профессор В.М. Иванов

к. т. н., профессор М.Н. Шапров

д. с.-х. н., профессор А.П. Коханов

д. с.-х. н., профессор К.В. Эзергайль

д. т. н., профессор Н.Г. Кузнецов

д. с.-х. н., профессор А.В. Семинотина

д. б. н. А.Н. Шинкаренко

Журнал «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование» внесен в список рецензируемых изданий ВАК.

ISSN 2071-9485

© ИПК ФГОУ ВПО ВГСХА «Нива», 2010

© Авторы статей, 2010



СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

В соответствии с решением президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий за номером 686, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, с 19.02.2010 г. включен журнал «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование».

Научные направления, заявленные в журнале, охватывают практически весь спектр вопросов, касающихся успешного развития агропромышленного комплекса России. Следует отметить, что журнал внесен в список рецензируемых изданий ВАК впервые за время существования вуза, тем более высока ответственность авторов за качество представляемого к публикации научного материала.

Я от души поздравляю всех, кто принимал участие в подготовке необходимой документации для включения журнала в перечень изданий ВАК, кто занимался оформлением его дизайна, экспертизой статей, их редактированием, авторов публикаций. Особая благодарность руководителям учреждений Аграрного университетского комплекса. Это наша общая победа.

**Ректор Волгоградской ГСХА
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор, член-корр. РАСХН**

А.С. Овчинников

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО МАСТЕРСТВА



ТВОРЧЕСКИЙ ПУТЬ И ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЧЛЕНА-КОРРЕСПОНДЕНТА РАСХН, ДОКТОРА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОРА РЕКТОРА ВОЛГОГРАДСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ АЛЕКСЕЯ СЕМЕНОВИЧА ОВЧИННИКОВА

Овчинников Алексей Семенович родился 4 марта 1950 года в селе Горный Балыкль Дубовского района Волгоградской области в многодетной семье ветеринарного врача.

В 1967 году окончил среднюю школу. В 1968 году поступил на гидромелиоративный факультет Волгоградского СХИ, который окончил в 1973, получив квалификацию инженер-гидротехник по специальности гидромелиорация.

После окончания института служил в артиллерийских войсках Советской Армии в г. Калининграде.

В 1975 году был избран по конкурсу на должность ассистента кафедры сельскохозяйственного водоснабжения Волгоградского сельскохозяйственного института. В этом же году поступил в заочную аспирантуру и занялся изучением внутрипочвенного орошения животноводческими стоками в Белгородской области. В 1983 году защитил кандидатскую диссертацию «Режим и технология внутрипочвенного орошения животноводческими стоками на темно-серых лесных почвах» и продолжил исследования в области мелиорации и орошаемого земледелия. Изучал вопросы режимов орошения различных культур, способов полива, использования в сельскохозяйственном производстве сточных вод, их осадков и сапропелевых отложений Волго-Ахтубинской поймы. Работал старшим преподавателем, доцентом эколого-мелиоративного факультета. С 1992 по 1998 гг. был проректором по воспитательной работе Волгоградской госсельхозакадемии. В 1998 году избран заведующим кафедрой сельскохозяйственного водоснабжения и деканом факультета. В 2000 году защитил докторскую диссертацию «Технологические основы и эффективность внутрипочвенного орошения животноводческими стоками, применения сапропеля и осадка сточных вод в орошаемом земледелии», получил звание профессора. С 2003 года – ректор Волгоградской сельскохозяйственной академии.

Доброжелательность, порядочность, интеллигентность, умение слушать других, работоспособность – этими качествами он заслужил высокий авторитет в коллективе академии и является примером службы сельскохозяйственной науке и преподавательской деятельности. Алексей Семенович осуществляет стратегию гармонического развития различных направлений подготовки высококвалифицированные кадров для сельского хозяйства. Его отличают широкая компетентность и профессионализм, стремление глубоко вникнуть в суть изучаемых научных процессов и явлений. Он автор научных и методических работ, авторских свидетельств и патентов на изобретения. Круг его научных интересов достаточно широк и разнообразен, но приоритетным направлением является мелиорация и водное хозяйство. Разработки Овчинникова А.С. направлены на совершенствование эксплуатации систем внутрипочвенного орошения сточными водами, включают широкий спектр вопросов и научное обоснование реализации водосберегающих технологий, обеспечивающих оптимальное использование водных ресурсов при сохранении окружающей природной среды. Он работает над повышением

технического уровня существующих и созданием новых совершенных оросительных систем в Поволжье и ЦЧЗ.

Ценные разработки А.С. Овчинникова по надежности закрытых оросительных систем при орошении сточными водами и животноводческими стоками, экологической оценке сточных вод широко используются при проектировании и эксплуатации мелиоративных систем в Волгоградской и Белгородской областях. Под его руководством проводятся научные исследования по отраслевым научно-техническим и Федеральным целевым программам. Результаты исследований внедряются в производство и заканчиваются разработкой нормативных документов, рекомендаций и методических указаний.

А.С. Овчинников принимает активное участие в разработке и внедрении в хозяйствах комплекса мероприятий по повышению эффективного использования мелиорируемых земель, интенсивных технологий возделывания зерновых, кормовых, овощных культур, в исследованиях по проблемам ландшафтно-мелиоративного земледелия, а также в выполнении целевых программ по разработке технологических процессов строительства, реконструкции и эксплуатации ресурсосберегающих и экологически безопасных мелиоративных систем в новых социально-экономических условиях.

Под руководством профессора Овчинникова А.С. проведен ряд международных научно-практических конференций. При непосредственном участии Овчинникова А.С. в академии открыты новые специальности: по землеустройству, рыбохозяйственным мелиорациям и прудовому рыбоводству, сельской кредитной кооперации, аграрной экологии и другие. Открыты два новых факультета: перерабатывающих технологий и товароведения; дополнительного образования и повышения квалификации, а также более 10 образовательных центров, среди которых профессиональная иноязычная коммуникация, садово-архитектурный дизайн, повышение педагогического мастерства, информационных и Интернет-технологий.

Под его руководством в учебном процессе произошло укрепление связей всех звеньев многоуровневой системы образования, внедрены современные методы и технологии обучения, современные обучающие программы, технические средства обучения, в том числе электронные учебники, расширился аудиторный фонд, созданы новые кабинеты и лаборатории.

В научном плане расширен перечень направлений и специальностей подготовки аспирантов, развивается хоздоговорная научно-исследо-

вательская работа, созданы научно-внедренческие подразделения для реализации инновационных проектов, организована деятельность проблемных научных лабораторий.

А.С. Овчинников опубликовал более 250 печатных работ, в том числе 9 учебных и справочных пособий, 5 монографий, 45 патентов на изобретения, 35 учебно-методических разработок, 155 научных статей. Под его руководством защищены 8 кандидатских диссертации и подготовлены к защите еще 5 диссертаций. За подготовку высококвалифицированных кадров, достижения в науке и оказание помощи производству А.С. Овчинников награжден почетными грамотами Министерства сельского хозяйства РФ, Министерства образования РФ, Волгоградской городской думы, Российского союза промышленников и предпринимателей, главы администрации Волгоградской области; благодарственными письмами Волгоградской областной думы, Департамента научно-технологической политики и образования Министерства сельского хозяйства РФ; медалями: Аграрной партии России им. Мальцева, им. В.И. Вернадского – за успехи в развитии отечественной науки; ассоциации ветеранов боевых действий ОВД и ВВ России – за мужество и гуманизм; за заслуги в проведении Всероссийской сельскохозяйственной переписи; лауреата ВВЦ; памятной медалью «100 лет профсоюзам России»; Знаком отличия военнослужащих – орденом «Польза, честь и слава». Ему присвоены звания почетного профессора Донского аграрного университета и Заслуженного работника высшей школы РФ. А.С. Овчинников внесен в Золотую книгу Волгоградской области. Указом Президента Российской Федерации в 2009 году А.С. Овчинников награжден орденом «Дружбы».

Как признанный ученый в 2003 году он избран членом-корреспондентом Российской академии естественных наук, в 2005 году – действительным членом-академиком Международной академии аграрного образования, в 2006 году действительным членом-академиком Международной академии экологии и природопользования. Ему присвоено почетное звание «Заслуженный работник высшей школы Российской Федерации». А.С. Овчинников – председатель Ученого совета академии и докторской совета по защите докторских диссертаций.

В феврале 2010 года А.С. Овчинников избран членом-корреспондентом Российской академии сельскохозяйственных наук.

**М.С. Григоров, доктор технических наук, профессор,
академик РАСХН, Заслуженный деятель науки и техники РФ**

УВАЖАЕМЫЙ АЛЕКСЕЙ СЕМЕНОВИЧ!

Сердечно поздравляем Вас с присвоением звания члена-корреспондента Российской Академии сельскохозяйственных наук!

Вы внесли огромный вклад в развитие Волгоградской ТСХА, бесменным научным руководителем которой Вы являетесь уже многие годы, в создание и динамичное развитие научной программы по разработке технологий и технических средств для водохозяйственного подкомплекса АПК, направленных на обеспечение сельскохозяйственного производства водой нормативного качества, создание благоприятных экологических ситуаций на водотоках и мелиорируемых землях, формирование экологического механизма водопользования.

Профessionальные успехи сделали Ваше имя хорошо известным в Европейской ассоциации науки и образования, Международной академии экологии и природопользования, Международной академии аграрного образования.

Благодаря Вашей активности и под Вашим руководством были осуществлены многие важные и интересные начинания. Гордимся Вашим талантом, трудолюбием, широтой научных интересов, где Вы достигли выдающихся успехов в науке и в практической реализации своих замыслов, а также в российской научной среде и за рубежом. Отзывчивость и благожелательность к людям снискали Вам всеобщее глубокое уважение среди коллег и учеников. Мы гордимся тем, что свыше 30 лет Ваше имя и дела неразрывно связаны с сельским хозяйством Волгоградской области!

Спасибо за верность избранному пути, за возможность общаться с Вами, учиться у Вас!

Редакционная коллегия журнала «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование» от души поздравляет Алексея Семеновича Овчинникова с этой заслуженной оценкой его многолетней научной и педагогической деятельности.

Желаем Вам, уважаемый Алексей Семенович, новых творческих успехов, благополучия в многогранной научной и педагогической деятельности, неиссякаемой энергии, доброго здоровья!

Редакционная коллегия журнала «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование»

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 631.674.6:635.4986631.445.51 (470.44/47)

КАПЕЛЬНОЕ ОРОШЕНИЕ ОГУРЦА В СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЕ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

CUCUMBER DIPIRRIGATION IN DRY STWPPE ZONE OF NIZHNEJE POVOLZHJE LIGHT-BROWN SOILS

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

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.S. Ovchinnikov, M.A. Akulinina

Volgograd state agricultural academy

В почвенно-климатических условиях Нижнего Поволжья оптимизация водного и пищевого режимов светло-каштановых почв при капельном орошении обеспечивает формирование до 70 т/га плодов огурца.

In Nizhneje Povolzhje soil-climatic conditions light-brown soils water and food modes optimization at drip irrigation provides till 70 t/ha cucumber offspring forming.

Ключевые слова: огурец, режим орошения, водопотребление, урожайность, фотосинтез.

Key words: cucumber, irrigation mode, water consuption, crop capacity, photosynthesis.

Огурец – традиционный овощ российских огородов и наиболее доходная культура тепличных комбинатов. Валовой сбор огурца в РФ в последние годы составляет 12-13 млн т. Размеры площадей в последние годы держатся на одном уровне, незначительное увеличение валового сбора происходит за счет увеличения урожайности [1].

Огурцы ценные тем, что содержат в относительно большом количестве минеральные соединения щелочного характера, которые нейтрализуют неорганические кислые соединения, вводимые в организм с такими важнейшими продуктами питания, как мясо, жиры, яйца, мучные и крупяные изделия. Такая нейтрализация необходима для более полного усвоения белков, поддержания щелочной реакции крови и нормального функционирования всего организма [2].

В Волгоградской области за последние годы (2006-2008 гг.) площадь под посевами этой культуры не превышала 162 га при средней

урожайности 25 т/га. Поэтому для развития овощеводства в современных агроэкономических условиях перспективно и весьма актуально внедрение экологически безопасных технологий и технических средств полива, к которым относится капельное орошение. Экспериментальная часть работы выполнялась в 2005-2007 гг. в фермерском хозяйстве «Садко» Дубовского района Волгоградской области. В соответствии с программой исследований полевой опыт проводился по трехфакторной схеме, предусматривающей изучение влияние уровней предполивной влажности почвы, уровней минерального питания, способов подготовки почвы на продукционный процесс и урожайность огурцов МАША F1.

Схема опыта по фактору А (уровень предполивной влажности почвы) включала следующие варианты режима орошения огурца:

A₁ – поддержание предполивного порога влажности почвы в течение всего вегетационного периода на уровне 70 % НВ; **A₂** – поддержание предполивного порога влажности почвы в течение всего вегетационного периода на уровне 80 % НВ; **A₃** – поддержание предполивного порога влажности почвы в течение всего вегетационного периода на уровне 90 % НВ. В период от посева до фазы цветения растений заданный предполивной порог влажности почвы поддерживался в слое 0,3 м, а с фазы цветения до последнего сбора – в слое 0,5 м.

Схемой опыта по пищевому режиму почвы (фактор В) предусматривалось три варианта доз внесения минеральных удобрений, рассчитанных на получение трех различных уровней урожайности огурца:

B₁ – внесение N₆₅P₄₀K₂₀, рассчитанное на получение урожайности плодов огурца 30 т/га; **B₂** – внесение N₁₀₅P₆₀K₄₀, рассчитанное на получение урожайности плодов огурца 50 т/га; **B₃** – внесение N₁₄₅P₈₀K₅₅, рассчитанное на получение урожайности плодов огурца 70 т/га.

Подготовка почвы (фактор С) включала 2 варианта опытов:

C₁ – общепринятая технология подготовки почвы под посев, т.е. вспашка с оборотом пласта на глубину 0,27±0,02 м; **C₂** – то же и полосное внесение соломы на глубину 0,25-0,27 м, нормой не более 3 кг на 1 п. м.

На всех вариантах опыта почвенные и гидрологические условия были идентичными. По площади земельного участка опыт был заложен методом организованных повторений в четырехкратной повторности. Площадь повторности 6750 м². Общая площадь опытного участка 2,7 га.

Динамика влажности почвы и поливной режим посева огурца в годы исследований имели свои особенности, которые определялись уровнем увлажнения почвы, глубиной промачивания почвы, погодными условиями, изменением водопотребления культуры при формировании различных уровней урожайности.

Во все годы исследований для получения дружных всходов на опытном участке проводили полив нормой 100 м³/га. Для поддержания порога предполивной влажности почвы на уровне 70 % требовалось проведение 14...18 поливов оросительной нормой 2405...2905 м³/га, что обеспечивалось при суммарной продолжительности работы системы капельного орошения в течение 47,7-58,5 часов. Для поддержания порога предполивной влажности почвы на уровне 80 % НВ требовалось проведение 22...30 поливов при оросительной норме 2640...3260 м³/га. Поддержание предполивного уровня 90 % НВ обеспечивалось проведением 53...74 поливов при оросительной норме 3230...4250 м³/га (табл. 1).

Полосное внесение соломы в зону увлажняемого почвогрунта вследствие улучшения микробиологической активности почвы оказывает положительное влияние на основные показатели роста, развития и продуктивности огурца (площадь листьев возрастает до 10,2 %, фотосинтетический потенциал – до 9,1 %, продуктивность фотосинтеза – до 4,7 %, среднесуточный прирост сухого биологического вещества – до 12,0 %), способствует более эффективному использованию водных ресурсов и минеральных удобрений на формирование товарной продукции (коэффициент водопотребления снижался до 10,0 %, при увеличении урожайности до 10,1 %). Содержание нитратов в плодах огурца уменьшалось на 11,3-20,0 % и не превышало 150 мг/кг.

Повышение порога предполивной влажности почвы с 70 до 90 % НВ на фоне общепринятой технологии подготовки почвы под посев огурца на 2,8-7,8 тыс. м²/га увеличивает площадь листовой поверхности, на 180-710 тыс. м² дн./га возрастают значения фотосинтетического потенциала, на 8,3-36,5 кг/га увеличивается интенсивность среднесуточного прироста сухого биологического вещества. Повышение доз внесения минеральных удобрений с N₆₅P₄₀K₂₀ до N₁₄₅P₈₀K₅₅ увеличивает соответствующие показатели на 8,3-17,6, 12,4-22,2, 15,8-55,5 %.

Урожайность стандартных плодов огурца на уровне 30 т/га обеспечивается внесением минеральных удобрений дозой N₆₅P₄₀K₂₀ с поддержанием порога предполивной влажности почвы на уровне 80 % НВ или внесением дозы удобрений N₁₀₅P₆₀K₄₀ с поддержанием порога предполивной влажности почвы на уровне 70 % НВ на фоне общепринятой технологии подготовки почвы под посев огурца или внесением дозы минеральных удобрений N₆₅P₄₀K₂₀ с поддержанием порога предполивной влажности почвы на уровне 70 % НВ на фоне полосного внесения

соломы в зону увлажняемого почвогрунта. При этом на формирование тонны продукции расходуется 86,7-96,8 м³ воды.

Урожайность стандартных плодов огурца на уровне 50 т/га обеспечивается внесением минеральных удобрений дозой N₁₀₅P₆₀K₄₀ при поддержании порога предполивной влажности почвы не ниже 80 % НВ. При этом на формирование каждой тонны продукции расходуется 60,8-72,0 м³ воды.

Урожайность стандартных плодов огурца на уровне 70 т/га обеспечивается внесением минеральных удобрений дозой N₁₄₅P₈₀K₅₅ с поддержанием порога предполивной влажности почвы 90 % НВ на фоне полосного внесения соломы в зону увлажняемого почвогрунта, коэффициент водопотребления составляет 60,8 м³/т.

Инвестирование проекта возделывания огурцов при капельном орошении экономически выгодно. При сочетании управляемых факторов, обеспечивающих урожайность стандартных плодов огурца на планируемом уровне 30 т/га, экономически целесообразно поддерживать порог предполивной влажности почвы на уровне 80 % НВ в сочетании с внесением N₆₅P₄₀K₂₀ на фоне общепринятой технологии подготовки почвы. При этом обеспечивается наибольшее значение индекса доходности инвестиций 3,67 при чистом дисконтированном доходе 4 653 869 руб. (за расчетный период 4 года). В условиях дефицита водных ресурсов порог предполивной влажности можно снизить до 70 % НВ в сочетании с внесением соломы в зону увлажняемого почвогрунта, что обеспечивает наиболее эффективное использование водных ресурсов (86,7 м³/т) при индексе доходности инвестиций 3,66 и чистом дисконтированном доходе 4 457 296 руб.

При сочетании управляемых факторов, обеспечивающих урожайность стандартных плодов огурца на планируемом уровне 50 т/га, для получения наибольшего чистого дисконтированного дохода от реализации проекта в размере 8 718 655 руб. и индекса доходности инвестиций 4,9 необходимо сочетать внесение минеральных удобрений дозой N₁₀₅P₆₀K₄₀ с поддержанием порога предполивной влажности почвы 80 % НВ на фоне полосного внесения соломы в зону увлажняемого почвогрунта.

При сочетании управляемых факторов, обеспечивающих урожайность стандартных плодов огурца на планируемом уровне 70 т/га, размер чистого дисконтированного дохода и индекс доходности инвестиций были наибольшими и составили 11 435 036 руб. и 5,16 соответственно.

Таблица 1 – Эксплуатационные режимы капельного орошения огурца в открытом грунте

		Межфазный период							
		посев – всходы	всходы – начало цветения	начало цветения – начало плодоношения	начало плодоношения – последний сбор				
70 %	2005	100	2,7	125	2	2,7	125	3	4,0
HB	2006	100	2,7	125	0	2,7	125	5	4,0
2007	100	2,7	125	2	2,7	125	7	4,0	
80 %	2005	100	1,8	80	3	1,8	80	6	2,6
HB	2006	100	1,8	80	0	1,8	80	6	2,6
2007	100	1,8	80	3	1,8	80	12	2,6	
90 %	2005	100	0,9	40	7	0,9	40	10	1,3
HB	2006	100	0,9	40	0	0,9	40	15	1,3
2007	100	0,9	40	6	0,9	40	26	1,3	
		Баньт боржоро пекнма мөхбү,						% HB	
		Tоң нискејоранын							
		Tloccehон мөхбр, M ³ /га							
		Tlocinehар мөхбр, M ³ /га							
		Kominеctbo мөхн- бор, днр.							
		Tlocinehар мөхбр, M ³ /га							
		Kominеctbo мөхн- бор, днр.							
		Tlocinehар мөхбр, M ³ /га							
		Kominеctbo мөхн- бор, днр.							
		Bсero мөхнбор за берегаиндо, днр.							
		Opoцентриха мөхма, M ³ /га							

Срок окупаемости проекта на всех уровнях продуктивности посевов составляет 1 год.

Библиографический список

1. Литвинов, С.С. Научное обеспечение овощеводства России / С.С. Литвинов // Главный агроном. – 2005. – № 3. – С. 56-60.
2. Лебедева, А.Т. Огурец / А.Т. Лебедева. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 46 с.

E-mail: kuznetsov-gidro@mail.ru

УДК: 631.674.4

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНОЕ ВНУТРИПОЧВЕННОЕ ОРОШЕНИЕ

HIGH EFFECTIVE INTERSOIL IRRIGATION

**М.С. Григоров, доктор технических наук,
профессор, академик РАСХН**

С.М. Григоров, доктор технических наук профессор

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

M.S. Grigorov, S.M. Grigorov

Volgograd state agricultural academy

Для определения расстояния между увлажнителями предложено несколько методик и расчетных формул. Показаны линии изменения пьезометрических напоров по длине увлажнителя в зависимости от времени.

To determine the distance between moisturizers the authors have proposed some methods and design formulas in this article, the modification lines of hydraulic heads on moisturizer length depending on time are shown here.

Ключевые слова: *внутрипочвенное орошение, поливная норма, влажность почвы, контур увлажнения, увлажнитель, заилиение увлажнителей.*

Key words: *intersoil irrigation, watering rate, soil moisture, moisturizing contour, moisturizers silting.*

Совершенствуя распространенные способы полива нельзя забывать про малораспространенные, но перспективные способы. Как свидетельствует отечественный и зарубежный опыт, одним из способов полива сельскохозяйственных культур, наиболее полно удовлетворяющий их требование к водно-воздушному и питательному режимам почвы, является внутрипочвенное орошение (ВПО). Этот способ полива позволяет значительно экономить оросительную воду, снижать энергетические затраты как на полив, так и на послеполивную обработку почвы, значительно сокращая полные энергозатраты на получение конечной продукции. Также ВПО эко-

логически безопасно, поскольку при подаче воды структура почвы не нарушается. Несмотря на сложность строительства систем внутрипочвенного орошения, они имеют наибольший КПД по сравнению с другими способами полива, особенно с дождеванием.

Расстояния между увлажнителями устанавливаются в соответствии с шириной контуров увлажнения для конкретных почво-грунтов и выбранных поливных норм.

Для определения расстояний между трубчатыми увлажнителями предложено несколько методик и расчетных формул.

С учетом гравитационного (b_r) и капиллярного (b_k) растекания расстояние между трубчатыми увлажнителями при сосредоточенном выходе воды может быть представлено выражениями:

$$b = b_r + b_k \quad (1)$$

$$b_r = \frac{10000 \cdot q \cdot t_n}{m} \quad (2)$$

$$b_k = \frac{H_k}{\Delta h_n} \quad (3)$$

где q – расход воды, подаваемый в почву на один погонный метр увлажнителя, л/с; t_n – время полива, ч; H_k – капиллярное натяжение; Δh_n – потери напора на единице пути.

Для расчета длины увлажнителя L (м) исходным условием является необходимость впитывания всего поступающего в увлажнитель расхода оросительной воды при создании по всей длине увлажнителя одинакового напора и, следовательно, одинаковых удельных расходов впитываемой воды:

$$L = Q / q^Y = \sqrt{3Q_1} / q^Y = \omega \cdot c \cdot \sqrt{R_i} / q^Y = K \sqrt{3} \cdot i / q^Y \quad (4)$$

Продолжительность внутрипочвенного полива можно определить по формуле:

$$t = m \cdot \frac{F}{K \cdot q_{уд} \cdot L} \quad (5)$$

где $q_{уд}$ – установившийся удельный расход, $\text{м}^3/\text{га}$; K – коэффициент, учитывающий объем воды до установления постоянного расхода; F – площадь секции, га.

Величина поливной нормы для всех вариантов определялась по формуле академика А.Н. Костякова:

$$m = \phi H \cdot 100 \cdot (\beta_{\text{HB}} \cdot \beta_H) \cdot \gamma_{\text{o6}} \quad (6)$$

где ϕ – коэффициент, учитывающий характер распределения воды в почве, поступающей из увлажнителей; H – мощность расчетного слоя почвы; β_{HB} – наименьшая влагоемкость, % от массы абсолютно сухой почвы; β_H – влажность почвы на участке перед поливом, % HB; γ – объемная масса почвы, т³/м.

Поливные нормы должны быть достаточными для увлажнения корнеобитаемого слоя почвы и исключать бесполезные потери воды в более глубокие горизонты.

Благодаря орошению влажность почвы поддерживалась на постоянном уровне и не опускалась ниже заданного предполивного порога.

Установлено, что на аллювиально-луговых слоистых почвах, характерных для Волго-Ахтубинской поймы, при внутриводном орошении с применением противофильтрационных экранов снизу увлажнителя форма контура увлажнения приближается к прямоугольной, несколько расширяющейся по горизонтали в нижней части контура, что обусловлено поступлением влаги сначала вверх и в стороны, а затем вниз. Над увлажнителем по всей ширине контура образуется водоносный слой.

При внутриводном орошении с применением противофильтрационных экранов снизу и сверху увлажнителя форма смоченного контура приближается к эллипсу, что объясняется поступлением влаги, во-первых, в стороны – в щели между экранами, а затем – вверх и вниз.

Исследование контуров увлажнения при поливных нормах 650 м³/га, 450 м³/га и 250 м³/га, проводилось на лабораторной и опытно-полевой установках. Подача оросительной воды в почву происходила под напором через стыки между трубами-увлажнителями и далее через щели между экранами сначала вверх и в стороны, а затем вниз.

При определении характеристики контуров увлажнения подсчитывались коэффициент вертикального распространения (K_v) и коэффициент формы (K_f). При увеличении K_v уменьшаются потери оросительной воды на вертикальную фильтрацию, а уменьшение величины K_f дает возможность увеличения расстояний между увлажнителями.

При сравнении коэффициентов вертикального распределения и формы контуров увлажнения при поливных нормах 650 м³/га, 450 м³/га и 250 м³/га, наиболее оптимальными они являются при поливной норме 450 м³/га. Это объясняется тем, что при увеличении поливной нормы до 650 м³/га, возрастает объем воды, утраченной на глубинную фильтрацию, что ведет к уменьшению величины коэффициента вертикального распространения. При

уменьшении поливной нормы до 250 м³/га уменьшается площадь контура увлажнения, что ведет к недоувлажнению почвы.

После полива во всех створах по длине увлажнителя в среднем наибольшее количество влаги аккумулировалось в слое 0,4...0,6 м, немного менее – в слоях 0,2...0,4 и 0,6...0,8 м. Однако, между створами и в зависимости от увлажнителя характер распределения влаги строго подчиняется законам капиллярного распространения (рис. 1).

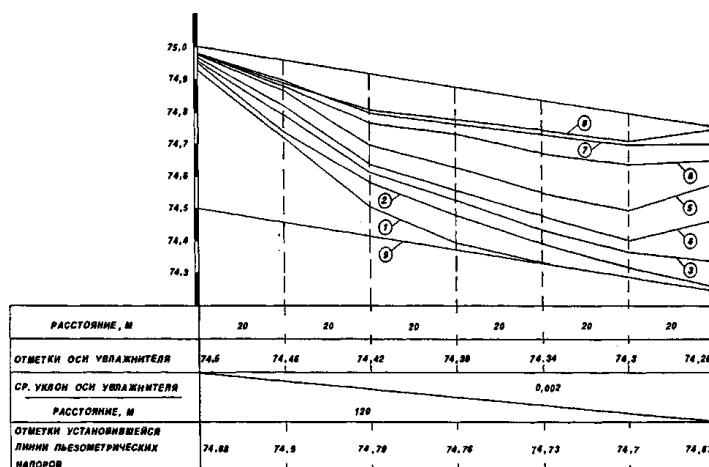


Рисунок 1 – Линии изменения пьезометрических напоров по длине увлажнителя: 1 – через 10 мин., 2 – через 20, 3 – через 30, 4 – через 40, 5 – через 60, 6 – через 90, 7 – через 120, 8 – через 300 мин. от начала полива, 9 – ось увлажнителя

Через сутки после полива максимальное количество влаги было зафиксировано в слое 0,6...0,8 м и немного менее в слое 0,4..0,6 м.

Через трое суток контур увлажнения распространялся в ширину, и основное количество влаги распределилось уже в слоях 0,2...0,8 м.

Через пять суток наблюдается выравнивание количества оросительной влаги практически по всей глубине контура увлажнения. Но на расстоянии 1 м от оси увлажнителя в слое 1,1...1,5 м запас влаги практически такой же, как и в слое 0,2...0,4 м.

Величина поливной нормы существенно влияет на распределение влаги в почвенном профиле. На рис. 2 по вертикали показан объем поливной воды, накопленной в почве, по горизонтали – расстояние от оси увлажнителя.

В задачи наших исследований входило определение характера распределения воды в почвенном профиле в продольных и поперечных

направлениях; изучение динамики запасов влаги в почве после полива; определение потребностей сельскохозяйственных культур в поливной воде при различных режимах внутрипочвенного орошения.

На основании принятых к исследованиям поливных норм 650, 450 и 250 м³/га определялась динамика их распределения на глубине 0...1,5 м и на расстоянии 0...1,0 м от оси увлажнителя. Предполивной порог влажности почвы был на уровне 75 % НВ, напор в голове увлажнителя – 0,45...0,5 м.

Анализируя характер распределения указанных поливных норм, можно сделать вывод, что поливная вода на расстоянии 0...0,75 м от оси увлажнителя при норме 650 м³/га просачивается ниже активного слоя почвы на 18,5...21,4 % больше, чем при норме 450 м/га и, соответственно на 32,7...41,8 %, чем при норме 250 м³/га.

В практике внутрипочвенного орошения нормальное функционирование труб-увлажнителей зависит от состояния их внутренней полости и стыков между торцами. Заливание увлажнителей и закупорка стыков труб уменьшают пропускную способность увлажнителей, сокращают истечение жидкости через стыки, что, в свою очередь, влияет на качество увлажнения почвы (рис. 2).

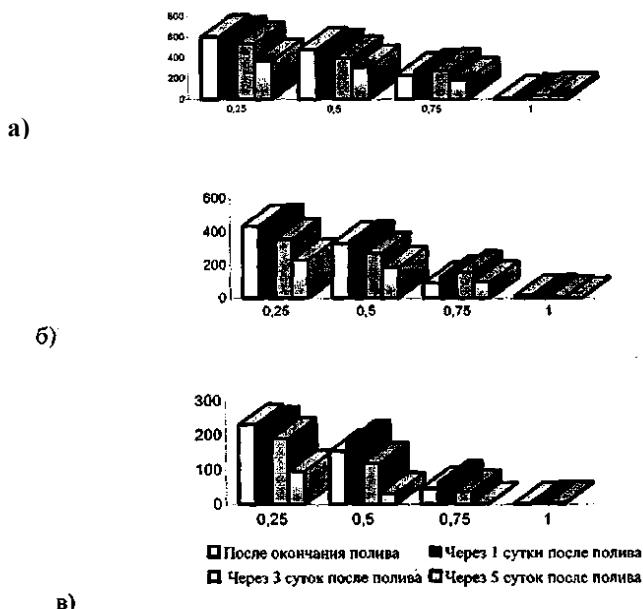


Рисунок 2 – Распределение влажности в почве после полива
при поливной норме: а) 650 м³/га, б) 450 м³/га, в) 250 м³/га.

Основными причинами заиляемости внутрипочвенных увлажнителей являются попавшие в них взвешенные частицы через стыки труб во время обратного тока жидкости и закупоривание стыков труб корнями растений.

Таблица 1 – Результаты обследования
внутренней полости увлажнителей

Тип изоляции	Место взятия образца					
	начало увлажнителя		середина увлажнителя		конец увлажнителя	
	вид осадка	кол-во осадка в г на 10 п.м.	вид осадка	кол-во осадка в г на 10 п.м.	вид осадка	кол-во осадка в г на 10 п.м.
Толь	пыле-видный	0,1	пыле-видный	0,4	пыле-видный	0,9

Наблюдения за заиляемостью увлажнителей производили визуально – после окончания поливного сезона увлажнители вскрывали с целью осмотра их внутренней полости (по всем вариантам исследования) и сбора осадка для анализа.

Ни в одном из вариантов опыта попадания корней в водовыпускные отверстия не наблюдалось. Не было отмечено и попадание грунта сквозь изоляцию стыков, хотя в некоторых увлажнителях находилось незначительное количество минеральной части грунта.

На основе вышесказанного можно заключить, что главной причиной заиления внутренней полости увлажнителей является присутствие в оросительной воде всевозможных органических и минеральных взвесей.

Результаты анализа оросительной воды показали, что во всех опытах ее мутность не превышала 0,03 г/л, что является допустимым и не приводит к заиению внутрипочвенных увлажнителей.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 631.6.02: 633.37

**КОЗЛЯТНИК ВОСТОЧНЫЙ – ВОССТАНОВИТЕЛЬ
ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВЫ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ**

**EAST KOZLYATNIK IS THE FERTILITY SOIL REGENERATOR
OF IRRIGATED GROUND**

А.А. Лисконов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

*Кубанский государственный аграрный университет
г. Краснодар, Россия*

A.A. Liskonov

*The Kuban state agrarian university
Krasnodar, Russian*

В статье рассматривается эколого-ландшафтный подход к созданию нового поколения мелиоративных систем, повышению плодородия и эрозионной устойчивости почв за счет почво-защитных севооборотов, включающих посевы козлятника восточного как основного восстановителя плодородия почвы.

At the article the ecologo-landscape point of view created the new generation of land-improvement system, the increase of a fertility and erosive stability soil owing to conservation crop rotation are considered. The article proves that the east kozlyatnik is the basis regenerator of a fertility soil.

Ключевые слова: плодородие орошаемых земель, эколого-ландшафтный подход, кормовые качества козлятника, козлятниково-злаковые пастбища.

Key words: fertility irrigated soil, the ecologo-landscape point of view, the forage qualities of kozlyatnik, kozlyatniko-cereal pastures.

Продуктивное развитие сельскохозяйственного производства на территории сухостепной зоны Поволжья, Дона, Кубани и других регионов орошаемого земледелия за последние годы резко сократилось. От 5 до 95 % орошаемых земель находится в условиях засоления либо заболачивания в связи с практическим отсутствием капитальных вложений в мелиорацию. Произошло понижение плодородия земель. В критическом состоянии находятся земли степной зоны, где потребность в орошении особенно велика. С целью повышения плодородия земель необходимо провести агробиологические, агротехнические и агромелиоративные мероприятия с подбором растений, способствующих улучшению как качества почв, так и качества сенажа для животноводства.

Сохранение и повышение почвенного плодородия как фактора формирования урожая – архисложная задача, особенно в условиях орошения. Почва, в силу своей биологической природы и связанной с этим

консервативностью, трудноуправляема, количественные изменения требуют большого периода времени. Теоретические проработки практических возможностей направленного изменения почвы в связи с нарастающими деградационными явлениями на орошаемых полях важны уже сегодня и станут еще более важными в поливном земледелии будущего. По существу, продуктивность орошающего поля в будущем будет лимитироваться только почвенными условиями. Поэтому основной задачей дальнейшего развития мелиорации должен быть эколого-ландшафтный подход к обоснованию и созданию нового поколения мелиоративных систем, включающий весь научно-практический блок влияния мелиорации на окружающую среду. Важным условием решения экологических проблем является обеспечение повышения плодородия по основным элементам питания, накопления запаса гумуса, повышения эрозионной устойчивости почв за счет почвозащитных севооборотов с однолетними и многолетними травами. Эти свойства характерны для люцерны, со-лодки и козлятника восточного. Все они обладают высокими биологическими и ресурсными потенциалами. Здесь особое место отводится агрэкологическим аспектам повышения плодородия орошаемых земель на фоне козлятника восточного.

Козлятник восточный – бобовое растение – обладает способностью к симбиотической фиксации азота из атмосферного воздуха, практически не нуждается в азотных удобрениях и занимает ведущее место в биологическом земледелии. Как и все бобовые, он является надежным и высокобелковым сырьем для животноводства в сочетании с другими травами.

На орошаемых землях сухостепной зоны России козлятник восточный, как и другие бобовые культуры, рассматривается в качестве основного восстановителя плодородия почвы. Козлятник восточный способен обогащать почву азотом за счет клубеньковых бактерий, развивающихся на его корнях. Кроме того, козлятник восточный является ценным предшественником для возделывания зерновых, зернобобовых, крупяных и кормовых культур. Поэтому для повышения плодородия почвы и увеличения урожайности и качества сельскохозяйственных культур следует расширять площади посева козлятника восточного, который является фактором стабилизации кормовой базы и биологизации земледелия.

Козлятник восточный используется для приготовления сена, сенажа, сilage, искусственно высушенных кормов (брикеты, гранулы, резка, травяная мука), а также на зеленую подкормку в системе зеленого конвейера.

На питательную ценность получаемого корма большое воздействие оказывают как сроки скашивания травостоев, так и соблюдение основных правил технологии уборки и хранения козлятника. Использование наиболее прогрессивных способов заготовки и консервации кормов позволяет значительно увеличить сборы питательных веществ с каждого гектара и обеспечить больший выход животноводческой продукции.

В последние годы все большие площади сельскохозяйственных угодий занимаются ценной кормовой культурой козлятником восточным, который превосходно сочетает высокую продуктивность с отличными кормовыми достоинствами и устойчивым семеноводством, рационально использует агроклиматические условия зоны и повышает плодородие почвы, ценен как предшественник и медоносное растение.

Анализ показал, что питательность зеленой массы козлятника восточного зависит от фазы его развития (табл.).

Таблица – Содержание питательных веществ
в кормовой массе козлятника

Фаза разви- тия и органы расте- ния	Содержание в 1 кг зеленой массы									
	протеи- на, %	клет- чатки, %	жи- ра, %	золы, %	БЭВ, %	корм. ед.	ПП	Са, г	P, г	каро- тина, г
Листья	9,85	6,69	0,95	3,26	13,15	0,32	86,56	6,60	0,92	138,5
Стебли	3,54	10,42	0,98	2,25	15,91	0,25	26,25	2,76	0,58	9,1
Целое растение	7,65	6,78	0,96	2,69	12,23	0,27	64,82	5,08	0,71	88,5
Бутони- зация	12,37	6,70	1,00	4,46	15,46	0,34	82,54	11,41	1,46	122,0
Цве- тение	9,52	7,49	0,99	2,19	12,03	0,29	70,45	5,68	0,79	92,0
Отава	16,75	6,85	2,70	10,00	-	0,68	197,95	15,60	1,53	142,0
После уборки семян	9,94	2783	2,50	7,20	-	0,38	62,61	17,30	3,30	27,0

Зеленая масса козлятника – богатый протеином корм для всех видов

дов сельскохозяйственных животных и птицы. В весенне-осенний период при недостатке пастбищного корма посевы козлятника и травосмеси с ним широко используются в системе зеленого конвейера. Зеленый корм из него особенно ценен в ранневесенний период. Весной его начинают скашивать на 15-20 дней раньше, чем клевер и люцерну.

При использовании козлятника на ранних фазах развития на зеленую подкормку необходимо учитывать, что растения содержат алкалоиды (галегин, гидроксигалегин) 0,2-0,6 %. Такое количество алкалоидов не влияет токсично на организм животных, однако их требуется привыкнуть к поеданию зеленой массы.

Зеленая масса козлятника отличается высоким содержанием ценных аминокислот (лизина, гистидина, аргинина, валина, метионина и др.), минеральных солей (Р, Са, S и др.) и каротина, вследствие чего зеленая масса козлятника – поливитаминный корм для всех видов животных.

Благодаря высоким кормовым качествам зеленой массы козлятника и всех приготовляемых из нее кормов, обеспечивается хорошая их поедаемость животными. По данным ВИКа, переваримость питательных веществ составляет: протеина – 64-86 %, сухого вещества – 53-76 %, органических веществ – 56-78 %, клетчатки – 44-69 %, жира – 33-55 %, БЭВ – 60-84 %.

Таким образом, создание и правильное использование культурных козлятниково-злаковых пастбищ позволит хозяйствам лучше обеспечить животных пастбищным дешевым и биологически ценным кормом, повысить продуктивность скота и снизить себестоимость продуктов животноводства. Чтобы получать с культурного пастбища больше зеленого корма и одновременно поддерживать продуктивность пастбища на высоком уровне, нужно правильно использовать травостой и проводить систематический уход.

Совершенствуя технологию выращивания козлятника восточного и создавая машины, агрегаты и оборудование для его уборки, можно получать на орошении высокие стабильные урожаи козлятника восточного в различных орошаемых зонах при сохранении почвенного плодородия и экологического благополучия окружающей среды.

Библиографический список

1. Лисконов, А.А. Орошаемые многолетние травы в условиях Поволжья / А.А. Лисконов / ФГОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2003. - 216 с.
2. Кшнicketкина, А.Н. и др. Технология выращивания и использования нетрадиционных корневых и лекарственных растений / А.Н. Кшнicketкина и др. – М.: ВНИИССОК, 2003. – 373 с.

E-mail: lvpopova@bk.ru
УДК 631.675.2:635.64

**ВОДНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ
И ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ КОНТУРА УВЛАЖНЕНИЯ
ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ПОСЕВНЫХ ТОМАТОВ**

**WATER MODE OF SOIL
AND GEOMETRICAL PARAMETERS OF THE CONTOUR
OF HUMIDIFYING AT CULTIVATION OF SOWING TOMATOES**

А.С. Овчинников, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
член-корреспондент РАСХН
И.И. Азарьева, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.S. Ovchinnikov, I.I. Azaryeva
Volgograd state agricultural academy

Геометрические параметры контура увлажнения почвы при капельном орошении обоснованы с позиций достижения максимальной продуктивности посевных томатов при наибольшей экономии водных ресурсов.

Geometrical parameters of a contour of humidifying of soil at a drop irrigation are proved from positions of achievement of the maximum efficiency of sowing tomatoes at the greatest economy of water resources.

Ключевые слова: томаты, водный режим почвы, геометрические параметры, контур увлажнения, продуктивность, эффективность.

Key words: tomatoes, a water mode of soil, geometrical parameters, a humidifying contour, efficiency.

Опыт показывает, что капельное орошение томатов позволяет существенно повысить продуктивность посевов и получать около 100 т/га плодов стандартного качества [1, 2]. Однако в различных субъектах сельскохозяйственного производства продуктивность томатов варьирует в достаточно широком диапазоне, а в среднем для региона не превышает 35 т/га. Объяснить это можно отсутствием четкого обоснования ряда технологических элементов. В частности, не исследована зависимость оптимальных параметров контура увлажнения от взаимного расположения капельных линий и схемы посева томатов, не обоснованы размеры зон увлажнения при ленточной схеме посева томатов, которая наиболее распространена в регионе.

Как следствие, не рекомендованы динамико-геометрические параметры контура увлажнения, которые необходимы для определения основного элемента технологии капельного орошения – расчетной поливной нормы. В комплексе это не позволяет стабилизировать эффективность производства томатов при капельном орошении.

Цель исследований – повышение эффективности капельного орошения томатов за счет обоснования геометрических параметров контура увлажнения и способа обработки почвы, обеспечивающих формирование оптимального водно-воздушного режима в корнеобитающей зоне и получение до 100 т/га плодов томата с соблюдением требований ресурсосбережения.

Исследования проводили в системе капельного орошения на опытном поле томатов. Территориально опытный участок расположен в КХ «Садко» Дубовского района Волгоградской области в зоне распространения светло-каштановых почв. Почва опытного участка тяжелосуглинистая, с плотностью сложения в пахотном слое 1,24-1,32 т/м³, наименьшая влагоемкость равна 26,2-27,4 в весовых процентах. Скорость подачи воды 2 л/час, при размещении капельниц на поливном трубопроводе с расстоянием 0,5 м. Параметры контура увлажнения изучались в зависимости от нормы полива, от 100 до 220 м³/га с интервалом 30 м³/га и способа обработки почвы. Наряду с базовой системой обработки почвы, в опыт включен вариант, где проводили полосное объемное рыхление локально в зоне распространения корневой системы.

Исследованиями разработаны математические модели, решение которых позволяет обосновать геометрические параметры контура увлажнения почвы при традиционной и модернизированной технологии обработки почвы. Модели класса регрессии представлены выражением вида:

$$K_r = X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_1^2 + X_2^2 + X_2 \cdot X_1 + X_2 \cdot X_4,$$

с соответствующими эмпирическими коэффициентами для каждой переменной (табл. 1).

Здесь K_r – критерий, значение которого оптимизируется в среде с заданными параметрами, X_1 – глубина профиля промачивания (максимальный вертикальный размер), м, X_2 – диаметр профиля промачивания (наибольший горизонтальный размер), м, X_3 – скважность почвы в гра-

ницах профиля увлажнения, X4 – доля «переходной» зоны в границах профиля увлажнения, %.

Таблица 1 – Параметры зависимости урожайности и коэффициента водопотребления томатов от геометрических размеров профиля увлажнения почвы при капельном орошении

Kr	Уровень факто-ра	Переменная						
		X1	X2	X3	X4			
Урожайность, т/га	Главные члены							
	0 (свободный член)	116						
	1	742,55	-457,65	-5,76	25,24			
	2	-2216,78	-648,39	0	0,22			
	Взаимодействие							
Уровень взаимодействия	X1x X2	X2xX4						
	1	3021,46	-43,29					
Коэффициент водопотребления, м ³ /т	Главные члены							
	0 (свободный член)	67						
	1	-443,3	153,8	4	-16			
	2	1148,4	341,1	0	-0,09			
	Взаимодействие							
Уровень взаимодействия	X1xX2	X2xX4						
	1	-1469	25					

В моделях учитывается нелинейность зависимости урожайности и коэффициента водопотребления томатов от максимальной глубины промачивания в профиле увлажнения, от его диаметра и доли площади зоны почвы в профиле, в которой вода после полива содержится в легкодоступной форме, а перед проведением очередного полива – в труднодоступной или недоступной форме. Коэффициент детерминации зависимостей 0,96-0,98.

Полученные уравнения имеют определенное множество решений даже при ограничении диапазона варьирования переменных условиями, в которых проводился полевой эксперимент. Однако, очевидно, что при наибольшей глубине промачивания почвы максимальный диаметр профиля увлажнения не может быть наименьшим. Эти параметры, равно как и доля «переходной» зоны профиля увлажнения, взаимосвязаны и в среде с заданными параметрами зависят от поливной нормы.

Исследованиями установлены взаимосвязи между размерами профиля увлажнения и долей площади «переходной» зоны в контуре увлажнения для светло-каштановых почв тяжелосуглинистого гранулометрического состава. При использовании традиционной системы обработки почвы взаимосвязи описываются следующими математическими выражениями: $X_4=4,86-e^{2,81(X_1X_2)}$, причем $X_1= 1,55-X_2^2 - 134X_2+0,74$. Коэффициент детерминации приведенных зависимостей 0,95-0,97, что свидетельствует об определенной стабильности геометрических параметров профиля увлажнения для почвы с одинаковыми водными и физическими свойствами.

При использовании полосного объемного рыхления почвы в границах профиля увлажнения математическое описание взаимосвязей предстанет в виде:

$$X_4 = -1477,6(X_1 \cdot X_2)^3 + 1447,9(X_1 \cdot X_2)^2 - 424,07X_1X_2 + 47,0,$$

причем

$$X_1 = -1,458X_2^2 + 2,29X_2 - 0,18.$$

Коэффициент детерминации приведенных зависимостей 0,96-0,97.

С учетом приведенных взаимосвязей получение около 100 т/га плодов томата при минимальных затратах воды на формирование урожая 61,8 м³/т возможно, если на фоне модернизированной технологии обработки почвы (с включением полосного объемного рыхления зоны увлажнения) будет сформирован контур увлажнения с параметрами: наибольшая глубина промачивания почвы $h = 0,70$ м, наибольший диаметр контура увлажнения $d = 0,60$ м, доля «переходной» (от состояния с оптимальным для растений уровнем влагосодержания после полива к недостаточному перед проведением следующего) зоны, $S_v \leq 14,6\%$.

Библиографический список

1. Григоров, С.М. Управление качеством плодов томата при капельном орошении / С.М. Григоров, Ю.О. Акимов // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2008. – № 11. – С. 8-10.

2. Качество рассады и продуктивность томатов на капельном орошении / В.В. Бородычев, В.М. Гуренко, Е.В. Шенцева, М.М. Гавра // Мелиорация: этапы и перспективы развития. – М.: ВНИИГиМ, 2006. – С. 75-78.

E-mail: vgsxa @ avtlg. ru

УДК:631.674.5:633.31

**ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПОЛИВА ЛЮЦЕРНЫ НА СЕНО ДОЖДЕВАЛЬНОЙ
МАШИНОЙ «ФРЕГАТ»**

**LUCERN FOR HAY SOIL-SAVING WATERING
TECHNOLOGY BY SPRINKLING MACHINE «FREGAT»**

**М.С. Григоров, доктор технических наук, профессор,
академик РАСХН**

С.М. Григоров, доктор технических наук, профессор

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

M.S. Grigorov, S.M. Grigorov

Volgograd state agricultural academy

В статье проанализированы урожайность, объем стока и смыв воды в зависимости от предполивного порога влажности почвы. Полученные данные показывают, что при дискретном поливе смыв почвы и потери питательных элементов с твердым стоком меньше, чем при однократном поливе.

Crop capacity, drainage volume and water wash-out depending on pre-watering soil moisture barrier are analysed in this article. Received data show that at discontinuous sprinkling the soil water wash-out and nutritive elements loses are less with the flood of solid matter use than with single sprinkling.

Ключевые слова: смыв почвы, дождевание, поливная норма, люцерна, сток поливной воды, суммарное водопотребление, дискретный полив.

Key words: soil wash-out, sprinkling, watering rate, lucern, spray water drainage, total water consumption, discontinuous sprinkling.

Засушливый климат не позволяет иметь достаточное количество естественных кормовых угодий, что показало засушливое лето 2007 года. Получение стабильных высоких урожаев питательных кормов возможно только на основе устойчивого орошения.

Однако, по мнению многих отечественных и зарубежных ученых, ущерб, наносимый сельским хозяйством окружающей среде, вполне сопоставим, а в некоторых случаях и больше, чем от промышленности. Таким образом, разработка новых и совершенствование существующих экологически безопасных, энерго- и ресурсосберегающих способов и технологий является одной из первостепенных задач в орошении.

В настоящее время самый распространенный способ полива – это дождевание, но, наряду с достоинствами, этот способ имеет и ряд недостатков. Низкая водопитывающая способность почв и сравнительно высокая интенсивность дождя у существующих дождевальных машин приводят к возникновению неуправляемого поверхностного стока при поливах, что вызывает смыв почвы, неравномерность увлажнения, потери воды на сток и инфильтрацию и в итоге – снижение почвенного плодородия и интенсивности орошения. На развитие и интенсивность ирригационной эрозии большое влияние оказывает уклон поля. Значительная часть земель мелиоративного фонда Белгородской области (55 %) имеют эрозионно-опасные уклоны. Орошение при таких уклонах может привести к развитию в больших масштабах эрозионных процессов.

Исследования выполнялись на орошающем участке «Разумное» Белгородской области.

Район исследований обеспечен большим количеством тепла. Продолжительность солнечного сияния более 2000 часов в год, количество солнечной радиации составляет примерно 698 кДж/см². Тип климата резко континентальный, неустойчивого увлажнения. Он характеризуется сухим и жарким летом, холодной зимой, небольшим количеством осадков, частыми засухами и суховеями.

Люцерна, несмотря на засухоустойчивость, очень отзывчива на орошение, полнее реализует потенциал продуктивности. В год исследований с посева люцерны получено по четыре укоса за вегетационный период. Данные по урожайности сена люцерны представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Урожайность сена люцерны по вариантам опыта, т/га

НСР ₀₅ , т	Предполивной порог влажности почвы, % НВ				
	80...85	70...75	60...65		
	Поливная норма, м ³ /га				
	400	600	300+300	800	400+400
1,06	16,4	15,2	18,1	14,0	17,0

Анализируя таблицу, можно выделить вариант с предполивным порогом влажности почвы 70...75 % НВ и дискретной выдачей поливной нормы, прибавка по сравнению с одноступенчатым поливом той же нормой достигла 2,9 т/га. Аналогичная закономерность отмечена и на вариантах с уровнем увлажнения 60...65 % НВ.

Количество поливов и сроки их проведения определяются в первую очередь предполивным порогом и погодными условиями. В

острозасушливый год для поддержания заданного порога 70...75 % НВ потребовалось восемь вегетационных поливов общей нормой 4800 м³/га. При снижении порога до 60...65 % НВ число поливов уменьшилось до пяти с суммой норм вегетационных поливов 4000 м³/га. Дискретная выдача поливных норм на число поливов не повлияла. Поддержание влажности активного слоя почвы не ниже 80...85 % НВ увеличила количество поливов до 13 (табл. 2).

Таблица 2 – Количество поливов люцерны по вариантам опыта

Показатель	Предполивной порог влажности почвы, % НВ				
	80...85	70...75	60...65		
	Поливная норма, м ³ /га				
Число поливов	400	600	300+300	800	400+400
Сумма норм вегетационных поливов, м ³ /га	13	8	8	5	5
	5200	4800	4800	4000	4000

Учет стока поливной воды показал, что его величина определяется поливной нормой и влажностью верхнего слоя почвы. На варианте с поливной нормой 300+300 м³/га сток при первом проходе машины отсутствовал и возникал только при втором, хотя объем воды при проходах одинаков – 300 м³/га.

Наибольший сток оросительной воды наблюдался при поливах нормой 800 м³/га и составил 1170 м³/га или 29,1 % от водоподачи. Несколько меньше был сток при норме полива 600 м³/га (1128 м³/га или 23,5 % от водоподачи). Уменьшение поливной нормы до 400 м³/га снизило сток до 390 м³/га (7,5 % от водоподачи). Выдача поливных норм 600 и 800 м³/га за два прохода машины сформировала величину стока в 13,1 и 4,1 раза меньше, чем при одном проходе (табл. 3).

Таблица 3 – Объем стока поливной воды
при различных режимах орошения люцерны

Показатель	Предполивной порог влажности почвы, % НВ				
	80...85	70...75	60...65		
	Поливная норма, м ³ /га				
	400	600	300+300	800	400+400
					0

Количество поливов	13	8	8	5	5
Средний сток за полив	м ³ /га	30	141	13	234
	%	7,5	23,5	2,1	29,1
Сток за год, м ³ /га		390	1128	104	1170
					330

Наши исследования показали, что при одноразовой выдаче поливных норм 600 м³/га и выше непродуктивные потери оросительной воды на сток составляют 23,5-29,1 % от водоподачи, применение дискретного полива снижает эти потери до 0-8,2 %.

Один из основных элементов оценки режимов орошения – это определение суммарного водопотребления. На величину суммарного водопотребления непосредственное влияние оказывает режим орошения, чем выше предполивной порог влажности почвы, тем больше водопотребление.

Структура суммарного водопотребления зависит от режима орошения и влагообеспеченности года. Чем интенсивнее режим орошения, тем меньше доля осадков и запасов почвенной влаги в формировании урожая. На вариантах с предполивным порогом 60...65 % НВ доля осадков и почвенной влаги составляла 13,4 % и 19,3 % соответственно, а при увеличении порога до 80...85 % НВ – 11,9 % и 10,6 %.

Влияние двуступенчатой технологии полива на величину и структуру суммарного водопотребления незначительно.

В своих исследованиях мы проводили учет выноса питательных элементов со сточной водой.

Потери элементов питательных веществ с жидким стоком зависят от режима орошения. Чем он более щадящий, тем меньше сток, и, следовательно, вынос NPK. Так, самые большие потери питательных веществ со стоком были на варианте с поливной нормой 800 м³/га с одноступенчатым поливом: азота – 39,4 кг/га, фосфора – 38,5 кг/га, калия – 35,6 кг/га. А на варианте с поливной нормой 400 м³/га вынос питательных элементов составил: азота – 4,7 кг/га, фосфора – 8,1 кг/га, калия – 5,2 кг/га. Минимальные потери питательных элементов с жидким стоком по всем трем годам исследований складывались на варианте с поливной нормой 300+300 м³/га (табл. 4).

Таблица 4 – Вынос NPK из почвы со стоком оросительной воды за поливной период, кг/га

Элементы питания	Предполивной порог влажности почвы, % НВ		
	80...85	70...75	60...65
	Поливная норма, м ³ /га		

	400	600	300+300	800	400+400
N	4,7	20,5	0,6	39,4	5,2
P	8,1	31,8	3,3	38,5	8,1
K	5,2	24,7	1,0	35,6	6,7

Интенсификация сельского хозяйства, широкое развитие мелиорации, освоение земель с эрозионно-опасными уклонами поставили такую задачу, как потеря почвенного плодородия орошаемых земель из-за смыва почвы. В Белгородской области количество земель с эрозионно-опасными уклонами составляет более 50 %.

Смыв почвы поверхностным стоком поливной воды вызывает снижение почвенного плодородия и другие негативные эрозионные процессы (загрязнение продуктами смыва рядом лежащих территорий и водоемов, развитие овражно-балочной сети и т.д.).

Долгое время аграрное производство осуществлялось без учета факторов, нарушающих экологическое равновесие окружающей среды. Для получения высоких урожаев применялись различные способы химизации, широкая мелиорация, для обработки полей использовалась мощная техника. В результате антропогенного воздействия химизации загрязнялась окружающая среда и получаемые сельскохозяйственные продукты, результат мелиорации – засоление, заболачивание и смыв почв, воздействие машин, уплотнение и разрушение почвенной структуры, что провоцирует и интенсифицирует эрозионные процессы. Этому способствуют высокие (до 0,01) уклоны орошаемых площадей, низкая противоэрэзионная устойчивость почв.

Оптимальный режим орошения должен не только обеспечивать максимально возможный урожай культуры, но и сохранять почвенное плодородие, не допуская стока воды, смыва почвы, потерь элементов питания со стоком (табл. 5).

Таблица 5 – Смыв почвы при различных режимах
орошения и технология полива люцерны за поливной сезон

Показатель	Предполивной порог влажности почвы, % НВ				
	80...85	70...75	60...65		
	Поливная норма, м ³ /га				
	400	600	300+300	800	400+40
Количество поливов	13	8	8	5	5

Средний смыг почвы за полив, т/га	0,51	1,35	0,14	3,97	0,75
Смыг почвы за поливной сезон, т/га	6,63	10,80	1,12	19,85	3,75

Самый большой смыг почвы как за один полив, так и за весь оросительный сезон был на варианте с поливной нормой 800 м³/га, выдаваемой за один проход машины, и достиг 3,97 т/га за один полив и 19,85 т/га за весь оросительный сезон. На этом варианте отмечен и максимальный сток поливной воды (234 м³/га за полив и 1170 м³/га за сезон). Минимальный смыг почвы на варианте с поливной нормой 600 м³/га, выдаваемой дискретно (300+300 м³/га), составил 0,14 т/га за полив и 1,12 т/га за сезон, здесь же адекватно меньше сток воды (13 м³/га за полив, 104 м³/га за сезон). При сравнении вариантов с одинаковым предполивным порогом влажности, но разным по технологии полива, имеем меньший смыг на вариантах с двуступенчатым поливом (табл. 6).

Таблица 6 – Вынос NPK твердым стоком за поливной сезон, кг/га

Элементы	Предполивной порог влажности, % НВ				
	80...85	70...75	60...65		
	Поливная норма, м ³ /га				
N	2,9	13,3	1,0	25,5	3,1
P	9,5	28,4	4,1	31,0	7,8
K	4,7	20,3	1,2	26,7	4,9

Анализ данных таблицы подтверждает, что наибольший вынос питательных элементов твердым стоком был на варианте с поливной нормой 800 м³/га: азота – 25,5 кг/га, фосфора – 31,0 кг/га, калия – 26,7 кг/га, несколько ниже были потери NPK на варианте 600 м³/га: азота – 13,3 кг/га, фосфора – 28,8 кг/га, калия – 20,3 кг/га. Минимальные потери были на варианте с поливной нормой 600 м³/га, выдаваемой дискретно (300+300 м³/га), и составили за три года: азота – 1,0 кг/га, фосфора 4,1 кг/га, калия – 1,2 кг/га.

Таким образом, можно отметить, что при дискретном поливе смыг почвы и соответственно потери питательных элементов с твердым стоком меньше, чем при однократном поливе, и чем меньше поливная

норма, т.е. более щадящий режим орошения, тем меньше ирригационная эрозия. Анализируя данные о стоке поливной воды и смыве почвы, можно отметить такую закономерность: чем меньше сток поливной воды, тем меньше смыв почвы.

E-mail: gsm.dtn@mail.ru

УДК 631.51:631.8:632.95:635.615

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ,
ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЯ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ
АРБУЗА В ЗОНЕ ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ
ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**PLANTS PROTECTION, SOIL PROCESSING SYSTEMS AND
FERTILIZERS EFFICIENCY AT WATER-MELON CULTIVATION
IN DARK-BROWN SOILS ZONE IN VOLGOGRAD REGION**

А.Ю. Москвичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М.С. Никулин, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Т.М. Конотопская, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент

М.А. Девятаев, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.J. Moskvichev, M.S. Nikulin, T.M. Konotopsky, M.A. Devjataev

Volgograd state agricultural academy

Изучены новые агротехнические приемы возделывания столового арбуза в условиях Волгоградской области. Выявлена зависимость развития растений от влагообеспеченности. Установлена урожайность, содержание элементов минерального питания, развитие болезней и сорняков в зависимости от изучаемых элементов агротехники.

Cultivation new agrotechnical methods of table water – melon in the conditions of the Volgograd region are studied in the article. Plants development dependence on moisture quantity is shown here. Productivity, mineral food elements content, illnesses and weeds development depending on agrotechnics studied elements are determined by the authors.

Ключевые слова: почвенно-климатические условия, обработка почвы, удобрение, механизированная прополка, засоренность, заболевания арбузов, гербициды, фунгициды.

Key words: soil climate conditions, soil cultivation, fertilize, mechanized weeding, dockage, water – melons diseases, herbicides, fungicides.

Большой недостаток арбузной продукции в стране в конце прошлого века еще заметнее обострился в связи с отрицательными социально-экономическими переменами, произошедшими в сельском хозяйстве за последние 15 лет. Сокращение площадей возделывания [1], низ-

кая урожайность (порядка 4-5 т/га) из-за слабого, или скорее, отсутствия применения агрохимикатов и плохих предшественниках при кочующем бахчеводстве делают первостепенной проблему получения урожая плодов арбуза на уровне 25-30 т/га.

Целью наших исследований было определение эффективности технологии агротехнических приемов по получению устойчивых, высоких, качественных урожаев арбуза в богарных условиях на темно-каштановой почве Волгоградской области.

Исследования проводились в 2007-2009 гг. путем проведения полевых многофакторных опытов в КФХ «Девятаева А.Е.» Кумылженского района Волгоградской области. Опытные участки располагались в паропропашном севообороте после озимой ржи.

Почва легкосуглинистая, содержание в пахотном слое гумуса до 2,9 %, общего азота – 0,17 %, валового фосфора – 0,09 %, валового калия – 2,07 %. Сумма поглощенных оснований составляет порядка 19 мг-экв на 100 г почвы.

Метеоусловия 2007-2009 гг. в целом отражают характер климата в регионе: 2007 год был засушливым, следующий 2008 год – благоприятным для роста и развития арбуза и 2009 год – удовлетворительным.

Опыты закладывались методом расщепленных делянок по следующей схеме:

1. Контроль (фон).
2. Культивация механизированная (Км).
3. Гербициды.
4. Фунгициды + Км.
5. N₁₂₀P₄₅R₉₀ (расчетная доза) + Км.
6. Мультиудобрение, состоящее из 1 % раствора бишофита и смеси полного минерального удобрения в концентрации: азот – 9 %, фосфор – 2 %, калий – 7 % + Км.

После покровного боронования на фоне отвальной пахоты выполнялась предпосевная культивация на глубину 12 см. В это время на соответствующих делянках вручную вносились минеральные удобрения. Вторая предпосевная культивации проводилась на глубину 6-8 см. На делянках с гербицидами, вместо предпосевной культивации, за две недели до посева проводилось опрыскивание трефланом из расчета 3 л/га, с немедленной заделкой в почву ротационной бороной на глубину 2-4 см.

На фоне безотвальной вспашки на глубину 25-27 см, которая выполнялась комбинированным агрегатом АПУМ-6, весной после

покровного боронования до посева проводились две обработки этим агрегатом с полным набором рабочих органов. Глубина обработки, внесение минеральных удобрений и применение гербицидов осуществлялись аналогично.

Механизированная обработка (Км) выполнялась культиватором-растениепитателем КРН-5,6, который использовался на делянках с применением Км и + Км для уничтожения сорняков в рядках и междуурядьях арбуза. Для подрезания сорняков в рядках две крайние стойки культиватора оборудовались плоскими лезвиями дугообразного действия, работа которых осуществляется вручную.

Мультиудобрение применялось для некорневых подкормок путем опрыскивания появившихся всходов (два листочка) арбузов и до начала поспевания плодов многократно, через каждые две недели.

Исследования выполнялись на позднеспелом сорте арбуза «Холодок», семена которого высевались в конце второй декады мая, а уборка проводилась в середине сентября.

В среднем, за три года наблюдений, на контрольном варианте по отвальной обработке сырья масса сорняков от общего накопления составляла 13,9 %, а по безотвальной – 14,8 %. Трехкратная механизированная культивация рядков и междуурядий арбуза (Км) снижает засоренность в одинаковой степени до 3,7 %, что характерно на обоих фонах обработки почвы. Применение фунгицидов совместно с механизированной «полольщицей» имеет такое же действие, что и на варианте Км.

Применение гербицидов и вариант с некорневым внесением мультиудобрения + Км дают одинаковый результат по снижению засоренности до уровня 2,4 %. На варианте с внесением в почву полного минерального удобрения в сочетании с Км снижение засоренности составляет 10,9 %.

Потери урожая от сорняков за этот же период по двум фонам обработки почвы выражаются практически одинаковыми величинами. На контроле они составляют 14 %, а самые малые значения в 2,5-2,6 % – на делянках с гербицидами. Близкие к ним небольшие потери урожая (2,8-3,1 %) наблюдаются на вариантах с мультиудобрением + Км.

На юго-востоке страны в зоне основного производства арбузы наиболее подвержены поражению грибными заболеваниями: анtrakно-

зу, в меньшей степени фузариозу, мучнистой и ложномучнистой росам, бактериальным, вирусным и другим болезням.

Данные по поражаемости растений арбуза болезнями на опытных делянках в годы исследований показаны в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние технологических приемов
на эвапотранспирацию ценозом и потери урожая от сорняков
при различной обработке почвы (среднее за 2007-2009 гг.)

Варианты опыта	Суммарно почвенная влага и дождевые осадки за вегетацию, м ³ /га	Расход влаги, м ³ /га		Потери урожая от сорняков	
		арбузом	сорняком	т/га	%
<i>Отвальная обработка</i>					
Контроль	2413	2076	337	3,0	14,1
Км	2424	2351	74	0,8	3,6
Гербициды	2432	2368	63	0,6	2,6
Фунгициды	2474	2386	88	0,9	4,3
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	2431	2172	259	3,4	10,9
Мультиудобрение + Км	2453	2393	59	0,9	3,1
<i>Безотвальная обработка</i>					
Контроль	2491	2115	374	3,3	14,1
Км	2507	2413	94	0,8	3,7
Гербициды	2510	2449	60	0,6	2,5
Фунгициды	2498	2412	86	0,8	3,6
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	2509	2238	271	3,5	11,0
Мультиудобрение + Км	2527	2460	67	0,9	2,8

В 2007 засушливом году заболеваемость болезнями была наиболее низкой и несущественной в целом за годы исследований. Распространенность антракноза в этом году была в пять раз меньше, чем во влажном следующем году, и в два раза – в нормальном по увлажнению 2009 году.

Фузариозное увядание менее изменчиво по годам, и растения арбуза имели невысокий уровень заболеваемости за период наблюдений.

Мучнистая роса проявляется в конце вегетации арбуза и особенно с увеличением влагообеспеченности. Так, в 2008 году она поражала в два раза больше растений арбуза по сравнению с засушливым 2007 годом.

Система обработки почвы мало влияет на развитие болезней, отмечается некоторое их снижение при безотвальной обработке почвы.

Из таблицы 2 видно, что многократное опрыскивание мультиудобрением обеспечивает хороший эффект в борьбе с антракнозом и близко по своему действию к фунгициду акробат МЦ на обоих фонах обработки почвы.

Таблица 2 – Влияние технологических приемов
возделывания на защиту растений арбуза от болезней
(среднее 2007-2009 гг.)

Варианты опыта	Поражаемость болезнями, %		
	антракноз	фузариозное увядание	мучнистая роса
<i>Отвальная обработка</i>			
Контроль	12,3	9,3	8,7
Км	11,4	10,1	6,7
Гербициды	9,3	9,3	7,7
Фунгициды	3,2	8,1	3,0
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	6,3	5,3	3,3
Мультиудобрение + Км	3,7	4,4	2,1
<i>Безотвальная обработка</i>			
Контроль	11,3	8,0	9,0
Км	9,3	10,0	6,0
Гербициды	9,7	8,7	6,3
Фунгициды	2,7	5,7	2,0
N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	5,7	4,6	4,0
Мультиудобрение + Км	2,4	3,3	2,2

В борьбе с мучнистой росой наравне с коллоидной серой проявляется эффективность некорневого внесения мультиудобрения.

Практически малоэффективными оказались применяемые фунгициды для борьбы с фузариозным увяданием. Многократное же опрыскивание мультиудобрением посевов в течение вегетации арбуза дало сравнимый и хороший эффект на обоих фонах обработки почвы, превышающий эффективность фунгицидов, вносимых в период вегетации растений.

Можно констатировать, что при обычной распространенности заболеваемости растений арбуза нецелесообразно применять фунгициды. Некорневое внесение мультиудобрения позволяет сдерживать патогенное заражение посевов.

Главным недостатком существующей технологии применения сухих туков является неравномерность распределения удобрительных веществ в обрабатываемом слое почвы и создающиеся несоответствия динамики накопления доступных элементов питания при растворении удобрений в почве согласно потребностями растений.

Некорневое многократное внесение малыми дозами мультиудобрения в течение всего вегетационного периода позволяет увеличить коэффициент азотных и калийных удобрений до полутора раз, а фосфорных – в два раза.

Для темно-каштановых почв Нижнего Поволжья решающее значение принадлежит наличию в них доступного азота и фосфора, содержание которых на песчаных и супесчаных разновидностях достаточно низкое в данном регионе. В то же время в этих зональных почвах содержится значительное количество обменного калия, который доступен для питания растений.

Результаты исследований влияния различной обработки почвы и применения средств химизации на урожайность арбуза в течение 2007-2009 годов представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Урожайность арбуза при различной обработке почвы и применения средства химизации,
среднее за 2007-2009 гг.

Варианты опыта	Основная подготовка почвы					
	Отвальная вспашка		Безотвальная вспашка		урожайность, т/га	прибавка от контроля
	урожайность, т/га	прибавка от контроля	урожайность, т/га	прибавка от контроля		
Контроль	18,3	-	-	19,5	-	-
Км	21,4	3,1	16,9	21,9	2,4	12,3
Гербициды	22,5	4,2	22,9	22,9	3,4	17,4
Фунгициды	21,6	3,3	18,0	22,0	2,5	12,8

N ₁₂₀ P ₄₅ K ₉₀ +Км	27,4	9,1	49,7	29,0	9,5	48,7
Мультиудобре- ние + Км	29,7	11,4	62,3	31,1	11,6	59,5

Анализ данных по урожайности арбуза свидетельствует, что влажность почвы является одним из решающих факторов получения продукции плодов в богарных условиях. Так, в нормальном по увлажнению 2009 году урожай плодов арбуза был на 40,4 % выше засушливого 2007 года, а во влажном 2008 году – на 48,9 %.

Роль технологических приемов хорошо прослеживается по усредненным данным за три года исследований. Можно утверждать, что безотвальная обработка повысила урожай плодов на 1,2 т/га по сравнению с традиционной отвальной обработкой корпусным плугом.

Механизированная культивация рядков и междуурядий арбуза по эффективности приближается к химической прополке сорняков с помощью гербицидов. На варианте с механизированной «полольщицей» по гербицидам он составил 25,1 %. Применение фунгицидов в сочетании с механизированной «полольщицей» не оказало влияние на повышение урожая.

Легкие по механическому составу темно-каштановые почвы в регионе Кумылженских песков недостаточно обеспечены питательными веществами. В наших опытах прибавка урожая арбуза от внесения N₁₂₀P₄₅K₉₀ в сочетании с механизированной прополкой по отвальной обработке составила 49,7 % относительно стандартного контроля, а по безотвальной – 58,5 %.

Мультиудобрение как наиболее полное по комплексу макро- и микроудобрительных питательных веществ и рассредоточено применяемое в течение вегетации создавало урожай плодов арбуза в 29,7 т/га по отвальной обработке и 31,1 т/га по безотвальной. Прибавка урожая плодов относительно стандартного контроля в первом случае составила 62,3 % и во втором – 69,9 %.

На варианте с безотвальной обработкой урожай больше на 1,5 т/га относительно стандартного контроля, а затраты труда меньше на 4,5 чел./час на 1 га, с уменьшением затраты средств на 428 руб./га уровень рентабельности на 16,7 % выше.

На варианте с механизированной «полольщицей» (Км) урожай достигает 21,9 т/га против 18,3 т/га на стандартном контроле, затраты ручного труда снижаются на 39,4 %, а финансирование уменьшается на 9,7 %, уровень рентабельности повышается на 39,6 %. Прибыль с одно-

го гектара на варианте Км выше контроля по отвальной обработке на 21,7 % и по безотвальной – на 25,8 %.

Вариант с гербицидами и Км мало разнятся по прибыльности и, следовательно, борьбу с сорняками лучше осуществлять механизированной «полольщицей», что повысит качество арбузов, снизит совокупные затраты и повысит рентабельность.

Мало отличается от Км по всем показателям и вариант фунгициды + Км, поэтому их применение нужно осуществлять только при вспышке заболеваний.

Рентабельность производства арбузов довольно высока и без применения минеральных удобрений, которые, кстати, приводят к значительному росту затрат средств и труда. Но отказываться от применения удобрений не стоит, они при правильном использовании значительно повышают продуктивность пашни. Традиционное внесение полного минерального удобрения в сухих туках увеличивает урожай по отвальной обработке на 49,7 % относительно контроля, по сравнению с ним по безотвальной обработке повышение составляет 58,5 %. Самый высокий урожай получен на варианте с мультиудобрением. Он оказался выше варианта с сухим туком по отвальной обработке на 2,3 т/га и по безотвальной – на 2,1 т/га. Уровень рентабельности по отвальной обработке на варианте с сухими туками был на 33,3 % выше контроля, а по мультиудобрению – на 70,8 %. По безотвальной обработке превышение в первом случае было 47,9 % относительно стандартного контроля, а по безотвальной обработке – на 91,7 %.

В наших опытах затраты энергии определялись на основании общепринятых методик.

Полученные данные позволяют выявить, что минимальные энергетические затраты по механизированным работам получаются на контроле с безотвальной обработкой относительно стандартного контроля. Более высокая прибавка урожая на варианте Км.

Механизация обработки рядков арбуза объясняет невысокие энергетические затраты по сравнению с другими опытными делянками. На остальных вариантах они были намного больше, особенно при использовании минеральных удобрений. Так, применение по отвальной обработке гербицидов повысило затраты на 48,8 %, фунгицидов – на 75,3 %, сухих туков – в 9,2 раза и мультиудобрения – в 9 раз. Близки по значению и сравнительные затраты по вариантам с безотвальной обработкой.

Высокий биоэнергетический коэффициент по безотвальной обработке свидетельствует о целесообразности применения комплексных сельскохозяйственных машин с целью ресурсосбережения.

Библиографический список

1. Быковский, Ю.А. Вопросы бахчеводства в засушливых условиях юго-востока России /Ю.А.Быковский. – Николаевск, 2000. – 211с.
2. Пересыпкин, В.Ф. Сельскохозяйственная фитопатология / В.Ф. Пересыпкин. – М.: Колос, 1982. – 512 с.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

УДК 632.913.1

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ
ГЕРБИЦИДОВ В СМЕСЕВЫХ КОМПОЗИЦИЯХ ПРОТИВ
ГОРЧАКА ПОЛЗУЧЕГО НА ПАХОТНЫХ ЗЕМЛЯХ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**MODERN HERBICIDES USE RESULTS IN MIXED
COMPOSITIONS AGAINST CREEPING SMARTWEED IN
ARABLE LANDS OF NIZHNEJE POVOLZJE**

А.Ю. Москвичев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Т.В. Иванченко, соискатель

И.А. Корженко, соискатель

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.J. Moskvichev, T.V. Ivanchenko, I.A. Korzhenko

Volgograd State Agricultural Academy

В приведенных материалах рассматривается возможность подавления горчака ползучего, являющегося злостным карантинным объектом, созданием баковых композиций современных гербицидов с минимальными затратами в наиболее короткие сроки на пахотных землях Нижнего Поволжья. Установлена их биологическая, агрономическая и экономическая эффективность в посевах ячменя.

The creeping smartweed, which is malicious quarantine object, suppression possibility tanked compositions of modern herbicides with minimal expences in the most short-time periods on the arable lands of Nizhneje Povolzhje are examined in the given materials. Their biological, agronomical and economical efficiency in barley sowing is determined here.

Ключевые слова: горчак ползучий, гербициды, баковые смеси, урожайность и качество зерна ячменя, экономическая эффективность.

Key words: creeping smartweed, herbicide, tanked mixtures, barley crop capacity and seeds quality, economic efficiency.

Засилие сорняков следует рассматривать как серьезную угрозу продовольственной и экологической безопасности государства. На полях Рос-

ции сегодня вредят 100 видов сорных растений, среди которых на первых позициях карантинные (горчак ползучий, амброзии, повилики).

На сельскохозяйственных угодьях ряда юго-восточных районов европейской части РФ преуспевающим конкурентом сельскохозяйственных растений за почвенную влагу и питательные вещества является карантинный сорняк – горчак ползучий (*Acroptilon repens*). Он занимает, в соответствии с официальными материалами Государственной инспекции по карантину растений, порядка 356,5 тыс. гектаров, из которых 55,7 % находятся в Волгоградской области [1, 3, 10, 11].

На землях, засоренных этими сорняком, влажность пахотного слоя зачастую снижается до уровня мертвого запаса. Растения горчака усваивают из почвы в 2...5 раз больше питательных веществ, чем зерновые культуры при урожайности 2,0-2,5 т/га. Этот карантинный сорняк распространен на землях двадцати шести из тридцати трех районов Волгоградской области, где засоренность посевных площадей составляет от 16 до 26 тыс. гектаров. В заволжских районах области на отдельных полях наблюдается сплошное засорение горчаком, что делает практически невозможным их использование для посева сельскохозяйственных [2, 5].

Цель и задачи исследований. Основной целью проведенных исследований явилась разработка эффективных способов борьбы с карантинным сорняком – горчаком ползучим посредством применения современных композиций гербицидов на фоне четкого исполнения карантинных, агротехнических и других действенных мер борьбы с ним.

Условия и методика проведения исследований. Исследования проводились в 2004-2009 на территории опытного поля ГНУ НВ НИИСХ Городищенского района и в Палласовском районе Волгоградской области. Климат сухостепной зоны каштановых почв характеризуется засушливым жарким летом и умеренной мягкой зимой. Сумма положительных температур за период активной вегетации превышает 3100°С. Среднегодовая температура воздуха за последние 50 лет, по данным метеопостов, составляет 8,3°С. Среднегодовое количество осадков за эти годы составило 386 мм, в том числе за апрель-октябрь – более 200 мм. Летние осадки носят преимущественно ливневый характер и не полностью используются растениями. Лето обычно сухое и жаркое с максимальной температурой до 40°С. Агроклиматические условия в годы исследований складывались следующим образом. Так, среднесуточная температура воздуха в апреле – мае была ниже на 0,8°С в 2004 г. и выше на 0,1...0,7°С в 2006 году. Июнь 2007 годы был теплее на 2,4°С, в 2006 г. – на 2,3°С. Самое жаркое лето (июнь, июль, авгу-

ста) было в 2007 г. Температура была выше среднемноголетней на 2,4; 0,1; 3,8°C, соответственно. Такое же жестокое лето наблюдалось и в 2009 году.

В период наших исследований больше выпало осадков при возделывании ярового ячменя в 2006 г., в апреле на 10,8 мм выше среднемноголетних величин. Осадков за летний период в 2005 году выпало 192,6 мм или 113 % выше нормы. Последующие годы не отличались от значения среднемноголетнего.

Относительная влажность воздуха за годы исследований была, в основном, ниже нормы, что указывает на неудовлетворительное увлажнение.

В среднем почвы опытных полей являлись светло-каштановые, слабосолонцеватые, тяжелосуглинистые по гранулометрическому составу. Водный режим ее относится к непромывному типу. Содержание гумуса в пахотном горизонте около 1,6-1,7 %. Реакция почвенного раствора нейтральная и слабощелочная ($\text{pH}=7,0\text{--}8,2$). Пахотный слой почвы характеризуется средней обеспеченностью общим азотом (0,11...0,13 %), низким – валового фосфора (0,10...0,12 %), повышенное – обменного калия (1,53...1,67 %).

Доказано многочисленными научными исследованиями, что добиться полного искоренения горчака ползучего за счет применения одних агротехнических приемов практически невозможно [4, 7, 8,].

Наши исследования, основанные на многолетнем опыте лаборатории «Защиты растений» ГНУ НВ НИИСХ, были направлены на изучение эффективных баковых смесей на основе 2-этилгексилового эфира 2,4-Д.

Эфиры 2,4-Д выпускаются в форме концентратов эмульсий, которые при смешивании с водой образуют довольно стабильные эмульсии. Капельки гербицида, попадая на растения, прочно на нихдерживаются, проникают в растения через кутикулу и устьица в виде паров и действуют на них сильнее, чем соли 2,4-Д.

Эфиры 2,4-Д выпускаются в форме концентратов эмульсий, которые при смешивании с водой образуют довольно стабильные эмульсии. Капельки гербицида, попадая на растения, прочно на нихдерживаются, проникают в растения через кутикулу и устьица в виде паров и действуют на них сильнее, чем соли 2,4-Д.

При разработке эффективных баковых смесей гербицидов важное значение отводилось тому, в какую фазу развития горчака были проведены обработки. По нашим наблюдениям, фаза бутонизации – начало цветения горчака – наиболее уязвимая его фаза для обработки гербицидами.

В период бутонизации и цветения происходит отложение пластических веществ в корнях и листьях сорняка. У растений горчака в это время устанавливается усиленный ток сока к корням. Следовательно, гербициды проникают глубже в корневую систему, а это в свою очередь губительно для него.

Проведенные нами исследования показали, что новые химические средства эффективны в борьбе с горчаком ползучим (табл. 3). Спустя 123 дня после обработки наблюдалась гибель этого сорняка на 90-100 %, что было отмечено по всем вариантам. В то же время на контроле (без обработки) засоренность его возросла с 109 до 128 шт./м². Очень важно отметить, что применение баковых смесей гербицидов проводили в самую критическую для горчака фазу – конец бутонизации – начало цветения. Через 1-1,5 месяца после обработки в траншеях, выкопанных на глубину 0,6 м, было обнаружено отмирание корней и корневищ. Важно отметить, что до октября месяца и спустя 1 год на обработанных делянках не было отрастания молодых растений горчака.

Таблица 1 – Эффективность гербицидов в посевах ячменя в борьбе с горчаком ползучим, ГНУ НВ НИИСХ (среднее за 2004-2006 гг.)

№ п/п	Вариант	Расход рабочей жидкости, л/га	Исходная плотность стеблестоя горчака ползучего, шт./м ²	Плотность стеблестоя горчака ползучего, шт./м ²		Биологическая эффективность гербицидов, % через 60 дней после обработки
				через 30 дней после обработки	через 60 дней после обработки	
1.	Контроль	-	31,2	48,5	62,6	-
2.	Секатор 0,1кг/га	200	29,6	19,5	40,0	41,6
3.	Элант 0,6 л/га + гренч, СП 0,005 кг/га	200	30,2	10,5	3,0	96,0

4.	Элант 0,5 л/га + гренч, СП 0,005 кг/га	200	30,4	11,2	8,0	87,0
----	--	-----	------	------	-----	------

Исследуемые баковые смеси для обработки горчака ползучего в посевах зерновых культур показали, что предложенные композиции не имеют фитотоксического воздействия и на растения.

Определение эффективности применения гербицидов: секатор 0,1 кг/га, элант 0,6 л/га + гренч, СП 0,005 кг/га и элант 0,5 л/га + гренч, СП 0,005 кг/га, для борьбы с горчаком ползучим проводили в зернопаропашном севообороте.

Результаты испытаний на ячмене демонстрировали лучшую эффективность баковых смесей на основе 2,4Д (сложного 2-этилгексилового эфира) элант + гренч, СП и элант + гренч, СП – 96-87 %.

Применение гербицида секатор имело низкую биологическую эффективность – 41,6 %. Важно отметить, что спустя 60 дней после обработки на этом варианте засоренность горчаком ползучим увеличилась с 29,6 (до обработки) до 40 шт./м².

На вариантах, где применяли баковые смеси, в состав которых входил 2-этилгексиловый эфир, не было отрастаний новых растений. Даже спустя 60 дней после обработки плотность стеблестоя горчака составила от 3 до 8 шт./м², а это в 20,8 и в 7,8 раз меньше, чем на контролльном варианте.

В наших исследованиях при оценке качества зерна ячменя, полученного с вариантов, засоренных горчаком ползучим и вариантов, где горчак уничтожался химическими методами, определяли следующие показатели: структурный анализ ячменя, количество белка и протеина в зерне.

Согласно проведенному анализу качества зерна ячменя, применение такой смеси гербицидов не оказалось отрицательного влияния на биохимические процессы, происходящие в растениях, а наоборот за счет улучшения условий питательного и водного снабжения растений способствовало повышению содержания протеина и белка (табл. 2).

Таблица 2 – Изменчивость белка и протеина
в зерне ячменя в зависимости от применения гербицидов
(среднее за 2004-2006 гг.)

	Вариант опыта	Содержание, % на сухое вещество	
		протеина	белка
1.	Контроль (б/о)	12,44	11,34
2.	Секатор (0,1 кг/га)	12,69	11,57
3.	Элант 0,6 л/га + гренч, СП 0,005 кг/га	12,87	11,74
4.	Элант 0,5 л/га + гренч, СП 0,005 кг/га	12,81	11,68

При обработке посевов ячменя смесями гербицидов содержание протеина поднялось с 12,44 до 12,81 %, белка с 11,34 до 11,68 %, что улучшило биохимический состав выращенного зерна.

Таблица 3 – Структурный анализ ячменя, ГНУ НВ НИИСХ (среднее за 2004-2006 гг.)

Варианты опыта	Кол-во растений в снопе, шт./м ²	Вес снопа, г/м ²	Кол-во побегов в снопе, шт./м ²	Кол-во прородуктивных зерен в стеблях, шт./м ²	Масса зерна со снопом, г/м ²	Масса колоса, г/м ²	Высота побегов, см	Длина колючая, см	Кол-во колосов, в колосе, шт.	Кол-во недоразв. колосков	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колошком	Масса зерна с колосом	Масса зерна с колосом	Биологич.
Контроль (с горчаком)	140	160	176	140	57,97	102	38,4	5,8	15,9	2,0	13,9	0,478	35,6	0,7	
Контроль (без горчака)	192	360	244,5	300	142,8	217,2	40,8	6,55	16,3	0,9	15,4	0,575	36,0	1,8	
Североп (0,1кг/га)	173	260	301,3	221,3	103,46	156,5	40,01	6,1	16,03	1,2	14,8	0,596	38,5	1,32	
Элант 0,6 л/га + гранч, СП 0,005 кг/га	187	320	305	292	140	180	40,7	6,45	16,1	1,0	15,2	0,595	39,8	1,74	
Элант 0,5 л/га + гранч, СП 0,005 кг/га	184	290	302,4	287	132	158	40,6	6,38	16,1	1,1	15,1	0,560	39,5	1,61	

Данные таблицы 3 показывают, что продуктивность стеблестоя находилась в прямой зависимости от количества растений горчака, конкурирующих в посевах этой культуры. Подавление его гербицидами нового поколения и их баковыми смесями приводило к увеличению продуктивных стеблей с 140 до 242 штук на 1 м², а урожайность, соответственно, возросла с 0,7 до 1,74 т/га, т.е. в 2,48 раза.

Наибольшим эффектом в подавлении горчака обладала баковая смесь элант 0,6 л/га + гренч, СП 0,005 кг/га. Таким образом, уничтожение горчака ползучего способствовало возрастанию массы 1000 зерен с 35,6 до 39,8 г.

Таким образом, превращение сильно засоренных этим карантинным сорняком земель в источник стабилизации урожая для ячменя и других культур возможно за счет применения высокоэффективных баковых смесей гербицидов типа элант + гренч.

Расчет экономической эффективности уничтожения горчака ползучего в системе парового севооборота с использованием гербицидов нового поколения проведен по уровню рентабельности, который наиболее четко отражает затраты на производство и прибыль от реализации продукции. Анализируя результаты, мы исходим из стандартных норм выработки, расхода горючего, стоимости внесения средств защиты, производительности труда, заработной платы и цены реализации в сложившихся условиях ценовой политики.

С увеличением затрат по уходу за посевами ячменя, связанных с внесением гербицидов, увеличивается и урожайность культур. На ячмене с 1876 до 2194 рублей (табл. 4). Наряду с увеличением расходов, увеличиваются и затраты труда на 1 гектар с 12,3 до 13,4 чел.-час. ячменя.

Однако уничтожение карантинного сорняка в конечном итоге позволяет сохранить влагу в почве и питательные вещества. Вследствие этого рентабельность производства на вариантах, где применялись гербициды нового поколения и баковые смеси, находилась на уровне от 55,1 до 98,3 % на ячмене.

В посевах ячменя лучшим вариантом был гренч, СП 0,005 кг/га + элант 0,6 л/га – 98,3 % (табл.4).

В связи с появлением нового набора препаратов в баковых смесях, направленных на подавление горчака ползучего, представилась возможность сопоставления действия уже испытанных баковых смесей гербицидов с новыми композиционными составляющими частями препаратов.

Таблица 4 – Экономическая эффективность возделывания
яровой пшеницы при различных вариантах химической
прополки посевов гербицидами
(среднее за 2004-2006 гг.) (цены и затраты – в оценке 2008 г.)

Показатели	Ед. из- мер	Варианты применения гербицидов				
		Кон- троль	гренч, СП (0,010 кг/га)+ кор- ректор ВР(0,3 л/га)	гренч, СП (0,008 кг/га) + коррек- тор ВР(0,3 л/га)	гренч, СП (0,005 кг/га) + элант (0,6 л/га)	гренч, СП (0,005 кг/га) + элант (0,5 л/га)
Урожайность	т/га	0,58	1,0	0,98	1,22	1,2
Затраты средств на 1 га	руб.	1928	2509	2541	2196	2173
Затраты труда на 1 га	чел. -час	12,0	12,5	12,5	12,8	12,7
Цена реализации 1 т	руб.	3000	3000	3000	3000	3000
Себестоимость 1 т	руб.	3324,14	2509,00	2592,86	1800,00	1810,83
Окупаемость затрат (услов.прибыль)	руб.	-188,00	491,00	399,00	1464,00	1427,00
Трудоемкость 1 т	чел. -час	20,7	12,5	12,7	10,5	10,6
Планируемая прибыль в расчете на:						
1 т	руб.	-324,14	491,00	407,14	1200,00	1189,17
1 га	руб.	-188,00	491,00	399,00	1464,00	1427,00
1 чел.-час	руб.	-15,67	39,34	32,04	114,79	112,11
1 руб.затрат	руб.	-0,10	0,20	0,16	0,67	0,66
Уровень рентабель- ности	%	-9,8	19,6	15,7	66,7	65,7

Полевые опыты были заложены осенью 2008 г. на землях КФХ «Синицина А.П.» Палласовского района Волгоградской области.

Организация полевых исследований, наблюдений, биологические измерения, лабораторные анализы и статистическая обработка результатов проводились в соответствии с методикой проведения полевых опытов по Доспехову Б.А. и методикой ВИЗР для проведения полевых испытаний гербицидов.

Исследования проводились на посевах ячменя, посеянного по паровой озими и входящего в состав зернопарового трехпольного севооборота с чередованием: пар черный; озимая пшеница; ячмень.

Размер поля 30 га. Высевался сорт – Донецкий 8. Характер засорения горчаком – очаговый. Опрыскивание посевов гербицидами проводилось в фазу кущения ранцевым опрыскивателем. На указанном участке в плотных куртинах к этому времени отмечалось появление лишь отдельных всходов ячменя, а на отдельных куртинах всходы его полностью отсутствовали.

Для проведения исследований отбирались куртины с близкой интенсивностью засорения горчаком. Каждая делянка опыта размещалась на отдельной куртине горчака. Для закладки опыта были отобраны 12 куртин, занятых горчаком, с интенсивностью засорения 28-40 стеблей на 1 м².

Каждая делянка размещалась на отдельной куртине, при этом обрабатывалась вся площадь куртины с целью исключения проникновения корней горчака с необработанной площади. Учетная площадь делянок определялась по наименьшей куртине. Таким образом, учетная площадь делянок была определена в 24 м² (4x6м).

Повторность 3-кратная. Учет урожая биологический (площадь учетной делянки 4 м²).

Схема опыта и состав баковых смесей гербицидов представлен в табл. 5.

Таблица 5 – Результаты применения баковых смесей гербицидов на посевах ячменя в 2008 г.

№ п/п	Варианты	Нормы расхода (л, г, г/кг)	Уро- жай- ность ц/га	Прибавка урожая		Интен- сивность засорен- ности горчаком
				ц/га	%	
1	Контроль (без гербицидов)	без обра- ботки	5,8	-	-	37,0
2	Гренч+Элант	5 г+0,5л	8,8	4,0	69,0	9,0
3	Метсульфурон- метил+Фенизан	10 г+0,2 л	10,6	4,8	82,8	4,6
4	Метсульфурон- метил Дикамба (банвел)+ Лонтрел 300	10 г+0,5 л +0,2 л	12,0	6,2	106,9	3,9
	НСР ₀₅		1,4			

Таким образом, по результатам полевых исследований установлено, что, благодаря эффективности баковых смесей гербицидов, урожайность ячменя возросла с 5,8 ц/га до 12,2 ц/га. При этом прибавка урожая зерна ячменя от применения этих смесей препаратов составила от 4,0 до 6,2 ц/га.

Таблица 6 – Экономическая эффективность использования гербицидов на посевах ячменя в КФХ «Синицина А.П.» Палласовского района

№ п/п	Варианты	При- бавка уро- жая, ц/га	Це- на реа- лиза- ции, 1ц, руб.	Стои- мость при- бавки с 1 га, руб.	До- пол- ни- тель- ные затра- ты на 1 га, руб.	Дополнитель- ная расчетная прибыль, руб.	
						на 1 га, руб.	на 1 руб. допол- нитель- ных затрат
1.	Гренч 5г/га+ элант 0,5 л/га	4,0	400,00	1600,00	580,30	1019,70	1,75
2.	Метсульфурон- метил (10г/га)+ фенисан (0,2л/га)	4,8	400,00	1920,00	658,80	1261,20	1,91
3.	Метсульфурон- метил (10г/га) + дикамба (бан- вел) (0,5л/га) + лонтрел 300 (0,2 л/га)	6,2	400,00	2720,00	1066,08	1653,92	1,55

Анализируя табл. 6 по расчету экономической эффективности, следует отметить, что наибольшая расчетная прибыль в размере 1653,92 руб. была получена при баковой смеси №3, а наименьшая – у баковой смеси №1 в размере 1019,70 руб. В то же время дополнительная расчетная прибыль на 1 руб. дополнительных затрат наименьшей оказалась у баковой смеси №3 (1,55 руб.), а наибольшая у баковой смеси №2 (1,91 руб.). Стоимостные показатели бра-

лись на том уровне, которые сложились на первое августа 2008 года в условиях данного хозяйства.

Все гербициды, используемые в смесевых композициях, разрешены «Списком пестицидов и агрохимикатов...», малотоксичны для окружающей среды и отличаются низкой стоимостью. Ориентировочная стоимость гектарной обработки разработанных композиций для уничтожения горчака ползучего составляет: баковая смесь №1 – 580 руб., баковая смесь №2 – 658 руб., баковая смесь №3 – 1066 руб.

Библиографический список

1. Груздев, Г.С. Комплексные меры борьбы с горчаком ползучим: рекомендации / Г.С. Груздев, Б.И. Юдин, В.Г. Попов. – М.: Нива России. – 1992. – 42 с.
2. Иванченко, Т.В. Горчак ползучий – опасный карантинный объект Волгоградской области / Т.В. Иванченко // Материалы Международной научно-практической конференции «Защитное лесоразведение, мелиорация земель и проблемы земледелия в Российской Федерации: Сб. научн. докладов. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. – С. 261-264.
3. Казакевич, Л.И. Карантинные сорные растения и способы их уничтожения / Л.И. Казакевич, З.Г. Галкина. – Волгоград, 1965. – С. 6-13.
4. Ломтев, А.В. Разработка регламентов эффективных мер борьбы с карантинным сорняком горчаком ползучим / А.В. Ломтев, О.Н. Гурова, Т.В. Иванченко // Вестник АПК. Ежемесячный информационно-аналитический журнал. – 2008. – № 10. – С. 21-22.
5. Ломтев, А.В. Эффективные баковые смеси гербицидов в борьбе с горчаком ползучим в Нижнем Поволжье / А.В. Ломтев, А.Ю. Москвичев, Т.В. Иванченко // Проблемы и тенденции устойчивого развития аграрной сферы: Материалы научно-практич. конф. Том 1. – Волгоград: ИПК Волгоградская ГСХА «Нива», 2008. – С. 171.
6. Москаленко, Г.М. Горчак ползучий (розовый) / Г.М. Москаленко // Защита и карантин растений. – 2003. – № 3. – С. 15-18.
7. Москвичев, А.Ю. Современные препараты в борьбе с карантинным сорняком горчаком ползучим / А.Ю. Москвичев, А.В. Ломтев, Т.В. Иванченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 1(5). – С. 22-24.
8. Москвичев, А.Ю. Эффективные смесевые композиции гербицидов в борьбе с горчаком ползучим / А.Ю. Москвичев, А.В. Ломтев, Т.В. Иванченко // Земледелие. – 2008. – № 1. – С. 44-45.
9. Москвичев, А.Ю. Современные баковые смеси гербицидов в борьбе с горчаком ползучим в Нижнем Поволжье / А.Ю. Москвичев, А.В. Ломтев, Т.В. Иванченко // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №2 (10). – С. 31-33.
10. Москвичев, А.Ю. Основы биологии карантинных организмов, представляющих реальную угрозу для Волгоградской области и меры борьбы с ними: учебно-методическое пособие / А.Ю. Москвичев. – Волгоград: ИПК Волгоградская ГСХА «Нива», 2009. – 180 с.
11. Средство, способ его получения и способ борьбы с трудноискоренимым карантинным сорняком горчаком ползучим с использованием этого средства / А.В. Ломтев, А.А. Астахов, Ю.Н. Плескачев, Т.И. Карпова, Т.В. Иванченко, О.Н. Гурова. // Патент на изобретение № 22308833, 27.10.07.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

УДК 541.13:631.53

**ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКРОАКТИВИРОВАННОЙ ВОДЫ ПРИ
ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКЕ СЕМЯН НА РОСТ, РАЗВИТИЕ
И ПРОДУКТИВНОСТЬ НУТА**

**ELECTROACTIVATED WATER AT PRESOWING SEEDS
PROCESSING INFLUENCE ON CHIK-PEA GROWTH,
DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY**

**И.М. Осадченко, ведущий научный сотрудник,
доктор химических наук, профессор**

О.В. Харченко, ассистент, кандидат сельскохозяйственных наук

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Куприянов, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

I.M. Osadchenko, O.V. Kharchenko, V.N. Churzin, A.V. Kupriyanov

Volgograd state agricultural academy

В лабораторных и полевых опытах изучена эффективность применения электроактивированной воды для повышения урожайности нута.

Electric active water using for chick-pea productivity increasing in laboratory and field experiences was studied.

Ключевые слова: семена, обработка, электроактивация, нут.

Key words: seeds, processing, electroactivation, chik-pea.

Одной из важных проблем земледелия является повышение урожайности сельскохозяйственных культур. Известны различные способы стимуляции процессов прорастания семян, роста, развития растений и повышения урожайности: обработка химреагентами, электрическим и магнитным полями. Одним из перспективных является способ стимуляции прорастания семян и роста растений путём замачивания их перед посевом в электрохимически активированной (ЭХА) воде. ЭХА вода – доступное, достаточно дешёвое и экологически безопасное средство стимуляции.

Эффект воздействия ЭХА воды и растворов проявляется в повышении проницаемости мембран клеток и активации ферментных систем. Однако в опубликованных статьях в ряде случаев не указываются условия и параметры ЭХА воды, качество исходной воды и иногда фракций ЭХА воды – католита и анолита, разноречивы данные по эффективности этих фракций. Очевидно, что эффективность ЭХА воды

зависит от вида растений, свойства почв и условий их выращивания. Описана обработка семян сои выдерживанием семян в течение 3-5 суток в католите раствора пропионовой кислоты (Пат. РФ 2276491, 2004). ЭХА проводили в периодическом режиме до pH 9...11 ед., но такие процессы имеют ограниченное применение. Имеются сведения о том, что эффективность фракций ЭХА воды зависит от величины pH, например католит с pH 12,0...13,5 действует угнетающе, так же, как слишком кислый анолит с pH менее 2 (Бирюлина Т.В., 1996).

Известен способ стимуляции роста и развития гороха путём замачивания семян в католите, либо в смеси католита с анолитом (Пат. РФ 2210260, 2002). ЭХА подвергали пресную воду в электролизёре с пористой диафрагмой до достижения pH в католите 9,5...10,5, в анолите 2,4...3,5 в течение 15...20 минут также в периодическом режиме. Пробы семян помещали в растильне между листами влажной фильтровальной бумаги, выдерживали 2-4 часа и высаживали в почвенный субстрат влажностью 20 %. На 15-й день измеряли параметры растений, в том числе длину стеблей и корней. Было показано, что при обработке семя гороха католитом длина проростков (стеблей) была больше, чем в контроле (замачивание исходной водой) на 16,2 %, длина корней – на 10,6 %. Не указывались данные о качестве исходной воды, параметрах ЭХА, продуктивности растений. Поэтому изучение влияния ЭХА воды на возделывание нута является актуальным.

Цель работы – определение условий для повышения эффективности возделывания нута, ценной белковой культуры семейства бобовых. Нут применяют в качестве добавки в пищевые продукты и корма. Работу выполняли в 2009 г. в лаборатории ГНУ НИИ ММП и на опытных делянках ВГСХА на светло-каштановых почвах с содержанием гумуса 1,7 %. Почва имела реакцию почвенного раствора, близкого к нейтральному. Обеспеченность почвенного участка минеральным азотом низкая, подвижным фосфором от низкой до высокой, обменным калием – повышенная и высокая. Изучали семена нута сорта Волгоградский. ЭХА водопроводной воды проводили на установке типа СТЭЛ-МТ-1 (изготовитель НПО «Экран» Москва). Водопроводная исходная вода имела pH 6,5...7,5, окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) относительно хлорсеребряного электрода сравнения +200...+300 мВ, минерализацию 200...300 мг/л. Установка ЭХА воды включала диафрагменный электролизёр-активатор вертикального типа с титановым катодом, анодом типа ОРТА, выпрямитель типа УЗПА на 10 А, сосуды для исходного раствора, католита и анолита, встроенный водоструйный

насос с необходимой арматурой. Предварительно определены оптимальные условия проведения ЭХА и замачивания семян.

Электрообработку воды проводили в проточном режиме при скоростях протока католита и анолита 3..4,5 л/час, температуре 20...25 °C, силье тока 0,5...0,6 А (плотность тока на электродах 60...100 А/м²) с показателями качества:

- анолит pH 3,0...4,0, ОВП +760...+780 мВ с содержанием оксидантов в расчёте на активный хлор 10-20 мг/л;
- католит pH 10,5...11,5, ОВП -300...-500 мВ.

Семена нута замачивали 4 часа в воде (контроль) и в католите и анолите при 20-30 °C и проращивали по ГОСТ 12038-84.

В лабораторных условиях было установлено, что более эффективно использование анолита (прирост длин проростков и корней был больше к контролю на 34,3 и 65,3 % соответственно).

Далее в полевом деляночном опыте для замачивания использовали анолит.

Полевые опыты проводили по общепринятой методике опытного дела (Доспехов Г.А., 1985).

Семена после замачивания подсушивали на воздухе до сыпучего состояния и проводили посев при норме высева 0,4 млн шт./га в трёх повторностях.

Вегетационный период с первого мая 2009 г. продолжительностью в контроле и опыте 92 дня. Влияние анолита на показатели роста и урожайности в таблицах 1...4.

Таблица 1 – Полевая всхожесть семян нута
и густота стояния растений

Вариант	Количество всходов		Густота стояния растений к уборке	
	млн шт./га	сохранность, %	млн шт./га	сохранность, %
Контроль	0,36	91,0	0,25	69,5
Анолит	0,38	94,3	0,27	71,1

По данным таблицы 1 количество всходов опытного варианта (анолит) на 3,3 % больше контроля, а густота стояния – на 1,6 %.

Таблица 2 – Высота растений

Вариант	Высота растений, см	Высота растений до первого боба, см
Контроль	47	18
Анолит	51	21

Из таблицы 2 видно, что высота растений в варианте использования анолита была больше контроля на 4 см (8,5 %), а высота растения до первого боба была больше на 3 см (16,7 %).

Элементы структуры урожая сведены в таблице 3.

Таблица 3 – Элементы структуры урожая 2009 г.

Вариант	Кол-во бобов с 1 растения, шт.	Кол-во зёрен с 1 растения, шт.	Масса зёрен 1 растения, г	Масса 1000 зёрен, г.
Контроль	42	48	10,3	214,6
Анолит	49	55	12,4	225,6

Из данных таблицы 3 видно, что в опытном варианте по отношению к контролю количество бобов больше на 7 штук или на 16,7 %; количество зёрен с 1 растения больше на 7 шт. или на 14,6 %; масса зёрен 1-го растения на 2,1 г или на 2,4 %, масса 1000 зёрен – на 11 г или на 5,2 %.

Таблица 4 – Урожайность нута

Вариант	Урожайность т/га	Прибавка к контролю	
		т/га	%
Контроль	0,92	-	-
Анолит	1,01	0,09	9,8

По данным таблицы 4, урожайность нута в опытном варианте больше на 0,09 т/га или на 9,8 %.

Таким образом, предпосевная обработка семян нута анолитом водопроводной воды усиливала ростовые процессы в течение всей вегетации. Под влиянием анолита-стимулятора увеличилась продуктивность фотосинтеза, урожайность и масса зерен нута, что указывает на целесообразность предложенного способа. Анализ литературных данных и результатов собственных исследований позволяет сделать вывод, что стимулирующее действие анолита связано как с бактерицидной, фунгицидной активностью, так и с биологической активностью путём регулирова-

ния проницаемости мембран клеток с определённым потенциалом и активирования ферментов зёрен нута, а также влиянием на окислительные процессы оксидантов, содержащихся в анолите (оксиданты анолита – хлорноватистая кислота, её соли, активные формы кислорода и озон).

Библиографический список

1. Леонов, Б.И. Физико-химические аспекты биологического действия электрохимически активированной воды / Б.И. Леонов, В.И. Прилуцкий, М.В. Бахир. – М.: ВНИИИМТ, 1999. – 244 с.
2. Симонов, Н.М. Электроактивация водных растворов, применяемых в технологических процессах в АПК / Н.М. Симонов // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2000. – № 5. – С. 31.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

УДК 631.53.027:635.62

**ВЛИЯНИЕ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА
НА ПРОРАЩИВАНИЕ СЕМЯН ТЫКВЫ**

**GROWTH STIMULANTS INFLUENCE ON PUMPKIN
SEEDS GREENSPROUTING**

**И.М. Осадченко, ведущий научный сотрудник,
доктор химических наук, профессор**

О.В. Харченко, ассистент, кандидат сельскохозяйственных наук

А.В. Куприянов, доцент, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

I.M. Osadchenko, O.V. Kharchenko, A.V. Kupriyanov

Volgograd state agricultural academy

Одной из важнейших проблем земледелия является повышение урожайности сельскохозяйственных растений. В Нижнем Поволжье значительное место занимает тыква.

One of the most important problems in agriculture is agricultural plants crop capacity increase. Pumpkins are substantial plants in Nizhneye Povolzje.

Ключевые слова: семена, обработка, тыква.

Key words: seeds, processing, pumpkin.

Тыква используется в пищевой промышленности и как кормовая культура. Особое место занимает переработка семян тыквы на растительное масло – ценный лечебно-профилактический продукт. При производстве растительного масла в качестве побочного продукта образуется жмых, содержащий значительное количество белка (до 40 %), а также ненасыщенные органические кислоты, клетчатку, витамины и др. Пророщенные семена тыквы применяют в качестве

исходного сырья для получения медовых экстрактов, составляющих основу биологической добавки (БАД) к пище, разработанной в Волгоградском НИТИ мясо-молочного скотоводства и переработки продукции животноводства Россельхозакадемии. Поэтому представляет интерес разработка способов и средств стимуляции проращивания семян, в том числе растворы бишофита, электрохимически активированной воды (ЭХАВ).

Известно, что в процессе проращивания семян химические и биохимические свойства семян изменяются: крахмал гидролизуется до декстринов и мальтозы, белки – до аминокислот и амидов, активируются естественные стимуляторы роста семян.

Описанные в литературе данные, в частности, по ЭХАВ имеют ряд недостатков: авторы не указывают показатели качества исходной воды, параметры активации. Поэтому возникают трудности, при воспроизведении технологии ЭХАВ и сопоставлении результатов. По другим стимуляторам так же не полностью проведено сопоставление эффективности различных вариантов.

Нами разработан способ ЭХАВ на основе водопроводной питьевой воды, удовлетворяющий санитарным нормам и качеству, на стандартной установке заводского изготовления типа СТЭЛ (изготовитель НПО «Экран», г. Москва) с производительностью 20 л/ч католита и анолита при температуре 18-25 °C в проточном режиме.

Для настоящей работы нарабатывались растворы католита и анолита при силе тока 0,4-0,5 А, скоростях протока католита 3,7 л/ч, анолита – 5 л/ч (табл. 1) и фиксированных значениях окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) (относительно хлорсеребряного электрода сравнения). Исходная водопроводная вода имела общую минерализацию 200-300 мг/л, а общую жесткость – 3-4 мг-экв./л.

Таблица 1 – Характеристика ЭХАВ

ЭХАВ	pH	ОВП, мВ	Содержание окисдантов на активный кислород, мг/л
исходная вода	6,5	+290	-
анолит	4,7	+695	20
католит	10,5	-495	-

В качестве стимуляторов роста также испытаны природный бишофит Волгоградского месторождения (1%-ный раствор) и фильтрат молочной сыворотки, полученный после выделения белков из смеси сыворотки и ополосков (до 80-90 %) после обработки коагулянтом, содержащим оксихлорид алюминия, хлориды кальция и магния, расходом 0,33-0,36 % и 10 % водного раствора.

Семена тыквы проращивали по методике ГОСТ 12038-84, в частности, всхожесть – как процент проросших семян на 7 день проращивания, а также длины корней и стеблей.

Семена предварительно замачивали в течение 4-х часов в растворе стимулятора, а затем их проращивали на влажной фильтровальной бумаге в рулоне (в течение 7 дней).

После проведения серии опытов результаты их представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Всхожесть семян тыквы в зависимости
от обработки стимуляторами роста

Варианты опытов (раствор замачивания)	Всхожесть, %
вода дистиллированная (контроль)	62,5
анолит	91,0
католит	75,0
бишофит 1 %	65,0
бишофит 1 % + католит 1:1	75,0
фильтрат сыворотки + вода 1:1	74,0
фильтрат сыворотки + анолит 1:1	80,0

Из данных таблицы 2 следует, что наилучшая всхожесть в опытах превышает всхожесть в контроле: с анолитом – на 28,5 %, с фильтратом сыворотки с анолитом – на 17,5 %.

Из данных таблицы 3 следует, что наилучшие показатели к контролю по морфологическим свойствам получены в вариантах: с аноли-

том и католитом по длине корней и проростков соответственно 14,0 и 10,3 и 5,4 и 5,2 мм. По отношению масс надземной части к корню с анолитом и католитом превышения составили 0,35 и 0,85 мм.

Таблица 3 – Влияние стимуляторов роста на длину
корней и проростков тыквы

Варианты опытов (раствор замачивания)	Длина, мм		Отношение массы надзем- ной части к массе корней
	корни	проростки	
Вода дистиллированная (контроль)	27,4	12,5	2,15
Анолит	41,4	17,9	2,50
Католит	37,7	17,7	3,00
Бишофит 1 %	15,5	12,6	2,26
Бишофит 1 % + католит 1:1	24,0	9,0	2,40
Фильтрат сыворотки + вода 1:1	30,6	12,75	2,0
Фильтрат сыворотки + анолит 1:1	37,1	11,15	2,1

Раствор бишофита (1 %) оказался малоэффективным стимулятором. Важно подчеркнуть высокую эффективность как стимулятора смесь фильтрата сыворотки с анолитом.

Таким образом, по результатам проведенных исследований можно рекомендовать к дальнейшей проверке и использованию в качестве стимулятора роста анолита и смеси фильтрата сыворотки с анолитом.

Использование стимулятора на основе молочной сыворотки позволили частично снизить сброс ее в канализацию, снизить затраты и техногенную нагрузку на окружающую среду.

Библиографический список

1. Авдеев, М.В. Электродные системы для обработки прорастающих семян / М.В. Авдеев, Е.М. Басаргина, М.Р. Хаматдинова // Механизация и электрификация с.-х. – 2005. – № 7. – С.16.
2. Пат. 2248111 Российская Федерация МПК⁷ A 01 C 1/00. Способ обработки семян сельскохозяйственных культур / Нормов Д.А., Оськин С.В., Шевченко А.А. и др.; заявка 2003123158/13 от 22.07.03; опубл. 20.03.05. Бюл. № 8.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

УДК 633.854.78:631

**ВЛИЯНИЕ ПРИЕМОВ УХОДА НА ЗАСОРЕННОСТЬ
И УРОЖАЙНОСТЬ ГИБРИДОВ ПОДСОЛНЕЧНИКА НА
ОБЫКНОВЕННЫХ ЧЕРНОЗЕМАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**
**MAINTENANCE METHODS INFLUENCE ON SUNFLOWER
HYBRIDS DOCKAGE AND CROP CAPACITY ON USUAL
CHERNOZEM IN ROSTOV AREA**

В.Н. Чурзин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

А.В. Калмыков, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V.N. Churzin, A.V. Kalmykov

Volgograd state agricultural academy

Основной целью исследований было совершенствование технологии возделывания подсолнечника за счет совершенствования приемов ухода за посевами и их влияние на засоренность и урожайность семян изучаемых гибридов подсолнечника.

Sunflower culture technologies perfection due to crops maintenance methods perfection and their influence on studied sunflower seeds hybrids dockage and crop capacity was the main aim of research.

Ключевые слова: гибриды, приемы ухода, удобрения.

Key words: hybrids, maintenance methods, fertilizers.

Экспериментальная часть работы проводилась в ООО «Гарант» Шолоховского района Ростовской области. Исследования проведены в 2007-2009 гг. Почвы опытных участков – чернозём обыкновенный, по механическому составу тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое 4,20-4,50 %.

Объектом исследований в полевых опытах были 3 гибрида: Донской 22, Сигнал и Престиж. Посев проводился сеялкой «Мультикорн» SK-8FS на глубину 5-6 см при норме высева 62,1 тыс. всхожих семян на гектар. Повторность трехкратная, площадь делянок 100 м². В опыте изучали влияние следующих приемов ухода за посевами: контроль (междурядные обработки), гербицид (фюзилад супер 1 л/га) + междурядная обработка, применение только гербицида по всходам (фюзилад супер 1 л/га).

Интенсивная технология возделывания подсолнечника предусматривает обязательное применение гербицидов для борьбы с сорняками. Широкий производственный опыт подтвердил, что применение широкого спектра гербицидов может оказывать негативное действие на

темпы начального роста, снижать полевую всхожесть, удлинять продолжительность наступления хозяйственной спелости у подсолнечника.

Надо отметить высокую стоимость гербицидов, необходимость наличия дополнительного технического оснащения, высокую энергоемкость и трудоемкость. Всё это приводит к значительному повышению затрат и снижению рентабельности. Поэтому часто это звено интенсивной технологии не срабатывает на конечные экономические показатели. Нарушение технологии внесения гербицидов может приводить к нежелательным экологическим последствиям, что послужило основанием для изучения возможности получения высоких урожаев при использовании безгербицидной технологии возделывания подсолнечника.

Исследования и производственный опыт показали, что при соблюдении основной и предпосевной обработки почвы можно хорошо очистить поля от сорняков за счёт механических способов.

Механическое звено технологии уничтожения сорной растительности эффективно, когда учитывается тип засорённости и качественное выполнение всех операций. Это относится не только к основной обработке почвы, но и к своевременному возможно полному уничтожению сорняков в период ухода за посевами, ибо от этого во многом зависит уровень урожая.

На полях, где применяются механические обработки, особенно тщательно и своевременно следует выполнять весь комплекс агротехнических приёмов для уничтожения сорняков: до- и послевсходовые боронования, две-три междурядные обработки культиваторами, оборудованными приспособлениями для уничтожения сорняков в рядках и присыпания их почвой. Как показали исследования, при строгом соблюдении основной и предпосевной обработки почвы, сроков посева, приёмов ухода за посевами можно получать достаточно высокие урожаи семян подсолнечника.

При химических способах борьбы с сорняками их эффективность возрастает, если хорошо знать видовой состав и биологические особенности роста и развития сорняков, уровень засорённости предшественников, после которых размещается подсолнечник.

Исходя из типа засорённости, видового состава сорняков следует применять наиболее эффективные способы их уничтожения.

На опытных участках имели распространение следующие виды сорняков (табл. 1).

Таблица 1 – Численность и видовой состав сорняков в посевах подсолнечника в зависимости от приёмов ухода за посевами в период цветения подсолнечника (гибрид Донской 22)

Видовой состав сорняков	Количество сорняков, шт./м ²								
	2007 год*			2008 год*			2009 год*		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Марь белая, сизая	4	–	–	6	2	1	5	2	2
Горец вьюнковый	6	–	1	4	–	–	3	–	1
Щирица запрокинутая	5	2	2	3	1	1	3	–	2
Куриное просо	1	–	–	2	–	–	–	–	–
Щетинник сизый	3	–	–	4	–	–	2	–	–
Вьюнок полевой	3	1	2	2	–	–	–	–	–
Осот полевой	2	–	–	1	–	1	2	–	1
Амброзия полынолистная**	–	–	–	**	**	**	–	–	–
Заразиха подсолнечниковая	–	–	–	0,7	0,2	0,2	–	–	–
Всего	24	3	5	23	3	3	15	2	6

* – варианты приёмов ухода: 1 – междурядные обработки, 2 – гербицид + междурядная обработка, 3 – применение гербицида.

** – встречается по границам полей.

Анализ данных по видовому составу сорняков показывает, что в посевах подсолнечника преобладали однолетники, относящиеся к следующим группам: яровые однолетники – марь белая, марь сизая, горец вьюнковый, щирица запрокинутая, щирица жминдовидная, щетинник сизый. Из корнеотпрысковых многолетников – вьюнок полевой и осот полевой.

Данные таблицы 1 показывают, что более эффективны совместные химические и механические обработки, которые обеспечивали высокую степень уничтожения и подавления сорной растительности.

Правильное дифференцирование приемов ухода в зависимости от засоренности площадей и запасов влаги в почве в условиях зоны ис-

следований является одним из приемов, повышающих урожайность семян (табл. 2).

Таблица 2 – Урожайность семян гибридов подсолнечника
в зависимости от удобрений и приёмов ухода за посевами, т/га

Фазы развития	Донской 22			Сигнал			Престиж		
	2007 год*	2008 год	2009 год	2007 год*	2008 год	2009 год	2007 год*	2008 год	2009 год
Междурядные обработки									
Контроль (б/у)	2,10	2,90	1,62	2,00	2,80	1,44	1,90	2,74	1,61
NP	2,15	2,95	1,71	2,00	2,88	1,55	1,90	2,80	1,76
Гербицид + междурядная обработка									
Контроль (б/у)	2,15	2,96	1,56	2,00	2,80	1,42	1,90	2,75	1,70
NP	2,20	3,00	1,65	2,00	2,90	1,50	1,95	2,82	1,82
Гербицид									
Контроль (б/у)	2,00	2,90	1,47	1,90	2,77	1,33	1,80	2,72	1,60
NP	2,10	2,95	1,50	1,90	2,87	1,48	1,80	2,78	1,78
HCP ₀₅	2007 год			2008 год			2009 год		
Общая	0,28			0,28			0,16		
A (гибриды)	0,12			0,11			0,07		
B (приёмы ухода)	0,12			0,11			0,07		
C (питание)	0,09			0,09			0,05		

* – биологическая урожайность

Потенциальная продуктивность изучаемых гибридов очень высокая, но её реализация, как показали исследования, зависит как от внутренних, так

и внешних факторов. Наибольшее негативное влияние на ростовые процессы и продуктивность оказали высокие температуры и недостаточная влагообеспеченность посевов в 2007 и 2009 годах. Эти условия повлияли на величину урожайности в большей степени, чем изучаемые приёмы ухода, удобрения и применение препарата Флор Гумат.

Данные по урожайности (табл. 2) показывают, что при сравнении урожайности по гибридам она выше у Донского 22. Так, по вариантам опыта она изменялась в 2007 году на контроле от 2,00 т/га (гербицидный фон) до 2,15 т/га (гербицид + межурядная обработка). Применение рядкового удобрения NP повышало урожайность на вариантах от 0,05 т/га (гербицид + межурядная обработка) до 0,10 т/га (гербицид). Урожайность у гибрида Сигнал по вариантам опыта в 2007 году составила от 1,90 т/га (гербицид) до 2,00 т/га на других вариантах. Прибавки от NP удобрений не выявлено.

В 2008 году урожайность у всех гибридов по сравнению с 2007 годом была значительно выше и достигала от 2,72 (Престиж, контроль, гербицид) до 3,00 т/га (Донской 22, NP, гербицид + межурядная обработка). Эффективность припосевного внесения NP-удобрений составила от 0,08 до 0,10 т/га.

В 2009 году гидротермические условия вегетационного периода по сравнению с 2008 годом были очень жёсткими. В начале вегетации (июнь – июль), высокие температуры и незначительное количество атмосферных осадков повлияли на ростовые процессы начального периода цветения, что в конечном итоге сказалось на урожайности.

Величина урожайности в 2009 году у гибрида Донской 22 по вариантам обработок составила от 1,47 т/га (гербицид) до 1,71 т/га на варианте межурядных обработок с внесением NP. Урожайность у гибрида Сигнал составила от 1,33 т/га (гербицид) до 1,55 т/га по варианту с межурядными обработками по фону NP. У гибрида Престиж в условиях 2009 года урожайность была выше и достигала до 1,82 т/га по варианту гербицид + межурядная обработка.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют, что в технологии выращивания гибридов сочетание приемов ухода в зависимости от засоренности и влагообеспеченности является очень важным и эффективным технологическим приемом, обеспечивающим повышение урожайности семян и положительно влияющим на выход кондиционных семян.

E-mail: agrovgsha@mail.ru)

УДК 633.174.1:631.674.5

**ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ
САХАРНОГО СОРГО ПРИ ДОЖДЕВАНИИ**
**SUGAR SORGHUM ROOT SYSTEM DEVELOPMENT
FEATURES DURING SPRINKLING**

А.Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор
М.С. Мамедов, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.D. Akhmedov, M.S. Mamedov
Volgograd State Agricultural Academy

В статье рассмотрены особенности развития корневой системы сахарного сорго при дождевании. Дан анализ формирования корневой системы сахарного сорго в зависимости от глубины увлажнения почвы и минерального питания. Установлено, что основная масса корневой системы во всех вариантах опытов формировалась в слое 0-0,1м.

Sugar sorghum root system development features during sprinkling are given in this article. The sugar sorghum root system formation analysis depending on soil moisture depth and mineral feeding is described here. It was established that root system basic mass in all tests variants formed in the layer of 0-0,1m.

Ключевые слова: сахарное сорго, корневая система, глубина увлажнения почвы, масса сухих корней, доза удобрений.

Key words: sugar sorghum, root system, soil moisture depth, dry roots mass, fertilizers doze.

В исследовании режима орошения сельскохозяйственных культур, кроме предполивного порога влажности, большое значение имеет глубина увлажнения почвы.

При возделывании культур с относительно глубокой корневой системой продуктивная влага в верхних слоях активной толщи почвогрунта светло-каштановых почв расходуется в 2-3 раза быстрее, чем в нижних. Для оптимизации предполивной влажности во всех слоях активной толщи почвогрунта применяется чередование малых поливных норм, рассчитанных на увлажнение верхних слоев (0,3-0,4 м), с повышенными, рассчитанными на увлажнение всей глубины активного слоя почвы (0,7-1,0 м).

В связи с применением орошения, возрастают требования к технологии возделывания культур, и особенно к использованию удобрений. При достаточном количестве питательных веществ в почве усиливается действие орошения и уменьшается расход воды на образование единицы про-

дукции. Улучшение водного режима в сочетании с удобренениями значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Недостаточная изученность технологии возделывания сахарного сорго в условиях орошаемого земледелия Волгоградской области и в первую очередь их важнейших элементов технологии таких, как водный режим почвы, нормы минимальных удобренений, определила необходимость проведения опытов. Для соблюдения оптимального режима орошения необходимо правильно установить глубину увлажнения почвы и поддерживать влажность этого слоя почвогрунта на определенном уровне. Для наших опытов при поливах сахарного сорго глубина активного слоя почвы поддерживалась на уровне 0,8 м, и поливные нормы дифференцировались из расчета увлажнения почвогрунта на 0,4 м и на всю глубину 0,8 м.

Схемой опытов предусматривались следующие варианты по глубине увлажнения:

- 1) с глубиной увлажнения 0,4 м;
- 2) дифференцированной глубиной увлажнения 0,4 и 0,8 м;
- 3) глубиной увлажнения 0,8 м.

Уровень предполивной влажности в наших опытах поддерживались на уровне 75-80 % НВ на всех вариантах.

Вторым исследуемым фактором явился пищевой режим почвы, который изучался на трёх вариантах: без удобренений (контроль); с внесением удобрений нормой $N_{140} P_{80} K_{90}$, $N_{160} P_{110} K_{120}$. Фосфорные и калийные удобрения вносились под вспашку, азот – дробно под каждый укос.

Опыты проводились в 2007-2009 гг. в АО «Ахтубинский» Среднеахтубинского района Волгоградской области. Почва орошаемого участка светло-каштановая. Высевался сорт Камышинский-8 сплошным рядовым способом. Глубина заделки семян 4-5 см, норма высева 25 кг на 1 га. Предшественником была кукуруза на зелёную массу. Повторность опыта трехкратная. Между режимами орошения предусматривались защитные полосы шириной 8, между повторностями 20 м. Вегетационные поливы проводили широкозахватной электрифицированной дождевальной машиной «Кубань - ЛК».

Корневая система у сорго мочковатая. Она состоит из большого количества длинных нитевидных корней, которые расходятся от узла кущения во все стороны на расстояние 0,6-1,3 м и проникают на глубину до 3,0 м. Прорастает сорго одним корешком. При появлении 3-4 листьев образуются вторичные корни, которые являются основными в снабжении растений водой и пищей.

В условиях орошения на светло-каштановых почвах сахарное сорго развивает мощную и хорошо разветвленную корневую систему (табл. 1, 2).

Таблица 1 – Послойное распределение массы сухих корней сахарного сорго при различных глубинах увлажняемого слоя почвы в среднем за 2007-2009 гг. (фон N₁₄₀ P₈₀ K₉₀)

Слой поч- вы, м	Глубина увлажняемого слоя почвы, м					
	0-0,4		0-0,8		0,4-0,8	
	масса, т/га	%	масса, т/га	%	масса, т/га	%
0-0,1	2,37	46,0	1,92	39,7	2,47	42,9
0,1-0,2	1,32	25,6	1,17	24,2	1,27	22,0
0,2-0,3	0,63	12,2	0,61	12,6	0,66	11,5
0,3-0,4	0,34	6,6	0,30	6,2	0,34	5,9
0,4-0,6	0,18	3,5	0,32	6,6	0,36	6,3
0,6-0,8	0,17	3,3	0,29	6,0	0,31	5,4
0,8-1,0	0,14	2,7	0,22	4,6	0,26	4,5
0-0,4	4,66	90,5	4,00	82,8	4,75	82,5
0,4-0,8	0,35	6,8	0,61	12,6	0,67	11,6
0-1,0	5,15	100	4,83	100	5,76	100

Анализ полученных данных позволил установить ряд закономерностей формирования корневой системы сахарного сорго. На развитие ее существенное влияние оказывает глубина увлажняемого слоя почвы. Наибольшая масса корней в метровом слое во все годы исследований накапливалась в варианте, где поливные нормы назначались на дифференцированную глубину увлажняемого слоя. В этом варианте при внесении N₁₄₀P₈₀K₉₀ масса сухих корней изменялась в среднем за 2007-2009 гг. в пределах 5,76 т/га. В варианте с глубиной увлажнения почвы 0,4 м масса сухих корней сахарного сорго составила 5,15 т/га, а в варианте с глубиной увлажнения почвы 0,8 м она уменьшилась незначительно до 4,83 т/га.

Таблица 2 – Послойное распределение корневой системы
сахарного сорго в варианте с глубиной увлажнения 0,4...0,8 м
(среднее за 2007-2009 гг.)

Слой поч- вы, м	Без удобрений		$N_{140} P_{80} K_{90}$		$N_{160} P_{110} K_{120}$	
	масса, т/га	%	масса, т/га	%	масса, т/га	%
0-0,1	1,65	42,5	2,47	42,9	2,66	43,8
0,1-0,2	0,88	22,7	1,37	23,8	1,44	23,7
0,2-0,3	0,46	11,9	0,66	11,5	0,67	11,0
0,3-0,4	0,23	5,9	0,34	5,9	0,35	5,8
0,4-0,6	0,25	6,4	0,36	6,3	0,37	6,1
0,6-0,8	0,22	5,7	0,31	5,4	0,32	5,3
0,8-1,0	0,19	4,9	0,26	4,5	0,27	4,4
0-0,4	3,22	83,0	4,75	82,5	5,12	84,2
0,4-0,8	0,47	12,1	0,67	11,6	0,69	11,3
0-1,0	3,88	100	5,76	100	6,08	100

Потребность растений в питательных веществах определяется интенсивностью фотосинтеза в листьях, а поступление их из почвы – наличием питательных веществ в ней и соответственно отдельных элементов питания.

В наших исследованиях внесение полного минерального удобрения способствовало увеличению массы формируемых корней при всех вариантах режима орошения.

Внесение норм удобрений $N_{140} P_{80} K_{90}$ и $N_{160} P_{110} K_{120}$ способствовало увеличению формируемой массы сухих корней в среднем за годы исследований соответственно 5,76-60,8 т/га. Прирост корней по сравнению с вариантами без удобрений составил соответственно 1,88 и 2,20 т/га.

Результаты наших исследований показали, что увеличение массы корней согласуется с накоплением надземной вегетативной массы растений сахарного сорго. Самые большие приrostы массы их, как и надземной биомассы растений, отмечались в варианте с дифференцированной глубиной увлажняемого слоя в сочетании с внесением удобрений.

ний нормой $N_{160}P_{110}K_{120}$. Внесение более высоких норм не оказывало существенной прибавки как по приросту корневой системы, так и на увеличение надземной биомассы растений.

Анализ таблиц 1, 2 показывает, что самое максимальное количество корней во всех вариантах опытов формировалось в слое 0-0,1 м. В слое 0,1-0,2 м масса корней по всем вариантам режима орошения и минерального питания уменьшалась более чем в 1,8 раза по сравнению со слоем 0-0,1 м. В последующих слоях почвы наблюдалось дальнейшее существенное снижение массы сухих корней.

Глубина увлажняемого слоя почвы играет большую роль в накоплении массы сухих корней по отдельным слоям почвогрунта. Так, во втором варианте поддержание постоянной большой поливной нормы способствовало сравнительному смещению массы сухих корней в более глубокие горизонты почвы. В этом варианте по слоям 0-0,4, 0,1-0,8, 0,8-1,0 м содержание массы сухих корней соответственно составляло 82,8, 12,6 и 4,6 % (табл. 1).

Частые поливы малыми поливными нормами в первом варианте способствовали увеличению содержания массы сухих корней в верхнем 0-0,4 м слое до 90,5%, уменьшению их в слоях 0,4-0,8 и 0,8-1,0 м соответственно до 6,8 и 2,7 %.

На основании проведённых исследований установлено, что содержание основной массы корней в поверхностных слоях почвы – нежелательный процесс, и даже незначительная задержка в сроках очередного полива вызывает резкое уменьшение продуктивности культуры.

Дифференциация глубины увлажнения почвы путем чередования малых и больших поливных норм, рассчитанных соответственно на увлажнение 0,4 и 0,8 м слоя почвы (вариант III) приводила не только к повышению абсолютной величины массы сухих корней до 5,71 т/га, но и оптимизации массы корней по отдельным горизонтам толщи почвогрунта. При этом, если в слое 0-0,4 м содержалось 82,5% массы сухих корней метрового слоя, то накопление их в слоях 0,4-0,8 м и 0,8-1,0 м уменьшалось до 11,6 и 4,5 %.

Таким образом, подводя итоги можно отметить о том, что увеличение массы сухих корней в более глубоких слоях почвогрунта делает растение устойчивым к колебаниям внешней среды, что особенно важно в производственных условиях, когда не всегда имеется возможность точно указать рекомендуемые сроки полива.

E-mail: ascar-5@yandex.ru

УДК 502/504 (470.45)

**МОНИТОРИНГ ПАХОТНЫХ УГОДИЙ, ПОДВЕРЖЕННЫХ
ТЕХНОГЕННЫМ ЭМИССИЯМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В
ЮЖНОЙ ПРИГОРОДНОЙ АГРОПРОМЗОНЕ Г. ВОЛГОГРАДА**

**ARABLE CROPLANDS SUBJECTED TO HEAVY METALS
TECHNOGENIC EMISSIONS IN THE SOUTHERN SUBURBAN
AGRO INDUSTRIAL ZONE OF VOLGOGRAD MONITORING**

Д.С. Кичев, кандидат технических наук

Т.А. Трофимова, ассистент кафедры «ТХПСХП»

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

D.S. Kichev, T.A. Trofimova

Volgograd state agricultural academy

Волгоград является одним из индустриально развитых центров России. Огромные промышленные комплексы загрязняют тяжелыми металлами большие территории города и области. Улучшение экологии окружающей среды можно решить с помощью постоянного мониторинга.

Volgograd is one of the industrial developed centers of Russia. Large industrial complexes pollute big territories of the city and region with heavy metals. Environmental ecology improvement can be solved by constant monitoring means.

Ключевые слова: мониторинг, тяжелые металлы, пахотные почвы, эмиссии поллютантов, агроэкосистемы.

Key words: monitoring, heavy metals, arable soils, pollutants emission, agroecosystems.

Волгоградская область является одной из промышленно развитых областей России. Проведенные на территории Волгограда и области в разные годы эколого-геохимические исследования выявили неуклонный рост загрязнения почв тяжелыми металлами как в пространственном, так и в количественном отношении, что вызывает риск загрязнения сельскохозяйственной продукции.

Опасность тяжелых металлов обусловлена высокой миграционной и транслокационной способностью по компонентам пищевых цепей, включая человека. В организме человека тяжелые металлы могут аккумулироваться, вызывая разнообразные физиологические нарушения, в том числе на генетическом уровне [1].

Цель данной работы – установление степени влияния эмиссий поллютантов выбросами промышленных предприятий южной пригородной агропромзоны г. Волгограда на накопление, трансформацию и

транслокацию тяжелых металлов в пахотных почвах исследуемой территории.

Объект исследования – пахотные поля и садово-огородные участки южной пригородной агропромзоны г. Волгограда.

Южная пригородная агропромзона г. Волгограда – это зона, прилегающая к территории огромного промышленного города, т.е. территория, условно разделяющая город и область, в частности, она разделяет город Волгоград и Светлоярский район Волгоградской области.

Особенностью южной пригородной агропромзоны г. Волгограда является сочетание высокой концентрации промышленных и энергетических объектов в пределах ее границ с производством и переработкой продукции растениеводства и животноводства. Следовательно, первостепенной задачей для данной территории является обеспечение и получение экологически чистой сельскохозяйственной продукции.

Так, по данным Департамента по охране окружающей среды и природных ресурсов г. Волгограда, основными источниками загрязнения атмосферы и почв южной части города и ее окрестностей различными веществами, в том числе тяжелыми металлами, являются предприятия энергетики (ТЭЦ-2, ТЭЦ-3), предприятия металлургической промышленности (ЗАО «Северсталь-метиз»), предприятия нефтеперерабатывающей промышленности (ООО «ЛУКойл-Волгограднефтепереработка») и другие [2].

Также на территории южной пригородной зоны г. Волгограда проходит трасса федерального значения Москва-Астрахань и другие трассы.

За 2009 год выбросы загрязняющих веществ в атмосферу г. Волгограда и Волгоградской области от стационарных источников составили 233,741 тыс. тонн/год (из них 22,710 тыс. тонн твердых и 211,031 тыс. тонн газообразных и жидких) [2; 3].

В соответствии с целью исследований в течение 2006...2008 годов, нами были обследованы почвы пахотных угодий в окрестностях южной пригородной агропромзоны зоны г. Волгограда путем определения содержания трех тяжелых металлов (Zn, Pb, Cd) (валовых и подвижных форм) в почвах двух садово-огородных участков и шести сельскохозяйственных угодий, расположенных в разных направлениях (в радиусе 1 км) от промышленного потенциала южной пригородной агропромзоны как источника аэробиогенного воздействия, путем отбора усредненных репрезентативных образцов на глубину 0...0,20 м.

За точку отсчета приняты южные проходные АООТ «Каустик». Контролем считалось поле ОАО «Червленое», расположенное в 22 км от точки отсчета. Почвы данного поля считались фоновыми.

Таблица 1 – Среднее содержание тяжелых металлов
(валовых и подвижных форм) в почвах садово-огородных
и сельскохозяйственных угодий по состоянию на 2006...2008 гг.,
находящихся в разных направлениях от южных проходных
АООТ «Каустик», мг/кг

Вид участка, направление	Расстояние от АООТ «Каустик»	Zn	Cd	Pb
Поле I (южное)	550 м	115,5 / 24,6	0,32 / 0,10	22,1 / 3,6
Поле II (юго-запад.)	450 м	98,5 / 21,6	0,41 / 0,17	26,7 / 4,1
Поле III (запад.)	550 м	104,1 / 23,4	0,55 / 0,21	28,8 / 4,8
Участок IV (се- верное)	720 м	55,6 / 15,8	0,33 / 0,10	14,3 / 2,6
Поле V (вост.)	750 м	84,3 / 17,8	0,80 / 0,24	20,2 / 3,1
Поле VI (юго-вост.)	900 м	82,1 / 18,5	0,70 / 0,15	21,2 / 2,8
Участок VII (сев.-восточное)	650 м	45,5 / 14,8	0,44 / 0,13	12,4 / 3,2
Поле VIII – кон- троль (сев.-запад.)	22 км	39,7 / 4,6	0,22 / 0,08	14,2 / 3,5
ПДК, мг/кг		100 / 23	1,00 /--	30,0 / 6,00

* Примечание. В числителе – содержание валовых форм ТМ, в знаменателе – содержание подвижных форм ТМ.

В результате проведенных исследований было обнаружено, что почвы, согласно шкале экологического нормирования, характеризуются повышенным содержанием цинка. Так, в почвах исследуемых полей I, III, расположенных в южном и западном направлениях и на расстояниях 550 м от источников загрязнения, обнаружено превышение содержания валовых форм цинка в пахотном слое в 1,15 ПДК; 1,04 ПДК для валовых форм и подвижных в 1,06 ПДК и в 1,02 ПДК соответственно.

Также почвы исследуемых полей II, V, VI характеризуются повышенными концентрациями валовых и подвижных форм цинка, значения которых приближаются к значениям ПДК.

Концентрации остальных тяжелых металлов хотя и не превышали ПДК, но приближались к границам ПДК и были выше фонового уровня в

1,5...2 раза. Также наблюдалась динамика увеличения показателей содержания тяжелых металлов в почвах за время проведенного трехлетнего мониторинга (2006...2008), что свидетельствует об аэробиогенном воздействии промышленного потенциала изучаемой территории.

В почвах поля VIII, являющимся контрольным, так как расположено в 22 км от источника загрязнения, значения валовых и подвижных форм цинка характеризовались как низкие, не превышающие ПДК, и, соответственно, не превышающие фоновых значений для светлокаштановых почв. Так, среднее содержание валовых форм цинка за годы проведения исследований в пахотном слое составляло 39,7 мг/кг, а подвижных форм – 4,62 мг/кг.

Причем, динамики роста показателей содержания как валовых, так и подвижных форм на данном поле практически выявлено не было. В 2006 году концентрация валовых и подвижных форм цинка составляла соответственно – 39,4 и 4,41 мг/кг, а в 2008 году – 40,1 и 4,87 соответственно.

Выбор данного поля в качестве контрольного поля, где почвы по концентрациям тяжелых металлов близки к фоновым значениям, неслучаен.

Достаточно большое расстояние от источника загрязнения (22 км), а также то, что данное поле расположено не под влиянием доминирующих ветров, практически исключает аэробиогенный перенос поллютантов.

Полученные данные были сопоставлены с розой ветров исследуемой территории, с целью влияния доминирующих направлений ветра на аэробиогенный перенос поллютантов (тяжелых металлов).

В соответствии с преобладающей среднемноголетней розой ветров исследуемые поля I (южное направление) и III (западное направление), где были зафиксированы превышения ПДК по цинку, находятся под влиянием доминирующего направления ветра (восточное направление – 19 % и северо-восточного 15 % направлений ветра), что, возможно, свидетельствует об аэробиогенном перемещении поллютантов.

Также были отмечены более высокие показатели изучаемых тяжелых металлов в почвах исследуемых полей, расположенных в восточном (поле V), юго-западном (поле II), что, по нашему мнению, также связано с преобладанием западного (17 %) и северо-восточного (15 %) направлений ветра.

Таким образом, опасные направления ветра (северо-восточные направления, западные) предопределяют снос поллютантов, в том числе тяжелых металлов от промышленного потенциала южной пригородной зоны на селитебную территорию города (Красноармейский район), на пахотные поля и садово-огородные участки исследуемой зоны.

Для снижения опасности получения сельскохозяйственной продукции с высоким содержанием тяжелых металлов необходимо проводить мониторинг их динамики в основных компонентах агроэкосистем, окружающих промышленный потенциал южной пригородной агропромзоны г. Волгограда, прежде всего в почвах.

Библиографический список

1. Алексеев, Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. – Л.: Агропромиздат, 1987. – 142 с.
2. Доклад о состоянии окружающей среды Волгоградской области в 2008 году: Комитет природных ресурсов и охраны окружающей среды Администрации Волгоградской области. – Волгоград: Панorama, 2009. – 384 с.
3. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. – Введ. 1992 – 06– 02. – М.: Изд. спец., 2003. – 15 с.

E-mail: ptit@bk.ru

УДК 633.16:631.811.98

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН
АКТИВАТОРАМИ РОСТА НА УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ
ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ
ПОЧВАХ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ**

**PRESOWING SEED PROCESSING BY GROWTH ACTIVATORS
INFLUENCE ON SPRING BARLEY KINDS CROP CAPACITY ON
VOLGOGRAD REGION LIGHT-BROWN SOILS**

А.В. Куприянов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.V. Kupriyanov

Volgograd state agricultural academy

Изучено влияние препаратов и минеральных удобрений на продуктивность сортов ярового ячменя Донецкий 8, Прерия, Ратник, в гидротермических условиях подзоны светло-каштановых почв Волгоградской области.

The preparations and mineral fertilizers influence on spring barley productivity Donezkiy 8, Preria, Ratnik under hydrotechnical conditions of light-brown soils subzones of Volgograd region are considered.

Ключевые слова: ячмень, препараты, рост, сорта.

Key words: barley, preparation, growth, kinds.

Волгоградская область является крупным производителем продовольственного и фуражного зерна. Вместе с тем, дополнительным фактором, стабилизирующим валовое производство фуражного зерна,

является внедрение в производство новых технологий возделывания яровых культур в Нижнем Поволжье.

Поскольку в президентской программе поднятия сельского хозяйства большая роль отводится развитию животноводства, то и поиску путей повышения урожайности зернофуражных культур следует уделять должное внимание.

Яровой ячмень как одна из основных зернофуражных культур имеет разностороннее использование в Волгоградской области с ее контрастными природно-климатическими условиями. Производство зерна ярового ячменя в Волгоградской области с 1999 по 2008 гг. варьировалось от 242,0 до 844,5 тыс. т, урожайность – от 0,11 до 1,56 т/га.

Невысокая урожайность ячменя обусловлена, с одной стороны, засушливостью климата, а с другой стороны – недостаточной разработкой технологии его возделывания. Для получения устойчивых урожаев в подзоне светло-каштановых почв области важно использовать лучшие районированные сорта, подобрать оптимальные нормы высева семян и удобрений.

В последние годы научно-исследовательскими учреждениями активно ведется поиск путей повышения урожайности яровых культур, что имеет важное значение в решении зерновой проблемы. Широкое распространение с научно обоснованным применением в технологии возделывания яровых зерновых культур биологически активных веществ, которые по исследованиям ряда авторов повышают устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды и их продуктивность, а также при небольших затратах могут обеспечивать экономически выгодную прибавку урожая.

Исследования по изучению отзывчивости сортов ярового ячменя на обработку семян активаторами роста осуществлялись посредством закладки полевого опыта в течение 2006-2009 сельскохозяйственных годов. Работы проводились в богарных условиях на опытном поле Волгоградской ГСХА.

Предшественник – паровая озимь. В опытах высевались сорта ярового ячменя Донецкий 8, Прерия, Ратник, с нормой высева 3,5 млн всхожих семян на гектар.

Площадь опытной делянки по годам исследований изменялась от 56 до 71 м², повторность четырехкратная. Сроки сева ярового ячменя в 2006 году 16.04, в 2007 году – 15.04, в 2008 году – 18.04 и 2009 году – 13.04.

В опыте изучались три сорта ярового ячменя и семь вариантов обработки семян перед посевом, а также растений в фазу кущения и период колошения.

Сорта ярового ячменя высевались по двум фонам минерального питания: контроль (б/у) и N₆₀P₆₀. Весной в фазе «начало кущения» применяли гербицид Гренч в дозе 10 г/га при расходе рабочего раствора 200 л/га.

Зона исследований, как ранее было сказано, характеризуется неустойчивостью увлажнения и часто бывает так, что при посеве в календарно наилучшие сроки, но в иссушеннную почву всходы появляются поздно и недружно. Так же недостаточная влажность в ранние фазы развития приводит к гибели яровых, о чем и свидетельствует 2007 год.

При отборе наиболее ценных зерен учитывают связь между биохимическими свойствами семян, обусловливающими урожайность и ценности данной культуры.

Для получения высоких урожаев важнейшими показателями посевых качеств семян являются энергия прорастания и лабораторная всхожесть.

В лабораторном опыте установлено, что энергия прорастания и всхожесть возрастили при использовании регуляторов роста перед посевом.

Погодные условия в годы проведения исследований были различными как по осадкам, так и по температуре воздуха, в связи с этим урожайность сортов ярового ячменя колебалась в широких пределах.

Урожайность сортов ярового ячменя, как показали исследования, зависит и от характера распределения осадков и температуры в течение вегетации. На ранних этапах роста и развития яровой ячмень требует умеренных температур и увлажнения, при этих условиях растения ячменя интенсивнее развиваются корневую систему, которая проникает в более глубокие слои почвы, лучше обеспеченные влагой.

В результате отклонений погодных условий в 2007 году при полном соблюдении агротехники урожайность по вариантам опыта отсутствовала.

Данные по урожайности сортов ярового ячменя в зависимости от концентрации применяемых препаратов и удобрений, т/га в 2006-2009 гг. представлены в таблице 1.

***** *ИЗВЕСТИЯ* *****

№ 1 (17), 2010

НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА

Таблица 1 – Урожайность сортов ярового ячменя в зависимости от концентрации применяемых препаратов и удобрений, г/га

Сорта	Вид обработки	2006 год				2008 год				2009 год			
		Урожайность		Прибавка к контролю (+)		Урожайность		Прибавка к контролю (+)		Урожайность		Прибавка к контролю (+)	
		N ₆₀ P ₆₀	Контроль										
<i>Mohrenkunst 8</i>	Контроль (без обработки)	2,2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	11	11
	Биофит 1 %	2,5	2,0	0,5	3,5	2,8	0,3	3,2	2,8	0,4	0,4	0,4	0,4
	Биофит 5 %	2,5	2,0	0,5	3,7	2,9	0,8	3,5	2,9	0,6	0,6	0,6	0,6
	Флорумат	2,7	2,1	0,6	3,6	2,9	0,7	3,6	3,0	0,5	0,5	0,5	0,5
	Эпин	2,4	2,0	0,4	3,2	2,7	0,5	3,5	3,1	0,5	0,5	0,5	0,5
	Гумистим 4 %	2,6	2,1	0,5	3,6	2,9	0,7	3,7	3,1	0,6	0,6	0,6	0,6
	Гумистим 7 %	2,6	2,1	0,5	3,4	2,8	0,7	3,6	3,2	0,4	0,4	0,4	0,4
	Контроль (без обработки)	2,4	2,1	0,3	3,2	2,8	0,4	3,4	3,0	0,4	0,4	0,4	0,4
<i>Tipepns</i>	Биофит 1 %	2,6	2,2	0,4	3,7	3,0	0,7	3,7	3,2	0,5	0,5	0,5	0,5
	Биофит 5 %	2,7	2,2	0,5	3,7	3,0	0,7	3,8	3,3	0,5	0,5	0,5	0,5
	Флорумат	2,9	2,3	0,6	3,8	2,9	0,8	3,9	3,3	0,6	0,6	0,6	0,6
	Эпин	2,7	2,3	0,4	3,8	2,9	0,6	3,7	3,1	0,6	0,6	0,6	0,6
	Гумистим 4 %	2,8	2,4	0,4	3,6	2,8	0,8	3,8	3,3	0,5	0,5	0,5	0,5
	Гумистим 7 %	2,8	2,4	0,4	3,5	2,8	0,7	3,7	3,2	0,5	0,5	0,5	0,5
	Контроль (без обработки)	2,5	2,2	0,3	3,3	2,9	0,4	3,2	2,8	0,4	0,4	0,4	0,4
	Биофит 1 %	2,4	2,2	0,2	3,7	2,9	0,7	3,5	3,0	0,5	0,5	0,5	0,5
<i>Parthink</i>	Биофит 5 %	2,7	2,3	0,4	3,9	2,9	0,9	3,8	3,1	0,7	0,7	0,7	0,7
	Флорумат	2,8	2,3	0,5	3,8	3,1	0,7	3,8	3,2	0,6	0,6	0,6	0,6
	Эпин	2,6	2,2	0,4	3,4	2,9	0,5	3,6	3,0	0,6	0,6	0,6	0,6
	Гумистим 4 %	2,7	2,3	0,4	3,7	3,1	0,6	3,9	3,2	0,7	0,7	0,7	0,7

По результатам полученных данных следует, что в засушливых условиях подзоны светло-каштановых почв Волгоградской области обработка применяемыми препаратами различной концентрации оказывает влияние на урожайность сортов ярового ячменя как на контроле (без удобрений), так и по фону минеральных удобрений в дозе $N_{60}P_{60}$.

Библиографический список

1. Андреева, Д.М. Сроки сева ячменя, урожай и эффективность удобрений / Д.М. Андреева, Р.Н. Егорова // Научные труды Белорусской с.-х. академии / БСХА. – Горки, 1975. – Т. 137. – С. 46-51.
2. Архангельский, С.Ф. Влияние крупности и выравненности семян ячменя на посевные качества и урожайные свойства / С.Ф. Архангельский // Селекция и семеноводство. – 1970. – № 3. – С. 30.
3. Беляков, И.И. Технология выращивания ячменя / И.И. Беляков. – М.: Агропромиздат, 1985. – 119 с.
4. Богачев, А.Н. Урожай и качество ярового ячменя в зависимости от сроков, доз и способов внесения азотных удобрений / А.Н. Богачев // Удобрения и химические средства защиты растений в системе возделывания с.-х. культур в Ростовской области: сб. науч. тр. / Донской государственный аграрный университет – пос. Персиановский, 1998. – С. 119-125.
5. Мищенко, Е.В. Влияние норм высева и удобрений на урожайность сортов ярового ячменя в подзоне светло-каштановых почв Волгоградской области: дисс. ... канд. с.-х. наук: 06.01.09 / Мищенко Евгений Владимирович. – Волгоград, 2003. – 221 с.

E-mail: agrovgsha@mail.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.4:612.11/.12:636.4.084

ВЛИЯНИЕ ТРЕОНИНА И ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ НА МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ У ПОДОПЫТНЫХ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

THREONINE AND FERMENTAL PREPARATIONS INFLUENCE ON MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL STRUCTURE OF BLOOD AT EXPERIMENTAL PIGS

В.В. Саломатин, доктор сельскохозяйственных наук

В.А. Злекин, кандидат биологических наук, доцент

О.В. Будтюев, соискатель

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V.V. Salomatin, V.A. Zlepkin, O.V. Budtuev

Volgograd state agricultural academy

Выявлено, что применение треонина и ферментных препаратов в рационах свиней на откорме не оказывает отрицательного влияния на физиологическое состояние организма свиней. Установлена взаимосвязь между составом крови и интенсивностью роста.

It was discovered that threonine and fermental preparations application in pigs' diets does not render negative influence on the pigs' organism physiological condition. The correlation between the blood structure and growth intensity was established.

Ключевые слова: обмен, кровь, белок, подсвинки.

Key words: exchange, blood, protein, pigs.

Весьма важной жизненной средой для всех клеток, тканей и органов животных является кровь. Она доставляет клеткам органов тела питательные вещества и кислород, удаляет продукты обмена и углекислоту. Именно с помощью крови происходит гормональная регуляция, поддерживается равновесие электролитов в организме и осуществляются его защитные функции.

Состав крови обладает сравнительным постоянством, представляет собой лабильную систему, тем самым отражает окислительно-восстановительные и метаболические процессы в организме. Однако изменчивость морфологического и биохимического состава крови сельскохозяйственных животных находится в определенных границах, которые являются физической нормой для данного организма.

Учитывая важнейшие свойства крови, нами были изучены ее морфологические и биохимические показатели подопытных животных в зависимости от скармливания им в составе рациона треонина и ферментных препаратов.

Экспериментальная работа проводилась на поголовье животных КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области. Для проведения научно-хозяйственного опыта было подобрано по принципу аналогов четыре группы подсвинков крупной белой породы по 25 голов в каждой в возрасте 112 дней, живой массой: контрольная – 40,3 кг, I опытная – 39,8 кг, II опытная – 39,6 кг, III опытная – 40,1 кг. Научно-хозяйственный опыт длился 140 дней, в том числе подготовительный период – 7 дней, переходный – 7 дней, главный – 126 дней.

В течение предварительного периода научно-хозяйственного опыта подсвинки всех групп получали основной хозяйственный рацион. В переходный период животным контрольной группы осуществляли дачу основного хозяйственного рациона, а подсвинков опытных групп приучали к испытуемым рационам.

В главном периоде опыта животные контрольной группы в зависимости от периода откорма получали основной хозяйственный рацион, состоящий из комбикорма СК-6 и СК-7. Животные I опытной группы дополнительно к хозяйственному рациону получали треонин из расчета 1,8 кг/т в первый и 1,0 кг/т комбикорма во второй период; подсвинкам II опытной группы скармливали такой же рацион, как и животным I опытной группы, но они еще дополнительно получали ферментный препарат Целловиридин-В Г20х в количестве 100 г/т комбикорма; животным III опытной группы скармливали такой же рацион, как и подсвинкам I опытной группы, но они еще дополнительно получали ферментный препарат Амилосубтилин-Г3х в количестве 300 г/т комбикорма.

Для установления влияния треонина и ферментных препаратов в составе рационов на морфологические показатели, было определено содержание лейкоцитов и эритроцитов в крови подопытных животных (табл. 1).

В результате исследований установлено, что в начале главного периода научно-хозяйственного опыта содержание эритроцитов в крови подсвинков всех групп не имело достоверных различий и колебалось в пределах от $6,21$ до $6,29 \times 10^{12}/\text{л}$.

В то же время содержание эритроцитов в крови молодняка свиней I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта было вы-

ше по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 0,11 (1,74 %); 0,26 (4,12 %) и $0,17 \times 10^{12}$ /л (2,70 %).

Таблица 1 – Морфологический состав крови подопытных подсвинков (n=3) (M±m)

Показатель	Группа			
	контроль-ная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале главного периода опыта				
Эритроци-ты, 10^{12} /л	$6,29 \pm 0,17$	$6,21 \pm 0,12$	$6,24 \pm 0,19$	$6,24 \pm 0,16$
Лейкоциты, 10^9 /л	$12,88 \pm 0,19$	$12,74 \pm 0,23$	$12,68 \pm 0,20$	$12,71 \pm 0,27$
Гемогло-бин, г/л	$109,31 \pm 0,48$	$110,16 \pm 0,55$	$109,84 \pm 0,43$	$110,09 \pm 0,77$
В конце главного периода опыта				
Эритроци-ты, 10^{12} /л	$6,31 \pm 0,14$	$6,42 \pm 0,20$	$6,57 \pm 0,22$	$6,48 \pm 0,19$
Лейкоци-ты, 10^9 /л	$12,22 \pm 0,18$	$12,42 \pm 0,33$	$12,37 \pm 0,20$	$12,28 \pm 0,35$
Гемогло-бин, г/л	$112,44 \pm 0,54$	$116,36 \pm 0,91^*$	$118,12 \pm 0,61^{**}$	$117,68 \pm 1,11^*$

Между опытными группами преимущество по содержанию эритроцитов в крови имели подсвинки II опытной группы, которые превосходили по данному показателю аналогов I и III опытной групп на $0,15$ ($2,34$ %) и $0,09 \times 10^{12}$ /л ($1,39$ %) соответственно.

Гемоглобин – дыхательный белок эритроцитов служит косвенным показателем уровня окислительно-восстановительных процессов, протекающих в организме [1].

В исследованиях выявлено, что содержание гемоглобина в крови подсвинков I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта было больше в сравнении с контролем соответственно на $3,92$ ($3,49$ %; P < 0,05); $5,68$ ($5,05$ %; P < 0,01) и $5,24$ г/л ($4,66$ %; P < 0,05).

При этом установлена положительная зависимость между окислительными свойствами крови и скоростью роста молодняка. Интенсивно растущие особи обладали более высокими показателями окислительных свойств крови и, наоборот, снижение интенсивности роста со-

проводжалось уменьшением концентрации гемоглобина крови. В наших исследованиях акцентировалось внимание на содержании и изменении концентрации гемоглобина в крови молодняка свиней в зависимости от поступления треонина и ферментных препаратов в организм.

Главная функция лейкоцитов – защита организма животных от вредных воздействий окружающей среды путем выработки клеточных и гуморальных неспецифических и специфических факторов [2].

Наибольшее количество лейкоцитов в крови в конце главного периода опыта установлено у животных опытных групп, которые дополнительно к хозяйственному рациону получали треонин и ферментные препараты.

Так, молодняк свиней I, II и III опытных групп по содержанию лейкоцитов в крови превосходил аналогов из контрольной группы соответственно на 1,64; 1,23 и 0,49 %. Однако полученные различия оказались статистически недостоверными.

Альбумины и глобулины крови играют в организме животных большую роль в транспортировке питательных веществ. При этом альбумины служат источником образования белков различных органов и тканей [3].

Содержание общего белка и его фракций в сыворотке крови подопытных животных представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови подопытных животных (n=3) (M±m)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале главного периода опыта				
Общий белок, г/л	76,68 ± 0,61	77,12 ± 0,97	76,92 ± 0,99	76,53 ± 1,03
Альбумины, г/л	34,15 ± 1,22	34,55 ± 1,05	34,21 ± 0,46	34,16 ± 0,72
% к общему белку	44,53 ± 1,25	44,80 ± 0,96	44,47 ± 0,52	44,63 ± 0,35
Глобулины, г/л	42,53 ± 0,65	42,57 ± 0,57	42,71 ± 0,79	42,37 ± 0,34
% к общему белку	55,47 ± 1,25	55,20 ± 0,96	55,53 ± 0,52	55,37 ± 0,35
A/G коэффициент	0,80 ± 0,04	0,81 ± 0,03	0,80 ± 0,01	0,81 ± 0,01
В конце главного периода опыта				
Общий белок, г/л	79,53 ± 0,49	82,90 ± 0,35**	83,20 ± 0,47**	82,73 ± 0,55*
Альбумины, г/л	34,10 ± 0,50	35,73 ± 0,71	36,50 ± 0,29*	36,10 ± 0,46*
% к общему белку	42,87 ± 0,50	43,10 ± 0,68	43,87 ± 0,29	43,63 ± 0,41
Глобулины, г/л	45,43 ± 0,41	47,17 ± 0,76	46,70 ± 0,40	46,63 ± 0,38
% к общему белку	57,13 ± 0,50	56,90 ± 0,68	56,13 ± 0,29	56,37 ± 0,41
A/G коэффициент	0,75 ± 0,01	0,76 ± 0,02	0,78 ± 0,01	0,77 ± 0,01

Исследованиями установлено, что в начале главного периода научно-хозяйственного опыта уровень общего белка в сыворотке крови подсвинков всех групп был сравнительно высоким, но находился в пределах физиологической нормы.

При этом животные I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта превосходили по содержанию общего белка в сыворотке крови аналогов контрольной группы соответственно на 3,37 (4,24 %; $P < 0,01$); 3,67 (4,61 %; $P < 0,01$) и 3,20 г/л (4,02 %; $P < 0,05$).

Между опытными группами преимущество по содержанию общего белка в сыворотке крови имели подсвинки II группы, которые превосходили по данному показателю аналогов I и III групп на 0,30 (0,36 %) и 0,47 г/л (0,57 %) соответственно.

Таким образом, повышение уровня белка в сыворотке крови подсвинков опытных групп свидетельствует о более интенсивных окислительно-восстановительных процессах в их организме и указывает на усиление белоксинтезирующей функции печени.

Изучение закономерностей обмена сывороточного альбумина дает представление об интенсивности и направленности белкового обмена. В процессе исследований установлено, что в отношении белковых фракций сыворотки крови у подсвинков опытных групп в сравнении с контролем в конце главного периода научно-хозяйственного опыта наиболее характерным является увеличение альбуминов и соответственно А/Г коэффициента.

Так, у молодняка свиней I, II и III опытных групп абсолютное содержание альбуминов в сыворотке крови было выше по сравнению с животными контрольной группы соответственно на 1,63 (4,78 %); 2,40 (7,04 %; $P < 0,05$) и 2,0 г/л (5,87 %; $P < 0,05$).

Разница по содержанию альбуминов в сыворотке крови у подсвинков опытных групп в изучаемый возрастной период составила в пользу II группы соответственно 0,77 (2,16 %) и 0,40 г/л (1,11 %).

Следовательно, наиболее высокое содержание альбуминов в сыворотке крови подсвинков опытных групп свидетельствует об усилении в организме окислительно-восстановительных процессов и отражает их интенсивный рост.

Глобулины представляют большую группу белков различной структуры с важными биологическими функциями.

Данные исследования по абсолютному содержанию глобулинов в сыворотке крови подопытных животных свидетельствуют о том, что их уровень в процессе роста и развития повысился у подсвинков контроль-

ной группы на 6,82, I опытной – 10,80, II опытной – 9,34 и III опытной группы – на 10,05 %.

При этом наиболее высокая концентрация глобулинов установлена в крови молодняка свиней опытных групп. Так, подсвинки I, II и III опытных групп в конце главного периода научно-хозяйственного опыта превосходили аналогов из контрольной группы по содержанию глобулинов в сыворотке крови соответственно на 1,74 (3,83 %); 1,27 (2,80 %) и 1,20 г/л (2,64 %).

Альбумино-глобулиновый коэффициент определяет физико-химическую активность крови и в значительной степени характер и интенсивность обмена веществ в организме. Этот показатель был выше у подсвинков опытных групп и свидетельствовал об интенсивном обмене веществ в их организме, что подтверждается приростами живой массы.

Следовательно, введение в рационы молодняка свиней опытных групп треонина и ферментных препаратов способствовало активизации белкового обмена. Подсвинки опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по содержанию в сыворотке крови общего белка, альбуминов и глобулинов. У них также выявлен более высокий А/Г коэффициент.

Из биохимических показателей сыворотки крови, характеризующих минеральный обмен в организме подсвинков, нами изучались следующие: содержание общего кальция и неорганического фосфора (табл. 3).

В результате исследований установлено, что существенных различий между подсвинками сравниваемых групп в начале главного периода научно-хозяйственного опыта по содержанию общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови не выявлено. Однако содержание общего кальция в сыворотке крови свиней I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта было выше, чем у аналогов контрольной групп соответственно на 0,09 (3,25 %); 0,16 (5,78 %; $P < 0,05$) и 0,12 ммоль/л (4,33 %).

Наиболее высокая концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови наблюдалась у животных, получавших треонин и ферментные препараты. Так, содержание неорганического фосфора в сыворотке крови подсвинков I, II и III опытных групп было выше по сравнению с животными контрольной группы соответственно на 0,02 (1,0 %); 0,05 (2,51 %) и 0,04 ммоль/л (2,01 %). Однако установленные различия по содержанию неорганического фосфора в сыворотке крови между подсвинками сравниваемых групп оказались статистически недостоверными.

Таблица 3 – Содержание общего кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови подопытных животных (n=3) ($M \pm m$)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
В начале главного периода опыта				
Общий кальций, ммоль/л	$2,98 \pm 0,07$	$2,93 \pm 0,04$	$2,99 \pm 0,05$	$2,95 \pm 0,03$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$2,18 \pm 0,04$	$2,13 \pm 0,03$	$2,19 \pm 0,03$	$2,18 \pm 0,02$
Ca/P	1,76	1,78	1,76	1,74
В конце главного периода опыта				
Общий кальций, ммоль/л	$2,77 \pm 0,04$	$2,86 \pm 0,04$	$2,93 \pm 0,02^*$	$2,89 \pm 0,05$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,99 \pm 0,02$	$2,01 \pm 0,03$	$2,04 \pm 0,01$	$2,03 \pm 0,04$
Ca/P	1,80	1,84	1,85	1,84

Для определения уровня интенсивности фосфорно-кальциевого обмена необходимо знать соотношение этих элементов в сыворотке крови. В наших исследованиях показатель кальциево-фосфорного соотношения у животных I, II и III опытных групп в конце главного периода опыта в сравнении с контролем был выше соответственно на 2,22; 2,78 и 2,22 %.

В заключение можно сделать вывод, что скармливание молодняку свиней на откорме треонина и ферментных препаратов способствует улучшению морфологического состава и биохимических свойств крови, активизации обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов и, в конечном итоге, повышению продуктивности животных.

Библиографический список

- Стародуб, Н.Ф. Гетерогенная система гемоглобина / Н.Ф. Стародуб, В.И. Назаренко, Л. Стайер. – Киев: Наукова думка, 1987. – С. 5-14.
- Юрков, В.М. Влияние света на резистентность и продуктивность животных / В.М. Юрков. – 2-е изд., доп. и перераб. – М.: Росагропромиздат, 1991. – 192 с.
- Васильева, Е.А. Клиническая биохимия с.-х. животных / Е.А. Васильева. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 254 с.

E-mail: zenina.76@mail.ru

УДК 636.271.033

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ЗА СЧЕТ
ВЫРАЩИВАНИЯ НА МЯСО МОЛОДНЯКА РУССКОЙ
КОМОЛОЙ ПОРОДЫ**

**BEEF PRODUCTION EFFICIENCY DUE TO GROWING FOR
MEAT OF YOUNG RUSSIAN COMOL BREED ANIMALS**

A.С. Коломейцева, аспирант

А.И. Сивков, доктор сельскохозяйственных наук

ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки
мясомолочной продукции Россельхозакадемии

A.S. Kolomeitseva, A.I. Sivkov

*Povolzhsky scientific research institute of meat and milk
production manufacture and processing*

В статье показана результативность разведения новой породы крупного рогатого скота «Русская комолая» на территории Нижнего Поволжья. Дано сравнительная характеристика мясной продуктивности скота абердин-ангусской и русской комолой пород.

The article demonstrates the resulting ability of breeding new cattle breed «Russian Comol» on the territory of Nighnee Povogchie. Comparative characteristic of Aberdeen-angus and Russian Comol breeds meat productivity is given here.

Ключевые слова: порода, мясная продуктивность, мясо, экономический эффект.

Key words: breed, meat productivity, meat, economic effect.

Обеспечение населения страны мясной продукцией высокого качества является приоритетной народно-хозяйственной задачей. Для её решения необходимо задействовать все генетические ресурсы как отечественного, так и импортного происхождения. В последние годы повсеместно расширяется использование высокопродуктивных пород, совершенствуются системы кормления и содержания животных, формы организации и технологии производства говядины. В современных условиях Россия располагает огромными возможностями для наращивания объемов производства высококачественной животноводческой продукции. Созданный учеными генетический потенциал продуктивности животных уже сейчас позволяет говорить о перспективе эффективного мясного скотоводства в масштабах страны.

В регионе Нижнего Поволжья перспективными породами мясного скота являются русская комолая, казахская белоголовая и абердин-ангусская.

Новая мясная русская комолая порода создана в результате воспроизводственного скрещивания калмыцкой и абердин-ангусской пород

(патент на селекционное достижение № 3779 от 26 ноября 2007 года). При этом реализована главная задача: получены животные, отличающиеся от исходных пород более высокой продуктивностью, сочетающие в себе приспособленность к степной зоне калмыцкого скота с превосходными мясными качествами абердин-ангусов.

Для опыта было сформировано две группы бычков по принципу пар-аналогов по 15 голов в каждой. Животные находились в одинаковых условиях содержания и кормления, что дало возможность объективно судить о различиях в продуктивности. Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 16 месяцев показали более высокие убойные качества бычков русской комолой породы (табл.1).

Так, масса парной туши бычков русской комолой породы составляла 267,77 кг, что больше в сравнении со сверстниками абердин-ангусской породы на 11,84 % ($P > 0,95$). Выход туши у представителей русской комолой породы был соответственно выше в сравнении со сверстниками на 1 %. По массе внутреннего жира установлено превосходство бычков абердин-ангусской породы, которое составило 16,91 % ($P > 0,95$).

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

Показатель	Порода	
	абердин-ангусская	русская комолая
Предубойная масса, кг	423,67 ± 2,33	465,67 ± 2,96
Масса туши, кг	239,43 ± 1,39	267,77 ± 1,60
Выход туши, %	56,51 ± 0,03	57,51 ± 0,01
Масса внутреннего жира, кг	13,34 ± 0,07	11,41 ± 0,13
Выход внутреннего жира, %	3,15 ± 0,01	2,45 ± 0,01
Убойная масса, кг	252,77 ± 1,45	279,17 ± 1,72
Убойный выход, %	59,66 ± 0,02	59,95 ± 0,01
Масса охлажденной туши, кг	236,30 ± 1,36	264,33 ± 1,59
Масса мякоти после обвалки, кг	194,63 ± 1,17	218,63 ± 1,35
Выход мякоти, %	82,36 ± 0,03	82,70 ± 0,01
Масса костей, кг	37,57 ± 0,14	40,57 ± 0,20
Выход костей, %	15,90 ± 0,04	15,36 ± 0,02
Масса сухожилий, кг	4,10 ± 0,06	5,13 ± 0,03
Выход сухожилий, %	1,74 ± 0,01	1,94 ± 0,01
Индекс мясности	5,18	5,39

Убойная масса бычков новой породы была больше, чем у сверстников контрольной группы на 10,44 % ($P > 0,95$). Убойный выход у

бычков русской комолой породы был соответственно выше в сравнении со сверстниками на 0,29 %.

Результаты обвалки туш подопытных бычков показали, что у бычков русской комолой породы масса мякоти была больше, чем у абердин-ангусских сверстников на 12,33 %, выход мякоти – на 0,34 % ($P > 0,95$). Выход костей был выше в тушах бычков абердин-ангусской породы на 0,54 % ($P > 0,95$) (табл. 1). Индекс мясности туш бычков русской комолой породы превышал аналогичный показатель у сверстников абердин-ангусской породы на 0,21 %.

Повышение эффективности производства говядины требует всесторонней оценки продуктивности животных не только по интенсивности их роста и развития, оплате корма, но и накоплению питательных веществ и энергии в съедобных частях тела и способности трансформировать протеин и энергию корма в пищевой белок и энергию мяса.

Мы изучили конверсию питательных веществ корма в съедобную часть тела бычков абердин-ангусской и русской комолой пород.

Следует отметить, что съедобная часть тела бычков русской комолой породы была больше абердин-ангусских аналогов на 24,74 кг или 9,83 % ($P > 0,95$) (табл. 2). В связи с чем и белка в съедобных частях их тела было отложено больше соответственно на 14,45 % ($P > 0,95$), жира – на 2,98 % ($P > 0,95$). Исследования показали, что белка отложено было больше в съедобных частях тела не только в абсолютных, но и в относительных показателях. Так, выход на 1 кг живой массы белка в группе бычков новой породы был выше, чем в абердин-ангусской на 4,12 %, выход жира – меньше на 6,73 % и выход энергии – больше на 1,99 % ($P > 0,95$).

Расчеты показали, что у подопытных бычков в зависимости от породной принадлежности были различными коэффициенты преобразования корма в пищевой белок и энергию мяса, однако эти различия были минимальными.

Как показали исследования, наиболее экономически выгодно использовать на мясо бычков новой породы. От бычков новой породы в сравнении со сверстниками абердин-ангусской породы за счет лучшего усвоения корма при одинаковом уровне кормления за период от 9- до 16-месячного возраста было получено больше среднесуточного прироста живой массы на 36,7 кг, или 19,13 %. Затраты кормов на 1 кг прироста у них были ниже на 0,5 корм. ед. (табл. 3). При практически равных производственных затратах себестоимость 1 ц прироста у бычков абердин-ангусской породы составила 4958,3 руб., новой породы – 4705,6 руб.

Таблица 2 – Конверсия протеина и энергии рационов
в мясную продукцию бычков

Показатель	Порода	
	абердин-ангусская	русская комолая
Съедобная часть туши	251,62 ± 1,67	276,06 ± 1,81
Отложено в тканях тела:		
белка, кг	41,80 ± 0,65	47,84 ± 0,97
жира, кг	39,86 ± 0,80	41,05 ± 1,02
энергии, МДж	2557,16 ± 0,05	2747,10 ± 0,08
Выход на 1 кг живой массы:		
белка, г	98,66	102,73
жира, г	94,08	88,15
энергии, МДж	6,03	6,15
Коэффициент конверсии протеина (ККП), %	8,57	8,61
Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), %	6,87	6,95

Реализационная стоимость полученного прироста у бычков русской комолой породы составила 13 710,0 руб., что больше в сравнении со сверстниками абердин-ангусской породы на 19,13 %.

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства говядины

Показатель	Порода	
	абердин-ангусская	русская комолая
Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, корм. ед.	7,9	7,4
Прирост живой массы за период опыта, кг	191,8	228,5
Производственные затраты, руб.	9510,0	10 752,3
Себестоимость 1 ц прироста живой массы, руб.	4958,3	4705,6
Реализационная стоимость, руб.	11 508,0	13 710,0
Прибыль, руб.	1998,0	2957,7
Уровень рентабельности, %	21,0	27,5

Уровень рентабельности производства мяса по группе бычков абердин-ангусской породы составил 21,0 %, русской комолой – 27,5 %.

Таким образом, в условиях Нижнего Поволжья разведение животных новой русской комолой породы скота позволит увеличить производство высококачественной говядины.

Библиографический список

1. Амерханов, Х.А. Значение мясных пород в интенсификации производства говядины / Х.А. Амерханов, Д.Л. Левантин // Мясное скотоводство и перспективы его развития. – Оренбург, 2000.

2. Беляев, А.И. Разработка методов рационального использования породных ресурсов крупного рогатого скота при производстве говядины в условиях Нижнего Поволжья: автореф. дисс... д-ра с.-х. наук / Беляев А.И. – Волгоград, 2004.

3. Хозяйственно-биологические особенности новой мясной породы крупного рогатого скота «Русская Комолая»: монография / И.Ф. Горлов, В.И. Левахин, Г.В. Волколупов и др. - М. - Волгоград, 2007.

4. Левахин, В.И. Технология выращивания и откорма крупного рогатого скота / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов, Ю.Н. Нелепов. – Оренбург-Волгоград, 1998.

E-mail: niimmpp@mail.ru, nastasijaklm1@rambler.ru

УДК 636.087.21:636.2.084.5

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОБОЧНЫХ
КОРМОВЫХ ПРОДУКТОВ В КОРМЛЕНИИ БЫЧКОВ**

**EFFICIENT USE OF SECONDARY FEEDSTUFFS
IN FEEDING BULLS**

В.В. Клещевникова, соискатель

С.И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V.V. Kleschevnikova, S.I. Nikolaev

Volgograd State Agricultural Academy

Изучено влияние побочных кормовых продуктов перерабатывающей промышленности и кормовой добавки бишофит на переваримость питательных веществ рационов и убойные качества бычков. Установлено, что молодняк, получавший в составе хозяйственного рациона взамен соответствующего количества грубых кормов гранулы из побочных кормовых продуктов и бишофита, имел лучшие показатели мясной продуктивности.

The influence of secondary feed products processing industry, bishofite feed addition on ration nutritions digestion and slaughter qualities was considered. It was found that young bulls, who are got a diet consisting of secondary feed bishofite addition granules instead of roughage pellets, had the better meat productivity.

Ключевые слова: бишофит, кормление, лузга, мучка, отходы, грубые корма.

Key words: bischofite, feeding, husks, muchka, waste, roughage.

Известно, что корма и полноценное кормление сельскохозяйственных животных – это основной фактор, определяющий увеличение производства и повышение качества продукции животноводства.

В связи с этим, поиск и использование более дешевых кормовых средств, какими, например, являются отходы, получаемые при переработке зерна и семян на муку и крупу, являются актуальными, так как в настоящее время наблюдается рост цен на корма, что ведет к увеличению себестоимости животноводческой продукции [1].

Интерес к этой проблеме возрос и в связи с увеличением количества побочных отходов и необходимостью их утилизации для предотвращения загрязнения окружающей среды [2].

В условиях Нижневолжского региона природный биофит является ценной минеральной и биосинтезирующей экологически чистой добавкой в рационах животных [3].

С целью изучения эффективности совместного использования гранул из побочных кормовых продуктов (ПКП) и биофита в рационах бычков на откорме было сформировано по принципу пар аналогов 3 группы бычков айрширской породы в возрасте 9 месяцев по 15 голов в каждой.

Различие заключалось в том, что бычкам опытных групп взамен соответствующего количества грубых кормов по питательности в дополнение к основному рациону (ОР) скармливали 35 % гранул из побочных кормовых продуктов во 2-опытной группе и 35 % гранул из побочных кормовых продуктов и 25 мл биофита на голову в сутки в 3-опытной группе.

Гранулы представляют собой смесь из лузги, шелухи и кормовой мучки зерновых культур. Лузга и шелуха содержат значительное количество клетчатки, и поэтому используется в комбикормах для жвачных. В рецепт гранулированных кормов из отходов, получаемых при переработке зерновых культур, входят, в %: просаяная лузга – 23,9; просаяная мучка кормовая – 27,1; ячменная мучка кормовая – 10,1; гороховая мучка кормовая – 5 и гороховая лузга – 33,9. В 1 кг гранул содержится 0,50 ЭКЕ и 60 г переваримого протеина.

Рационы подопытных бычков составлялись в соответствии с детализированными нормами кормления (Калашников А.П. и др., 2003) и изменялись в зависимости от возраста животных, сезона года и были рассчитаны на получение 800-1000 г среднесуточного прироста.

В заключительный период откорма рацион подопытных бычков состоял из 0,8 кг сена люцернового, 2,7-1,7 кг сена суданки, 15,7 – силюса кукурузного, 2,7 кг – зерносмеси и 1,5 кг гранул из ПКП. В рационе содержалось 9,25-9,30 ЭКЕ, 9,25-9,63 кг сухого вещества, 93,58-117,57 МДж обменной энергии, 821,7-841,7 г переваримого протеина, сырой клетчатки 2103,5-2217,7 г, сырого протеина 1252,9-1275,1 г, сырого жира 311,5-351,2 г.

Большее количество питательных веществ рациона переваривали подопытные бычки 2-опытной группы. Они превосходили сверстников из контрольной и 1-опытных групп по перевариванию сухого вещества на 6,46 ($P<0,01$) и 3,26 % ($P<0,01$), органического вещества – на 5,96 ($P<0,01$) и 3,22 % ($P<0,01$), сырого протеина – на 5,50 ($P<0,01$) и 2,02 %, сырого жира – на 5,14 ($P<0,05$) и 3,17 %, сырой клетчатки – на 6,32 ($P<0,01$) и 3,02 % ($P<0,05$), БЭВ – на 5,99 ($P<0,01$) и 3,51 % ($P<0,01$) (табл.1).

Таблица 1– Среднесуточное количество переваренных питательных веществ рационов, г (на 1 голову)

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Сухое вещество	5756,81±23,18	5935,20±19,46**	6128,90±25,03**
Органическое вещество	5596,14±21,50	5744,59±16,60**	5929,68±18,14**
Сырой протеин	735,05±7,15	760,11±6,37	775,48±6,54**
Сырой жир	186,66±1,95	190,23±1,72	196,26±2,01*
Сырая клетчатка	948,03±5,84	978,45±6,15*	1008,03±5,02**
БЭВ	3726,40±11,82	3815,80±11,19**	3949,91±10,34**

В результате исследований установлено, что более высокими коэффициенты переваримости питательных веществ рациона были у бычков 2-опытной группы. Животные 2-опытной группы превосходили сверстников из контрольной группы по переваримости сухого вещества на 2,68 %, органического вещества – на 2,81 %, сырого протеина – на 2,70 %, сырого жира – на 2,15 %, сырой клетчатки – на 2,13 %, БЭВ – на 3,10 % (табл.2).

Таблица 2 – Коэффициенты переваримости питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Сухое вещество	65,93±1,72	67,43±1,96	68,61±2,00
Органическое вещество	68,41±1,10	70,00±0,92	71,22±1,58
Сырой протеин	65,10±1,02	67,12±1,23	67,80±1,33
Сырой жир	70,53±0,95	71,75±1,08	72,68±1,20
Сырая клетчатка	51,69±1,21	53,01±1,50	53,82±0,82
БЭВ	75,25±1,40	76,55±1,30	78,35±1,21

Между животными 1-опытной и 2-опытной групп по показателям коэффициентов переваримости питательных веществ рационов также выявлены определенные различия. У бычков 2-опытной группы по сравнению с животными 1-опытной группы коэффициенты переваримости сухого вещества были выше на 1,18 %, органического вещества – на 1,22 %, сырого протеина – на 0,68 %, сырого жира – на 0,93 %, сырой клетчатки – на 0,81 %, БЭВ – на 1,80 %.

Нами установлено, что скармливание опытному молодняку взамен соответствующего количества грубого корма 35 % гранул из побочных кормовых продуктов и бишофит, оказало влияние не только на переваримость рационов, но и на формирование мясной продуктивности (табл. 3).

Так, если от бычков контрольной группы были получены туши массой 191,4 кг, то от их сверстников 1- и 2- опытных групп они были тяжелее на 15,4 и 20,4 кг, или на 7,83 и 10,65 % ($P<0,05$) соответственно. Это способствовало более высокому выходу туш у бычков опытных групп. Так, у животных 1- и 2 -опытных групп выход туш был выше, чем в контроле, на 0,9 и 1,66 %.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя

подопытных животных ($\bar{X} \pm mx$)

Показатели	Группа		
	контрольная	1-опытная	2-опытная
Предубойная масса, кг	357,2±2,70	377,8±2,85	383,4±3,15
Масса парной туши, кг	191,4±2,45	206,4±2,64*	211,8±3,10*
Выход туши, %	53,58±0,21	54,48±0,08	55,24±0,05
Масса внутреннего сала, кг	11,1±0,11	12,0±0,15	12,9±0,12*
Выход сала, %	3,11±0,03	3,17±0,05	3,36±0,04
Убойная масса, кг	202,5±3,20	218,4±3,26**	224,7±2,86**
Убойный выход, %	56,69±0,13	57,81±0,15	58,61±0,12
Масса мякоти в туще, кг	149,8±2,51	164,0±2,34*	167,2±2,54**
Масса костей, кг	37,5±0,54	38,1±0,48	38,5±0,51
Индекс мясности, %	3,99	4,30	4,34

Молодняк контрольной группы уступал сверстникам опытных групп и по массе внутреннего сала, главным образом, по абсолютным его показателям эта разница в пользу последних составила соответственно 0,9 и 1,8 кг или на 8,1 и 16,21 % ($P<0,05$).

Что касается убойной массы и убойного выхода, то здесь бычки 1- и 2-опытных групп более выгодно отличались от своих контрольных сверстников. Так, молодняк 1-опытной группы опережал особей из контрольной группы по убойной массе на 15,9 (7,85 %; P<0,01), 2-опытной – на 22,2 кг (10,96 %; P<0,01). По убойному выходу разница составила 1,12 и 1,92 %. Разница между опытными группами бычков по этим показателям была в пользу 2-опытной на 6,3 кг (2,88 %) и на 0,8 %.

Бычки 1-опытной группы по абсолютной массе мякоти в туше превосходили контрольных животных на 14,2 (9,47 %; P<0,05), 2-опытной на 17,4 кг (11,61 %; P<0,01). Максимальным содержанием мякоти в туще характеризовались бычки 2-опытной группы (167,2 кг), они опережали своих сверстников из 1-опытной группы на 3,2 кг(1,95 %).

Критерием оценки результатов эффективности использования гранул из побочных кормовых продуктов и бишофита, является расчет экономической эффективности откорма и реализации молодняка на мясо.

В связи с более высокими приростами живой массы и практически равными производственными затратами, себестоимость 1 ц приростов живой массы бычков опытных групп была ниже, чем у сверстников из контрольной группы на 546,6 и 360,2 руб.

Прибыль от реализации валового прироста в среднем на 1 голову была выше у бычков 2-опытной группы соответственно на 1105,6 и 402,9 руб.

Уровень рентабельности производства мяса у бычков 2-опытной группы был выше, чем у сверстников 1-опытной, на 4,9 и контрольных сверстников – на 13,3 %. У бычков 1-опытной группы в сравнении с контрольным молодняком рентабельность повысилась на 8,4 %.

Следовательно, применение гранул из побочных кормовых продуктов взамен соответствующего количества грубого корма и бишофита экономически выгодно при выращивании бычков на мясо.

Библиографический список

1. Васечкин, В.Ф. Отходы, получаемые при производстве муки и круп из зёрен и семя, как резерв кормовых средств для животноводства/ В.Ф. Васечкин, А.Г. Чешева, Р.И. Малахова // Научный вестник. Зоотехния. Вып. 3 / ВГСХА. – Волгоград, 2005. – С. 3.
2. Злепкин, А.Ф. Повышение эффективности использования нетрадиционных кормовых средств в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / А.Ф. Злепкин, Е.А. Калинина. – Москва – Волгоград, 2006. – 316 с.
3. Особенности и перспективы применения бишофита в кормлении сельскохозяйственных животных: монография / В.М. Куликов, В.И. Водяников, И.В. Водяников, С.М. Тырина, К.В. Эзергайль, и др. – Волгоград, 2005. –96 с.

E-mail: ptit@bk.ru

УДК 636.4.087.26:637.5

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАТА КОРМОВОГО ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ «САРЕПТА» НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МЯСА СВИНЕЙ

«SAREPTA» CONCENTRATE FODDER FROM VEGETATIVE RAW MATERIALS INFLUENCE ON THE PIGS MEAT CHEMICAL COMPOUND

А.Ф. Злекин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
В.А. Злекин, кандидат биологических наук, доцент
Д.А. Злекин, кандидат биологических наук, доцент
Ю.А. Матвеев, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.F. Zlepkin, V.A. Zlepkin, D.A. Zlepkin, J.N. Matveev

Volgograd state agricultural academy

В результате исследований установлено, что скармливание концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» способствует повышению энергетической ценности свиней.

As a result of researches it was established that the additive concentrate fodder from vegetative raw materials «Sarepta» promotes increase pigs food value.

Ключевые слова: химический состав, жир, мякоть.

Key words: chemical compound, fat, flesh.

Масса туши, ее выход, морфологический состав еще не в полной мере дают представление о качестве мяса. Известно, что о вкусовых качествах мяса и его пищевой ценности судят по таким показателям, как нежность, сочность, наличие межмышечных жировых включений, мраморности. При этом авторы отмечают, что наиболее важное значение для оценки имеет химический состав мякотной части туши.

При изучении химического состава мяса приходится обращать внимание на мякотную часть, в состав которой входят мышечная, жировая и соединительная ткани, от которых зависит энергетическая ценность, вкусовые и кулинарные качества [1].

На химический состав мышечной ткани организма во многом влияет полноценность кормления свиней, обеспеченность их рациона питательными и биологически активными веществами, порода, возраст и упитанность. При этом на химический состав основных тканей оказывает существенное влияние и функциональное состояние таких важных органов, как печень, почки, сердце [2, 3].

Целью наших исследований было изучение эффективности использования кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта» в кормлении свиней на откорме и влияние его на химический состав мяса.

Исследования проводились на базе промышленного свинокомплекса по выращиванию и откорму 108 тысяч голов в год КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области. Для проведения опыта было подобрано по принципу аналогов 4 группы поросят крупной белой породы по 25 голов в каждой в возрасте 112 дней, живой массой: контрольная – 40,3 кг, I опытная – 39,3 кг, II опытная – 39,8 кг, III опытная – 40,1 кг.

При подборе животных в группы использовали документы первичного зоотехнического учета. Подопытные животные были клинически здоровы. Научно-хозяйственный опыт длился 140 дней, в том числе подготовительный период – 7 дней, переходный – 7 дней, главный – 126 дней.

Для проведения исследований были разработаны рецепты комбикормов СК-6, СК-7, которые были приготовлены на комбикормовом заводе хозяйства и затарены отдельно на весь период опыта.

В главный период опыта подсвинки контрольной группы получали основной рацион (ОР), который состоял из полноценного комбикорма СК-6 и СК-7; животные I опытной группы получали также основной рацион СК-6 и СК-7, в который включали 5 % кормового концентрат из растительного сырья «Сарепта» (взамен подсолнечному); подсвинки II опытной группы получали основной рацион, в который включали 7 % концентрата «Сарепта» (взамен подсолнечному); животные III опытной группы получали основной рацион, в который включали 10 % концентрата «Сарепта» (взамен подсолнечному).

Среди существующих объективных методов оценки качества мяса наиболее полную характеристику дает анализ его химического состава, который позволяет судить о количестве синтезированных в мясе белка и жира, его питательной ценности.

В исследованиях установлено, что в мясе подсвинков опытных групп по сравнению с животными контрольной группы сухого вещества содержалось больше соответственно на 0,30; 0,74 и 0,35 %. Содержание белка в средних пробах мякоти туш подсвинков опытных групп было также больше в сравнении с аналогами контрольной группой на 0,21 %; 0,50 % и 0,27 %.

Существенных различий по содержанию жира и золы в средних пробах мяса у животных сравниваемых групп не выявлено. Энергетическая ценность 1 кг мякоти туш животных контрольной группы составила 8,44, I опытной – 8,64, II опытной – 8,71 и III опытной группы – 8,65 МДж. Следует отметить, что у подсвинков, которым с рационом скармливали концентрат кормовой из растительного сырья «Сарепта», в мякоти туш в сравнении контрольными сверстниками было больше синтезировано питательных веществ.

Более значительное количество сухого вещества, протеина и жира синтезировалось в теле подсвинков II опытной группы, получавших с рационом 7 % концентратом кормового из растительного сырья «Сарепта», взамен такого же количества подсолнечного жмыха. Так, по содержанию в мякотной части туш протеина подсвинки II опытной группы превосходили аналогов контрольной группы на 1,59 кг, или 12,75 % ($P < 0,01$), I опытной – на 0,83 кг или 6,27 %, III опытной группы – на 0,76 кг или 5,71 %, жира в их тушах было синтезировано больше соответственно на 1,04 кг или 10,98 % ($P < 0,05$), 0,50 кг или 5,28 %, и 0,49 кг или 5,17 %.

В связи с различным содержанием в мякоти туш подопытных свиней питательных веществ, у них имелись различия по выходу сухих веществ, протеина и жира на 1 кг живой массы.

Установлено, что животные опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по выходу сухого вещества на 2,99; 5,23 и 3,32 %, протеина – на 3,28: 6,33 и 3,78 % и жира – на 2,9; 4,65 и 2,94 %. По исследуемым показателям разница между опытными группами составила по выходу сухого вещества – 2,66 и 2,33 %, протеина – 2,94 и 2,45 % и жира – 1,70 и 1,65 % в пользу подсвинков II опытной группы.

Следует отметить, что при изучении химического состава мяса особое внимание уделяется анализу отдельных мускулов, так как по их составу можно судить с довольно высокой степенью достоверности о химическом составе мякоти туш и их мускульной части.

В опыте по содержанию сухого вещества и протеина в длиннейшем мускуле спины подопытные животные различались незначительно.

В результатах исследований просматривалась тенденция повышения содержания сухого вещества в длиннейшем мускуле спины животных опытных групп. Так, у подсвинков опытных групп в мышцах содержалось сухого вещества на 0,28; 0,52 и 2,6 % больше, чем у аналогов контрольной группы.

У животных опытных групп, получавших с рационом концентрат кормовой из растительного сырья «Сарепта», содержание жира в мякоти было на 0,06; 0,17 и 0,14 % меньше, чем у аналогов контрольной группы.

Энергетическая ценность 1 кг длиннейшего мускула спины подопытных подсвинков контрольной группы равнялась – 4,82; I опытной – 4,84; II опытной – 4,88 и III опытной группы – 4,86 МДж.

Таким образом, по показателям энергетической ценности химического состава средней пробы мяса и длиннейшего мускула спины выгодно отличались подсвинки опытных групп, получавших в составе рационов концентрат кормовой из растительного сырья «Сарепта». Наиболее высокий результат был получен у животных II опытной группы, которым скармливали 7,0 % концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта».

Библиографический список

1. Макарцев, Н.Г. Технология производства и переработки продуктов животноводческой продукции / Н.Г. Макарцев. – Калуга: Манускрит, 2005. – 688 с.
2. Свечин, Ю. О качестве мяса чистопородных и поместных свиней / Ю. Свечин, Л. Галкин // Свиноводство. – 1990. – № 5. – С. 26-27.
3. Свечин, Ю. Откорм свиней: порода и сезон / Ю. Свечин, Л. Галкин // Хозяин. – 1991. – № 8. – С. 35-36.

E-mail:zenina.76@mail.ru

УДК 636.22/28:6/2.

**ОЦЕНКА ДВИГАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПЕРВОТЁЛОК
КАК ОДИН ИЗ СПОСОБОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ
МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ**

**FRESH COWS MOTOR ACTIVITY ESTIMATION AS
ONE OF THE MILK PRODUCTIVITY PREDICTION METHODS**

К.В. Эзергайль, доктор биологических наук, профессор

В.П. Плотников, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В.А. Чучунов, кандидат биологических наук

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

K.V. Ezergail, V.P. Plotnikov, V.A. Chuchunov

Volgograd state agricultural academy

Нашиими исследованиями установлено влияние поведения первотёлок, выраженного через индекс общей активности, на их последующую молочную продуктивность. Установлено, что с возрастанием уровня индекса общей активности наблюдалось некоторое увеличение молочной продуктивности первотёлок и в динамике по лактациям. Качественные показатели молока, определяющие его сортность, также были выше у животных, отнесённых к группам с высоким уровнем индекса.

Our experimental study established the effect of the fresh cows' behavior, which is expressed by the general activity index on the further milk productivity. As the general activity index increased, some increase in fresh cows' milk productivity and lactation dynamics was noted. Milk qualitative characteristics that define its grade were also found to be higher in the animals that were attributed to the high-index group.

Ключевые слова: этология, индекс, интенсивный, первотелка, продуктивность.

Key words: ethology, index, intensive, fres cow, productivity.

Внедряемые интенсивные технологии предъявляют определённые требования, которые необходимо учитывать при отборе животных для промышленного производства продукции. При этом обращают внимание на приспособленность животных к содержанию большими группами, выравненность животных по продуктивности и потребности в

кормах и т. д., но не уделяется должного внимания этологическим показателям. В свою очередь учёт этологических показателей при отборе способствует более полной реализации генетического потенциала животного в процессе жизнедеятельности [1].

В связи с этим, огромное значение приобретает разработка и практическое применение научно обоснованных методик, учитывающих поведение животных и позволяющих сформировать стадо коров, способных проявлять высокопродуктивный молочный потенциал в конкретных технологических условиях [2].

Экспериментальная часть работы осуществлялась в условиях ФГУ СП Племенного завода «Луч» Городищенского района Волгоградской области на первотёлках черно-пёстрой породы, при этом подопытные животные по методике В.И. Великжанина (2000) [3] были условно разделены, в зависимости от индекса общей активности, на 4 группы: I – «инфрапассивные», II – «пассивные», III – «активные» и IV группа – «ультраактивные» (табл. 1).

Таблица 1 – Распределение коров по классам активности
и характерная для них величина общей активности

Классы	Границы классовых промежутков	Количество голов	Средняя величина с ее ошибкой
Инфрапассивные	0 – 0,696	14	$0,653 \pm 0,0004$
Пассивные	0,697 – 0,737	19	$0,721 \pm 0,0106$
Активные	0,738 – 0,778	25	$0,757 \pm 0,0032$
Ультраактивные	0,779 – 1	32	$0,812 \pm 0,0009$

Для этого был проведён хронометраж поведения с 5-минутным интервалом в течение трёх суток. Наблюдения за животными в течение суток давали возможность получить наиболее полные сведения о ритмичности проявления поведенческих реакций.

Среди обследованных животных большинство относилось к классу «активные» – 27,8 % и «ультраактивные» – 35,5 %, в то время как на долю «инфрапассивных» и «пассивных» приходилось соответственно 15,6 и 21,1 %.

Таблица 2 – Физико-химические и биохимические
показатели молока

Класс животных	Инфрапас- сивные	Пас- сивные	Активные	Ультра- активные
Количество голов	12	10	16	12
Удой на корову за 305 дней лактации, кг	5448	5557	5880	5589
Жирность молока, %	3,65	3,58	3,73	3,73
Килограмм молоч- ного жира	198,85	198,94	219,32	208,47
Плотность, °A	27,4	27,6	27,5	27,3
Кислотность, °T	17,9	17,8	18,2	17,6
Общий белок, %	3,32	3,20	3,38	3,34
Лактоза, %	4,35	4,29	4,41	4,42

В ходе исследований были получены данные, позволяющие говорить о том, что наивысшая молочная продуктивность за ряд лактаций была у коров, отнесенных к классу «активные». Так, по первой лактации (табл. 2) она составила 5880 кг, что на 7,3 % больше, чем удой коров, отнесенных к классу «инфрапассивные», удой которых составил 5448 кг. Содержание жира в молоке было выше у коров классов «активные» и «ультраактивные», хотя в последующие лактации эта тенденция не сохранялась, и произошло снижение массовой доли жира. Такие физико-химические показатели молока, как плотность и кислотность были примерно на одном уровне у животных всех классов и не выходили за рамки требований ГОСТ. По содержанию в молоке общего белка и лактозы также доминировали животные, отнесенные к классу «активные».

Получаемое молоко должно отвечать показателям, определенным ГОСТ Р 52054-2003. Молоко коров с учетом показателей данного ГОСТ, относилось к первому сорту за исключением животных «активного класса», молоко которых соответствовало показателям высшего сорта.

Таблица 3 – Функциональные и технологические
свойства вымени коров

Класс животных	Инфрапассивные		Пассивные		Активные		Ультраактивные	
Молочная продуктивность, кг/сут.	24,21		24,83		26,45		24,94	
Время определения	утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер	утро	вечер
Разовый убой, кг.	11,98	12,23	12,13	12,7	12,93	13,52	12,18	12,76
Доли вымени	Правая передняя, кг	2,72	2,79	2,64	2,73	2,73	2,88	2,79
	Левая передняя, кг	2,65	2,69	2,8	2,93	2,94	3,07	2,69
	Правая задняя, кг	3,21	3,31	3,37	3,54	3,72	3,87	3,37
	Левая задняя, кг	3,4	3,44	3,32	3,50	3,54	3,70	3,33
Индекс вымени, %	44,8		44,7		43,9		44,6	
Время доения, мин.	5,96	6,02	6,28	6,38	6,13	6,29	6,03	6,25
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин.	2,01	2,03	1,93	1,99	2,11	2,15	2,02	2,04
	2,02		1,96		2,13		2,03	

Анализ данных по функциональным и технологическим свойствам вымени (табл. 3) свидетельствуют, что индекс вымени у коров всех четырех классов активности был на достаточно высоком уровне и резко не различался. Скорость молокоотдачи несколько выше у коров, отнесенных к классу «активные» (на 7,9 %), чем у коров класса «пассивные».

Поскольку наименьшая продуктивность наблюдалась у коров классов «инфрапассивные» – I группа и «пассивные» – II группа, то за-

дачей становится наиболее раннее выявление и выбраковка животных с низким показателем индекса общей активности.

В целях экономической оценки данного показателя нами был произведен расчёт экономической эффективности использования коров разных групп поведенческой активности. Данные экономического расчёта представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Экономическая эффективность
производства молока коров разных этологических групп

Показатели	I лактация			
	I	II	III	IV
Удой за лактацию, кг	5460,9	5655,8	6225,7	5998,2
МДЖ, %	3,74	3,73	3,65	3,68
Удой за лактацию (базисной жирности), кг	6006,9	6204,7	6683,5	6492,2
Производственные затраты, тыс. руб.	23,7	23,7	23,7	23,7
Себестоимость 1 ц. молока, руб.	394,5	381,9	354,6	365,1
Цена реализации 1 ц. молока, руб.	450	450	450	450
Прибыль, тыс. руб.	3,3	4,2	6,4	5,5
Уровень рентабельности, %	14,1	17,8	26,9	23,3

Так как удой коров разных этологических групп за первую лактацию при относительно равных производственных затратах варьировал по показателю молочная продуктивность с базисной жирностью 3,4 % от 6006,9 до 6986 кг, то и был получен разный экономической эффект.

Таким образом, расчёты экономической эффективности показали, что использование этологических показателей при формировании молочного стада позволяет выявить животных, способных более полно усваивать питательные вещества корма, давать значительно большее количество молока высокого качества, снижая тем самым затраты на его производство.

Затраты на производство 1 кг молока, произведенного коровами разных классов этологической активности, составляли в среднем от 3,81 до 4,34 руб., в связи с чем рентабельность производства молока животными разных групп этологической активности была различной. Самая высокая рентабельность была у животных класса «активные» (I группа) и составляла 26,9 %, что превосходило животных I, II, IV групп на 47,5, 33,8 и 13,4 %, соответственно.

Выводы. Расчёты экономической эффективности показали, что использование этологических показателей при формировании молочного

стада позволяет выявить животных, способных более полно усваивать питательные вещества корма, давая значительно большее количество молока высокого качества, снижая тем самым затраты на его производство.

Библиографический список

- 1.Кудрин, А. Продуктивность чёрно-пёстрого скота в связи с его поведением / А. Кудрин // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 7. – С. 33.
- 2.Любимов, А.И. Молочная продуктивность коров разной поведенческой активности / А.И. Любимов, С.Д. Батанов // Зоотехния. – 2002. – № 8. – С. 21-23.
- 3.Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин; ВНИИ генетики и разведения сельскохозяйственных животных. – СПб., 2000. – С. 3-15.

E-mail:ptit@bk.ru

УДК 636.4.087.7:611

**ВЛИЯНИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕЛЕНА
НА РАЗВИТИЕ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ
И ИНТЕНСИВНОСТЬ РОСТА СВИНЕЙ**

**INFLUENCE OF ORGANIC SELENIUM ON AN INTERNAL
DEVELOPMENT AND PIGS GROWTH INTENSITY**

**А.Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.С. Шперов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент**

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A.F. Zlepkin, A.S. Shperov

Volgograd state agricultural academy

Использование препаратов ДАФС-25 и СП-1 в рационах молодняка свиней на доращивании и откорме оказало положительное влияние на интенсивность роста, обменные процессы в организме и структуру внутренних органов. У животных опытных групп среднесуточный прирост живой массы в сравнении с контролем был выше соответственно на 6,14 ($P < 0,01$) и 8,41 % ($P < 0,01$).

Preparations DAFS-25 and SP-1 use in young pigs' growth diets has made positive impact on growth intensity, exchange processes in an organism and structure of an internal. At experimental animals groups the daily average gain of live weight in comparison with the control was above accordingly on 6,14 ($P < 0,01$) and 8,41 % ($P < 0,01$).

Ключевые слова: свиньи, внутренние органы, среднесуточный прирост.

Key words: pigs, an internal, a daily average gain.

Внутренние органы животных, обеспечивающие нормальную жизнедеятельность их организма, играют важную роль в процессе онтогенеза.

Из литературных источников известно, что на массу внутренних органов огромное влияние оказывают порода, уровень и тип кормления.

Ухтроверов А., Нечаев А. (2002) сообщают, что из многочисленных факторов внешней среды, влияющих на индивидуальное развитие животных, наиболее существенным является пищевой фактор. При рассмотрении вопроса о влиянии кормления на развитие органов и тканей сельскохозяйственных животных следует учитывать общий уровень кормления, его полноценность, структуру рационов и др.

Для изучения влияния органических форм селена на продуктивные показатели молодняка свиней на доращивании и откорме в условиях КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области был проведен научно-хозяйственный опыт.

Для проведения опыта были сформированы три группы поросят в возрасте 45 дней по 25 голов в каждой. Животных в группы подбирали по принципу пар-аналогов. Средняя живая масса одного поросенка при постановке на опыт составила 10,80-11,0 кг.

Рационы для молодняка свиней на доращивании и откорме были разработаны по нормам ВИЖ, корректировались по периодам выращивания и рассчитывались для получения на откорме 550-600 г среднесуточного прироста живой массы.

В главный период научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), I опытной – ОР + ДАФС-25 из расчета 0,889 мг на 1 кг комбикорма, II опытной – ОР + СП-1 в количестве 0,833 мг на 1 кг комбикорма.

В целом за главный период научно-хозяйственного опыта абсолютный прирост живой массы молодняка свиней контрольной группы составил 92,80 кг, I опытной – 98,50 кг, II опытной – 100,60 кг, что больше по сравнению с подсвинками контрольной группы соответственно на 5,70 кг ($P < 0,01$) и 7,80 кг ($P < 0,001$). У животных I и II опытных групп среднесуточный прирост живой массы в сравнении с контролем был выше соответственно на 6,14 ($P < 0,01$) и 8,41 % ($P < 0,01$).

Во время проведения ветеринарным врачом КХК ЗАО «Краснодонское» ветеринарно-санитарной экспертизы при убое подопытных подсвинков было установлено, что лимфатические узлы, сердце, легкие, почки, печень, селезенка, желудок и кишечник не имели каких-либо патологических изменений, связанных со скармливанием селенсодержащих препаратов ДАФС-25 и СП-1.

Данные абсолютной и относительной массы внутренних органов свидетельствуют об их нормальном развитии (табл. 1).

Таблица 1 – Абсолютная и относительная (в % к живой массе) масса внутренних органов (в среднем по группам) ($n = 3$) ($M \pm m$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Масса сердца, г %	$358,33 \pm 5,21$ 0,337	$384,19 \pm 8,72$ 0,339	$396,68 \pm 7,69^*$ 0,340
Масса лёгких с трахеей, г %	$1217,48 \pm$ 16,51 1,145	$1301,03 \pm$ 9,84* 1,148	$1337,00 \pm$ 18,58** 1,146
Масса печени, г %	$1662,00 \pm 18,00$ 1,56	$1779,30 \pm 12,02^{**}$ 1,57	$1860,67 \pm 27,72^{**}$ 1,59
Масса почек, г %	$287,09 \pm 18,77$ 0,270	$317,32 \pm 7,26$ 0,280	$328,33 \pm 10,93$ 0,281
Масса селезенки, г %	$164,81 \pm 5,60$ 0,155	$179,06 \pm 5,78$ 0,158	$181,67 \pm 1,67^*$ 0,156

Анализируя полученные данные, следует отметить, что у подсвинков, получавших селенорганические препараты ДАФС-25 и СП-1, масса внутренних органов была более высокой по сравнению с аналогами из контрольной группы.

В ходе исследования установлено, что легкие у всех убитых животных были розового цвета без патологии, с ярко выделенными долями. Хорошо развита альвеолярная ткань. Животные I и II опытных групп по массе лёгких превосходили подсвинков контрольной группы соответственно на 83,55 (6,86 %; $P < 0,05$) и 119,52 г (9,82 %; $P < 0,01$).

Селезенка у подопытного молодняка свиней была темно-красная, лимфоузлы – без видимых изменений. Наименьшую массу селезенки имели животные контрольной группы. Масса данного органа у подсвинков I и II опытных групп соответственно на 8,65 и 10,23 % ($P < 0,05$) была больше, чем у животных контрольной группы.

Увеличение массы легких и селезенки у подсвинков опытных групп при поступлении в их организм добавок селена свидетельствует об улучшении процессов дыхания и кроветворения.

Печень убитых животных была темно-красного цвета, капсула блестящая, гладкая, плотной консистенции, края острые. Лучшее развитие печени по массе также было установлено в опытных группах. Масса

печени подсвинков I и II опытных групп была больше на 117,30 (7,06 %; P < 0,01) и 198,67 г (11,95 %; P < 0,01).

Максимальная масса почек была установлена у животных II опытной группы – 328,33 г, а минимальная у подсвинков контрольной группы – 287,09 г. Разница между ними составила 41,24 г, или 14,36 %.

Сердце подопытных подсвинков имело плотную консистенцию, было темно-красного цвета. Состояние эндокарда и клапанов у подсвинков всех групп находились в норме. Масса сердца животных опытных групп была практически одинаковой и превышала контроль на 25,86 и 38,35 г (P < 0,05).

Следовательно, использование препаратов ДАФС-25 и СП-1 в рационах молодняка свиней на доращивании и откорме оказало положительное влияние на интенсивность роста подопытных животных, обменные процессы в организме и структуру внутренних органов.

Библиографический список

1. Ухтроверов, А. Развитие внутренних органов у молодняка свиней при разных уровнях кормления / А. Ухтроверов, А. Нечаев // Свиноводство. – 2002. – № 2. – С. 3-4.

E-mail: zenina.76@mail.ru

УДК:636.234.1.034:636:612.8

**ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ И ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА КОРОВ
ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИНДЕКСА
ИХ АГРЕССИВНОСТИ**

**HOLSTEIN BREED COWS EXTERIOR AND PRODUCTIVE
QUALITIES DEPENDING ON THEIR AGGRESSION INDEX**

**В.П. Плотников, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
А.В. Попов, старший преподаватель**

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V.P. Plotnikov, A.V. Popov

Volgograd state agricultural academy

В статье изучены этологические особенности коров, молочная продуктивность. Определён индекс агрессивности, изучены экстерьерные показатели, проведён краткий анализ телосложения животных.

Cows' ethological peculiarities and milk productivity are examined in the article. Aggressivity index is defined, exterior indices are studied, animals' constitution short analysis is given here.

Ключевые слова: голштинская порода, молочная продуктивность, этология, агрессивность, коровы.

Key words: holstein breed, dairy production, ethology, aggressiveness, cows.

Процессы, протекающие внутри любого организма, тесно взаимосвязаны и находят своё отражение в поведенческих реакциях. Одним из основных видов поведения животных считается социальное, и выражается оно через индексы доминирования, агрессивности, подчинённости и др.

Бытовое понятие агрессии и сам термин не совпадают. В быту под агрессией мы понимаем, как правило, неоправданное, несправедливое нападение, а в этологии термин «агрессивность» означает злость, ярость животного, он никак не окрашен и абсолютно нейтрален.

Агрессия животных – это такой же инстинкт, как и все остальные, и служит он для сохранения жизни особи. Различают внутривидовую и межвидовую агрессию. При внутривидовой агрессии особи одного вида неизбежно вступают в конфликт. Можно не поделить пищу или удобное для отдыха место. Как правило, победа в таких стычках достаётся тому, кто агрессивнее: кто любит навязывать конфликты, много и умело угрожает, а сам сравнительно легко выдерживает чужие угрозы. В итоге та особь, которая чаще всех побеждает, оказывается в более привилегированных условиях кормления и содержания, следовательно, пользуясь дополнительными «благами», потенциально более продуктивна.

Менее агрессивные особи начинают испытывать страх перед другими и попадают в состояние стресса и даже невроза. Комфортность и качество жизни таких особей ниже по сравнению с агрессорами. Таким образом, агрессия играет позитивную роль в эволюции и в жизни отдельной особи. Конрад Лоренц, изучавший агрессию животных, в одной из своих книг писал, что «агрессия – это «зло», которое дано животному во благо, потому что с помощью агрессии животное может отстоять свое право на существование в окружающей среде» [3].

Задачей нашего исследования стало выяснить, как агрессивность коров отражается на продуктивности и основных экстерьерных показателях. Для этого в ООО «СП Донское» Калачёвского района Волгоградской области была отобрана популяция голштинских коров немецкой селекции. На протяжении всего опыта животные содержались бесприязвно и находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Пять суток за опытной популяцией велось этологическое наблюдение, и индивидуально по каждому животному регистрировались затяянные им столкновения. Затем, по данным сводной ведомости наблюдений, было рассчитано общее количество затяянных столкновений в популяции за указанный период времени. Индекс агрессивности каждого животного определили путём отношения количества затяянных им столкновений к общему количеству затяянных столкновений в популяции, выразив полученный результат в процентах. Применяя методику В.И. Великжанина [1] по использованию этологических признаков в селекции молочно-

го скота, вся опытная популяция была разделена на четыре группы в зависимости от степени агрессивности животного. В первую группу вошли животные, имеющие наименьшие показатели индекса агрессивности от 0 до 1,220. Вторую группу составили коровы с индексами от 1,221 до 1,670. Третью – от 1,671 до 2,120 и в четвёртую группу вошли самые агрессивные животные с интервалом индексов от 2,121 до 3,60.

У животных всех подопытных групп были взяты основные промеры тела и после биометрической обработки данных мы сравнили результаты (табл. 1).

Таблица 1 – Экстерьерные особенности подопытных животных в зависимости от их агрессивности

Показатель (см)	Группа коров			
	1 (0-1,22) n=11	2 (1,221-1,67) n=18	3 (1,671-2,12) n=11	4 (2,121-3,6) n=8
Высота в холке	137,1±1,2	138,3±0,9	138,6±0,7	143±1,9
Высота в пояснице	139,3±1,1	139,6±0,9	140,6±0,7	141,6±1
Высота в крестце	140,3±1,2	141,4±0,9	142,2±0,6	142,1±0,8
Высота в седалищ-ных буграх	136,3±0,9	136,4±0,9	137,3±0,5	137,9±0,9
Глубина груди	78,1±1,1	80,3±0,9	80,6±0,7	80,4±1,7
Ширина груди за лопatkами	50,2±0,7	50,3±0,6	47,1±0,6	49,5±0,8
Косая длина туловища	157,4±1,8	156,1±1,1	157,2±1,7	162±2,8
Ширина в маклоках	56,3±0,9	55,3±0,5	55,2±0,5	56,4±0,9
Ширина в тазобедренных суставах	51,3±0,8	50,1±0,5	50,3±0,6	51,4±0,8
Ширина в седалищ-ных буграх	35,8±1	34,2±0,5	35,3±0,6	35,1±1,2
Косая длина зада	57,3±1,1	58,9±0,7	59,6±0,7	59,9±1,2
Длина головы	44,6±0,5	47±0,5	46±0,7	44,8±0,6
Длина лба	20,6±0,5	21,5±0,5	21,7±0,6	23,1±0,9
Ширина лба	19,3±0,6	19,9±0,3	19,7±0,4	19,6±0,3
Глубина головы	39,3±1	36,3±1	37,2±1,2	37,9±0,7
Обхват груди за лопatkами	202,4±1,5	207,2±0,8	204,2±0,9	206,1±2,2
Обхват пясти	19±0,13	19,5±0,22	19,6±0,3	19,9±0,2

Прямая длина туло-вища	139±1,4	139±1,1	139,3±1,2	144,2±1,3
------------------------	---------	---------	-----------	-----------

Анализируя данные таблицы, можно заметить, что коровы с высокими значениями индекса агрессивности (4-я группа) более высокорослы, это хорошо видно в показателях высоты в холке, животные 3-й, 2 и 1 группы уступают по этому признаку на 4,4; 4,7 и 5,9 см соответственно, причём разница в показателях достоверна между 1-4; 2-4; и 3-4 группами ($P < 0,05$). Также у коров 4-й группы наибольшей оказалась высота в пояснице, животные 3-й, 2 и 1 групп уступают лидерам на 1; 2 и 2,3 см соответственно. По показателю высоты в седалищных буграх наблюдается аналогичная картина, лидерами остаются коровы с высокими индексами агрессивности (4-я группа), и, уступая 0,6; 1,5 и 1,6 см соответственно, расположились исследуемые животные 3-й, 2 и 1 групп. Наименьшее значение в показателях глубины груди имеют наиболее спокойные коровы, сходные данные по этому признаку имеются у животных остальных групп, в среднем превышающие результат первой группы на 2,3 см. Тенденция возрастания значений промеров с увеличением индекса агрессивности изучаемых коров наблюдается в показателях длины лба. Животные с низкими значениями уровня агрессивности (первая группа) имеют относительно короткий лоб, у коров 2-й, 3 и 4 групп этот показатель увеличивается на 0,9; 1,1 и 2,5 см соответственно, причём разница между показателями 1-й и 4-й групп достоверна ($P < 0,05$). Агрессивные коровы четвёртой группы отличаются более высокими значениями в промерах косой длины зада (59,9 см), этот показатель уменьшается у коров 3-й, 2 и 1 группы на 0,3; 1 и 2,6 см соответственно. Наибольшие значения обхвата пясти также принадлежат животным с высоким индексом агрессивности (19,9 см), уступая на 0,3; 0,4 и 0,9 см соответственно расположились коровы 3-й, 2 и 1 группы, высокий уровень достоверности был обнаружен в разнице этого показателя между 1 и 4-й группой ($P < 0,001$). Показатели прямой длины туловища у коров с низким уровнем агрессивности первой и второй группы одинаковы (139 см), на 0,3 и 5,2 см длиннее туловище у животных третьей и четвёртой группы соответственно, разница между показателями 3-4 и 1-4 групп достоверна ($P < 0,05$) и более высокий уровень достоверности был обнаружен между значениями 2 и 4 групп ($P < 0,01$). Данные остальных промеров имеют незначительные различия и изменяются от первой к четвёртой группе волнообразно либо хаотично.

Рассчитав и изучив общепринятые индексы телосложения подопытных животных, мы определили, что зависимости их изменения от индекса агрессивности коров не обнаружено. Но прослеживается косвенная тенденция к тому, что у агрессивных животных телосложение

более характерно для молочного скота, об этом свидетельствуют более низкие показатели индексов растянутости, сбитости, большеголовости.

Ф. Гут (1969) предлагает характеризовать тип телосложения коров с помощью «индекса специализации». Если этот показатель 0,33 и менее, то это молочный тип, 0,34-0,35 – молочно-мясной, 0,36-0,39 – мясо-молочный и 0,40 и выше – мясной тип [2]. Определив данный показатель, мы видим, что агрессивные коровы третьей и четвёртой группы относятся к молочно-мясному типу (индекс специализации 0,35). Коровы второй и первой групп по указанному показателю склоняются к мясо-молочному типу (индекс специализации 0,36 и 0,37 соответственно).

Данные по продуктивности коров представлены в таблице 2. Наивысшие удои наблюдаются у самых агрессивных коров (четвёртая группа). Удои коров 2, 3 и 1-й групп были ниже соответственно на 354, 428, 654 кг. Стоит отметить, что достоверные результаты были получены между показателями удоя 1, 2-й групп и между 3 и 4-й ($P < 0,05$). Более высокий уровень достоверности отмечен между удоями первой и четвёртой группы ($P < 0,01$). Из показателей массовой доли жира в молоке видно, что коровы первой группы имеют самый высокий результат (3,5 %). Животные третьей группы уступают лидерам на 0,1 %, а коровы второй и четвёртой групп, имея сходные значения данного показателя, уступают на 0,2 %. Наибольшее количество молочного жира за лактацию можно получить от животных с высоким индексом агрессивности (четвёртая группа), этот показатель ниже у коров 3-й, 1 и 2 групп на 3; 5 и 10 кг соответственно. Проанализировав живую массу подопытных, видим, что самые тяжёлые особи являются также и самыми агрессивными.

Животные второй группы в среднем на 18 кг легче лидеров. Третье место у коров третьей группы (легче на 25 кг) и самые низкие показатели по этому признаку наблюдаются у самых спокойных животных первой группы (легче на 31 кг). Достоверная разница в живой массе наблюдается между коровами 3-4-й и 1-4-й групп ($P < 0,05$). Рассчитав коэффициент молочности подопытных животных, выяснили, что наибольшее количество молока на каждые 100 кг живой массы дают коровы четвёртой группы – самые агрессивные. Животные третьей группы с отставанием на 18 или 1,4 % занимают второе место, и, уступая на 1,6 % или на 21 кг, третье место за умеренно агрессивными коровами второй группы. Спокойные животные первой группы имеют наимень-

шее значение коэффициента молочности и занимают соответственно последнее место (указанный показатель меньше на 45 кг или 3,5 %).

Таблица 2 – Продуктивность подопытных коров

Показатель	Группа коров			
	1 (0-1,22) n=11	2 (1,221-1,67) n=18	3 (1,671-2,12) n=11	4 (2,121-3,6) n=8
Удой за 305 дней лактации, кг	6928±106	7228±92	7154±102	7582±177
Массовая доля жира, %	3,5±0,14	3,3±0,15	3,4±0,19	3,3±0,18
Молочный жир, кг	243±10	238±11	245±14	248±14
Живая масса, кг	563±8	576±5	569±7	594±8
Коэффициент молочности	1233±21	1257±20	1260±22	1278±37
Скорость молокоотдачи, кг/мин.	2,2±0,15	2,2±0,10	2,3±0,16	2,6±0,09

Скорость молокоотдачи является наиболее универсальным показателем при определении пригодности коров к машинному доению и функциональных свойств вымени. Коровы первой и второй группы имеют самые низкие результаты – 2,2 кг/мин. У животных третьей группы скорость молокоотдачи немного выше (2,3 кг/мин.), и самый высокий показатель по этому признаку (2,6 кг/мин.) наблюдается у самых агрессивных коров четвёртой группы. Средний уровень достоверности по скорости молокоотдачи установлен между второй и третьей группой ($P < 0,01$), и невысокая достоверность обнаружена между показателями первой и четвёртой группами ($P < 0,05$).

Таким образом, проведённые исследования показывают, что более агрессивные коровы обладают повышенной молочной продуктивностью.

Библиографический список

1. Великжанин, В.И. Методические рекомендации по использованию этологических признаков в селекции молочного скота / В.И. Великжанин. – СПб.: ВНИИ генетики и разведения с.-х. животных, 2000. – 18 с.
2. Гут, Ф. О росте крупного рогатого скота / Ф. Гут // Сельское хозяйство. – 1969. – № 5. – С. 19-24.

3. Лоренц, К. Агрессия (так называемое «зло»): пер. с нем. / К. Лоренц. – М.: Прогресс, Универс, 1994. – 272 с.

E-mail: zenina.76@mail.ru

УДК 636.2.087

**КАЧЕСТВО МОЛОКА КОРОВ
ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НОВЫХ КОРМОВЫХ СРЕДСТВ**
COWS MILK QUALITY AT NEW FODDER MEANS USE

С.Е. Божкова, аспирант

М.И. Сложенкина, кандидат биологических наук, доцент

Г.В. Волколупов, кандидат сельскохозяйственных наук

*GНУ Поволжский НИИ производства и переработки
мясомолочной продукции РАСХН*

S.E. Bozhkova, M.I. Slozhenkina, G.V. Volkolupov

Povolzhsky scientific research institute of meat and milk production manufacture and processing

Для улучшения физиологического состояния высокопродуктивных молочных коров, повышения качества молока, а также экономической эффективности производства предлагается к применению в кормлении новый премикс «Стимул», в состав которого входят витамины A, D₃, E, микро- и макроэлементы, кормовая сера, глицин, а в качестве наполнителя используется тыквенно-расторопшевый жмых. Для обогащения рациона биологически активными веществами рекомендуется к использованию кормовая добавка «Лактумин».

To increase physiological state of high quality milk cows, the milk quality, and also production economic efficiency new premix «Stimul» is offered to use in feeding, its structure includes vitamins A,D₃,E, micro- and macroelements, fodder sulfur, glycine, and as a filler pumpkin-thistle cake is used. For diet enrichment by biologically active substances a fodder additive «Laktumin» is recommended to use.

Ключевые слова: премикс, кормовая добавка, кормление, лактирующие коровы, молоко.

Key words: premix, fodder additive, feeding, cows, milk.

Для улучшения физиологического состояния высокопродуктивных молочных коров, повышения качества молока, а также экономической эффективности производства научными сотрудниками ГНУ Поволжский НИИММП Россельхозакадемии разработан премикс «Стимул», в состав которого входят витамины A, D₃, E, микро- и макроэлементы, кормовая сера и глицин, а в качестве наполнителя используется тыквенно-расторопшевый жмых (заявка на получение патента РФ № 2009103529). Также в рацион коров рекомендуется вводить кормовую добавку «Лактумин» на основе лактулозы и медового экстракта свежих клубней топинамбура, известную своими антистрессовым и адаптогенным свойствами. (ТУ 9197-154-10514645-08, свидетельство о

государственной регистрации № 77.99.23.3.У.4231.5.08, патент РФ № 2378940).

Целью данной работы является изучение эффективности использования в кормлении лактирующих коров применяемого в хозяйстве премикса «Кондор™», нового премикса «Стимул» и биологически активной кормовой добавки «Лактумин». Для достижения указанной цели решались следующие задачи: установить влияние биологически активных веществ на физиологическое состояние животных; изучить молочную продуктивность и качество молока при скармливании коровам указанных препаратов.

На базе ООО СП «Донское» Калачевского района Волгоградской области был проведен научно-хозяйственный опыт. По методу параналогов были сформированы 4 группы новотельных коров чернопестрой голоштинофризской породы по 8 голов в каждой. Коровы контрольной группы получали основной рацион, I опытной группы – дополнительно к основному рациону премикс «Кондор™» (10 кг на 1 тонну кормовой массы), II опытной группы – дополнительно к основному рациону премикс «Стимул» (1,82 кг на 1 тонну кормовой массы из расчета 100 г на 1 голову в сутки), III опытной группы – дополнительно к рациону II опытной группы кормовую добавку «Лактумин» (100 мг на 1 кг живой массы в сутки).

Изучаемые показатели морфологического состава крови, клинические и гематологические показатели у всех подопытных животных были в пределах физиологической нормы. При этом на конец опыта отмечено некоторое повышение в сравнении с контролем содержания в крови эритроцитов, гемоглобина, а в сыворотке крови – общего белка, альбуминов и глобулинов у животных всех опытных групп (таблицы 1, 2).

Таблица 1 – Морфологические показатели крови (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$6,40 \pm 0,10$	$6,60 \pm 0,12$	$6,75 \pm 0,15$	$6,90 \pm 0,15^*$
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,20 \pm 0,20$	$7,20 \pm 0,15$	$7,30 \pm 0,21$	$7,30 \pm 0,21$

Гемоглобин, г/л	$113,1 \pm 1,20$	$115,8 \pm 2,10$	$116,2 \pm 1,35$	$117,0 \pm 0,60^*$
-----------------	------------------	------------------	------------------	--------------------

Таблица 2 – Содержание белка в сыворотке крови подопытных коров (n=3)

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	$79,55 \pm 0,40$	$81,40 \pm 0,35$	$81,60 \pm 0,31^*$	$82,10 \pm 0,36^{**}$
Альбумины, г/л	$37,50 \pm 0,39$	$38,77 \pm 0,34$	$38,90 \pm 0,47$	$39,25 \pm 0,35^*$
%	$47,14 \pm 0,29$	$47,63 \pm 0,32$	$47,67 \pm 0,50$	$47,81 \pm 0,29$
Глобулины, г/л	$42,05 \pm 0,17$	$42,63 \pm 0,28$	$42,70 \pm 0,38$	$42,85 \pm 0,23^*$
Глобулины, %	$52,86 \pm 0,29$	$52,37 \pm 0,32$	$52,33 \pm 0,50$	$52,19 \pm 0,29$

В исследованиях было установлено, что в крови лактирующих коров I, II и III опытных групп в конце опыта эритроцитов содержалось больше в сравнении с аналогами контрольной группы соответственно на 3,1; 5,5 и 7,8 % ($P \geq 0,95$). Более высокое содержание гемоглобина также установлено в крови животных опытных групп. Превосходство лактирующих коров, получавших в составе основного рациона премикса «Кондор» и «Стимул» над аналогами из контрольной группы по данному показателю составило соответственно 2,7 (2,4 %) и 3,1 г/л (2,7 %). Самое высокое содержание гемоглобина было зафиксировано в крови коров III опытной группы, получавших в составе основного рациона премикс «Стимул» в комплексе с кормовой добавкой «Лактумин»: больше на 3,9 (3,4 %; $P > 0,95$), 1,2 (1,1 %), 0,8 г/л (0,7 %), чем в крови у контрольной, I и II опытных групп соответственно.

При этом необходимо отметить, что существенных различий по содержанию в крови лейкоцитов у животных сравниваемых групп не выявлено.

Полученные результаты исследований в конце опыта свидетельствовали о том, что лактирующие коровы опытных групп превосходили по содержанию общего белка в сыворотке крови животных контрольной группы соответственно на 1,85 (2,3 %), 2,05 (2,6 %; $P > 0,95$) и 2,55 г/л (3,2 %; $P > 0,99$). Альбуминов в крови животных содержалось больше в сравнении с контролем у коров I опытной группы на 1,27 г/л (3,4 %), у II – на 1,4 г/л (3,7 %) и у III – на 1,75 г/л (4,7 %; $P > 0,95$). Наиболее желательное содержание альбуминов в белке сыворотки крови наблюдалось у первотёлок опытных групп (47,63; 47,67; 47,81 %). В конце

опыта содержание глобулинов в крови животных опытных групп было больше, чем в базовом варианте соответственно на 0,58 (1,4 %), 0,65 (1,5 %) и 0,8 г/л (1,9 %; $P > 0,95$).

Таким образом, результаты, полученные при изучении морфологических и биохимических показателей крови, в определенной степени объясняют более высокие показатели продуктивности коров в опытных группах по сравнению с контрольной. Свидетельством этого является факт более интенсивного обмена веществ в их организме. Также можно сделать заключение о довольно высокой резистентности организма животных, получавших в добавление к общехозяйственному рациону премиксы и препарат «Лактумин».

В таблице 3 приводятся средние показатели молочной продуктивности, качества молока коров, в рацион которых включены премикс «Стимул» и препарат «Лактумин» (II, III опытные группы) в сравнении с качеством молока, полученного от коров на общехозяйственном рационе (контрольная группа) и на рационе с премиксом «КондорTM» (I группа) после 5 месяцев кормления.

Использование в рационах лактирующих коров I, II, III опытных групп испытуемых кормовых средств: премикса «КондорTM», премикса «Стимул» и кормовой добавки «Лактумин» повышало в продуцируемом ими молоке содержание сухого вещества по сравнению с контрольной группой соответственно на 0,16, 0,24 и 0,34 %, а сухого обезжиренного молочного остатка – на 0,08, 0,09 и 0,12 %. По сравнению с контрольной группой содержание жира в молоке коров I опытной группы было выше на 0,08 %, II опытной – на 0,15 %, III – на 0,22 %. При этом отмечена тенденция повышения в опытных группах содержания в молоке белков, и том числе казеина. Так, коровы I, II, III опытных групп имели преимущество в сравнении с контрольной по содержанию в молоке белков соответственно на 0,06, 0,09 и 0,1 %, казеина – на 0,05, 0,06 и 0,07 %.

Заметные различия наблюдались в содержании кальция и фосфора в молоке, причем максимальное его содержание зафиксировано в молоке коров III опытной группы. Коровы опытных групп имели более высокую плотность молока и менее продолжительную сычужную свертываемость, чем в контроле.

В связи с полученными данными, можно сделать вывод, что включение в рацион новотельных коров нового премикса «Стимул», а также его применение совместно с биологически активной добавкой «Лактумин» оказывает положительное влияние на физиологическое состояние коров, молочную продуктивность, улучшает питательную цен-

ность молока. Использование предлагаемого способа кормления способствует улучшению пищеварения у дойных коров, повышению молокоотдачи, снижению затрат кормов на единицу продукции.

Таблица 3 – Молочная продуктивность и качество молока

Показатели качества молока	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Удой, кг	21,5 ± 0,30	22,5 ± 0,24	22,7 ± 0,25	23,1 ± 0,40
Количество сухого вещества, %	12,27	12,43	12,51	12,61
СОМО, %	8,57	8,65	8,66	8,69
жира, %	3,70	3,78	3,85	3,92
Общий белок, %	3,31	3,37	3,40	3,41
Казеин, %	2,67	2,72	2,73	2,74
Лактоза, %	4,54	4,54	4,53	4,55
Зола, %	0,72	0,74	0,73	0,73
Кальций, мг %	129,3	133,0	135,1	135,2
Фосфор, мг %	77,2	80,0	84,1	85,0
Плотность, кг/м ³	1028,8	1029,0	1029,0	1029,1
Титруемая кислотность °Т	17,0	16,9	17,0	17,0
Активная кислотность рН	6,69	6,68	6,69	6,69
Сычужная свертываемость, мин.	37,10	35,30	34,52	34,18

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справ. пособ. – 3-е изд., перераб. и доп. / Под. ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.

2. Горлов, И.Ф. Эффективность использования нетрадиционных кормовых средств в рационах крупного рогатого скота: рек. / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, Т.Г. Серебрякова, Д.С. Советкин, С.Н. Солонина (и др.). – Волгоград, 2005. – 40 с.

E-mail: viniti@avtlg.ru

УДК 637.5

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОИЗВОДСТВА ГОВЯДИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНАХ БЫЧКОВ НОВЫХ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

BEEF PRODUCTION EFFICIENCY AT NEW BIOLOGICALLY ACTIVE ADDITIVES USE IN BULL-CALVES DIETS

Е.В. Павлюк, старший преподаватель

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

E.V. Pavlyuk

Volgograd state agricultural academy

Введение в рацион бычков препарата «Протамин» и БАД «Элита» способствовало повышению интенсивности их роста, а также повышению мясной продуктивности подопытных животных. Наиболее высокий эффект получен по группе бычков, потреблявших с рационом препарат «Протамин».

Preparation «Protamin» and biologically active additive "Elite" application in a bull-calves diet promoted their growth intensity and experimental animals' meat efficiency increase. The highest effect was received on the bull-calves group consuming preparation «Protamin » along with their diet.

Ключевые слова: бычки, говядина, препарат «Протамин», рацион, живая масса, рост, мясная продуктивность.

Key words: bull-calves, beef, a preparation, feeding, a diet, live weight, growth, meat productivity.

По мнению ведущих учёных страны, рост продуктивности сельскохозяйственных животных сдерживает несбалансированность их рационов по комплексу питательных веществ. Вследствие этого возникает необходимость включения в рационы животных кормов, содержащих в своём составе белок и комплекс аминокислот. Одним из перспективных направлений в обеспечении животных белком является использование в их кормлении дрожжей и препаратов, полученных на их основе [1].

В связи с этим, нами было изучено в сравнительном аспекте влияние препарата «Протамин» и БАД «Элита» на мясную продуктивность и качество мяса подопытных бычков. Для проведения опыта были сформированы по принципу аналогов 3 группы бычков в возрасте 8 месяцев по 15 голов в каждой.

Животные контрольной группы получали общехозяйственный рацион, бычкам I опытной группы в состав зерносмеси вводился препарат «Протамин» (гидролизат дрожжевой), II опытной группы – биологически активная добавка «Элита» из расчёта 3,0 %.

В ходе наших исследований было установлено, что скармливание изучаемых подкормок способствовало повышению поедаемости кормов, перевариваемости и усвоемости питательных веществ рационов, что указывает на возможность более высокой интенсивности роста бычков опытных групп [2].

В период постановки на опыт бычки подопытных групп по величине живой массы различались незначительно. Однако уже в возрасте 12 месяцев живая масса бычков опытных групп была больше, чем у аналогов из контроля, на 3,08 и 2,1 % (табл. 1).

Таблица 1 – Живая масса подопытных бычков, кг (n = 15)

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
8	221,6 ± 2,61	220,3 ± 2,97	221,1 ± 2,34
9	246,1 ± 2,19	246,9 ± 2,50	248,7 ± 2,39
10	275,3 ± 2,50	280,6 ± 2,67	278,0 ± 2,51
11	304,0 ± 2,61	309,9 ± 3,16	307,1 ± 2,70
12	329,1 ± 2,94	341,6 ± 3,25	338,4 ± 3,19
13	359,8 ± 3,15	370,5 ± 2,64	367,2 ± 3,19
14	385,3 ± 3,41	400,8 ± 2,78	394,5 ± 3,20
15	411,7 ± 3,12	429,5 ± 2,90	421,2 ± 3,66
16	438,9 ± 3,97	461,7 ± 3,18	453,6 ± 3,49

Однако уже в 14-месячном возрасте разница по живой массе в пользу бычков I и II опытных групп в сравнении с аналогами из контроля достигла соответственно 5,0 и 2,4 %, а в 16-месячном – 5,2 и 3,3 %. При этом необходимо отметить, что тенденция превосходства бычков I опытной группы, потреблявших с рационом препарат «Протамин», по показателям живой массы над аналогами из II наблюдалась с 10-месячного возраста.

В 16-месячном возрасте молодняк I опытной группы превосходил по живой массе аналогов II группы на 1,8 %.

Расчеты показали, что в течение всего учётного периода животные опытных групп превосходили по абсолютному приросту аналогов из контроля.

За период от 8- до 16-месячного возраста по абсолютному приросту живой массы бычки опытных групп превосходили аналогов из контроля соответственно на 11,1 и 7,0 %. Молодняк I опытной группы превосходил аналогов из II группы по абсолютному приросту на 3,8 %.

Анализ показал, что по всем подопытным группам интенсивность роста бычков была относительно высокой и варьировалась в довольно широких пределах по периодам учета. Так, у животных контрольной группы лимит среднесуточных приростов составил в период опыта 816,7-1023,3 г, I опытной – 920,0-1123,3 г и II опытной – 910,0-1080,0 г. Из числа опытных групп наиболее высокие приrostы живой массы установлены у молодняка I опытной группы.

В процессе исследований было выявлено, что по относительной скорости роста подопытные бычки, потреблявшие препараты, превосходили аналогов из контроля во все возрастные периоды. В целом за период опыта относительный прирост животных опытных групп был выше на 11,52 и 7,10 %.

Таким образом, введение в рацион бычков препарата «Протамин» и БАД «Элита» способствовало повышению интенсивности их роста. Наиболее высокий эффект получен по группе бычков, потреблявших с рационом препарат «Протамин».

В результате контрольного убоя было установлено, что бычки I и II опытных групп превосходили аналогов из контроля по предубойной массе соответственно на 5,1 и 3,5 % (табл. 2).

Высокие показатели предубойной массы бычков опытных групп предопределили высокий выход у них мясной продукции. Так, у бычков опытных групп масса парной туши была больше, чем у аналогов из контроля соответственно на 7,6 и 5,2 %.

Из числа опытных групп более массивными тушами характеризовались бычки, потреблявшие с рационом препарат «Протамин». Их превосходство над аналогами из II опытной группы составило 2,3 %.

По выходу туш молодняк опытных групп превосходил аналогов из контроля на 1,3 и 0,9 %. Исследования показали, что у бычков опытных групп внутреннего жира-сырца было отложено больше, чем у аналогов контрольной группы соответственно на 8,2 и 0,9 %. При этом убойный выход у бычков опытных групп был выше, чем у аналогов из контроля соответственно на 1,4 и 1,0 %.

Ценность туш также определяется выходом отдельных отрубов. Разделку туш на отрубы мы проводили по ГОСТ Р 52601-2006.

В процессе исследований были установлены достоверные различия по массе и выходу отдельных отрубов у бычков подопытных групп. Так, по массе тазобедренного отруба бычки I и II опытных групп превосходили аналогов из контроля на 9,4 и 6,1 %.

Таблица 2 – Результаты контрольного убоя
подопытных бычков (n = 3)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Предубойная масса, кг	$419,6 \pm 2,92$	$440,9 \pm 3,28$	$434,1 \pm 3,06$
Масса парной туши, кг	$229,9 \pm 1,79$	$247,3 \pm 2,61$	$241,8 \pm 2,23$
Выход туши, %	$54,8 \pm 0,16$	$56,1 \pm 0,23$	$55,7 \pm 0,27$
Масса внутреннего сала, кг	$13,4 \pm 0,12$	$14,5 \pm 0,08$	$14,3 \pm 0,09$
Выход внутреннего сала, %	$3,2 \pm 0,01$	$3,3 \pm 0,01$	$3,3 \pm 0,01$
Убойная масса, кг	$243,3 \pm 2,14$	$261,8 \pm 2,87$	$256,1 \pm 2,54$
Убойный выход, %	$57,9 \pm 0,16$	$59,3 \pm 0,25$	$58,9 \pm 0,21$
Масса охлажденной туши, кг	$227,6 \pm 2,45$	$245,0 \pm 3,03$	$239,7 \pm 2,60$
Масса мякоти, кг	$183,9 \pm 2,11$	$201,1 \pm 2,84$	$195,8 \pm 2,30$
Выход мякоти, %	$80,8 \pm 0,20$	$82,1 \pm 0,24$	$81,7 \pm 0,15$
Масса костей, кг	$37,8 \pm 0,14$	$38,3 \pm 0,17$	$38,4 \pm 0,14$
Выход костей, %	$16,6 \pm 0,10$	$15,6 \pm 0,12$	$16,0 \pm 0,06$
Масса сухожилий, кг	$5,9 \pm 0,06$	$5,6 \pm 0,08$	$5,5 \pm 0,07$
Выход сухожилий, %	$2,6 \pm 0,04$	$2,3 \pm 0,03$	$2,3 \pm 0,03$
Индекс мясности	4,86	5,25	5,09
Выход мякоти на 100 кг живой массы, кг	43,8	45,6	45,1

Различия в пользу бычков опытных групп составили по массе спинно-поясничного отруба 7,6 и 5,3 %, подлопаточного – 10,33 и 4,6 %, лопаточного – 6,0 и 4,3 %, грудо-реберного – 5,1 и 4,8 %.

Расчеты показали, что выход наиболее ценных отрубов был выше у молодняка, потреблявшего испытуемые подкормки.

Результаты исследований свидетельствует, что наиболее высокое содержание мякоти установлено в тушах молодняка, потреблявшего с рационами изучаемые подкормки. Бычки I и II опытных групп превосходили аналогов из контроля по массе мякоти в тушах соответственно на 9,3 и 6,5 %. Из числа опытных групп наиболее значительное количество мякоти было в тушах бычков, потреблявших препарат «Протамин».

По выходу мякоти также превосходство установлено у животных опытных групп. Молодняк I и II опытных групп превосходил аналогов из контроля по выходу мякоти соответственно на 1,3 и 0,9 %. При этом установлена тенденция более интенсивного прироста мякотной части

туши, чем костной. Так, индекс мясности туш у бычков, потреблявших изучаемые подкормки, был выше, чем в контроле, соответственно на 12,9 и 4,7 %. Расчеты показали, что в результате более интенсивного прироста мякотной части туш у бычков опытных групп на 4,1 и 3,0 % был выше и выход мякоти на 100 кг живой массы.

Таким образом, введение в рацион бычков препарата «Протамин» и БАД «Элита» способствовало повышению мясной продуктивности подопытных животных. Наиболее высокий эффект получен по группе бычков, потреблявших с рационом препарат «Протамин».

Библиографический список

1. Калашников, А.П. Современные проблемы теории и практики кормления животных /А.П. Калашников // Зоотехния. – 1998. – № 7. – С. 13-17.
2. Гуткин, С.С. Мясная продуктивность скота / С.С. Гуткин. – М.: Россельхозиздат, 1979. – С.163.

E-mail: ptit@bk.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.3:636

МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДОИЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

MILKING EQUIPMENT USE EFFICIENCY ESTIMATION METHOD

В.А. Борознин, кандидат технических наук, доцент
А.В. Борознин, кандидат технических наук, доцент
Ю.В. Бобылев, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V.A. Boroznin, A.V. Boroznin, Y.V. Bobylev

Volgograd state agricultural academy

Представлен метод оценки эффективности доильного оборудования в зависимости от своевременного проведения диагностики его основных узлов и повышения их надежности.

Milking equipment use efficiency estimation method depending on diagnostics of its main units and their reliability increase is suggested in the article.

Ключевые слова: доильная установка, доильный аппарат, отказ, диагностирование, наработка.

Key words: milking equipment, milking machine, failure, diagnosis, operating time.

Для оценки эффективности использования доильных установок в зависимости от своевременного и качественного (в полном объеме) проведения диагностирования их основных узлов по изменению таких показателей, как общее количество короводоек, $m_{К.Д}$, проведенных за ресурсный период работы диагностируемого элемента и количество дополнительно получаемой продукции M , воспользуемся следующими формулами:

$$m_{К.Д} = \frac{\bar{t}_{R_i}}{\bar{t}_\exists^K} \cdot n_A \quad (1)$$

$$M = \frac{Y}{n_{\text{к.д}} \cdot D_{\text{л}}} \cdot m_{\text{к.д}} \quad (2)$$

где n_A – количество доильных аппаратов одной доильной установки, шт; \bar{t}_{Ri} – средний ресурс i -го элемента, ч; \bar{t}_o^K – эксплуатационное время работы доильного аппарата при выдаивании одной коровы, ч; Y – годовая продуктивность коровы, кг; $D_{\text{л}}$ – период лактации, 300...305 дней; $m_{\text{к.д}}$ – количество доек в день, 2...3 дойки.

При существующем регламенте обслуживания доильных аппаратов средний ресурс доильного аппарата равен:

$$t_R = N_{TO} \cdot t_{TO} \quad (3)$$

где N_{TO} – количество ТО аппарата; t_{TO} – регламентная периодичность доильного аппарата.

Но, как правило, отказ диагностируемого элемента наступает либо раньше, либо позже назначенного периода t_{Ri} . По данным проведенного исследования, для полного использования ресурса диагностируемый элемент должен отработать среднюю наработку до отказа \bar{t}_{Oi} (или до замены, восстановления), но так как средняя наработка до отказа есть случайная величина, она изменяется в каких-то пределах от t_{Hi} до t_{Bi} , тогда получается, что какое-то количество доильных аппаратов n'_A будут работать в течение $\bar{t}_{Oi} - \bar{t}_{Hi}$ в неисправном состоянии, что приведет к потерям продукции, равным ΔM , а у второй части доильных аппаратов n''_A будет проведена выбраковка i -ых элементов преждевременно, и они не доработают свой ресурс на $\bar{t}_{Bi} - \bar{t}_{Oi}$.

В этом случае возможны три варианта:

- 1) t_{Ri} находится в интервале $\bar{t}_{Oi} - \bar{t}_{Hi}$,
- 2) $t_{Ri} = \bar{t}_{Oi}$,
- 3) $t_{Ri} = \bar{t}_{Bi} - \bar{t}_{Oi}$.

Если провести диагностирование рассматриваемых элементов доильного аппарата согласно расчетной периодичности, где $t_{Д.Г} \approx t_{Hi}$ при выбраковке элементов по t_{Oi} , тогда ресурс каждого элемента t'_{Ri} будет равен

$$t'_{Ri} = t_{Д.Гi} + R_{OCTi} \quad (4)$$

где $t_{Д.Гi}$ – расчетный период диагностирования i -го элемента, ч; R_{OCTi} – остаточный ресурс i -го элемента, ч.

Тогда, в первом случае, использование доильных аппаратов в течение времени $\Delta t'_{R_i}$ равного:

$$\Delta t'_{R_i} = t_{O_i} - (t_{\text{д.г.и}} + R_{OCTi}) \quad (5)$$

приведет к потерям продукции вследствие того, что n'_A доильных аппаратов с вероятностью $P_j(H)$ будет эксплуатироваться в неисправном состоянии до t_{O_i} . Потери продукции составят:

$$\Delta M' = P_y \cdot \frac{Y}{n_{K,D} \cdot D_L} \cdot \frac{\Delta t_{R_i}}{t_3^K} \cdot n'_A \cdot P_j(H) \quad (6)$$

где P_y – коэффициент, учитывающий потери продуктивности коров при доении их неисправным доильным аппаратом, 0,15...0,40.

Во втором случае ресурс заданного элемента t_{R_i} совпадает со средней наработкой до отказа \bar{t}_{O_i} .

В третьем случае эксплуатация n''_A количества доильных аппаратов в течение наработки

$$\Delta t''_{R_i} = (t_{\text{д.г.и}} + R_{OCTi}) - \bar{t}_{O_i} \quad (7)$$

способствует увеличению ресурса контролируемого элемента, а значит, и доильного аппарата в целом, что приведет к проведению большего количества короводоек, а следовательно, и к получению большего количества молока

$$\Delta m''_{K,D} = \frac{\bar{t}_{R_i}''}{\bar{t}_3^K} \cdot n''_A \cdot P_j(H) \quad (8)$$

$$\Delta M'' = \frac{Y}{n_{K,D} \cdot D_L} \cdot \Delta m''_{K,D} \quad (9)$$

Отсюда коэффициент эффективности использования доильных аппаратов за счет проведения их своевременного диагностирования можно определить по формуле:

$$K''_{\text{эфф}} = \frac{m^o_{K,D} + \Delta m''_{K,D}}{m^o_{K,D}} \quad (10)$$

где $m^o_{K,D}$ – количество короводоек за время \bar{t}_{O_i} .

Таким образом, своевременное проведение диагностики доильных аппаратов даже по одному элементу (пример: сосковая резина) позволяет увеличить эффективность использования на $K_{\vartheta\phi}'' = 1,42$ (42 %) и при этом дополнительно получить молока $\Delta M'' = 2991$ кг на один доильный аппарат.

Кроме того, это приведет к сокращению расхода самой сосковой резины на 12,5 %, то есть в конечном результате к снижению затрат на производство молока.

Кроме увеличения количества короводоек за счет своевременного диагностирования происходит и повышение надежности агрегатов доильного аппарата за счет своевременного устранения отказов. Что, в свою очередь, приводит к увеличению чистого машинного времени доения $\bar{T}_{M,D}$ за счет оптимизации τ_{COC} и n_Z и повышению эффективности использования эксплуатационного времени доения. Математически это можно выразить следующей формулой:

$$T_{M,D} = T_O + T_B \cdot (1 - \nu) \cdot \alpha' \quad (11)$$

где T_O – среднее время основной работы, ч; T_B – время устранения отказов, ч; $\nu = \frac{T'_B}{T_B}$ – коэффициент, характеризующий повышение надежности доильного аппарата; α' – доля высвободившегося времени в результате повышения надежности, которая приходится на чистое время машинного доения.

Производительность W'_ϑ доильного аппарата с повышенной надежностью за 1 ч эксплуатационного времени будет равна

$$W'_\vartheta = G' \cdot T_\vartheta \cdot \tau'_\vartheta \quad (12)$$

где G' – интенсивность молоковыведения доильным аппаратом повышенной надежности, кг/ч; T_ϑ – эксплуатационное время работы, ч; $\tau'_\vartheta = \frac{T_{M,D}}{T_\vartheta}$ – коэффициент использования эксплуатационного времени с повышенным уровнем надежности.

Тогда повышение производительности равно:

$$\Delta W'_\vartheta = W'_\vartheta - W_\vartheta \quad (13)$$

где W_ϑ – эксплуатационная производительность существующего доильного аппарата.

Интенсивность молоковыведения совершенным аппаратом будет равна:

$$G' = 4 \cdot F \cdot \mu \cdot \left(\frac{2H}{\rho} \right)^{1/2} \cdot \tau_{soc}^{op} \cdot n_z^{op} \quad (14)$$

При работе неисправным доильным аппаратом, когда $\tau_{soc}^{op} > \tau_{soc \max}^d$, существует вероятность травматизма животного, что приведет, в конечном результате, либо к потери продуктивности, либо к выбраковке животного за счет заболевания: так как при $\tau_{soc}^{op} < \tau_{soc \min}^d$ происходит неполное выдаивание животного за период молокоотдачи T_d , то есть

$$t'_{M,d} = \tau_{soc}^{min} \cdot N_d > T_d \quad (15)$$

что недопустимо, так как чревато большими потерями продуктивности животного (до 50 %).

Отсюда следует, что оптимальное значение такта сосания изменяется в пределах

$$\tau_{soc \min}^d < \tau_{soc}^{op} < \tau_{soc \max}^d \quad (16)$$

где $\tau_{soc \ min}^d, \tau_{soc \ max}^d$ – допустимые минимальная и максимальная величина такта сосания, с.

$$|\Delta \tau_{soc}| = \tau_{soc}^p - \tau_{soc}^{op} \quad (17)$$

где τ_{soc}^p – рабочая продолжительность такта сосания, с.

Тогда

$$\Delta G = G_p - G_{op} = 4 \cdot F \cdot \mu \cdot \left(\frac{2H}{\rho} \right)^{1/2} \cdot [\tau_{soc}^p \cdot n_z^p - \tau_{soc}^{op} \cdot n_z^{op}] \quad (18)$$

Проведем преобразования, заменим $C = 4 \cdot F \cdot \mu \cdot \left(\frac{2H}{\rho} \right)^{1/2}$, тогда

$$\Delta G' = C \cdot \Delta(\tau_{soc}^p \cdot n_z^p) \quad (19)$$

Подставив в значения $T_{M,d}$, τ_{\exists}' и $\Delta G'$ получим:

$$\Delta W_{\exists}' = \Delta G' \cdot [T_b \cdot \alpha' \cdot (1 - \nu)] = C \cdot \Delta(\tau_{soc}^p \cdot n_z^p) \cdot [T_b \cdot \alpha' \cdot (1 - \nu)] \quad (20)$$

Как показали исследования, устранение отказов конструктивных элементов доильного аппарата приводит к изменению τ_{SOC} от 0,1 до 0,35, n_Z - от 10 до 35 мин^{-1} , при $T_B = 473,28$, $\alpha = 0,42$ и $v = 0$ возможно повышение эксплуатационной производительности доильного аппарата на $\Delta W'_{\max} = 6957$ кг за сезон, что может способствовать увеличению нагрузки на один доильный аппарат и снижению затрат на 1 ц молока.

E-mail: titusbav@mail.ru.

УДК 629.114.2.004

**УТОЧНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ
ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЖЕСТКОСТИ УПРУГОГО ЭЛЕМЕНТА
В ПРИЦЕПНОМ УСТРОЙСТВЕ ТЯЖЕЛЫХ ТРАКТОРОВ**
**MATHEMATIC MODEL'S DEFINING FOR HIGH REGIDITY
ELEMENT'S CALCULATING IN THE TRAILER'S DEVICE
OF ANY HEAVY TRACTOR'S TYPE.**

Н.Г. Кузнецов, доктор технических наук, профессор

Д.С. Гапич, кандидат технических наук

А.В. Шишкин, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

N.G. Kuznetsov, D.S. Gapich, A.V. Shishkin

Volgograd state agricultural academy

В статье рассматривается оптимизация жесткости упругого элемента в прицепном устройстве, обеспечивающая повышение эксплуатационных показателей колесных МТА.

Resilient element in hitch rigidity optimization providing wheeled machine and tractor units service data increase is examined in the article.

Ключевые слова: жесткость, упругий элемент, колебания, трактор, прицепное устройство.

Key words: rigidity, resilient element, vibration, tractor, hitch.

Процесс взаимодействия неоднородностей обрабатываемого материала и сельхозмашины можно рассматривать как явления удара [1]. Результат этого взаимодействия будет зависеть от снижения скорости наезда рабочего органа на обрабатываемый материал. В работе [1] на основании принятого условия устранения (максимально возможного снижения) при взаимодействии СХМ с препятствиями, которое определяется выражением:

$$(\Delta V - V_{ch}) \approx \Delta p \left(\frac{2\pi}{\lambda m_{mma}} - \frac{\sqrt{2}}{m v} \right) = 0.$$

Таким образом, было получено уравнение для определения частоты собственных колебаний МТА с упругой связью между трактором и сельскохозяйственной машиной [1]:

$$\nu = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \cdot \frac{\delta m_{mp} + m_{csm}}{m_{csm}} \lambda.$$

Однако формула частоты собственных колебаний рассчитывается для одномассовой системы и требует корректировки в связи с тем, что при движении МТА колеблются обе массы.

Формула для определения собственной частоты двухмассовой системы выведена в статье Кузнецова Н.Г. и Гапича Д.С. [2]:

$$k = \sqrt{c \cdot \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}},$$

где c – жесткость упругого элемента, кН/м, m_1 – масса трактора, кг, m_2 – масса сельскохозяйственной машины, кг.

Приравнивая частоту собственных колебаний для эквивалентной и исходной систем, получим

$$\begin{aligned} \sqrt{\frac{c}{M_{csm}}} &= \sqrt{c \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}}, \\ \frac{I}{M_{csm}} &= \frac{m_1 + m_2}{m_1 m_2}, \\ M_{csm} &= \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2} = \frac{m_2}{1 + \frac{m_2}{m_1}}. \end{aligned}$$

Таким образом, приведенная масса M_{csm} оказывается меньше реальной массы $m_2 = m_{csm}$. Тогда оптимизация упругой связи по жесткости должна производиться по приведенной массе.

В формуле этого критерия изменится только знаменатель: вместо реальной массы сельскохозяйственной машины появится приведенная масса.

$$\nu = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \cdot \frac{m_1 + m_2}{m_2 \left(1 + \frac{m}{m_2} \right)^{-1}} \lambda$$

где λ – частота вынужденных колебаний Гц.

Или

$$\nu = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \cdot \lambda \cdot \frac{(m_1 + m_2)^2}{m_1 m_2} \quad \text{и} \quad \nu = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \cdot \lambda \cdot \frac{m_1 + m_2}{m_2} \cdot \frac{m_1 + m_2}{m_1}$$

Заменим m_1 и m_2 на массы составляющих МТА

$$(m_1 = m_{mp(np)} = \delta m_{mp}, m_2 = m_{csm})$$

где δ – коэффициент учета вращающихся масс.

Получим

$$\nu = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \lambda \frac{\delta m_{mp} + m_{csm}}{m_{csm}} \cdot \frac{\delta m_{mp} + m_{csm}}{\delta m_{mp}} \quad (1)$$

Таким образом, частота собственных колебаний по двухмассовой модели оказывается выше расчетной частоты собственных колебаний упругих элементов, выбираемых по одномассовой модели. Следовательно, оптимальная жесткость упругого элемента в сочленении трактора и сельскохозяйственной машины по двухмассовой модели тоже оказывается выше.

Представленное здесь условие оптимальной жесткости упругого сочленения зависит, как показывает выражение (1), от отношения прицепной массы и приведенной массы трактора. Для тракторов класса 14 и 30 кН эта коррекция невелика. Для тракторов более тяжелого класса с более тяжелыми комбинированными рабочими машинами такое допущение может привести к существенной ошибке при расчете оптимальной жесткости. В этом случае необходимо просчитывать оптимальную жесткость по двухмассовой модели МТА.

Вот что дает расчет оптимальной жесткости упругого элемента в прицепном устройстве колесного трактора John-Deere класса 5 массой 6410 кг с культиватором Bourgault 8810 массой 3562,7 кг и коэффициентом учета вращающихся масс $\delta=1,216$.

Частота собственных колебаний:

$$\nu = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \lambda \frac{\delta m_{mp} + m_{csm}}{m_{csm}} \cdot \frac{\delta m_{mp} + m_{csm}}{\delta m_{mp}} = \\ = \frac{\sqrt{2}}{2\pi} \cdot 2,85 \cdot 6,28 \cdot \frac{(1,216 \cdot 6410 + 3562,7)}{3562,7} \cdot \frac{(1,216 \cdot 6410 + 3562,7)}{1,216 \cdot 6410} = 18,38 [c^{-1}]$$

Тогда жесткость упругого элемента, снижающую динамическую составляющую от соударения с препятствиями:

$$C = m_{csm} \cdot \nu^2 = 3562,7 \cdot 18,38^2 = 1204030 \left[\frac{H}{M} \right] = 1204 \left[\frac{kH}{M} \right]$$

Для проверки адекватности математической модели были проведены экспериментальные исследования указанного агрегата на различных почвенных фонах. Анализ экспериментальных данных (рис. 1) свидетельствует о хорошем совпадении экспериментально определенной жесткости упругого элемента и теоретически подсчитанной

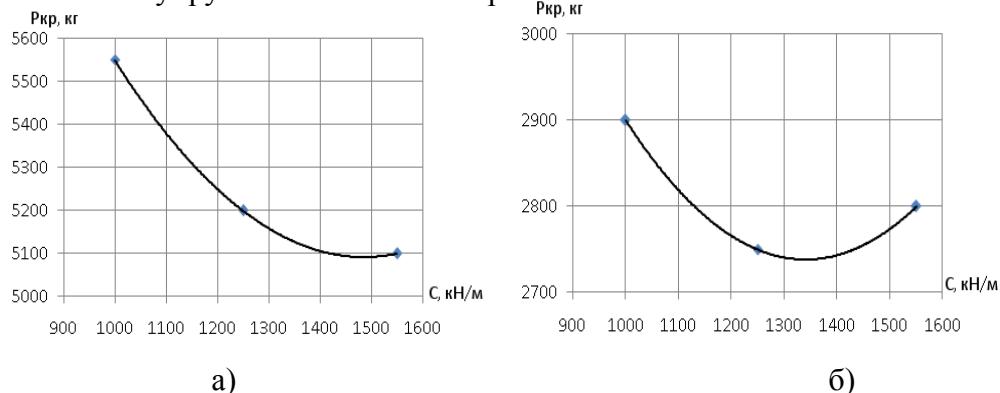
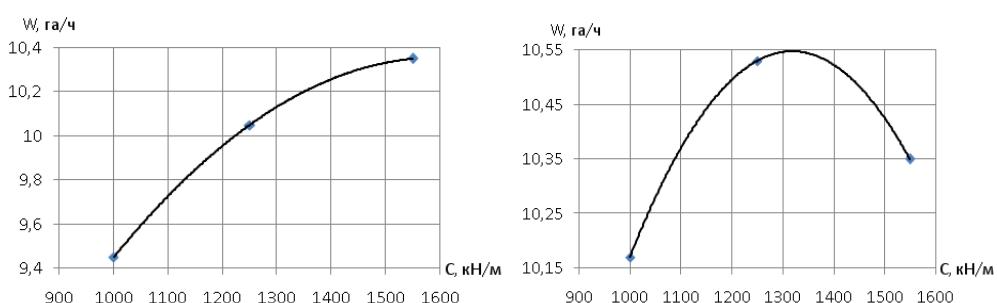


Рисунок 1 – Зависимость крюковой нагрузки от жёсткости упругого элемента. а) фон – стерня, б) фон – пар.

При жестком соединении P_{kp} составляет соответственно 5800 кг и 3000 кг.

Так, применение прицепного устройства с упругим элементом жесткости 1550 кН/м при работе трактора с полной загрузкой и 1250 кН/м при загрузке трактора на 60 % способствует снижению крюковой нагрузки на 10-12 %.

Стабилизация нагрузочного режима МТА в целом обеспечивает рост его производительности на 10-12 % при проведении почвообрабатывающих операций рис. 2.



a)

б)

Рисунок 2 – Зависимость производительности от жёсткости упругого элемента. а) фон – стерня, б) фон – пар.

При жестком соединении W составляет соответственно 9,1га/ч и 10 га/ч.

На основании этого можно сделать следующий вывод: выбор жесткости упругого элемента в прицепном устройстве тракторов класса 5 и выше, работающих с тяжелыми комбинированными рабочими машинами, должен определяться из соотношения частот вынужденных и собственных колебаний, подсчитанных по двухмассовой модели МТА. Что будет способствовать снижению динамической составляющей средней крюковой нагрузки МТА, повышению рабочей скорости движения и производительности.

Библиографический список

1. Стабилизация режимов работы скоростных машинно-тракторных агрегатов: монография / Н.Г. Кузнецов. – Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2006 г. – 424 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 629.114.2-585

О ПРОБЛЕМАХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ МАШИН С УПРУГИМ КРЕПЛЕНИЕМ РАБОЧИХ ОРГАНОВ

ABOUT AGRICULTURAL MACHINES WITH RESILIENT WORKING BODIES PROBLEMS

Н.Г. Кузнецов, доктор технических наук, профессор

Д.С. Гапич, кандидат технических наук

Е.А. Назаров, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

N.G. Kuznetsov, D.S. Gapitch, E.A. Nazarov

Volgograd state agricultural academy

Одна из важнейших проблем сельского хозяйства – повышение рабочих скоростей движения МТА за счет использования автоколебаний рабочего органа сельскохозяйственной машины с целью снижения его тягового сопротивления.

One of the main problems of agriculture is to increase machines and tractors units working speeds due to agricultural machine working body auto-oscillation use with the aim to decrease its draught resistance.

Ключевые слова: упругий элемент, культиватор.

Key words: resilient element, cultivator.

Одним из путей повышения качества работы почвообрабатывающих орудий и снижения энергоёмкости обработки почвы является создание конструкций упругих механизмов, устанавливаемых между рабочим органом и рамой машины (упругие механизмы).

Такие механизмы генерируют за счет неравномерности тягового усилия постоянно действующие колебания рабочих органов, способствующие улучшению очистки рабочих органов от нависания растительных остатков и почвы, а также снижению тягового сопротивления. Действенные незатухающие колебания рабочих органов культиватора во время работы МТА могут поддерживаться настройкой его частоты собственных колебаний путем изменения жесткости крепления и величины предварительной затяжки упругого элемента. В настоящее время отечественные производители почвообрабатывающей техники широко используют упругие элементы в различных вариантах: трехзвенный механизм с одним упругим звеном, пятизвенный механизм (четырехзвенный параллелограммный механизм, замыкающийся по диагонали упругим звеном), рычажно-пружинный (упругая стойка в точке подпружинивается), упругие стойки рабочих органов различной геометрической формы. Они, как правило, рассматриваются как предохранительные устройства.

В то же время нынешний отечественный рынок с.-х. машин и оборудования стал открыт для импортной техники. Многие иностранные фирмы ведут агрессивный маркетинг, не только активно рекламируя свои машины, но и предлагая для них дополнительные устройства, например, комплекты дополнительных пружин с различными коэффициентами жесткости. Как правильно выбрать жесткость упругого элемента ни прилагаемая документация по использованию сельскохозяйственного орудия, ни дилерская служба ответа не дает: рекомендуют ставить самые жесткие пружины. Все дополнительные устройства приводят к повышению стоимо-

сти почвообрабатывающего орудия и могут стать даже причиной нарушения агротехнических требований, предъявляемых к данному орудию.

В академии были проведены полевые испытания культиватора Bourgault 8810 с подпружиненными стойками, для которых был подобран ряд предохранительных пружин с жесткостями, лежащими в пределах, не нарушающих агротехнических требований при обработке почвы. Цель эксперимента заключалась в обеспечении устойчивых колебаний рабочего органа сельскохозяйственного орудия путем изменения жесткости упругого элемента для создания устойчивых достаточно высоких виброускорений, направленных на снижение тангенциальной составляющей несущей способности почвы при изменении режимов нагружения МТА [1].

По результатам экспериментальных исследований были построены графические зависимости горизонтальной составляющей тягового сопротивления R стойки культиватора Bourgault 8810 от жесткости упругого элемента на различных почвенных фонах в различных почвенных зонах (рис. 1). Исследования проводились в трех районах Волгоградской области (Еланском, Новониколаевском и Фроловском).

Из анализа полученных зависимостей видно, что жесткость упругого элемента в 140 кН/м оказалась оптимальной для снижения горизонтальной составляющей тягового сопротивления стойки культиватора: она обеспечила уменьшение его на 35-40 %. Причем величина оптимальной жесткости оказалась постоянной не только на различных почвенных фонах, но и в различных почвенных зонах, правда, момент предварительного натяга пружины изменился.

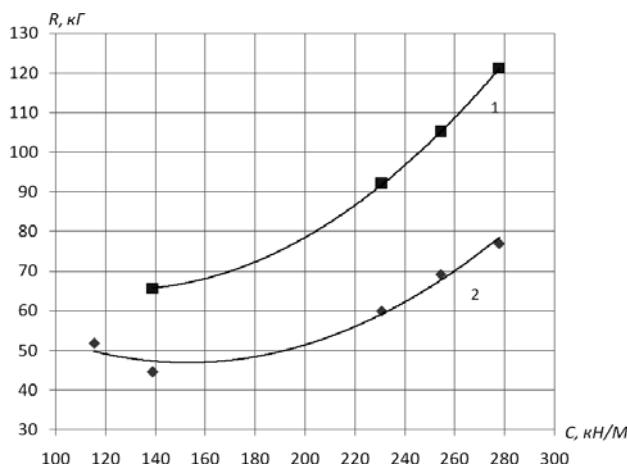


Рисунок 1 – Зависимость горизонтальной составляющей

тягового сопротивления R стойки от жесткости упругого элемента
(1 – фон стерня, 2 – фон пар)

Конечно, не стоит ожидать снижения общего крюкового усилия культиватора в указанных пределах, т.к. сопротивление перекатыванию опорных колес для многих машин составляет значительную часть общего сопротивления. Например, для культиватора и прицепных сеялок оно находится в пределах от 1/3 до 1/2,5 общего сопротивления [2]. Поэтому снижение общего крюкового усилия трактора может оказаться в пределах 16-18 %, чем при жесткой затяжке упругих элементов.

Такая жесткость упругого элемента для культиватора Burgault 8810 достигается установкой только одной пружины вместо штатных двух. Если учесть, что стоимость одной пружины составляет 1,5 тыс. рублей, а количество стоек 47 штук, то экономия денежных средств при покупке культиватора составит 70,5 тыс. рублей.

Данные экспериментальных исследований относятся к культиваторным стойкам, характерным для их конструкции, осуществленной в комплексе Burgault 8810.

Но полученный опыт изучения приспособленности импортной сельскохозяйственной техники к условиям эксплуатации на тяжелых почвах засушливых зон свидетельствует о необходимости требовать от поставщика таких машин выделение средств дилерским службам для организации настроочных испытаний продаваемой техники с целью установления пределов изменения регулируемых параметров машин для зоны сбыта.

Библиографический список

1. Стабилизация режимов работы скоростных машинно-тракторных агрегатов: монография / Н.Г. Кузнецов; Волгоградская ГСХА. – Волгоград, 2006.
2. Эксплуатация машинно-тракторного парка: учеб. для высш. с.-х. учеб. заведений / Г.В. Веденяпин. – М.: Сельхозиздат, 1963.

E-mail: mshaprov@bk.ru

УДК 539.3

**ПОЛУЧЕНИЕ МАТРИЦЫ ЖЕСТКОСТИ ОСЕСИММЕТРИЧНО
НАГРУЖЕННОЙ ОБОЛОЧКИ ВРАЩЕНИЯ**

**AXISYMMETRIC FRAUGHT ROTATION SHELL
STIFFNESS MATRIX RECEIVING**

Р.З. Киселева, старший преподаватель

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

R.Z. Kiseleva

Volgograd state agricultural academy

Разработана матрица жесткости объемного конечного элемента с узловыми неизвестными в виде перемещений и их производных для расчета оболочки вращения при осесимметричном нагружении.

Stiffness matrix of volumetrical finite element with nodal unknowns in the form of transfers and their derivatives for rotation shell at axisymmetric fraught was designed.

Ключевые слова: осесимметрично нагруженная оболочка вращения, геометрия оболочки вращения, матрица жесткости, объемное тело вращения, функциональная Лангранжа.

Key words: axisymmetric fraught rotation shell, rotation shell geometry, stiffness matrix, volumetrical rotation figure, Langranian functional.

1. Геометрия осесимметрично нагруженной оболочки вращения.

Положение произвольной точки M отсчетного меридиана оболочки вращения определяется радиусом-вектором

$$\vec{R} = x\vec{i} + r(x)\vec{k}, \quad (1.1)$$

где x – декартова координата точки отсчетной поверхности; r – радиус её вращения; \vec{i} , \vec{j} , \vec{k} – орты декартовой системы координат.

Векторы локального базиса точки M определяются выражениями

$$\vec{a}_1 = \vec{R}_{,s} = x_{,s}\vec{i} + r_{,s}\vec{k}, \quad \vec{a} = \vec{a}_1 \times \vec{j}. \quad (1.2)$$

Их производные могут быть представлены разложением по этим же базисам в матричном виде

$$\{\vec{a}_{,s}\} = [M] \{\vec{a}\}, \quad (1.3)$$

где $\{\vec{a}_{,s}\}^T = \{\vec{a}_{1,s} \ \vec{a}_{,s}\}$; $\{\vec{a}\}^T = \{\vec{a}_1 \ \vec{a}\}$.

Радиус-вектор произвольной точки оболочки M^t определяется выражением

$$\vec{R}^t = \vec{R} + t \vec{a}, \quad (1.4)$$

а векторы её базиса получаются дифференцированием (1.4)

$$\vec{g}_1 = \vec{R}_{,s}^t = \vec{a}_1(1+t M_{21}) + \vec{a} t M_{22}; \quad \vec{g}_3 = \vec{R}_{,t}^t = \vec{a}. \quad (1.5)$$

2. Перемещения, деформации, закон Гука.

Вектор перемещения точки M^t определяется выражением

$$\vec{V} = v^1 \vec{a}_1 + v \vec{a}, \quad (2.1)$$

а его производные равны

$$\vec{V}_{,s} = \vec{a}_1 \left(v_{,s}^1 + v^1 M_{11} + v M_{21} \right) + \vec{a} \left(v_{,s} + v^1 M_{12} + v M_{22} \right); \\ \vec{V}_{,t} = v_{,t}^1 \vec{a}_1 + v_{,t} \vec{a}. \quad (2.2)$$

Точка M^t в результате нагружения займёт положение M^{t*} , определяемое радиус – вектором

$$\vec{R}^{t*} = \vec{R}^t + \vec{V}, \quad (2.3)$$

а её базисные векторы определяются дифференцированием

$$\vec{g}_1^* = \vec{R}_{,s}^{*t} = \vec{g}_1 + \vec{V}_{,s}; \quad \vec{g}_2^* = \vec{R}_{,t}^{*t} = \vec{g}_2 + \vec{V}_{,t}. \quad (2.4)$$

Деформации в точке M^{t*} определяются соотношениями механики сплошной среды

$$\varepsilon_{11} = \vec{g}_1 \cdot \vec{V}_{,s}; \quad \varepsilon_{33} = \vec{g}_3 \cdot \vec{V}_{,t}; \quad \varepsilon_{13} = \frac{1}{2} (\vec{g}_1 \cdot \vec{V}_{,t} + \vec{g}_3 \cdot \vec{V}_{,s}). \quad (2.5)$$

Деформация в окружном направлении определяется выражением

$$\varepsilon_{22} = \frac{v^1 r_{,s} + v x}{r + t x_{,s}}. \quad (2.6)$$

Деформации (2.5), (2.6) можно представить через перемещения в матричном виде

$$\{\varepsilon\} = [D] \{v\}, \quad (2.7)$$

где $\{\varepsilon\}^T = \{\varepsilon_{11} \ \varepsilon_{22} \ \varepsilon_{33} \ 2\varepsilon_{13}\}$; $\{v\}^T = \{v^1 \ v\}$; $[D]$ – матрица алгебраических и дифференциальных операторов.

Соотношения между напряжениями и деформациями связаны законом Гука и представляются матричным соотношением

$$\{\varepsilon\} = [C] \{\sigma\}, \quad (2.8)$$

где $\{\sigma\}^T = \{\sigma_{11} \ \sigma_{22} \ \sigma_{33} \ \sigma_{13}\}$; $[C]$ – матрица упругости.

3. Матрица жесткости конечного элемента.

Конечный элемент принимается в виде объёмного тела вращения, поперечным сечением которого является произвольный четырёхугольник с

узлами i, j, k, l (рис. 3.1а). Для выполнения численного интегрирования произвольный четырёхугольник отображается на квадрат с локальными координатами a, b , изменяющимися в пределах $-1 < a, b < 1$ (рис. 3.1б).

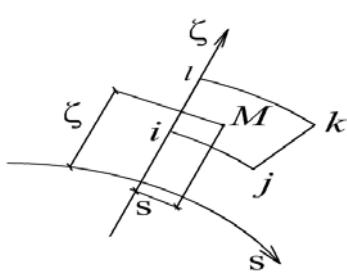


Рисунок 3.1а

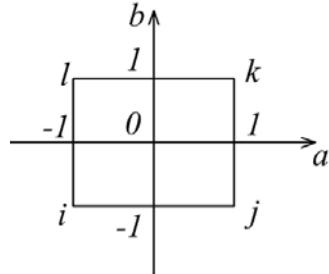


Рисунок 3.1б

Координаты внутренней точки M конечного элемента выражаются через координаты узлов четырёхугольника с использованием билинейных функций локальных координат a, b соотношениями

$$S = \frac{1-a}{2} \frac{1-b}{2} S^i + \frac{1+a}{2} \frac{1-b}{2} S^j + \frac{1+a}{2} \frac{1+b}{2} S^k + \frac{1-a}{2} \frac{1+b}{2} S^l; \quad (3.1)$$

$$\zeta = \frac{1-a}{2} \frac{1-b}{2} \zeta^i + \frac{1+a}{2} \frac{1-b}{2} \zeta^j + \frac{1+a}{2} \frac{1+b}{2} \zeta^k + \frac{1-a}{2} \frac{1+b}{2} \zeta^l,$$

где $S^m, \zeta^m (m=i, j, k, l)$ – координаты узлов четырёхугольника.

Дифференцированием (3.1) получаем производные глобальных координат S, ζ в локальной системе $S_a, \zeta_a, S_b, \zeta_b$ и локальных координат a, b в глобальной системе $a_s, b_s, a_\zeta, b_\zeta$.

В качестве неизвестных величин в каждой узловой точке i, j, k, l четырехугольника принимаются перемещения и их первые производные. Векторы узловых неизвестных в локальной и глобальной системах координат записываются в виде

$$\left\{ \begin{matrix} V_y \\ \vdots \\ V_y \end{matrix} \right\}_{1 \times 24}^T = \left(\left\{ \begin{matrix} V_y \\ \vdots \\ V_y \end{matrix} \right\}_{1 \times 12}^T \right)_{1 \times 12}^T \left\{ \begin{matrix} V_y \\ \vdots \\ V_y \end{matrix} \right\}_{1 \times 24}^T = \left(\left\{ \begin{matrix} V_y \\ \vdots \\ V_y \end{matrix} \right\}_{1 \times 12}^T \right)_{1 \times 12}^T \left\{ \begin{matrix} V_y \\ \vdots \\ V_y \end{matrix} \right\}_{1 \times 24}^T. \quad (3.2)$$

Связь между производными в локальной и глобальной системах координат определяется выражениями

$$\frac{\partial q}{\partial a} = \frac{\partial q}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial a} + \frac{\partial q}{\partial \zeta} \frac{\partial \zeta}{\partial a}, \quad \frac{\partial q}{\partial b} = \frac{\partial q}{\partial s} \frac{\partial s}{\partial b} + \frac{\partial q}{\partial \zeta} \frac{\partial \zeta}{\partial b}, \quad (3.3)$$

где под символом q понимаются перемещения v^1, v .

На основе выражений (3.3) можно сформировать матричные соотношения между векторами узловых неизвестных в локальной и в глобальной системах координат

$$\left\{ q_y^n \right\} = [t] \left\{ q_y^\Gamma \right\} \quad (3.4)$$

С использованием (3.6) можно сформировать матричное соотношение

$$\left\{ V_y^n \right\}_{24 \times 1} = [T]_{24 \times 24} \left\{ q_y^\Gamma \right\}_{24 \times 1} \quad (3.5)$$

Каждая компонента вектора перемещения \vec{v} внутренней точки M четырехугольника (рис. 3.1а) аппроксимируется через узловые величины выражением

$$q = \{\varphi(a, b)\}^T \left\{ q_y \right\}, \quad (3.6)$$

где элементами матрицы $\{\varphi\}$ являются полиномы Эрмита третьей степени.

На основании (3.6) матрицу-столбец перемещений внутренней точки M четырехугольника можно представить матричным выражением

$$\left\{ v \right\}_{2 \times 1} = [A]_{2 \times 24} \left\{ V_y^n \right\}_{24 \times 1}. \quad (3.7)$$

С учетом (3.7) матрицу-столбец деформации внутренней точки четырехугольника с узлами i, j, k, l можно записать в матричной форме

$$\left\{ \varepsilon \right\}_{4 \times 1} = [D]_{4 \times 22} \left\{ v \right\}_{2 \times 1} = [D]_{4 \times 22} [A]_{2 \times 24} \left\{ V_y^n \right\}_{24 \times 1} = [B]_{4 \times 24} \left\{ v_y^n \right\}_{24 \times 1} \quad (3.8)$$

Функционал Лагранжа при учете (3.7) и (3.8) принимает вид

$$I = \frac{1}{2} \int_v \left\{ V_y^n \right\}^T [B]^T [C] [B] dV \int_s \left\{ V_y^n \right\}^T [A]^T \{q\} ds, \quad (3.9)$$

где $dV = r\theta ds d\zeta$ – элементарный объем тела вращения; $dF = ds d\zeta$ – элемент площади конечного элемента; θ – фиксированная величина $\theta = \text{const}$.

Входящие в (3.9) объемный и поверхностный интегралы обозначают соответственно матрицу жесткости $[K^L]$ и вектор узловых усилий $\{f^L\}$ конечного элемента в локальной системе координат,

$$\int_v [K^L] = \int_v [B]^T [C] [B] dV; \quad \int_s \{f^L\} = \int_s [A]^T \{q\} ds. \quad (3.10)$$

Для представления матрицы $[K^L]$ и вектора $\{f^L\}$ в глобальной системе координат используется выражение (3.5), в результате чего матрица жесткости $[K^G]$ и вектор узловых усилий $\{f^G\}$ в глобальной системе координат представляется выражениями

$$[K^G] = [T]^T [K^L] [T]; \quad \{f^G\} = [T]^T \{f^L\} \quad (3.11)$$

Принимая во внимание (3.10) и (3.11), из выражения (3.9) после минимизации по $\{V_y^G\}$ получим соотношение

$$[K^G] \{V_y^G\} = \{f_y^G\} \quad (3.12)$$

Библиографический список

1. Седов, Л.И. Механика сплошной среды / Л.И. Седов. – М.: Наука, 1976. – Т.1. – 535 с.
2. Николаев, А.П. К расчету оболочек на основе метода конечных элементов / А.П. Николаев, А.П. Киселев // Вестник Российского университета дружбы народов. – Сер. Инж. исследования. – М., 2002. – С. 107-112.

E-mail: kuznetsov-gidro@mail.ru

УДК 631.171: 635.61

ФОРМИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПОТОКА ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР **TECHNOLOGICAL PRODUCTION LINE FORMING AT MELONS AND GOURDS FRUITS PROCESSING**

М.Н. Шапров, кандидат технических наук, профессор

Д.В. Сёмин, кандидат технических наук, старший преподаватель

М.А. Садовников, аспирант

А.В. Кузнецов, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

M.N. Shaprov, D.V. Semin, M.A. Sadovnikov, A.V. Kuznetsov

Volgograd State agricultural Academy

В отрасли переработки овощебахчевой продукции сложилась остро назревшая проблема замены ручного труда средствами механизации при первичной переработке плодов бахчевых культур с целью получения семян и очищенной мякоти. Исследование состояния вопроса позволило на основании существующих способов сформировать несколько технологических потоков для линий по первичной переработке плодов бахчевых культур в зависимости от размеров и индекса формы плодов.

Acute problem of manual labour replacement by means of mechanization during melons and gourds fruits processing with the purpose of seeds and refined pulp getting arised in the vegetable melon production processing industry. The question state research on the basis of existed methods allowed forming some melons and gourds fruits preprocessing production lines depending on the size and fruits shape index.

Ключевые слова: технологический поток, первичная переработка, удаление коры, резка плодов.

Key words: technological line, preprocessing, skin removal, fruits cutting.

Одним из главных факторов, сдерживающих использование бахчевых культур в консервной промышленности, является высокая трудоёмкость послеуборочной переработки плодов с целью получения семян и очищенной мякоти.

В современных экономических условиях для переработки бахчевых культур необходимо создать безотходную технологию, так как все части плода могут быть использованы в последующем производстве некоторых конечных продуктов. Семена перерабатывают в масло, из них вырабатывают лекарственные препараты и красители. Очищенная мякоть плодов бахчевых культур может широко использоваться для получения концентрата сока, джемов, повидла, цукатов, производства сублимированного порошка в виде добавок в различные кулинарные изделия, детского питания, пюре, каши, паст и т.д. Кору используют в изготовлении пектина.

Среди основных направлений первичной переработки плодов выделяют: переработку на технические цели, на семенной материал и комплексную. Переработка плодов с целью получения семенного материала приводит к большим потерям мякоти и сока, так как они утилизируются как отходы производства. Поэтому необходимо применять технологию комплексной переработки плодов. Цель такой технологии не только получение семян высокого качества, но и сохранение мякоти для дальнейшего использования в перерабатывающей промышленности.

В данной работе производится краткий анализ проблем механизации такой переработки плодов бахчевых культур и предлагаются пути их решения.

Комплексная переработка плодов включает ряд операций (мойка плодов, очистка от коры, резка плода, выделение семян), наиболее сложными и трудоемкими из них являются выделение семян из плодов и очистка от коры. Способы их осуществления определяют ход технологического процесса и нередко обуславливают последующую обработку полученных семян и мякоти.

Проблема использования серийно выпускаемых для консервной промышленности машин заключается в том, что они конструктивно не позволяют работать с плодами бахчевых культур по причине больших колебаний их геометрических размеров, индекса формы и некоторых физико-механических свойств.

Сложность выбора рациональной технологии и комплекса машин для конкретных условий обусловлена следующими факторами: многовариантностью возможных технических и технологических решений, а также недостаточностью информации об эффектах взаимодействия объединяемых в комплексы технических средств.

Выбор последовательности операций и возможности их реализации основывался на требованиях, предъявляемых к сырью в каждом из конечных выходов предлагаемых технологических потоков. Технические требования предполагают: 1) полное удаление инородных включений с поверхности плода; 2) полное удаление плодоножек и цветолож; 3) выделение семян – 95 %, повреждение не более 3%; 4) отделение коры не менее 95 %; 5) потери съедобной мякоти не более 5 %.

В зависимости от индекса формы плодов i , который колеблется в пределах 0,6...1,7, предлагаются два варианта построения технологического потока линии для комплексной первичной переработки бахчевых культур.

Для плодов слабосплюснутой и округлой формы ($i = 0,6 \dots 1,0$) предлагается технологическая схема, включающая операции по мойке плодов, удалению плодоножек и цветоложа, удалению коры, резанию плодов на половинки по экваториальной части и выделению семян. Как видно из схемы на рисунке 1, реализация этого потока позволяет получить отделённую кору, семена, очищенную мякоть и отходы в отдельные выходы. При этом необходимо отметить, что при таком комплектовании линии оборудованием возникают проблемы с его подбором на операциях удаления коры, резания плодов и выделения семян, так как они не механизированы и требуют разработки новых технических средств.

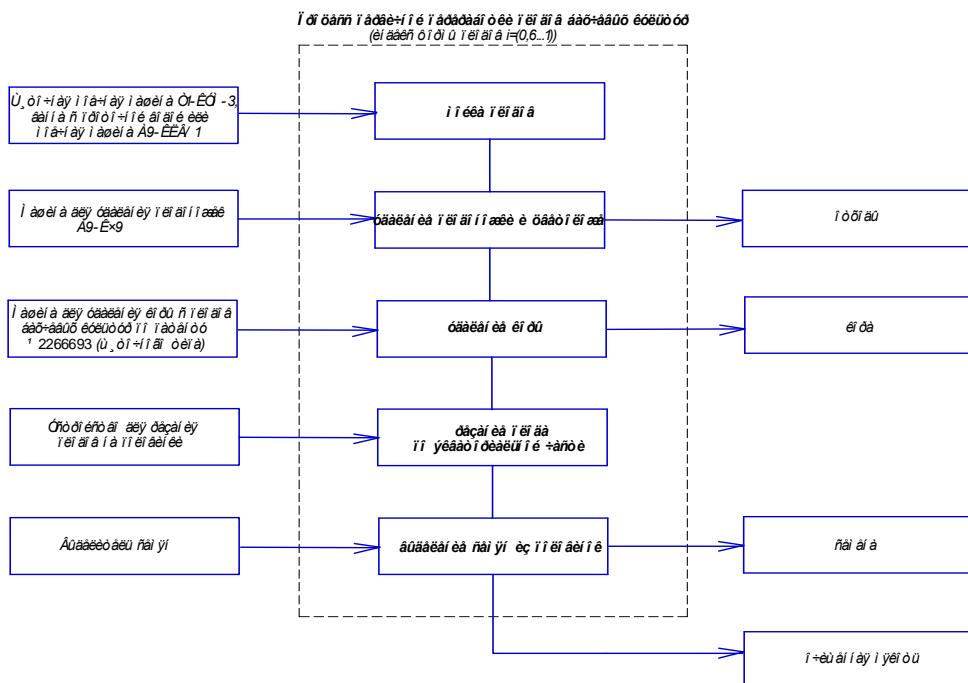


Рисунок 1 - Структурная модель линии первичной переработки плодов бахчевых культур с индексом формы $i = (0.6\dots 1)$

На схеме, представленной на рисунке 2, предложен второй вариант технологического потока для плодов с индексом формы $i = 1,1\dots 1,7$, за счет которого можно получить полуфабрикат очищенной мякоти, необходимый для производства цукатов. Это относится в первую очередь к кормовому арбузу, т.к согласно существующим рекомендациям цукаты должны производиться из мякоти арбуза, обладающей наилучшими физико-механическими и вкусовыми свойствами для производства этого продукта.

Как видно из схемы, технологический поток здесь более сложный и включает в себя шесть основных (мойка плодов, обрезка плодоножек и цветолож, резание плодов на половинки, выделение семян, резание плодов на продольные куски, удаление коры) при первичной переработке и одну дополнительную операцию (резание очищенных кусков на столбики).

При этом необходимо отметить, что, как и в первом случае, при комплектовании линии оборудованием возникают проблемы с его подбором, так как операции по резанию плодов на половинки, выделению

семян, резанию плодов на продольные куски, удалению коры не механизированы.

Для реализации двух предлагаемых технологических потоков необходимо разработать средства механизации для перечисленных проблемных операций, согласовав их по производительности и связывающим транспортирующим устройствам.

Результаты теоретического эксперимента по формированию технологического потока должны иметь необходимую точность и достоверность, которые могут быть обеспечены при выполнении нескольких базовых требований к разработке и реализации модели технологического потока переработки плодов бахчевых культур:

- точное соответствие модели реальному процессу функционирования технологического потока по структуре и последовательности операций во времени;
- использование исходной информации об условиях функционирования системы, свойствах обрабатываемого материала, параметрах узлов и агрегатов системы;
- математическое описание изменения информационных потоков о свойствах обрабатываемого материала, качественных и эксплуатационно-технологических параметрах агрегатов в любой момент времени.

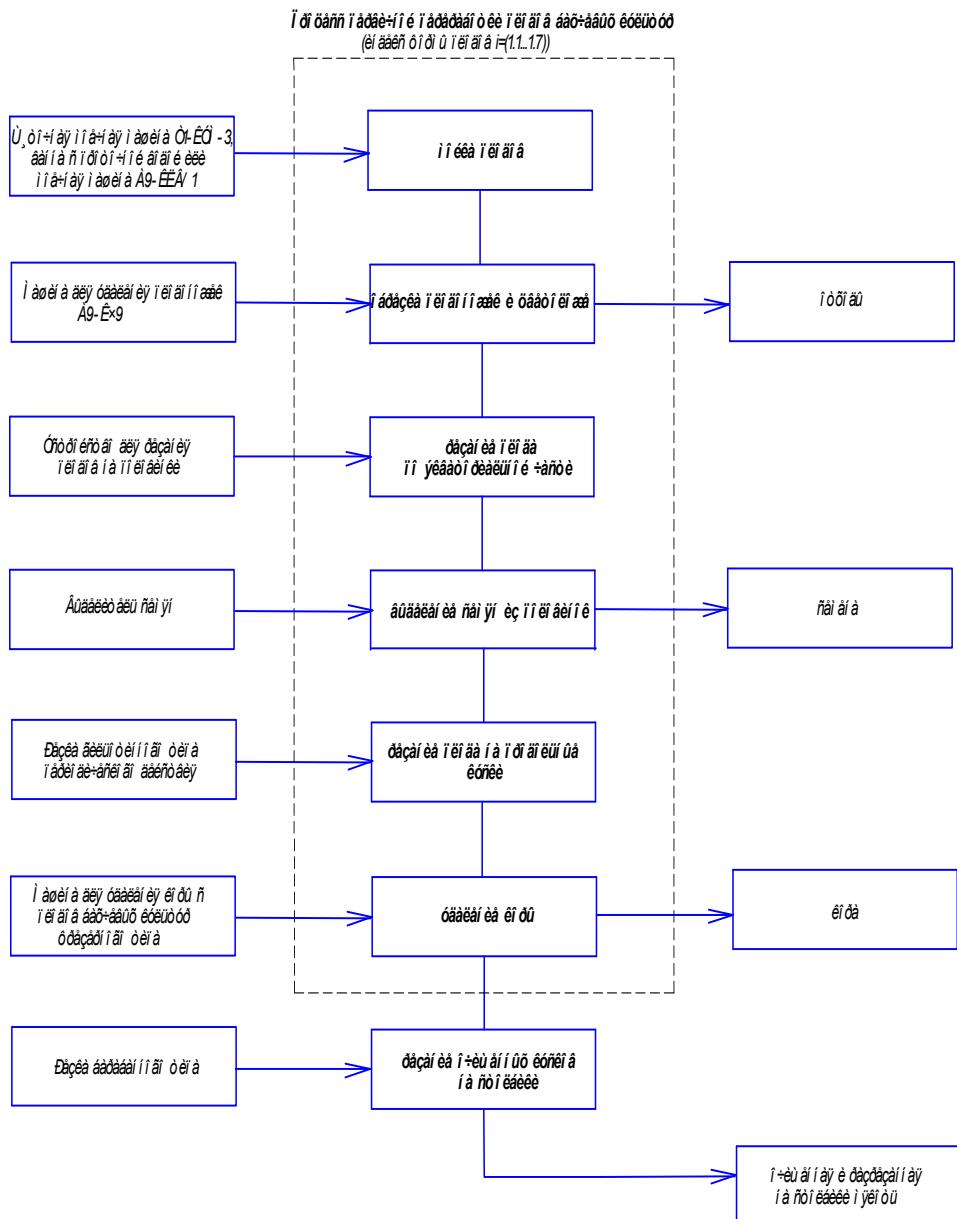


Рисунок 2 – Структурная модель линии первичной переработки плодов бахчевых культур с индексом формы $i = (1,1\dots 1,7)$

Разработка, исследование и совершенствование технологической линии как системы процессов должна начинаться с конечного продукта,

который является исходным основополагающим моментом технологической линии.

Библиографический список

1. Маршалкин, Г.А. Технологическое оборудование кондитерских фабрик / Г.А. Маршалкин. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1984. – 448 с.
2. Панфилов, В.А. Технологические линии пищевых производств: создание технологических потоков / В.А. Панфилов, О.А. Ураков. – М.: Пищевая промышленность, 1996. – 472 с.
3. Ситников, Е.Д. Дипломное проектирование заводов по переработке плодов и овощей / Е.Д. Ситников. – М.: Агропромиздат, 1990. – 223 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru)

ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

ПЕВЕЦ ЗЕМЛЕДЕЛЬЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

*К 110-летию со дня рождения
Александра Николаевича Гудкова*



Иные мир сей посещают для забавы,
Другим здесь уготовлен тяжкий крест...

Он родился в семье крестьян Ярославской губернии 10 марта 1900 года. Тяжелый труд земледельца Александр Николаевич освоил с детства. Зная не понаслышке о цене хлеба насыщенного, каким потом, а иногда и кровью достается каждое зернышко, А. Н. Гудков всю свою сознательную жизнь посвятил созданию сельскохозяйственных машин.

Прямой ученик В.П. Горячкина, а в последующем и соратник, Александр Николаевич сумел не только воплотить, в реальные машины теоретические разработки учителя, но развить их, дополнить недостающими звенями. Жизнь его, как и труд великого ученого-создателя машин, была нелегкой. Он учился в Тимирязевской сельскохозяйственной академии, и уже тогда проявился его талант ученого-исследователя. Одновременно с учебой

работал научным сотрудником по испытанию и стандартизации плугов на МИС В.П. Горячкина и конструктором завода «Проминтерн». (По его словам, на отдых в то время оставалось 4-5 часов в сутки).

С 1929 года Александр Николаевич – признанный ученый в области сельхозмашиностроения. Его теоретические разработки по механизации основных процессов зерноочистительных машин положены в основу при создании вибросепарирующих решетных станов, которые используются на современных машинах. Одновременно разрабатывается теория разделения зерновых смесей на основе свойств «реального материала».

По совокупности основополагающих теоретических и практических работ Гудкову А.Н. в 1938 г. присуждается ученая степень кандидата технических наук.

Еще при жизни В.П. Горячкина А. Н. Гудковым заложены основы теории аэродинамики применительно к разделению зерновых ворохов. Одобренная В.П. Горячким работа получила свое продолжение и в 1947 г. успешно завершилась докторской диссертацией. Многие положения и выводы, касающиеся витания тел в воздушном потоке, определения парусности и т. д., использовались позже при создании летательных аппаратов, парашютов и других устройств. Александр Николаевич – активный участник в разработке машин по уборке сена, хлопка, чая, каучуконосов и т. д. Особую популярность сорокасемилетний доктор наук приобрел после публикации первой отечественной монографии по расчету вентиляторов. Эта работа получила широкое признание не только в нашей стране, но и за рубежом. Она издавалась в Болгарии, Канаде, США.

Великая Отечественная война коснулась и семьи Гудковых. С 1941 по 1943 г. Александр Николаевич – на фронте в качестве добровольца народного ополчения Красной Армии. Позже – личный консультант наркома земледелия СССР и главный рецензент отдела изобретений.

В 1944 году Александр Николаевич вместе с семьей добровольно из московской квартиры переехал в захолустный, провинциальный город Урюпинск организовывать на пустом месте высшее учебное заведение. Факультет механизации с.-х. Сталинградского СХИ своим рождением и становлением обязан Гудкову А. Н., деканом которого он был с 1947 по 1950 г. Его научные исследования в Сталинградском СХИ были посвящены разработке почвообрабатывающих машин и, в частности, плугов им выбрано абсолютно верное направление в исследованиях по механизации самого трудоемкого процесса – вспашки. При его «непосредственном участии и с его подачи разрабатывались конструкции ярусных плугов для вспашки солонцов, послойному и виброударному способам крошения почвенного пласта, с

использованием авто- и принудительных колебаний рабочего органа. Его учениками предложены и исследованы высевающие аппараты щеточного, вибрационного, вихревого и других типов, названные в сельхозмашиностроении классическими.

За свою жизнь А.Н. Гудков опубликовал более 100 научных работ, под его руководством подготовлено 32 кандидата наук. Кредом его исследований стал логический метод: выбирать оптимальный вид рабочего процесса и рабочего органа, опираясь на агротребования и реальные свойства обрабатываемого материала, подтверждая логические выводы математической моделью. При непосредственном участии и под руководством А. Н. Гудкова в 1947 г. была открыта кафедра «Сельскохозяйственные машины», которую он возглавлял до 1974 г.

Неразрывность связи обрабатываемого объекта и машины подчеркивалась В.П. Горячкиным, а механизм описания подобных моделей назван земледельческой механикой.

Незаурядный ум Александра Николаевича, его повседневный кропотливый труд оценен многими правительственные наградами. Ему присвоено почетное звание «Заслуженный деятель науки и техники СССР».

В канун юбилея мы с благодарностью вспоминаем доктора технических наук профессора А.Н. Гудкова – настоящего талантливого ученого и гражданина великой России.

**А.Н. Цепляев, проректор по научной работе Волгоградской ГСХА
доктор сельскохозяйственных наук, профессор**

СОДЕРЖАНИЕ

СЛОВО ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА	3
ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА	4

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Овчинников А.С., Акулинина М.А. Капельное орошение огурца в сухостепной зоне светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.....	9
Григоров М.С., Григоров С.М. Высокоэффективное внутрипочвенное орошение.....	14
Лисконов А.А. Козлятник восточный – восстановитель плодородия почвы на орошаемых землях.....	20
Овчинников А.С., Азарьева И.И. Водный режим почвы и геометрические параметры контура увлажнения при возделывании посевных томатов.....	24
Григоров М.С., Григоров С.М. Противоэррозионная технология полива люцерны на сено дождевальной машиной «Фрегат».....	28
Москвичев А.Ю., Никулин М.С., Конотопская Т.М., Девятаев М.А. Эффективность средств защиты растений, обработки почвы и удобрения при возделывании арбуза в зоне темно-каштановых почв Волгоградской области.....	34
Москвичев А.Ю., Иванченко Т.В., Корженко И.А. Результаты использования современных гербицидов в смесевых композициях против горчака ползучего на пахотных землях Нижнего Поволжья.....	42
Осадченко И.М., Харченко О.В., Чурzin В.Н., Куприянов А.В. Влияние электроактивированной воды при предпосевной обработке семян на рост, развитие и продуктивность нута.....	53
Осадченко И.М., Харченко О.В., Куприянов А.В. Влияние стимуляторов роста на проращивание семян тыквы.....	57
Чурzin В.Н., Калмыков А.В. Влияние приемов ухода на засоренность и урожайность гибридов подсолнечника на обыкновенных черноземах Ростовской области.....	61
Ахмедов А.Д., Мамедов М.С. Особенности развития корневой системы сахарного сорго при дождевании.....	66
Кичев Д.С., Трофимова Т.А. Мониторинг пахотных угодий, подверженных техногенным эмиссиям тяжелых металлов в южной пригородной агропромзоне г. Волгограда.....	71
Куприянов А.В. Влияние предпосевной обработки семян активаторами роста на урожайность сортов ярового ячменя на светло-каштановых почвах Волгоградской области..	75

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

Саломатин В.В., Злекин В.А., Будтуев О.В. Влияние треонина и ферментных препаратов на морфологический и биохимический состав крови у подопытных свиней на откорме.....	80
Коломейцева А.С., Сивков А.И. Эффективность производства говядины за счет выращивания на мясо молодняка русской комолой породы.....	87
Клещевникова В.В., Николаев С.И. Эффективность использования побочных кормовых продуктов в кормлении бычков.....	91
Злекин А.Ф., Злекин В.А., Злекин Д.А., Матвеев Ю.А. Влияние концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на химический состав мяса свиней.....	96
Эзергайль К.В., Плотников В.П., Чучунов В.А. Оценка двигательной активности первотёлок как один из способов прогнозирования молочной продуктивности.....	99
Злекин А.Ф., Шперов А.С. Влияние органического селена на развитие внутренних органов и интенсивность роста свиней.....	104

***** *ИЗВЕСТИЯ* *****
НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА

№ 1 (17), 2010

Плотников В.П., Попов А.В. Экстерьерные и продуктивные качества коров голштинской породы в зависимости от индекса их агрессивности.....	107
Божкова С.Е., Сложенкина М.И., Волколупов Г.В. Качество молока коров при использовании новых кормовых средств.....	113
Павлюк Е.В. Эффективность производства говядины при использовании в рационах бычков новых биологически активных добавок.....	118

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Борознин В.А., Борознин А.В., Бобылев Ю.В. Метод оценки эффективности использования доильного оборудования.....	123
Кузнецов Н.Г., Гапич Д.С., Шишгин А.В. Уточнение математической модели для определения жесткости упругого элемента в прицепном устройстве тяжелых тракторов.....	128
Кузнецов Н.Г., Гапич Д.С., Назаров Е.А. О проблемах использования сельскохозяйственных машин с упругим креплением рабочих органов.....	132
Киселева Р.З. Получение матрицы жесткости осесимметрично нагруженной оболочки вращения.....	135
Шапров М.Н., Сёмин Д.В., Садовников М.А., Кузнецов А.В. Формирование технологического потока при переработке плодов бахчевых культур.....	140

**ПАТРИАРХИ АГРАРНОЙ НАУКИ
НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

Певец земледельческой механики.....	146
СОДЕРЖАНИЕ.....	149

ABSTRACTS

AGRONOMY AND FORESTRY

Ovchinnikov A.S., Akulinina M.A. Cucumber dipirrigation in dry steppe zone of Nizhneje Povolzhje light-brown soils.....	9
Grigorov M.S., Grigorov S.M. High effective intersoil irrigation.....	14
Liskonov A.A. East kozlyatnik is the fertility soil regenerator of irrigated ground.....	20
Ovchinnikov A.S., Azaryeva I.I. Water mode of soil and geometrical parameters of the contour of humidifying at cultivation of sowing tomatoes.....	24
Grigorov M.S., Grigorov S.M. Lucern for hay soil-saving watering technology by sprinkling machine «Fregat».....	28
Moskvichev A.J., Nikulin M.S., Konotopsky T.M., Devjataev M.A. Plants protection, soil processing systems and fertilizers efficiency at water-melon cultivation in dark-brown soils zone in Volgograd region.....	34
Moskvichev A.J., Ivanchenko T.V., Korzhenko I.A. Modern herbicides use results in mixed compositions against creeping smartweed in arable lands of Nizhneje Povolzje.....	42
Osadchenko I.M., Kharchenko O.V., Churzin V.N., Kupriyanov A.V. Electroactivated water at presowing seeds processing influence on chick-pea growth, development and productivity.....	53
Osadchenko I.M., Kharchenko O.V., Kupriyanov A.V. Growth stimulants influence on pumpkin seeds greensprouting.....	57
Churzin V.N., Kalmykov A.V. Maintenance methods influence on sunflower hybrids docking and crop capacity on usual chernozem in Rostov area.....	61
Akhmedov A.D., Mamedov M.S. Sugar sorghum root system development features during sprinkling.....	66

***** *ИЗВЕСТИЯ* *****
НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА

№ 1 (17), 2010

Kichev D.S., Trofimova T.A. Arable croplands subjected to heavy metals technogenic emissions in the southern suburban agro industrial zone of Volgograd monitoring.....	71
Kupriyanov A.V. Presowing seed processing by growth activators influence on spring barley kinds crop capacity on volgograd region light-brown soils.....	75

ZOOTECHNY AND VETERINARY

Salomatin V.V., Zlepkin V.A., Budtuev O.V. Threonine and fermental preparations influence on morphological and biochemical structure of blood at experimental pigs.....	80
Kolomeitseva A.S., Sivkov A.I. Beef production efficiency due to growing for meat of young russian comol breed animals.....	87
Kleschevnikova V.V., Nikolaev S.I. Efficient use of secondary feedstuffs in feeding bulls....	91
Zlepkin A.F., Zlepkin V.A., Zlepkin D.A., Matveev J.N. «Sarepta» concentrate fodder from vegetative raw materials influence on the pigs meat chemical compound.....	96
Ezergail K.V., Plotnikov V.P., Chuchunov V.A. Fresh cows motor activity estimation as one of the milk productivity prediction methods.....	99
Zlepkin A.F., Shperov A.S. Influence of organic selenium on an internal development and pigs growth intensity.....	104
Plotnikov V.P., Popov A.V. Holstein breed cows exterior and productive qualities depending on their aggressivity index.....	107
Bozhkova S.E., Slozhenkina M.I., Volkolupov G.V. Cows milk quality at new fodder means use.....	113
Pavlyuk E.V. Beef production efficiency at new biologically active additives use in bull-calves diets.....	118

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

Boroznin V.A., Boroznin A.V., Bobylev Y.V. Milking equipment use efficiency estimation method.....	123
Kuznetsov N.G., Gapich D.S., Shishkin A.V. Mathematic model's defining for high regidity element's calculating in the trailer's device of any heavy tractor's type.....	128
Kuznetsov N.G., Gapich D.S., Nazarov E.A. About agricultural machines with resilient working bodies problems.....	132
Kiseleva R.Z. Axisymmetric fraught rotation shell stiffness matrix receiving.....	135
Shaprov M.N., Semin D.V., Sadovnikov M.A., Kuznetsov A.V. Technological production line forming at melons and gourds fruits processing.....	140
ABSTRACTS	149

ТРЕБОВАНИЯ К АВТОРАМ

В научном журнале публикуются результаты оригинальных исследований по следующим направлениям:

- агрономия и лесное хозяйство;
- зоотехнические и ветеринарные специальности;
- инженерно-агропромышленные специальности.

Статья представляется в издательство в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows). Times New Roman, размер шрифта 14. Поля: верхнее – 2,4 см; нижнее – 2,4 см; левое – 2,8 см; правое – 2,8 см. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный. Количество строк на одной странице – 29±3, знаков в строке – 65±3. Абзацный отступ 1,25 см.

В начале статьи (на русском и английском языках) помещаются: инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание автора (ов), название статьи, краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова.

В конце статьи дается библиографический список, ставятся дата и подпись автора (авторов); сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение) ученое звание, направление исследования, контактный телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения), по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия на статью с визой членов экспертного совета академии и заключением о возможности ее публикации; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

За содержание статей редакция ответственности не несет.

Рукописи возврату не подлежат.

Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается (при наличии заверенной копии удостоверения).

* * *

**Известия Нижневолжского
агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование №1(17)**

Выпускающий редактор Т.В. Черкашина
Редактор О.В. Сорокина

Компьютерная верстка, макет А.М. Соловьевой

Свидетельство о регистрации ПИ № ФС9-2014 выдано 06 июня 2007 г. Нижневолжским управлением Федеральной службы по надзору за соблюдением законодательства в сфере массовых коммуникаций и охране культурного наследия. Издается с 2006 г. Выходит 4 раза в год.

Подписной индекс 31945

Адрес редакции: 400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26

Электронная почта vgsxa @ avtlg. ru

Подписано в печать 19.03.2010. Заказ 171.

Усл. печ. л. 19,0. Тираж 1000 (первый завод 100).

Издательско-полиграфический комплекс ВГСХА «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26

***** *ИЗВЕСТИЯ* *****

№ 1 (17), 2010

НИЖНЕВОЛЖСКОГО АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА