

ИЗВЕСТИЯ

**НИЖНЕВОЛЖСКОГО
АГРОУНИВЕРСИТЕТСКОГО КОМПЛЕКСА**
Наука и высшее профессиональное образование

Направления:

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

**№ 3 (19)
2010**

2010

ББК 4(2Рос–4Вог)

ИЗВЕСТИЯ
Нижеволжского агроуниверситетского

| | |
|--|--|
| <p>И-33</p> <p>УЧРЕДИТЕЛЬ ЖУРНАЛА ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяй- ственная академия</p> <p>ISSN 2071-9485</p> | <p>комплекса: наука и высшее профессиональное образование</p> <p>Выпуск № 3 (19) 2010</p> <p>В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19.02.2010 г. № 686 журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.</p> |
| <p>Выпуск № 3 (19)</p> <p>Направления:</p> <ul style="list-style-type: none"> - агрономия и лесное хозяйство - зоотехнические и ветеринарные специальности - инженерно-агропромышленные специальности | <p><i>А. С. Овчинников</i>, д. с.-х. н., профессор, член-корр. РАСХН, председатель редакционного совета, председатель правления регионального фонда «Аграрный университетский комплекс», ректор Волгоградской ГСХА – главный редактор</p> <p><i>А. Н. Цепляев</i>, д. с.-х. н., профессор, проректор по научной работе Волгоградской ГСХА – заместитель главного редактора</p> <p>РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ НАУЧНОГО ЖУРНАЛА</p> <p><i>К. Н. Кулик</i>, академик РАСХН директор ВНИАЛМИ <i>И. Ф. Горлов</i>, академик РАСХН директор ВНИИТ ММС и ППЖ <i>В. П. Зволинский</i>, академик РАСХН директор Прикаспийского НИИ аридного земледелия <i>В. В. Мелихов</i>, д. с.-х. н. директор ВНИИОЗ <i>А. М. Беляков</i>, д. с.-х. н. директор Нижневолжского НИИ сельского хозяйства <i>В. В. Бородычев</i>, д. с.-х. н., член-корр. РАСХН директор филиала ГНУ Всероссийского НИИ гидротехники и мелиорации им. А.Н. Костякова <i>В. В. Карпунин</i>, к. т. н. директор Поволжского НИИ ЭМТ <i>Е. Н. Патрина</i>, к. п. н. директор Волгоградского ИПК-КА</p> |

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

В. И. Баев, д. т. н., профессор
О. Н. Гурова, к. с.-х. н.
Ю. П. Даниленко, д. с.-х. н.
А. Г. Алимов, к. т. н., Заслуженный мелиоратор РФ
А. А. Пахомов, к. т. н., доцент
А. Н. Шинкаренко, д. в. н.
А. В. Ранделин, д. с.-х. н., профессор

А. Т. Барабанов, д. с.-х. н., профессор
В. И. Филин, д. с.-х. н., профессор
Н. Г. Чамурлиев, д. с.-х. н., профессор
М. Н. Шапров, к. т. н., профессор
К. В. Эзергайль, д. биол. н., профессор
Н. Г. Кузнецов, д. т. н., профессор
Г. С. Егорова, д. с.-х. н., профессор
Р. С. Шепитько, д. э. н., профессор

© ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2010

ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА



*9 октября 2010 года
исполнится 80 лет
признанному ученому,
блестящему педагогу,
талантливому руководителю
Ивану Пантелеевичу
Кружилину*

Своими воспоминаниями о нем делятся благодарные ученики, коллеги.

Впервые я, Григоров Михаил Стефанович, увидел Ивана Пантелеевича в сентябре 1954 года на сцене актового зала Новочеркасского инженерно-мелиоративного института. В Кубанском СХИ был закрыт гидромелиоративный факультет, и все три курса были переведены в НИМИ. На праздничном мероприятии, приуроченном к началу учебного года, выступал одетый в красивый костюм парень. Выступление Ивана Пантелеевича было ярким, эмоциональным и произвело сильное впечатление на всех присутствующих. И. П. Кружилин с отличием окончил гидрофак НИМИ и поступил в аспирантуру к величайшему мелиоратору, ученому Борису Аполлоновичу Шумакову, который тогда был членом-корреспондентом Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени Ленина (ВАСХНИЛ). В те времена поступить в аспирантуру к Борису Аполлоновичу было непросто.

Однажды, будучи аспирантом, Иван Пантелеевич провел в нашей группе занятия вместо уехавшего доцента, и вот тогда мы познакомились ближе. Окончив институт, по путевке молодого специалиста я уехал работать,

и в 1962 году, вспоминая советы Ивана Пантелеевича, поступил в аспирантуру к Борису Аполлоновичу.

Полевые исследования проводил на Персиановской опытно-мелиоративной станции. Ее директором был Иван Пантелеевич. В НИМИ не было совета по защите диссертаций, и Иван Пантелеевич поехал в Краснодар, где с блеском защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук по режиму орошения подсолнечника.

Я все время спешил активно проводить опыты, и Иван Пантелеевич систематически подсказывал мне, сдерживая поспешность. По результатам первого года исследований было немного, но он заставил меня написать подробный отчет. В отчете с его стороны было отмечено много недочетов, а Борис Аполлонович, просмотрев его, сделал замечаний в 5 раз меньше. Я благодарен Ивану Пантелеевичу за то, что он в конце каждого года требовал подробный отчет. В результате я за три недели обобщил все результаты и представил диссертацию.

На третий год исследований Иван Пантелеевич, видимо, убедившись, что я не лентяй, стал давать мне для проведения опытов больше, чем остальным рабочим и техники, а в конце 1964 года он уехал в Волгоград. Мы поддерживали связь и часто встречались на научных конференциях. Способности Ивана Пантелеевича в Волгоградском СХИ были замечены, и его избрали на должность декана заочного факультета, затем назначили проректором, а потом избрали заведующим кафедрой.

Будучи проректором, он пригласил меня сделать доклад на конференции в Волгоградский СХИ. И в 1972 году меня пригласили председателем ГЭК. Ректор Георгий Ефремович Листопад предложил мне перейти работать в Волгоградский СХИ, сказав, что год придется пожить в общежитии, а потом можно получить квартиру. У меня было двое детей, младшему – один год, и потому я отказался.

Георгий Ефремович сказал, что на следующий год снова пригласит меня председателем ГЭК, и тогда мы решим вопрос с переходом на работу. Я приехал спустя год, 10 октября 1973-го, а 17 октября получил ключи и ордер на квартиру.

Я пишу об этом потому, что понимаю: не столько я произвел особое впечатление, сколько Иван Пантелеевич создал обстановку, в которой я выглядел хорошо. Так продолжалось в течение 56 лет.

В 1982 году Иван Пантелеевич защитил докторскую диссертацию и его назначили директором ВНИИОЗ. И здесь он показал себя умелым руководителем и большим ученым. Вскоре его избрали членом-корреспондентом ВАСХНИЛ, а в 1990 году – академиком Российской академии сельскохозяйственных наук.

Как признанный ученый и педагог он многократно был председателем ГЭК во многих республиках СССР, систематически выступал на различных научных конференциях, как в нашей стране, так и за рубежом. Мне довелось

быть с ним на международной конференции в г. Ровно (Украина) и в Кейптауне на конференции в международной комиссии по ирригации и дренажу (Южно-Африканская республика). Как всегда его доклады получали самую высокую оценку. От Бориса Аполлоновича он перенял особенность помогать людям, что я многократно ощущал на себе. В 1991 году меня избрали членом-корреспондентом ВАСХНИЛ. Во время моего доклада заместитель министра мелиорации и водного хозяйства СССР был очень требователен, не давая другим задать вопросы. И тогда Иван Пантелеевич смело сказал: «У нас прокурорский допрос зам. министра или научная дискуссия?»

После такого дерзкого высказывания заместителя министра больше никого не останавливал. Я был представлен в члены-корреспонденты, а через день был избран членом-корреспондентом ВАСХНИЛ.

М. С. Григоров

Заслуженный деятель науки и техники РФ, академик РАСХН, доктор технических наук, профессор

В прошлом веке, в начале 70-х, будучи студентом гидромелиоративного факультета, я, Овчинников Алексей Семенович, с огромным удовольствием ходил на занятия и слушал лекции прекрасных педагогов, наших наставников Багрова Михаила Николаевича и Кружилина Ивана Пантелеевича. Видимо уже тогда они привили нам, и мне в частности, любовь к мелиорации, к научным экспериментам, к природе, к людям. Судьба распорядилась так, что вот уже более 40 лет мы трудимся вместе, и я постоянно учусь творчеству, учусь жизни, учусь человеческому общению у этого блестящего ученого, педагога, руководителя и просто хорошего человека – Кружилина Ивана Пантелеевича.

Осенью 2009 года на юбилее ВГСХА мы чествовали научную школу Ивана Пантелеевича «Оптимизация и управление водным режимом почвы с разработкой инновационных технологий программированного возделывания сельскохозяйственных культур и научно обоснованных адаптивно-ландшафтных систем земледелия на орошаемых землях». В этой школе многие молодые исследователи «встали на крыло», защитили кандидатские диссертации, а по России больше всех докторов наук подготовлено именно им. Он продолжает работать профессором Волгоградской ГСХА, обучая молодых преподавателей лекторскому мастерству и уважительному отношению к студентам, активно работает в диссертационном совете как у нас, так и в Новочеркасске, часто выступает официальным оппонентом по докторским и кандидатским диссертациям в России и СНГ. Как ведущий ученый И. П. Кружилин входит в состав комиссии по присуждению Государственных премий, ему присвоено звание «Заслуженный деятель науки РФ». Являясь членом бюро отделения мелиорации, водного и лесного хозяйства Российской академии сельскохозяйственных наук, а также научно-технического совета при главе администрации Волгоградской области, служит примером порядочности для остальных.

Большой вклад внес И. П. Кружилин в разработку рекомендаций по оросительным мелиорациям, которые широко используются не только в Поволжье, но и других регионах России. Он принимает активное участие в популяризации и пропаганде научных знаний по режимам орошения основных сельскохозяйственных культур на Северном Кавказе и в Поволжье.

И. П. Кружилин – ученый с мировым именем, о чем свидетельствует избрание его академиком Нью-Йоркской академии наук. Он активно участвует в международных конгрессах, симпозиумах, конференциях, на которых на высоком уровне представляет мелиоративную науку нашей страны, выступал с докладами в ЮАР, Словакии, США, Югославии, Израиле, Германии, Кубе, Монголии, Польше и других странах. Публикации о его достижениях изданы в американском биографическом институте, в справочниках «Кто есть кто в мире», «2000 выдающихся ученых XX века», «Кто есть кто в науке и технике» и российских изданиях.

При громадной занятости в самых различных организациях И. П. Кружилин ведет как теоретические, так и полевые исследования, для которых характерны глубокий и всесторонний теоретический подход, тщательная методика при проведении всех экспериментов, изучение многофакторных опытов по режимам орошения основных сельскохозяйственных культур.

Включение Ивана Пантелеевича в редколлегия нескольких журналов, его председательство в секции «Мелиорация и водное хозяйство Российской академии сельскохозяйственных наук» и членство в секции «Агропромышленный комплекс и лесное хозяйство» подчеркивает признание академика Кружилина как ведущего ученого-мелиоратора. Он многократно награжден медалями ВВЦ, многими государственными орденами и медалями СССР и России, а также и других стран.

9 октября 2010 года Ивану Пантелеевичу исполняется 80 лет, но он, как и прежде, неутомим и ведет активную, научную, организаторскую, воспитательную, педагогическую и общественную работу.

По поручению его многочисленных учеников, сослуживцев, друзей-доброжелателей поздравляем Ивана Пантелеевича со знаменательной датой и желаем творческого долголетия, крепкого здоровья, больших успехов в подготовке научных кадров и специалистов-мелиораторов.

А. С. Овчинников

Ректор ВГСХА, Заслуженный работник высшей школы РФ, член-корреспондент РАСХН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 635.615: 633.31

РОЛЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ В СОХРАНЕНИИ И ПОВЫШЕНИИ ПЛОДОРОДИЯ СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВ В БАХЧЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ В ОРОШАЕМЫХ И БОГАРНЫХ УСЛОВИЯХ

PERENNIAL HERBS ROLE IN LIGHT-BROWN SOILS FERTILITY CONSERVING AND INCREASING IN WATER MELON, MELON AND GOURD PLANTATION CROPROTATIONS IN ARID AND IRRIGATED CONDITIONS

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

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Т. Г. Колешина, кандидат сельскохозяйственных наук
Быковская бахчевая селекционная опытная станция

A.S. Ovchinnikov

Volgograd state agricultural academy

T.G. Kaleboshina

Bikovskaya water melon, melon and gourd plantation selection experimental station

Как показали многолетние исследования, основная роль в формировании урожая бахчевых принадлежит предшественникам и поэтому включение в бахчевые севообороты как в орошении, так и богаре многолетних трав обеспечивает стабильность почвенного плодородия и, несомненно, способствует повышению урожайности бахчевых культур.

As many research proved, the main role in water melon, melon and gourd selection plantation productivity is predecessor's role. So, perennial herbs using in such croprotations in irrigated and arid conditions serves soil fertility stability and promoted water melon and melon productivity increasing.

Ключевые слова: бахчевые севообороты, многолетние травы, урожайность, удобрения.

Key words: water melon, melon and gourd selection plantation croprotations, perennial herbs, productivity, fertilisers.

Получение высоких и стабильных урожаев бахчевых культур (арбуза, дыни, тыквы) в зоне рискованного земледелия возможно лишь при постоянном совершенствовании технологий возделывания этих культур с использованием новых технологий с учетом биологических особенностей новых сортов.

Ограниченный набор возделываемых в аридной зоне сельскохозяйственных культур, отсутствие в полевых зерновых и кормовых сево-

оборотах многолетних трав приводит к практике монокультуры бахчевых. Отсутствие в фермерских хозяйствах средств и земель для освоения севооборотов приводит к использованию одного из экстенсивных типов бахчеводства – кочующего бахчеводства, что ведет к отрицательному воздействию на почву и снижению урожая.

Вместе с тем, проведенные нами исследования показали высокую эффективность использования специализированных бахчевых севооборотов с многолетними травами и системы удобрений, обеспечивающих получение в богарных условиях зоны исследований до 20-30 т/га плодов основных бахчевых культур.

Почва опытных участков характеризуется сравнительно низким содержанием перегноя, укороченностью гумусового горизонта (до 22 см). Содержание гумуса – до 1,1 %, причем распространение гумуса по профилю имеет вид равномерного спада с гумусовыми затеками в горизонт В₁ (0,22-0,40 м).

Содержание общего азота – 0,12...0,15 %, гидролизуемого (по Корнфильду) – 36,5 мг/кг, N-NO₃ – 28,0-28,3 мг/кг, общего фосфора – 0,07-0,09 %, подвижного от 18,0-20,0 до 45,6-48,3 мг/кг, обменного калия – 120-180 мг/кг.

Почвы опытного участка характеризуются высокими показателями по плотности сложения как верхнего (пахотного), так и нижних слоев.

В весенний период отмечалось снижение плотности сложения за счет весеннего разуплотнения, увеличение общей пористости.

В верхнем слое (0,0-0,3) плотность сложения от 1,26 т/м³ (0,0-0,10 м) до 1,40 т/м³ (0,2-0,3 м) по профилю она повышается до 1,42-1,50 т/м³ и в слое 0,0-1,0 м составляет – 1,42 т/м³.

Плотность твердой фазы в пахотном слое достигает 2,60-2,75 т/м³, общая пористость – от 51,5 % (0,0-0,10 м) до 48,3-46,7 % (0,20-0,30 м) при 47,0 в слое 0,0-1,0 м. Влажность завядания для метрового слоя – 7,50 % от абсолютной (сухой) почвы.

Почвы опытного участка характеризуются следующим механическим составом: в пахотном слое 0,0-0,20 м содержание агрономически ценных агрегатов 1,0-0,25 мм составляет 41,6 %, содержание фракций 0,25-0,05 мм – 49,8 %, фракций 0,05-0,01 – 26,4 %. В слое 0,40-0,50 м содержание фракций 1,0-0,25 мм – 13,7 %; 0,25-0,05 м – 23,0 %; 0,05-0,01 мм – 12,4 %.

В настоящее время в литературе недостаточно полно освещены вопросы о влиянии многолетних трав на гумусовый режим светло-каштановых почв. В процессах гумусообразования большую роль играют

растительные остатки, находящиеся в почве и степень их разложения. Установлено, что при 2 и 3-летнем использовании травостоя многолетних трав в пахотном слое почвы накапливается значительное количество корневых остатков, что способствует повышению содержания элементов питания [1, 2, 3].

Несомненный интерес для более полной характеристики посевов представляет вопрос о массе пожнивно-корневых остатков и об их влиянии на накопление органического вещества почвы.

Нами проводился количественный учет пожнивно-корневой массы, оставляемой многолетними травами. Для этого в опытах определяли массу корней в пахотном (0-0,25 м) и подпахотном (0,25-0,50) слоях почвы, где сосредоточена основная часть корней многолетних трав.

Масса пожнивно-корневых остатков и их распределение зависят от биологических особенностей культур, продолжительности использования многолетних трав в севооборотах.

На накопление и распределение корней, как показали исследования, оказывают влияние густота стояния, условия влагообеспеченности и биологические особенности культуры. У люцерны в условиях орошения формируется смешанная корневая система, наибольшее количество боковых корней располагаются в пахотном слое, влияние главного корня заметнее проявляется в слое 0,25-0,50 м.

Основная масса корней у многолетних трав (житняка) в богарном севообороте также накапливается в пахотном слое. Фактическая масса корневых остатков у люцерны третьего года достигала в пахотном слое 5,00 т/га при 4,65 т/га под люцерной второго года. У люцерны третьего года наблюдается отмирание части мелких корней, в корневой системе преобладают крупные боковые корни первого порядка (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние продолжительности использования многолетних трав на накопление пожнивно-корневых остатков, т/га (сухая масса)

| Варианты | 1993-1995 гг. (орошение) | | 1993-1997 гг. (богара) | | 1996-1998 гг. (богара) | | 2000-2004 гг. (богара) | |
|----------------------------|-----------------------------|----------------|---------------------------|----------------|---------------------------|----------------|---------------------------|----------------|
| | 0,0- 0,25 м | 0,25- 0,5 м | 0,0- 0,25 м | 0,25- 0,5 м | 0,0- 0,25 м | 0,25- 0,5 м | 0,0- 0,25 м | 0,25- 0,5 м |
| Люцерна 2-го года | 4,65 | 2,56 | — | — | — | — | — | — |
| Люцерна 3-го года | 5,00 | 3,13 | — | — | — | — | — | — |
| Многолетние травы (житняк) | | | | | | | | |
| 2-го года | — | — | 2,90 | 1,25 | 3,20 | 1,90 | 3,30 | 2,40 |
| 3-го года | — | — | 4,70 | 2,20 | 4,45 | 2,05 | 4,05 | 2,35 |
| 4-го года | — | — | 4,80 | 2,85 | — | — | — | — |

Житняк имеет мочковатую корневую систему, где хорошо развиты боковые корни первого, второго и последующих порядков. Глубина проникновения в почву корней и характер их распределения в значительной мере определяются условиями влагообеспеченности.

Фактическая масса корневых остатков у житняка второго года в слое 0,50 м достигала в среднем за 1993-1997 гг. 4,15 т/га, за 1996-1998 гг. – 5,10 т/га, за 2000-2004 гг. – 5,70 т/га.

На третий год масса корневых остатков по годам исследований соответственно составила 6,90 т/га; 6,50 т/га; 6,40 т/га.

По сравнению с люцерной у житняка в посевах 3-го года прирост корней выше.

Расчеты по образованию гумуса в пожнивно-корневых остатках (табл. 2) показали, что с возрастом отмечается повышение образования гумуса как под люцерной, так и под житняком.

Таблица 2 – Образование гумуса под многолетними травами в зависимости от продолжительности их использования в севооборотах (в слое 0-0,5 м), т/га

| Варианты | Среднее за 1993-1995 гг. (орошение) | | | Среднее за 1993-2004 гг. (богара) | | |
|-------------------------------|---|----------------------------|--------------------------------|---|----------------------------|--------------------------------|
| | Масса корней в слое 0-0,5 м, т | Коэффициент гумификации | Образование гумуса, т/га | Масса корней в слое 0-0,5 м, т | Коэффициент гумификации | Образование гумуса, т/га |
| Люцерна 2-х лет | 7,21 | 0,075 | 0,54 | – | – | – |
| Люцерна 3-х лет | 8,13 | 0,075 | 0,61 | – | – | – |
| Многолетние травы (житняк) | | | | | | |
| 2-х лет | – | – | – | 4,98 | 0,075 | 0,37 |
| 3-х лет | – | – | – | 6,60 | 0,075 | 0,49 |
| 4-х лет* | – | – | – | 7,65 | 0,075 | 0,57 |

* Среднее за 1993-1997 гг.

Под люцерной 2-х лет использования в среднем за 1993-1997 гг. образование гумуса за счет гумификации корневых остатков составило 0,54 т/га, под люцерной 3-х лет образование гумуса достигало 0,61 т/га.

В богарных условиях накопление корневых остатков в посевах житняка двух лет в слое 0,0-0,50 м по годам изменялось от 4,15 до 5,70 т/га. В посевах трех лет количество корневых остатков повышалось до 6,90 т/га.

В условиях Нижнего Поволжья значения коэффициента гумификации для корневых и пожнивных остатков, по данным А. А. Барановской, В. И. Азовцева, А. Н. Сухова, на светло-каштановых почвах с содержанием гумуса в пределах 1,0 % для большинства культур 0,07-0,08. В расчетах принимаем среднее значение – 0,075 [1].

Образование гумуса под житняком в богарных севооборотах в среднем за 1993-2004 гг. под посевами после двух лет достигало 0,37 т/га, под посевами после трех лет – 0,49 т/га. Под посевами житняка четырех лет (среднее за 1993-1997 гг.) – 0,57 т/га.

В настоящее время расчетный метод является самым распространенным, так как позволяет оценить влияние культур севооборота на почвенное плодородие без длительных полевых исследований. В то же время его недостатком являются существенные различия в предлагаемых разными авторами значениях коэффициентов гумификации [1, 3].

Агротехническое значение пласта многолетних трав определяется не только степенью обогащения почвы органическим веществом, но и прямым влиянием на обеспеченность почвы основными элементами питания.

Расчеты показывают, что за счет поживно-корневых остатков в почве под люцерной двухлетнего пользования накапливается до 136,9 кг/га азота, 28,8 кг/га фосфора и 54,0 кг/га калия.

Под люцерной трех лет содержания азота в поживно-корневых остатках повышалось до 142,2 кг/га, фосфора – до 34,1 кг/га, калия – до 65,0 кг/га.

Использование в богарных севооборотах житняка продолжительностью в большинстве опытов до 3-х лет обеспечивало накопление азота в поживно-корневых остатках до 85,8 кг/га, фосфора – до 19,8 кг/га, калия – до 46,2 кг/га.

В формировании урожая бахчевых, как показали многолетние исследования, основная роль принадлежит предшественникам, и поэтому включение в бахчевые севообороты как в орошении, так и богаре многолетних трав обеспечивает стабильность почвенного плодородия и, несомненно, способствует повышению урожайности бахчевых культур.

Библиографический список

1. Барановская, В.А. О балансе гумуса в степных почвах Нижнего Поволжья / В.А. Барановская, Ю.Б. Базюхин, А.А. Околелова // Агрохимия. – 1988. – № 8. – С. 76-81.
2. Гаврилов, А.М. Научные основы сохранения и воспроизводства плодородия почв в агроландшафтах Нижнего Поволжья / А.М. Гаврилов. – Волгоград, 1997. – 184 с.

3. Киричкова, И.В. Влияние органического материала на трансформацию плотности почвы и урожайность люцерны в условиях орошения / И.В. Киричкова // Перспективы сельского хозяйства: межвуз. сб. науч. тр. – Калининград, 2005. – С. 65-70.

E-mail: vgsxa@avtlg.ru

УДК 633.31/37:633.15:631.559

ПОСЛЕДЕЙСТВИЕ БОБОВЫХ ТРАВ НА УРОЖАЙНОСТЬ КУЛЬТУР СЕВООБОРОТА

LEGUMES AFTEREFFECT ON CULTURES CROP ROTATION YIELDING

Т. Н. Дронова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ГНУ Всероссийский НИИ орошаемого земледелия

С. В. Адров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Н. А. Куликова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

А. Е. Габидулина, соискатель

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

T. N. Dronova

All-Russian research institution of irrigated agriculture

S. V. Ardov, N. A. Kulikova, A. E. Gabidulina

Volgograd state agricultural academy

Изложены результаты исследований по подбору и расширению ассортимента высокопродуктивных бобовых трав, отзывчивых на инокуляцию в условиях Нижнего Поволжья. Выявлено влияние бактеризации на урожайность последующих за бобовыми травами культур севооборота.

Researches results on high productive legumes responded to inoculation in Nizhneje Povolzhje conditions assortment picking out and expansion are given in the article. Bacterization influence on following after legumes cultures of crop rotation is determined here.

Ключевые слова: бактеризация, многолетние травы, урожайность, предшественник, последствие пласта.

Key words: bacterization, perennial herbs, yielding, predecessor, layer aftereffect.

Накопленный экспериментальный материал показывает, что ориентация на почти полное покрытие выноса азота за счет азотных удобрений является опасной по своим экологическим и экономическим последствиям. Кроме того, состояние плодородия светло-каштановых почв Волгоградской области из-за сокращения гумуса оценивается как критическое [5].

В данной ситуации особую значимость приобретают исследования по изучению влияния многолетних трав на плодородие почвы и урожайность культур в последствии пласта многолетних трав [1, 2, 3, 4]. Изыскание и введение в оборот резервов увеличения «биологического» азота

многолетних бобовых культур была и остается актуальной задачей по настоящее время.

Исходя из вышеизложенного, экспериментальные исследования были разделены на две части.

Первый опыт: подбор и расширение ассортимента высокопродуктивных бобовых трав, отзывчивых на инокуляцию в условиях Нижнего Поволжья на орошении.

Совместно с лабораторией многолетних трав ВНИИОЗ в ОПХ «Орошаемое» в 2000 году были заложены полевые опыты. Схема опыта включала 12 вариантов бобовых культур: люцерна сортов Зарница и Клон 124, клевер луговой сорт ВИК 7, донник белый Акбас, эспарцет песчаный Песчаный 1251, козлятник восточный Магистр.

Бактеризация семян проводилась в день посева из расчета 200 г препарата на гектарную норму.

Под основную обработку почвы были внесены фосфорно-калийные удобрения с запасом на три года пользования травостоем ($P_{140}K_{190}$). На всех вариантах поддерживался предполивной порог влажности почвы в пределах 80 % НВ дождевальными машинами Мини Кубань-ФШ и Мини Кубань-К. Повторность в опыте четырехкратная.

Второй опыт: для изучения последствия бактерилизации многолетних трав была высеяна кукуруза по пласту и обороту пласта одно-, двух- и трехлетних трав в вариантах первого опыта.

Таблица 1 – Влияние бактерилизации на продуктивность зелёной массы многолетних бобовых трав 2000-2002 гг.

| Варианты | Урожайность по годам жизни, т/га | | | В сумме за 3 года | Прибавка | |
|--------------------------|----------------------------------|--------|--------|-------------------|----------|--------------|
| | первый | второй | третий | | т/га | % к контролю |
| Люцерна Зарница | 27,0 | 49,6 | 34,2 | 110,8 | | 100 |
| Люцерна Зарница+Н | 28,8 | 60,4 | 42,6 | 131,8 | 21,0 | 119,0 |
| Люцерна Клон 124 | 26,4 | 49,3 | 32,4 | 108,1 | | 100 |
| Люцерна Клон 124+Н | 28,2 | 58,2 | 40,6 | 127,0 | 18,9 | 117,5 |
| Клевер Вик 7 | 25,4 | 64,6 | 51,2 | 141,2 | | 100 |
| Клевер Вик 7+Н | 26,0 | 65,4 | 52,6 | 144,0 | 2,8 | 102,0 |
| Донник Акбас | 26,0 | 76,2 | 58,8 | 161,0 | | 100 |
| Донник Акбас+Н | 26,4 | 78,4 | 60,6 | 165,4 | 4,4 | 102,7 |
| Козлятник Магистр | 24,8 | 54,2 | 46,0 | 125,0 | | 100 |
| Козлятник Магистр+Н | 26,0 | 64,8 | 53,6 | 144,4 | 19,4 | 115,5 |
| Эспарцет Песчаный 1251 | 24,5 | 53,4 | 42,4 | 120,3 | | 100 |
| Эспарцет Песчаный 1251+Н | 26,0 | 60,6 | 52,0 | 138,6 | 18,3 | 115,2 |

Данные таблицы 1 показывают, что там, где имеет место активный симбиоз и хорошо развит симбиотический аппарат, урожай зеленой массы многолетних трав выше по сравнению с контролем.

В первый год жизни максимальный урожай зеленой массы отмечен на посевах люцерны в бактеризованных вариантах (28,8 т/га и 28,2 т/га).

Урожайность других многолетних бобовых трав первого года жизни была ниже на 1,0-2,0 т/га в сравнении с люцерной.

Не все кормовые травы оказались одинаково отзывчивы на бактеризацию. У клевера и донника наблюдалась невысокая отзывчивость на инокуляцию семян.

На посевах второго года жизни трав сохранилась закономерность большей отзывчивости на инокуляцию у люцерны, козлятника и эспарцета.

Положительная роль бактеризации отразилась на повышении урожайности от 13 % до 20 % по сравнению с небактеризованным вариантом и соответственно составила по люцерне 58,2-60,4 т/га, по эспарцету и козлятнику 60,6-64,8 т/га, на посевах клевера и донника от бактеризации прибавка была незначительна, в пределах 2-3 %. Следовательно, для клевера и донника в зоне проведения исследований предстоит поиск активных штаммов клубеньковых бактерий и работа по селекции данных культур на отзывчивость заражения клубеньковыми бактериями.

На посевах третьего года жизни многолетних трав при сохраняющейся закономерности влияния бактеризации идет снижение урожайности по всем вариантам, но при этом сформировавшийся урожай бобовых трав клевера, донника, козлятника, эспарцета выше в сравнении с люцерной.

Максимальная урожайность люцерны третьего года жизни составила 40,6-42,6 т/га зеленой массы, а урожайность остальных кормовых культур как бактеризованных, так и небактеризованных выше урожайности люцерны на 10-65 % в зависимости от культуры (табл. 1).

Исследования показали, что, наряду с традиционными сортами люцерны, целесообразно введение в севообороты других многолетних бобовых культур с учетом подбора активного штамма клубеньковых бактерий и отзывчивости бобовой культуры на инокуляцию.

В наших исследованиях культурой, высеваемой по пласту и обороту пласта бобовых трав была кукуруза, являющаяся ценнейшей кормовой культурой для всех видов сельскохозяйственных животных.

Исследования показали, что продуктивность кукурузы (табл. 2) по пласту многолетних бобовых как по бактеризованным, так и небактеризованным вариантам имела положительную тенденцию в сторону увеличения уже после распашки бобовых трав первого года жизни.

Таблица 2 – Урожай зеленой массы кукурузы по пласту многолетних бобовых трав

| Вариант опыта | Пласт многолетних трав 1 года жизни | | Пласт многолетних трав 2 года жизни | | Пласт многолетних трав 3 года жизни | |
|--------------------------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|-------------------------------------|--------------|
| | т/га | % к контролю | т/га | % к контролю | т/га | % к контролю |
| Контроль | 32,0 | — | 44,0 | — | 38,0 | — |
| Люцерна Зарница | 38,0 | 118,8 | 48,0 | 109,0 | 41,0 | 108,0 |
| Люцерна Зарница + Н | 40,0 | 125,0 | 66,0 | 150,0 | 49,0 | 129,0 |
| Люцерна Клон 124 | 38,0 | 118,0 | 48,0 | 109,0 | 39,0 | 102,0 |
| Люцерна Клон 124 + Н | 40,0 | 125,0 | 54,0 | 122,7 | 46,0 | 121,0 |
| Клевер ВИК 7 | 36,0 | 125,0 | 56,0 | 127,3 | 48,0 | 126,3 |
| Клевер ВИК 7+Н | 37,0 | 115,6 | 60,0 | 136,4 | 50,0 | 131,6 |
| Донник белый Акбас | 37,0 | 115,6 | 60,0 | 136,4 | 51,0 | 134,2 |
| Донник белый Акбас + Н | 37,0 | 115,6 | 62,0 | 141,0 | 52,0 | 136,8 |
| Козлятник восточный | 38,0 | 118,8 | 59,0 | 134,1 | 50,0 | 131,6 |
| Козлятник восточный Магистр +Н | 38,0 | 118,8 | 66,0 | 150,0 | 54,0 | 142,1 |

НСР₀₅ общая 3,59; НСР₀₅ т/га фактор А 1,08; НСР₀₅ т/га фактор В 2,07; НСР₀₅ АВ 1,24

Так, по пласту люцерны сорта Зарница и сорта Клон 124 первого года жизни по бактеризованному фону урожай зеленой массы кукурузы составил 40 т/га, что выше на 25 % в сравнении с небактеризованным предшественником.

На остальных вариантах опыта последствие пласта многолетних трав первого года жизни проявилось в увеличении урожая зеленой массы кукурузы на 15-18 %.

Из таблицы 2 видно, что пласт многолетних трав второго года жизни оказывает положительное влияние на увеличение продуктивности кукурузы по всем вариантам, но особенно проявляется его положительная роль в бактеризованных вариантах. Урожайность зеленой массы

кукурузы по пласту с бактеризацией увеличивалась на 30-50 %, по сравнению с контролем.

По пласту многолетних трав третьего года жизни идет снижение урожайности зеленой массы кукурузы по всем вариантам, но сохраняется закономерность влияния бактеризованных вариантов.

Вместе с тем, отмечается особенность увеличения продуктивности зеленой массы кукурузы по пласту трав третьего года жизни по клеверу, доннику и козлятнику в сравнении с пластом люцерны.

Увеличение продуктивности зеленой массы кукурузы по пласту многолетних трав третьего года жизни – клеверу, доннику, козлятнику – позволяет формировать урожай кукурузы выше, чем по люцерне, а следовательно, эти травы в последствии практически могут заменить традиционно возделываемую в Нижнем Поволжье культуру люцерны.

В 2004 г. наши исследования продолжились в рамках оценки значения оборота пласта многолетних трав как предшественника в последствии. Следует подчеркнуть, что урожайность зеленой массы кукурузы по обороту пласта многолетних бобовых трав второго и третьего года жизни повышается по сравнению с контролем. Оборот пласта трав первого года существенной прибавки урожайности зеленой массы кукурузы по сравнению с контролем не показал (табл. 3).

Таблица 3 – Урожай зеленой массы кукурузы по обороту
пласта многолетних бобовых трав

| Вариант опыта | Оборот пласта многолетних трав разных лет жизни | | | | | |
|---------------------------|---|-----------------|--------|-----------------|--------|-----------------|
| | первый | | второй | | третий | |
| | т/га | % к контролю | т/га | % к контролю | т/га | % к контролю |
| Контроль | 30,0 | — | 32,0 | — | 32,0 | — |
| Люцерна Зарница | 32,0 | 106,7 | 35,0 | 109,4 | 34,0 | 106,3 |
| Люцерна Зарница +Н | 32,0 | 106,7 | 40,0 | 125,0 | 36,0 | 112,5 |
| Люцерна Клон 124 | 31,0 | 103,3 | 36,0 | 112,5 | 34,0 | 106,3 |
| Люцерна Клон 124 + Н | 32,0 | 106,6 | 39,0 | 121,9 | 36,0 | 112,5 |
| Клевер ВИК 7 | 32,0 | 106,7 | 38,0 | 118,8 | 34,0 | 106,3 |
| Клевер ВИК 7 + Н | 32,0 | 106,7 | 40,0 | 125,0 | 36,0 | 112,5 |
| Донник белый Акбас | 31,0 | 103,3 | 38,0 | 118,8 | 39,0 | 121,9 |
| Донник белый Акбас + Н | 31,0 | 103,3 | 40,0 | 125,0 | 40,0 | 125,0 |

Продолжение таблицы 3

| | | | | | | |
|---------------------------------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Козлятник восточный | 31,0 | 103,3 | 40,0 | 125,0 | 38,0 | 118,8 |
| Козлятник восточный Магистр + Н | 31,0 | 103,3 | 44,0 | 137,5 | 40,0 | 125,0 |

НСР₀₅ общая 3,64;
НСР₀₅ т/га фактор А 0,91;

НСР₀₅ т/га фактор В 1,75;
НСР₀₅ АВ 1,06

Полученные результаты исследований позволяют сделать вывод: биологический азот растительных остатков многолетних бобовых трав в условиях орошения на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья может эффективно использоваться последующими культурами в течение двух лет. Использование одногодичного оборота пласта многолетних бобовых трав практической прибавки урожайности зеленой массы кукурузы не дало.

Таким образом, инокуляция семян многолетних бобовых трав в агроклиматических условиях Нижнего Поволжья способствует повышению их продуктивности на 2,0-19,0 %. Максимальную прибавку урожая обеспечивает бактериализация посевов люцерны, козлятника и эспарцета – 15,5-19,0 %.

Возделывание ценной кормовой культуры кукурузы по пласту многолетних бобовых трав эффективно, без бактериализации урожайность изменялась от 32,0-59,0 т/га, по бактеризованному пласту – от 38,0 до 66,0 т/га. Прибавка урожая кукурузы по обороту пласта второго- третьего годов жизни бобовых трав составила 6,3-37,5 %.

Библиографический список

1. Адров, С.В. Некоторые аспекты биологизации земледелия в условиях Нижнего Поволжья / С.В. Адров, А.Е. Нургалиева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное обучение. – 2009. – № 2 (14). – С. 15-21.
2. Беляк, В.Б. Агроэкологические основы возделывания нетрадиционных и малораспространенных культур в системе полевого кормопроизводства Среднего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 1996.
3. Дронова, Т.Н. Научное обоснование и технологии выращивания программируемых урожаев многолетних трав на орошаемых землях в зоне сухих степей Нижнего Поволжья: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Волгоград, 1995.
4. Лисконов, А.А. Козлятник восточный – восстановитель плодородия почвы на орошаемых землях / А.А. Лисконов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное обучение. – 2009. – № 1 (17). – С. 20-23.
5. Филин, В.И. Удобрение и орошение однолетних кормовых культур в интенсивном кормопроизводстве Прикаспийского региона / В.И. Филин, М.М. Оконов. – Элиста: АПП «Джангард», 2004. – 304 с.

E-mail: ayzhanochka@mail.ru

УДК 631. 634

**ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ
СЛАДКОГО ПЕРЦА ПРИ КАПЕЛЬНОМ ОРОШЕНИИ
В УСЛОВИЯХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ**

**SWEET PEPPER CULTIVATION TECHNOLOGY PECULIARITIES
AT DRIP IRRIGATION IN NIZHNEJE POVOLZHJE CONDITIONS**

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

О. В. Бочарникова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

В. С. Бочарников, кандидат технических наук

Т. В. Пантюшина, кандидат сельскохозяйственных наук

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A. S. Ovchinnikov

O. V. Bocharnikova, V. S. Bocharnikov, T. V. Pantyushina

Volgograd state agricultural academy

Излагаются особенности технологии возделывания сладкого перца при капельном орошении. Выявляется зависимость урожайности от водного и пищевого режимов питания светло-каштановых почв Нижнего Поволжья.

Sweet pepper cultivation technology peculiarities at drip irrigation, crop capacity dependence on water and food nutrition regimes on light-brown soils in Nizhneje Povolzhje are described in the article.

Ключевые слова: *капельное орошение, предполивная влажность, питательный режим, урожайность.*

Key words: *drip irrigation, prespray moisture, nutrition regime, crop capacity.*

Отсутствие для условий Нижнего Поволжья технологии капельного орошения (КО) сладкого перца определило необходимость проведения исследований, направленных на разработку и освоение режимов орошения и системы внесения минеральных удобрений дозами, рассчитанными на получение планируемых урожаев перца на 30, 40, 50, 60, 70 т/га.

Цель исследований – разработка ресурсосберегающей технологии капельного орошения сладкого перца на светло-каштановых почвах Нижнего Поволжья, обеспечивающей при поддержании необходимого водного, питательного режимов получение урожайности 30...70 т/га экологически безопасных плодов перца.

Продуктивным и экономически эффективным является применение КО при интенсивных технологиях выращивания сортов и гибридов сладкого перца. Полевые и лабораторные исследования капельного

орошения перца проводятся на базе фермерского хозяйства «Садко» Дубовского района Волгоградской области.

В соответствии с поставленными задачами исследований полевой опыт проводился по двухфакторной схеме, где в факторе А изучали влияние водного режима почвы, а в факторе В – влияние уровня минерального питания на продуктивность сладкого перца. Испытывались следующие сорта: Белозерка и гибриды Джемини, Атрис, Клаудио, Зерто.

Схема опыта по фактору А включала четыре варианта орошения: A_1 – 60 % НВ, A_2 – 70 % НВ, A_3 – 80 % НВ, A_4 – 90 % НВ. Расчетный слой увлажнения почвы – 0,5 м.

Схема опыта по питательному режиму почвы (фактор В) предусматривала пять вариантов внесения доз удобрений (30, 40, 50, 60 и 70 т/га), соответствующих планируемой урожайности перца: B_1 – $N_{30}P_{10}K_0$, B_2 – $N_{80}P_{45}K_{50}$, B_3 – $N_{130}P_{80}K_{110}$, B_4 – $N_{180}P_{115}K_{170}$, B_5 – $N_{230}P_{150}K_{230}$. Схема размещения растений: 90 + 50 × 24 см (64 тыс. шт. на га).

Двухфакторный полевой опыт был заложен методом расщепленных делянок при систематическом размещении вариантов по режиму орошения (фактор А) и рендомизированном по уровню минерального питания (фактор В). Всего было заложено 20 вариантов в четырехкратной повторности. Учетная площадь делянок по водному режиму почвы – 625 м², по пищевому – 125 м². Ширина защитных полос 3 м.

Как и все способы полива, капельное орошение предусматривает типизированный перечень работ, регламентирующий процесс возделывания сельскохозяйственных культур с применением данных систем. Обозначенный технологический регламент включает в себя следующие неотъемлемые элементы [1, 2]:

- проектирование системы капельного орошения, включая выбор участка для капельного орошения с оценкой топографических и гидрологических условий, подбор водоисточника и насосного оборудования требуемой мощности, выбор системы очистки воды, расчет магистральной и распределительной сети и выбор поливных трубопроводов;

- монтаж системы капельного орошения (установка насосного оборудования, узла водоподготовки, прокладка магистрального, распределительных и поливных трубопроводов, установка запорной и дозирующей арматуры, систем контроля и автоматики);

- орошение сельскохозяйственных культур (проведение поливов по показателям влажности почвы, фитомониторинга, внесение с поливной водой удобрений и мелиорантов по результатам химического ана-

лиза почвы и растений, внесение удобрений и мелиорантов специализированными поливами);

– обслуживание и демонтаж систем капельного орошения (диагностика и техническое обслуживание конструктивных элементов, демонтаж поливных трубопроводов, насосного оборудования, узла водоподготовки и систем контроля и автоматики с последующей их консервацией).

Возделывание перца с применением систем капельного орошения связано с необходимостью адаптирования типизированной технологии капельного полива применительно к почвенно-климатическим условиям региона с учетом биологических особенностей культуры:

– на первоначальном этапе технология возделывания перца на капельном орошении предусматривает одновременное проведение операций по подготовке посадочного материала (подготовка семян, высев семян в контейнеры, пикировка с последующей высадкой в теплицу и формирование рассады) и орошаемого участка (в том числе, монтаж оборудования, пусконаладочные работы, предпосевная обработка почвы, агрохимический анализ почвы, внесение минеральных удобрений и гербицидов);

– высадка рассады в грунт (проведение предпосадочных влагозарядковых поливов);

– регулирование условий водного и минерального питания растений в течение периода вегетации (проведение вегетационных поливов для поддержания предполивной влажности почвы). Поддержание предполивной влажности почвы 60 % НВ обеспечивается проведением 7...11 поливов поливными нормами 312 м³/га, для чего необходима бесперебойная работа системы в течение 10,8 часа. Для варианта с поддержанием предполивной влажности почвы на уровне 70 % НВ необходимо проведение 11...17 поливов нормой 234 м³/га с бесперебойной работой системы в течение 8 часов. Для режима орошения 80 % НВ влажности почвы необходимо провести 19...29 поливов нормой 155 м³/га с бесперебойной работой системы в течение 5,4 часа. Проведение 42...61 поливов нормой 78 м³/га необходимо для поддержания 90 % НВ влажности почвы с бесперебойной работой системы 2,7 часа;

– внесение минеральных удобрений с поливной водой в фазы 8...10 листьев, цветения и технической спелости. С учетом обеспеченности почвы элементами минерального питания: азот – 37-43 мг/кг сухой почвы, фосфор – 29-46 мг/кг сухой почвы, калий – 95-105 мг/кг сухой почвы для формирования урожайности плодов перца на уровне 30 т/га следует вносить N₃₀P₁₀K₀, 40 т/га – N₈₀P₄₅K₅₀, 50 т/га – N₁₃₀P₈₀K₁₁₀, 60 т/га – N₁₈₀P₁₁₅K₁₇₀, 70 т/га – N₂₃₀P₁₅₀K₂₃₀;

– уборка урожая плодов перца (проведение поэтапного сбора урожая по мере созревания плодов) и демонтаж элементов системы капельного орошения;
– осенняя обработка почвы (лушение, дискование, вспашка зяби).

Исследованиями выявлено, что практическая реализация разработанной нами технологии капельного орошения позволяет получать до 70 т/га плодов сладкого перца при экономном использовании оросительной воды (рис. 1, табл. 1).

Таблица 1 – Продуктивность перспективных сортов и гибридов сладкого перца (N₁₈₀ P₁₁₅ K₁₇₀, при режиме орошения 80 % НВ в активном слое почвы 0,5 м)

| Название сорта, гибрида | Годы исследований | | | | | | | | НСР ₀₅ |
|-------------------------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|-------------------|
| | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | |
| Белозерка | 63,4 | 61,1 | 62,1 | 62,4 | 60,9 | 61,5 | 60,4 | 60,9 | 0,83 |
| Джемини | – | 61,5 | 62,5 | 63,4 | 61,6 | 62,0 | 60,9 | 61,6 | 0,41 |
| Агрис | – | 63,6 | 65,1 | 64,8 | 62,3 | 64,0 | 61,1 | 63,8 | 1,02 |
| Зерго | – | 62,3 | 63,7 | 64,9 | 62,6 | 62,1 | 61,3 | 62,0 | 1,05 |
| Клаудио | – | 60,9 | 64,2 | 63,3 | 63,2 | 62,4 | 62,9 | 62,4 | 0,97 |
| Альбатрос | – | – | 62,2 | 63,1 | 64,2 | 62,0 | 63,7 | 63,5 | |

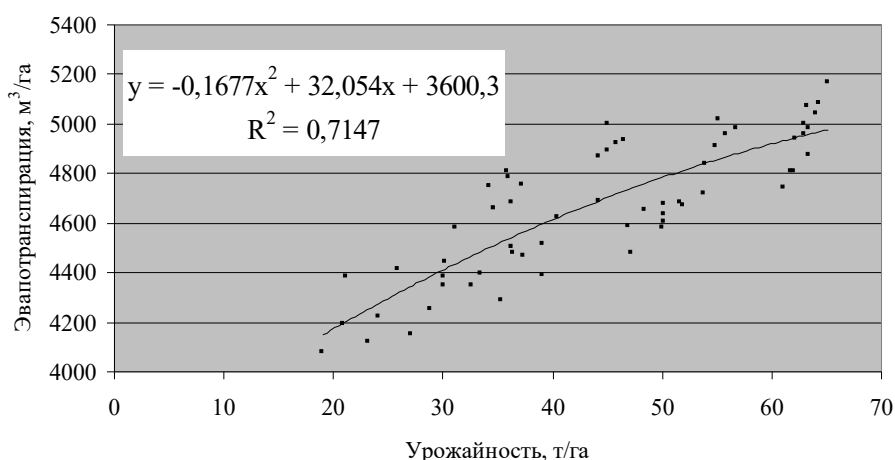


Рисунок 1 – Динамика суммарного водопотребления перца в зависимости от уровня формируемой урожайности

Экологическая безопасность разработанной технологии капельного орошения обеспечивается высоким водосбережением, отсутствием

проявления ирригационной эрозии почв и подпитыванием грунтовых вод, получением экологически чистой продукции.

Экономическая эффективность капельного орошения перца подтверждается окупаемостью инвестиций уже в первый год эксплуатации системы.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Тенденции совершенствования техники и технологии системы капельного орошения / В.В. Бородычев, А.В. Майер // Повышение эффективности ведения сельхозпроизводства юга России: сб. науч. тр. – М., 2008. – С. 153-156.
2. Жидков, В.М. Режимы орошения картофеля при капельном поливе на светло-каштановых почвах Волгоградской области / В.М. Жидков, В.В. Захаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – Волгоград, 2009. – № 2 (14). – С. 22-26.
3. Капельное орошение: пособие к СНиП 2.06.03-85 «Мелиоративные системы и сооружения». Введ. 11.04.86 г. – М.: Союзводпроект, 1986. – 147 с.
4. Урожайность сладкого перца при капельном орошении / А.С. Овчинников, О.В. Бочарникова, Т.В. Пантюшина, Е.В. Шенцева // Мелиорация и водное хозяйство. – 2007. – № 2. – С. 45-47.
5. Федеральные регистры базовых и зональных технологий и технических средств для мелиоративных работ в сельскохозяйственном производстве России до 2010 г. – М.: Росинформагротех, 2003. – 43 с.

E-mail:

УДК 635.15:633.31

ВЛИЯНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СВЕТЛО-КАШТАНОВОЙ ПОЧВЫ В БАХЧЕВЫХ СЕВООБОРОТАХ В ОРОШЕНИИ И НА БОГАРЕ

PERENNIAL HERBS USING DURATION INFLUENCE ON AGROPHYSICAL DATA OF LIGHT-BROWN SOILS IN MELONS AND GOURDS CROP ROTATIONS IN IRRIGATED AND ARID CONDITIONS

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

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Т. Г. Колебошина, кандидат сельскохозяйственных наук

Быковская бахчевая селекционная опытная станция

A. S. Ovchinnikov

Volgograd state agricultural academy

T. G. Koleboshina

Bikovskiy melons and gourds selection experimental station

В статье изложены материалы о положительной роли многолетних трав в улучшении агрофизических свойств почв при орошении и на богаре. Проведенными исследованиями

установлено, что длительное использование многолетних трав ведёт к значительному изменению плотности сложения как под действием хозяйственного использования, так и активизации процесса разуплотнения под действием накопления органического вещества.

Perennial herbs positive role in soil agrophysical data in irrigated and arid conditions is considered in this article. Long time using of perennial herbs promotes soil compactness changing under farming activity and uncompactness process activity in the result of organic masher accumulation.

Ключевые слова: арбуз, удобрение, технология возделывания, площадь питания.

Key words: water melon, fertilizer, cultivation technology, feeding area.

Проведенные исследования выявили роль многолетних трав в бахчевых севооборотах в улучшении агрофизических показателей светло-каштановых почв.

Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальная плотность сложения почвы составляет 1,2-1,3 т/м³. В почвах с оптимальной плотностью растения лучше растут и развиваются, дают более высокие урожаи. При плотности суглинистых почв 1,5-1,6 т/м³ многие культуры не дают полноценного урожая, а при дальнейшем уплотнении погибают.

Нами изучались изменения плотности светло-каштановых солонцеватых почв в посевах многолетних трав и их последствие на динамику плотности сложения в посевах арбуза в орошаемых и богарных севооборотах.

С плотностью сложения почвы тесно связан и весь комплекс физических и биофизических процессов в почве. Интенсивное использование травостоев многолетних трав в орошении ведет к разрушению структуры, значительному увеличению плотности сложения почвы под действием массы факторов и особенно поливов и уборочной техники.

Создание оптимальных параметров основных показателей агрофизических и биохимических свойств почвы в период использования травостоев многолетних трав в орошении и богаре очень сложная задача, так как степень допустимости параметров по плотности сложения лимитируется физическими свойствами светло-каштановых почв.

Исследованиями [2] установлена взаимосвязь увеличения плотности сложения почвы под многолетними травами по годам жизни, что подтверждено проведенными исследованиями (табл. 1).

Приведенные изменения плотности сложения почвы показывают, что под люцерной второго года плотность сложения в слое 0,0-0,30 м в среднем за три года весной составляла 1,35 т/м³, в конце вегетации она повышалась до 1,43 т/м³.

Под люцерной третьего года плотность сложения почвы в слое 0,0-0,30 м весной достигала 1,40 т/м³, а к концу вегетации повышалась до 1,48 т/м³. Приведенные значения плотности сложения почвы по годам жизни связаны с процессами разуплотнения почвы за осенне-зимний период за счет разложения органического вещества корневых остатков, так как у многолетних трав и, в частности, у люцерны формируется постоянно обновляющаяся корневая система.

Таблица 1 – Динамика плотности сложения почвы в посевах люцерны по годам жизни, т/м³

| Варианты | Слой почвы, м | Плотность сложения почвы, т/м ³ | | | | | | | |
|-------------------|---------------|--|-------|---------|-------|---------|-------|--------------------------|-------|
| | | 1993 г. | | 1994 г. | | 1995 г. | | Среднее за 1993-1995 гг. | |
| | | Весна | Осень | Весна | Осень | Весна | Осень | Весна | Осень |
| Люцерна 2-го года | 0,0... 0,10 | 1,32 | 1,43 | 1,38 | 1,42 | 1,37 | 1,46 | 1,35 | 1,43 |
| | 0,10... 0,20 | 1,30 | 1,40 | 1,36 | 1,40 | 1,38 | 1,48 | 1,34 | 1,42 |
| | 0,20... 0,30 | 1,37 | 1,42 | 1,36 | 1,43 | 1,40 | 1,48 | 1,37 | 1,44 |
| | 0,0... 0,30 | 1,33 | 1,42 | 1,36 | 1,41 | 1,38 | 1,47 | 1,35 | 1,43 |
| | | | | | | | | | |
| Люцерна 3-го года | 0,0... 0,10 | 1,40 | 1,56 | 1,36 | 1,46 | 1,43 | 1,50 | 1,39 | 1,48 |
| | 0,10... 0,20 | 1,36 | 1,47 | 1,40 | 1,43 | 1,45 | 1,52 | 1,40 | 1,43 |
| | 0,20... 0,30 | 1,38 | 1,48 | 1,40 | 1,43 | 1,48 | 1,54 | 1,42 | 1,48 |
| | 0,0... 0,30 | 1,38 | 1,48 | 1,38 | 1,44 | 1,45 | 1,52 | 1,40 | 1,48 |
| | | | | | | | | | |

Полученные данные показывают, что использовать люцерну в орошении в севообороте под бахчевые более трех лет нецелесообразно, отмечается значительное повышение плотности сложения, в отдельные годы она может повышаться до 1,50-1,54 т/м³.

Экспериментальных данных по влиянию многолетних трав на водно-физические свойства светло-каштановых почв в богарных условиях в полупустынной зоне Нижнего Поволжья нами не выявлено. В отличие от других зон, в регионе практически отсутствуют посевы многолетних мятликовых трав.

Исследования в неорошаемом бахчеводстве проводились в травопольном севообороте со следующим чередованием культур:

1. Озимая рожь + травы (житняк). 2. Травы. 3. Травы. 4. Травы. 5. Арбуз. 6. Арбуз. 7. Арбуз. 8. Кукуруза корм.

Проведенные исследования выявили положительные изменения агрофизических свойств под влиянием возделывания многолетних трав.

Отрицательные агрофизические свойства иллювиального горизонта (высокая плотность сложения, плотность твёрдой фазы, набухаемость, низкая структурность, пониженный воздухообмен, низкая водопроницаемость), обусловленные различной степенью солонцеватости, ограничивают развитие корневой системы, что отрицательно сказывается на продуктивности сеяных агрофитоценозов.

Проведенными исследованиями установлено, что длительное использование многолетних трав ведёт к значительному изменению плотности сложения как под действием хозяйственного использования (негативные процессы увеличения плотности сложения), так и активизации процесса разуплотнения под действием накопления органического вещества.

Угнетающее действие почвы с высокой плотностью сложения на растения и их продуктивность вызвано рядом причин: снижением пористости почвы, уменьшением среднего радиуса пор и возрастанием механического сопротивления, что препятствует нормальному проникновению и распространению корней [1, 2]. В дальнейшем происходит повышение плотности сложения, этот процесс зависел от плотности травостоя, влагообеспеченности, режима использования и продолжительности использования травостоя.

Определение плотности сложения почвы проводили в травопольном севообороте под посевами трав 2-го и 3-го годов пользования в период возобновления вегетации (весна) и в конце вегетации в слоях 0,0-0,10 м, 0,10-0,20 м, 0,20-0,30 м (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика плотности сложения почвы под многолетними травами по годам жизни.

| Варианты | Слой почвы, м | 1994 г. | | 1995 г. | | 1996 г. | | 1997 г. | |
|-----------------|---------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|
| | | Весна | Осень | Весна | Осень | Весна | Осень | Весна | Осень |
| Травы 2-го года | 0,0... 0,10 | 1,34 | 1,36 | 1,32 | 1,36 | 1,32 | 1,36 | 1,30 | 1,34 |
| | 0,10... 0,20 | 1,32 | 1,38 | 1,34 | 1,40 | 1,36 | 1,38 | 1,30 | 1,36 |
| | 0,20... 0,30 | 1,36 | 1,40 | 1,40 | 1,42 | 1,36 | 1,40 | 1,32 | 1,36 |

Продолжение таблицы 1

| | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 0,0... 0,30 | 1,34 | 1,38 | 1,35 | 1,39 | 1,34 | 1,38 | 1,30 | 1,35 |
| Травы 3-го года | 0,0... 0,10 | 1,30 | 1,32 | 1,32 | 1,36 | 1,30 | 1,36 | 1,32 | 1,32 |
| | 0,10... 0,20 | 1,34 | 1,36 | 1,34 | 1,38 | 1,32 | 1,36 | 1,30 | 1,34 |
| | 0,20... 0,30 | 1,37 | 1,38 | 1,38 | 1,42 | 1,36 | 1,38 | 1,34 | 1,38 |
| | 0,0... 0,30 | 1,34 | 1,35 | 1,35 | 1,38 | 1,32 | 1,36 | 1,32 | 1,34 |

Результаты проведенных исследований показали, что продолжительность хозяйственного использования оказывала влияние на процессы накопления органической массы и на процессы разуплотнения пахотного слоя почвы.

Плотность сложения почвы под многолетними травами повышалась в первые два года от исходной ($1,30 \text{ т/м}^3$), что обусловлено тем, что в первые два года происходит незначительный прирост корневой массы. Увеличение плотности сложения в этот период отмечается за счет хозяйственной деятельности и преобладания процессов минерализации органического вещества в почве. Под травами 3-го года отмечается интенсивное нарастание корневой массы, что оказывало определяющее влияние на изменение плотности почвы.

У житняка очень мощная мочковатая корневая система и основная масса корней располагается в поверхностных слоях почвы (0,0-0,30 м), дернина стойка к механическим воздействиям и надежно предохраняет почву от переуплотнения.

За период весенне-летней вегетации светло-каштановые супесчаные почвы быстро теряют доступную влагу, при отсутствии атмосферных осадков и в силу физико-химических особенностей отмечается их сильное уплотнение. В исследованиях эти процессы имели место. Так, осенью во все годы отмечалось повышение плотности сложения по всем слоям почвы и составляло под травами 2-го года в слое 0,0-0,30 м от $1,35$ до $1,39 \text{ т/м}^3$, под травами 3-го года соответственно от $1,34$ до $1,38 \text{ т/м}^3$.

Полученные результаты показывают, что введение в бахчевые севообороты многолетних трав оказывает положительное влияние на плотность сложения почвы, не отмечается переуплотнения светло-каштановых почв выше $1,40\text{-}1,42 \text{ т/м}^3$.

Проведенные исследования выявили, что с плотностью сложения почвы тесно связана общая пористость, которая изменялась в зависимости от продолжительности использования многолетних трав в севооборотах и видового состава (табл. 3).

В агрономическом отношении важно, чтобы почва располагала большим объёмом капиллярных пор и при этом имела некапиллярную пористость не менее 20-25 % от общей пористости [2].

Установлено, что под люцерной второго года выше общая пористость, которая составляла 48,3 % при 46,4 % под люцерной третьего года. В то же время за счет большего количества органической массы под люцерной третьего года и за счет большей инертности медленно разлагающегося органического вещества корневых остатков увеличивается капиллярная пористость до 27,7 %. Также повышается соотношение капиллярной пористости к некапиллярной до 1,48, но при этом уменьшение соотношения капиллярной и некапиллярной пористости под влиянием корневой массы лучше под люцерной второго года (оптимальная величина этого отношения должна приближаться к 1), в опытах этот показатель составил 1,07. Такое соотношение приводит к улучшению водного, воздушного и питательного режимов светло-каштановых почв, и оно лучше под люцерной второго года жизни.

Таблица 3 – Влияние продолжительности использования люцерны на показатель пористости светло-каштановых почв в условиях орошения (0,0-0,30 м) (среднее за 1993-1995 гг.)

| Вариант* | Плотность сложения, т/м ³ | Плотность твердой фазы, т/м ³ | Общая пористость, % | Капиллярная пористость, % | Некапиллярная пористость, % ** | Отношение капиллярной пористости к некапиллярной |
|------------------------------|--------------------------------------|--|---------------------|---------------------------|--------------------------------|--|
| Люцерна 2-го года 0,0-0,30 м | 1,35 | 2,61 | 48,3 | 26,8 | 21,5 | 1,07 |
| Люцерна 3-го года 0,0-0,30 м | 1,40 | 2,61 | 46,4 | 27,7 | 18,7 | 1,48 |

* в весенний период

** влажность в слое 0,0-0,30 м – 19,8 %

Исследования выявили определенную взаимосвязь развития и накопления корневой массы с показателями плотности сложения, общей

пористости и соотношения капиллярной и некапиллярной пористости под многолетними травами и в богарном травопольном севообороте (табл. 4).

Таблица 4 – Влияние продолжительности использования многолетних трав на показатели пористости светло-каштановых почв на богаре (среднее за 5 лет слое в 0-0,30 м)

| Варианты | Плотность сложения, т/м ³ | Плотность твердой фазы, т/м ³ | Общая пористость, % | Капиллярная пористость, % | Некапиллярная пористость, % | Отношение капиллярной пористости к некапиллярной |
|------------------|--------------------------------------|--|---------------------|---------------------------|-----------------------------|--|
| Весенний период* | | | | | | |
| Травы 2-го года | 1,33 | 2,61 | 49,0 | 25,7 | 23,3 | 1,10 |
| Травы 3-го года | 1,32 | 2,61 | 49,4 | 24,4 | 25,0 | 0,98 |
| Осенний период* | | | | | | |
| Травы 2-го года | 1,37 | 2,61 | 47,5 | 17,4 | 30,1 | 0,58 |
| Травы 3-го года | 1,35 | 2,61 | 48,3 | 16,2 | 32,1 | 0,50 |

* влажность почвы в весенний период под травами второго года – 19,3 %, под травами третьего года – 18,5 %;

** влажность почвы в осенний период под травами второго года – 12,7 %, под травами третьего года – 12,0 %

Установлено, что в посевах трав 2-го года общая пористость весной достигала 49,0 %, под влиянием изменяющихся условий и увеличения плотности сложения к осени она снижалась до 47,5 %, при этом значительно снижалась капиллярная пористость с 25,7 до 17,4 %, но отмечается увеличение некапиллярной пористости (пористость аэрации).

Отмеченные закономерности характерны и для трав третьего года. Большое агротехническое значение имеет выращивание многолетних трав в засушливых условиях зоны, где часто наблюдается ветровая эрозия с ухудшением состояния пахотного горизонта, и поэтому они оказывают важную роль в сохранении и повышении структуры почв. Переход на севообороты с короткой ротацией с нарушенным чередованием культур активизирует процессы разрушения почвенной структуры, что вызывает снижение естественного плодородия зональных почв. Приостановить максимально этот процесс можно за счет внесения больших доз органических удобрений и введения в севообороты многолетних трав.

Установлено, что процесс образования агрономически ценных почвенных агрегатов под посевами многолетних трав зависит от возраста и видового состава (табл. 5).

Таблица 5 – Показатели структуры почвы в посевах многолетних трав

| Варианты | Данные просеивания воздушно-сухой почвы в посевах многолетних трав* | | | | | | |
|--------------------------------|---|------|---------------------|------|--------|-----|---------------------------|
| | Фракция 0,25...10 мм | | Фракция < 0,25 м | | Всего | | Коэффициент структурности |
| | г | % | г | % | г | % | |
| Орошение (среднее за три года) | | | | | | | |
| Люцерна 2-го года | 980,0 | 57,8 | 715,3 | 42,2 | 1695,3 | 100 | 1,37 |
| Люцерна 3-го года | 830,5 | 58,7 | 584,8 | 41,3 | 1415,3 | 100 | 1,42 |
| Богара (среднее за пять лет) | | | | | | | |
| Травы 2-го года | 730,8 | 60,8 | 471,5 | 39,2 | 1202,3 | 100 | 1,55 |
| Травы 3-го года | 750,2 | 61,8 | 460,2 | 38,2 | 1210,4 | 100 | 1,63 |

* весенний срок определения при физической спелости почвы

Полученные данные показывают, что житняк оказывал положительное влияние на процессы оструктурирования почвы. Так, под люцерной второго года в орошении содержание почвенных агрегатов 0,25...10 мм достигало 57,8 %, под люцерной третьего – 58,7 %.

Более высокие показатели содержания агрономически ценных агрегатов характерны для посевов житняка – 60,8-61,8 %, что связано с мощной мочковатой корневой системой, значительная часть которой формируется в пахотном слое почвы.

Наиболее высокие значения коэффициента структурности обеспечили посевы многолетних трав на богаре, где его величина составила под травами второго года 1,55, под травами третьего года – 1,63 при значениях 1,21-1,31 до посева многолетних трав.

Таким образом, на положительные процессы изменения водно-физических показателей светло-каштановых почв в зоне исследований оказывали посевы многолетних трав, обладающие мощной корневой системой, которая улучшает агрегатный состав почвы, при этом существенно возрастает содержание агрономически ценных почвенных фракций и значительно повышается коэффициент структурности.

Библиографический список

1. Гаврилов, А.М. Научные основы сохранения и воспроизводства плодородия почв в агроландшафтах Нижнего Поволжья / А.М. Гаврилов. – Волгоград, 1997. – 184 с.
2. Киричкова, И.В. Влияние органического материала на трансформацию плотности почвы и урожайность люцерны в условиях орошения / И.В. Киричкова // Перспективы

сельского хозяйства: межвуз. сб. науч. тр. – Калининград, 2005. – С. 65-70.

E-mail: vgsxa@avtlg.ru

УДК 631.4:574

**СОСТОЯНИЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА ТЕРРИТОРИИ
НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ЗАВОДОВ**

PETROLEUM REFINERY TERRITORY TOP-SOIL CONDITION

А. А. Околелова, доктор биологических наук, профессор

Волгоградский государственный технический университет

И. А. Куницына, начальник отдела геологии и гидрогеологии

по инженерным изысканиям

ООО «Технопроект Нижневолжский трест инженерно-строительных изысканий»

A. A. Okolelova

Volgograd state technical university

I. A. Kunitsyna

LTD «Technoproject Nizhnevolzhskiy trust of engineering-construction investigations»

В ходе проведенных изысканий выявлены негативные изменения почвенного покрова на территории нефтеперерабатывающих заводов и прилегающих окрестностей. Концентрация 3,4-бензпирен и тяжелых металлов не превышает установленных норм. Оценка накопления нефтепродуктов – экологически недопустимая.

During the carried out tests top-soil negative changes on the petroleum refinery territory and close outskirts were determined. The concentration of 3,4-benzpyrene and heavy metals doesn't exceed the standart. Oil products accumulation is ecologically inadmissible.

Ключевые слова: *нефтепродукты, тяжелые металлы, нефтеперерабатывающий завод, почвы.*

Key words: *oil products, heavy metal, petroleum refinery, soils.*

Нами были обследованы почвы трех нефтеперерабатывающих заводов (НПЗ) Самарской области и их окрестностей. Почвенный покров представлен черноземом выщелоченным (НПЗ № 1), черноземом оподзоленным (НПЗ № 2), черноземом обыкновенным (НПЗ № 3). На территории каждого НПЗ проводили отбор смешанных проб из слоя 0-20 см (ГОСТ 17.4.3.01-83).

За границей объектов выбирали участки, визуально не подверженные антропогенному воздействию, на которых закладывали почвенные разрезы. В отобранных пробах почв определяли содержание нефтепродуктов, 3,4-бензпирена, а также свинца, цинка, кадмия и мышьяка. Среднее содержание поллютантов в верхнем 0-20 см слое почвы приведено в таблице.

Почвенная толща НПЗ № 1 претерпела значительные изменения. Разрезы были заложены в трех метрах от пруда дополнительного отстоя и не занятых инженерными сетями.

Территория НПЗ № 2, заросшая рудеральной растительностью, площадью 20 га. Непосредственно на объекте естественный покров не сохранился. В настоящее время он представлен нарушенными переуплотненными почвами тяжелого гранулометрического состава с включением щебня, строительного мусора, металлической проволоки. Аналогично можно охарактеризовать состояние почвенного покрова НПЗ № 1.

Площадка строительства НПЗ № 3 – это равномерно спланированный незастроенный участок с насыпным слоем, покрытый рудеральной растительностью. Почвенный покров представляет собой перемешанно-насыпные культурные отложения тяжелого гранулометрического состава с трансформированным профилем, обилием антропогенных включений.

Ниже приводятся усредненные данные по содержанию поллютантов органического и неорганического происхождения в почвах исследуемых объектов (таблица).

Таблица – Содержание поллютантов в почвах обследованных, мг/кг

| Объект | Нефтепродукты | Pb | As | Zn |
|---------|---------------|----------|---------|-----------|
| НПЗ № 1 | 734/1074 | 7,7/7,5 | Не опр. | 48,2/20,3 |
| НПЗ № 2 | 3954/1324 | 7,5/11,7 | 1,7/0,5 | 20,3/22,4 |
| НПЗ № 3 | 976/1767 | 5,67/4,5 | 3,8/3,2 | 11,5/12,0 |

Примечание. В числителе – на объекте в слое 0-20 см, в знаменателе – за его территорией.

Содержание 3,4-бензпирена во всех случаях не превышало 0,005 мг/кг, кадмия – 0,005. Эти поллютанты не превышают установленных для них нормативов – ПДК, ОДК.

Из анализа полученных данных очевидно преобладание нефтепродуктов на территории НПЗ № 2, что можно связать с различным сроком эксплуатации заводов, большей площадью и мощностью (количеством резервуаров). За территорией НПЗ № 1 и № 3 содержание нефтепродуктов превышает их накопление в почвенном покрове самих объектов. Это можно объяснить преобладанием насыпного грунта на обследованных участках, который постоянно обновляется. Содержание нефтепродуктов в почвах значительно превышает установленные нормативы [2].

Понятие «нефтепродукты» трактуют как в техническом, так и в аналитическом значении. С технической точки зрения, нефтепродукты – это товарные сырые нефти, прошедшие первичную подготовку на промысле, и

продукты переработки нефти. В аналитическом смысле нефтепродукты – это неполярные и малополярные соединения, растворимые в гексане.

Формы, в которых нефтепродукты находятся в почве – это пористая среда и трещины. В них нефтепродукты находятся: в парообразном и жидком легкоподвижном состоянии, в свободной и растворенной водной или водно-эмульсионной фазе; в свободном неподвижном состояниях. При этом они играют роль цементирующего материала между частицами и агрегатами почвы; в сорбированной форме на частицах породы, почвы, гумуса; в поверхностном слое почвы в виде плотной органо-минеральной массы [4].

Различия в их содержании можно объяснить не только сроком эксплуатации и количеством источников загрязнения, но и формой их нахождения в почве, различным качественным составом самих нефтепродуктов, что требует дальнейших исследований.

К самым многочисленным поллютантам органического происхождения относят продукты неполного сгорания, среди которых выделяют группу макроциклических углеводородов, самым распространенным из которых можно считать 3,4-бензопирен. Его содержание в почвах исследуемых объектов не превышает ПДК, равное 0,02 мг/кг.

Среди тяжелых металлов очевидно преобладание в почвах цинка, особенно на территории НПЗ № 1. Наименьшее накопление свинца и цинка отмечено в почвенном покрове НПЗ № 3, который еще не вступил в строй, не эксплуатируется.

Содержание тяжелых металлов и мышьяка находятся в пределах кларка и фона и не превышают установленные для них нормативы, ПДК и ОДК [3].

Соединения свинца в обычных условиях устойчивы по отношению к воздуху и воде. Его соединения амфотерны, что может свидетельствовать об их устойчивости при изменении окислительно-восстановительных условий [1]. Zn, Cd – элементы подгруппы цинка, полные аналоги, каждый в своем периоде. Сорбция кадмия в щелочной среде снижается [5]. Этим можно объяснить его меньшее содержание в почве по сравнению с цинком.

Загрязнение почв на НПЗ проявляется локально и связано с эксплуатацией технологического оборудования, мощностью предприятия и сроком его эксплуатации.

Библиографический список

1. Ахметов, Н.С. Неорганическая химия / Н.С. Ахметов. – М.: Высш. шк., 1969. – 610 с.
2. Куницына, И.А. Нормативная база рекультивации почв / И.А. Куницына, А.А. Околева // Стрежень. – Волгоград. – 2009. – Вып. 7. – С. 353-355.

3. Околелова, А.А. Фонд почвенно-генетического разнообразия Волгоградской области / А.А. Околелова, Г.С. Егорова. – Волгоград: Нива. – 2009. – 102 с.
4. Хомченко, И.Г. Общая химия / И. Г. Хомченко. – М.: Новая волна. – 2008. – 464 с.
5. Kabata-Pendias, A., Pendias, H. 1999. Biogeochemia pierwiastków śladowych. – PWN. Warszawa.s. – 398 с.

E-mail: allaokol@mail.ru

УДК 635. 615

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ НА АГРОФИЗИЧЕСКИЕ
ПОКАЗАТЕЛИ ПОЧВЫ В ПОСЕВАХ АРБУЗА**

**PREDECESSORS INFLUENCE ON AGROPHYSICAL SOIL DATA
IN WATER MELON SEEDING**

Г. С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Т. Г. Колебошина, кандидат сельскохозяйственных наук
Быковская бахчевая селекционная опытная станция

G. S. Egorova

Volgograd state agricultural academy

T. G. Kaleboshina

Bikovskiy melons and gourds selection experimental station

Изложены материалы о положительном влиянии многолетних трав на плодородие и агрофизические свойства светло-каштановых почв, такие как плотность сложения, пористость и структура.

Perennial herbs positive influence on soil fertility and agrophysical conditions of light-brown soils: structure, porosity, compactness, is considered in this article.

Ключевые слова: многолетние травы, почвенное плодородие, предшественники, арбуз.

Key words: perennial herbs, soil fertility, predecessors, water melon.

Проведенные нами исследования по оценке влияния многолетних трав на плодородие и агрофизические свойства светло-каштановых почв в орошаемых и богарных севооборотах убедительно свидетельствуют, что многолетние травы оказывали положительное влияние на плодородие, плотность сложения, пористость, структуру почвы, что также отмечается в исследованиях других авторов [1, 2, 3].

В опыте по оценке влияния разновозрастного пласта многолетних трав на агрофизические показатели почвы под посевами арбуза в условиях орошения установлен положительный эффект в последствии многолетних трав на агрофизические показатели почвы под бахчевыми культурами, в частности, под арбузом.

В опытах основная обработка после многолетних трав проводилась по зональным рекомендациям и включала поверхностную обработку дисковыми орудиями с последующей вспашкой на 25-27 см, что в определённой степени способствовало разрыхлению и разуплотнению пахотного слоя [2, 3].

Экспериментальные данные показали, что в полупустынной зоне на светло-каштановых супесчаных почвах положительное влияние на агрофизические показатели почвы от возделывания многолетних трав снижается на второй, третий год (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние предшественников на плотность сложения почвы в посевах арбуза, т/м³

| Предшественники | 1993 год | | 1994 год | | 1995 год | | Среднее за 1993-1995 гг. | |
|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации |
| Пласт 3-х лет | 1,40 | 1,56 | 1,40 | 1,48 | 1,43 | 1,55 | 1,41 | 1,53 |
| Арбуз (оборот пласта) | 1,51 | 1,60 | 1,56 | 1,62 | 1,46 | 1,60 | 1,44 | 1,60 |
| Кукуруза з/к | 1,54 | 1,65 | 1,53 | 1,64 | 1,55 | 1,64 | 1,54 | 1,64 |
| Соя | 1,51 | 1,60 | 1,53 | 1,60 | 1,45 | 1,56 | 1,44 | 1,58 |

При оценке влияния многолетних трав на агрофизические показатели почвы в орошении исследования проводили в травопольном севообороте, где арбуз размещали по пласту люцерны 3-х лет, кукурузе, сое и арбузу (по обороту пласта).

Полученные результаты по изменению плотности сложения почвы в посевах арбуза по предшественникам выявили определенную взаимосвязь увеличения плотности сложения по периоду вегетации по всем предшественникам. В среднем за три года плотность сложения в конце вегетации ниже была по пласту – 1,53 т/м³, обороту пласта – 1,60 т/м³ и сое – 1,58 т/м³. Увеличение плотности сложения почвы связано с механическим уплотнением почвы, а также под действием поливов. Меньшие значения плотности сложения по пласту люцерны обусловлены более высоким накоплением люцерной пожнивно-корневых остатков и их медленной минерализацией при орошении [3].

С плотностью сложения почвы тесно связана пористость, которая также зависела и от предшественников (табл. 2).

Анализ экспериментальных данных показывает, что пласт и оборот пласта многолетних трав за счет накопления органического матери-

ала повышали общую пористость, что обеспечивало лучшие условия для роста, развития и способствовало повышению урожайности.

Исследования в неорошаемом бахчеводстве проводили в травопольном севообороте со следующим чередованием культур:

1. Озимая рожь + травы. 2. Травы. 3. Травы. 4. Травы. 5. Арбуз. 6. Арбуз. 7. Кукуруза з/корм.

Таблица 2 – Влияние предшественников на показатель общей пористости в посевах арбуза, % (орошение)

| Предшественники* | 1993 год | | 1994 год | | 1995 год | | Среднее за 1993-1995 гг. | |
|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------------|-------------------|
| | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации |
| Пласт 3-х лет | 43,6 | 40,2 | 46,4 | 43,3 | 45,2 | 40,6 | 45,9 | 41,4 |
| Арбуз (оборот пласта) | 42,1 | 38,7 | 42,5 | 37,9 | 44,1 | 38,7 | 44,8 | 38,7 |
| Кукуруза з/к | 41,0 | 36,8 | 41,4 | 37,2 | 40,6 | 37,2 | 41,0 | 37,2 |
| Соя | 42,1 | 38,7 | 41,4 | 38,7 | 44,4 | 40,2 | 44,8 | 39,5 |

* плотность твердой фазы – 2,61 т/м³

Варианты размещения арбуза в травопольном севообороте:

1. Пласт 3-х лет. 2. Пласт 2-х лет. 3. Оборот пласта 3-х лет (арбуз по арбузу). 4. Оборот пласта 2-х лет (арбуз по арбузу).

В паропропашном севообороте арбуз высевали по предшественникам озимая рожь и кукуруза на з/корм.

Приведенные исследования по оценке влияния многолетних трав на агрофизические свойства почвы в посевах арбуза в последствии выявили определенные закономерности в увеличении плотности сложения и общей пористости в зависимости от предшественников (табл. 3).

Приведенные показатели по влиянию предшественников на динамику плотности сложения почвы под посевами арбуза характеризуют определенную взаимосвязь положительного действия пласта многолетних трав на величину плотности сложения. Следует отметить значительное увеличение плотности по всем предшественникам в конце вегетации до 1,52-1,60 т/м³, что связано с механическим уплотнением, с высокой минерализацией органических остатков предшественников и механическим составом зональных почв.

Озимая рожь, как показали исследования, за счет значительного накопления органического вещества в виде корневых и пожнивных

остатков снижала плотность сложения почвы в весенний период до значений 1,35-1,46 т/м³, что приближалось к показателям плотности после многолетних трав, где она составляла от 1,32 до 1,42 т/м³.

Таблица 3 – Влияние предшественников на плотность сложения почвы в посевах арбуза, т/м³ (богара)

| Варианты | 1993-1997 гг. | | 1996-1998 гг. | | 2000-2004 гг. | |
|-----------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации | В начале вегетации | В конце вегетации |
| Пласт 3-х лет | 1,34 | 1,52 | 1,32 | 1,50 | 1,38 | 1,54 |
| Пласт 2-х лет | 1,36 | 1,54 | 1,34 | 1,52 | 1,42 | 1,56 |
| Оборот пласта 3-х лет | 1,38 | 1,55 | 1,36 | 1,52 | 1,42 | 1,58 |
| Оборот пласта 2-х лет | 1,38 | 1,58 | 1,36 | 1,54 | 1,44 | 1,58 |
| Озимая рожь | 1,38 | 1,52 | 1,35 | 1,55 | 1,46 | 1,58 |
| Кукуруза з/к | 1,42 | 1,54 | 1,48 | 1,54 | 1,50 | 1,60 |

В опытах установлена определенная взаимосвязь повышения общей пористости под арбузом по пласту и обороту пласта многолетних трав, озимой ржи в начальный период вегетации, что обусловлено значительным разуплотнением почвы в весенний период. В начале вегетации по пласту 3-х лет общая пористость под арбузом по годам исследований составляла от 48,8 до 51,4 %, в конце вегетации снижалась до 42,9-44,4 %. По пласту 2-х лет весной плотность сложения была в пределах 47,4-50,4 %, осенью – 42,2-43,7 %. Снижение общей пористости в конце вегетации характерно для всех вариантов. Ниже она была по предшественнику кукуруза з/корм. По годам исследований эта величина составляла от 40,7 до 42,9 %, при 41,5-43,7 % по предшественнику озимая рожь.

Полученные данные позволяют заключить, что включение многолетних трав в бахчевые севообороты позволяет уменьшить плотность сложения, но и они не обеспечивают оптимальные значения по плотности сложения почвы для культуры арбуза для зональных почв, которая должна составлять до 1,20-1,30 т/м³. Благоприятное действие на стабильность почвенных процессов, как показали ранее проведенные

нами исследования, в данной зоне оказывает внесение органических удобрений по пласту многолетних трав.

Библиографический список

1. Белик, В.Ф. Сравнительная оценка различных бахчевых севооборотов, перспективных для Заволжья Волгоградской области / В.Ф. Белик, Н.П. Филиппова, Ю.А. Быковский // Пути интенсификации бахчеводства в Волгоградском Заволжье. – Мытищи, 1985. – С. 18-32.
2. Быковский, Ю.А. Вопросы бахчеводства в засушливых условиях Юго-востока / Ю.А. Быковский. – Волгоград, 2001. – 64 с.
3. Гаврилов, А.М. Научные основы сохранения и воспроизводства плодородия почв в агроландшафтах Нижнего Поволжья / А.М. Гаврилов. – Волгоград, 1997. – 184 с.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 635.65: 577.3: 631.445.4

**ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И
ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР
НА ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВАХ**

**THE PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY AND LEGUME PLANTS PRO-
DUCTIVITY ON CHERNOZYOM SOILS**

О. П. Рябухина, аспирантка

Г. А. Медведев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

O. P. Ryabukhina, G. A. Medvedev
Volgograd state agricultural academy

Применение невысокой стартовой дозы удобрений под предпосевную культивацию повышает фотосинтетическую деятельность и урожайность гороха на 0,14...0,24 и нута на 0,19...0,27 т/га.

The application of low start rates for presowing cultivation increases photosynthetic activity and pea yield productivity by 0.14-0.24 tons per hectare and chickpea by 0.19-0.27 tons per hectare.

Ключевые слова: продуктивность зернобобовых культур, сорт нута Приво 1, сорт гороха Аксайский усатый 10, фотосинтетический потенциал, частая продуктивность фотосинтеза, влияние минеральных удобрений.

Key words: legumes productivity, chick pea king Privo 1, bean kind Aksakay whiskered 10, photosynthetic material, photosynthesis pure productivity, mineral fertilizers influence.

Зерновые бобовые культуры являются главным источником растительного белка для удовлетворения в нем пищевой и комбикормовой промышленности, поэтому повышение урожайности и расширение пло-

пшадей посева гороха и нута позволит в значительной мере решить проблему производства крупы и сбалансированности кормов по протеину.

Опытами, проведенными в ООО «Агрофирма «Агро-Даниловка», ставилась задача выявить реакцию допущенных к возделыванию в Волгоградской области сорта нута Приво 1 и гороха Аксайский усатый 10 на внесение минеральных удобрений, а также установить их влияние на процесс фотосинтеза и продуктивность культур.

Посев производился по озимой пшенице, идущей по черному пару в первой половине мая обычным рядовым способом. Удобрения в дозе $N_{30} P_{20}$ вносили под предпосевную культивацию. Нормы высева нута – 0,8 млн шт., гороха – 1,0 млн шт. всхожих семян на гектар. Повторность опытов четырехкратная. Учетная площадь делянки 108 м². Уборка производилась поделочно прямым комбайнированием.

Почвы опытного участка – южный чернозем с содержанием гумуса 3,27 % и средней обеспеченностью основными питательными элементами.

Годы проведения опытов отличались по метеорологическим условиям. Наиболее благоприятным для возделывания зернобобовых культур был 2008 год, когда за период посев – созревание выпало 127,0 мм осадков, что примерно на уровне средних многолетних показателей, а температура воздуха по месяцам оказалась на 0,3...1,8 °С ниже. В 2009 году количество осадков за период вегетации составило 93,6 мм, а температура в июне и июле была на 2,0... 2,6 °С выше средних показателей, что отрицательно сказалось на росте, развитии и урожайности изучаемых культур.

Всходы гороха появлялись на 10...12, а нута – на 13...14 день после посева. Продолжительность периода посев – созревание составляла соответственно 78...81 и 83...92 дня.

Проведенные учеты площади листьев и накопления сухой биомассы, а также расчеты ЧПФ и ФП по методике А. А. Ничипоровича показали, что применение удобрений положительно влияло на процесс фотосинтеза обеих культур (табл. 1).

Так, площадь листьев гороха на удобренном фоне по фазам развития увеличилась на 0,41...1,19 тыс. м²/га, нута – на 0,12...1,22 тыс. м²/га, а масса сухого вещества соответственно на 0,11...0,54 и 0,06... 0,33 т/га по сравнению с контролем. Чистая продуктивность фотосинтеза гороха от внесения минеральных удобрений возросла на 2,9...17,7 %, а нута – на 2,7...18,9 %. Фотосинтетический потенциал гороха увеличивался на 0,077, а нута – на 0,105 млн м² дней/га.

Максимального значения площадь листьев (26,97...30,81 тыс. м²/га) ЧПФ (6,83...7,96 г/м²сутки) достигали в фазу цветения, а масса абсолютно сухого вещества 3,48...5,31 т/га – в фазу созревания гороха и нута. В фазу ветвления на обоих вариантах горох отличался более интенсивным образованием листовой поверхности, накоплением сухого вещества и превышал нут по ЧПФ.

Таблица 1 – Динамика фотосинтетической деятельности гороха и нута в зависимости от удобрений (средние данные за 2008-2009 гг.)

| Показатели | Фазы развития растений | Культура и варианты опыта | | | |
|---|-------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| | | горох | | нут | |
| | | контроль (без удобрений) | N ₃₀ P ₂₀ | контроль (без удобрений) | N ₃₀ P ₂₀ |
| Площадь листьев, тыс. м ² /га | ветвление | 8,11 | 8,52 | 6,49 | 6,61 |
| | цветение | 29,91 | 30,81 | 26,97 | 28,19 |
| | созревание | 9,45 | 10,64 | 8,58 | 9,63 |
| Масса абсолютно сухого вещества, т/га | ветвление | 1,67 | 1,78 | 1,18 | 1,24 |
| | цветение | 2,95 | 3,35 | 2,32 | 2,49 |
| | созревание | 3,84 | 4,38 | 2,95 | 3,28 |
| Чистая продуктивность фотосинтеза (ЧПФ), г/м ² сутки | ветвление | 4,06 | 4,18 | 3,64 | 3,74 |
| | цветение | 7,54 | 7,96 | 6,83 | 7,19 |
| | созревание | 4,51 | 5,31 | 3,48 | 4,14 |
| Фотосинтетический потенциал (ФП), млн м ² дней/га | за период всходы - созревание | 1,155 | 1,232 | 1,075 | 1,180 |

В последующие фазы роста и развития преимущество по этим показателям сохранялось за горохом. ФП колеблется по вариантам у нута от 1,075 до 1,180, а у гороха – от 1,155 до 1,232 млн. м²сутки. Это, по-видимому, можно объяснить более высокой облиственностью и адаптированностью гороха к условиям возделывания на черноземных почвах.

Большая интенсивность фотосинтеза гороха способствовала повышению его урожайности по сравнению с нутом (табл. 2) в зависимости от вариантов в среднем за годы опытов на 0,21...0,25 т/га.

Таблица 2 – Влияние минеральных удобрений на урожайность зернобобовых культур

| Культура | Варианты опытов | Урожайность, т/га | | | Прибавка (в среднем) | |
|----------|--------------------------|-------------------|----------|-----------|----------------------|-----|
| | | 2008 год | 2009 год | в среднем | в т/га | в % |
| Горох | контроль (без удобрений) | 2,62 | 1,94 | 2,28 | – | – |

| | | | | | | |
|-----------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| | N ₃₀ P ₂₀ | 2,76 | 2,18 | 2,47 | 0,19 | 8,3 |
| Нут | контроль (без удобрений) | 2,15 | 1,91 | 2,03 | – | – |
| | N ₃₀ P ₂₀ | 2,42 | 2,10 | 2,26 | 0,23 | 11,3 |
| НСП _{0,5} А | | 0,02 | 0,02 | | | |
| НСП _{0,5} В | | 0,02 | 0,02 | | | |
| НСП _{0,5} АВ | | 0,04 | 0,04 | | | |

В более благоприятном по метеорологическим условиям 2008 году нут уступал по продуктивности гороху 0,34...0,47 т/га, а в более засушливом 2009 году заметных различий не наблюдалось. Удобрения повышали урожайность обеих культур на 8,3...11,3 %.

Таким образом, для получения урожайности нута на уровне 2,10...2,42 т/га и гороха – 2,18...2,76 т/га можно рекомендовать применение минеральных удобрений под предпосевную культивацию в дозе N₃₀ P₂₀. Отзывчивость обеих культур на этот прием агротехники была примерно одинаковой.

Библиографический список

1. Ничипорович, А. А. Световое и углеводное питание растений – фотосинтез / А. А. Ничипорович. – М.: Изд-во Академии наук СССР, 1955. – С. 112-145.
2. Медведев, Г. А. Урожайность зернобобовых культур при различной основной обработке почвы на южных черноземах Волгоградской области / Г. А. Медведев, С. И. Утученков, А. В. Мартынов // Вестник АПК Волгоградской области. – 2010. – № 4. – С. 21-22.
3. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность разнозагущенных посевов нута в зависимости от применяемого гербицида в условиях лесостепи ЦЧР / В. А. Федотов, С. Д. Ребрин, О. В. Столяров, Т. П. Шмойлова // Кормопроизводство. – 2007. – № 7. – С. 16-19.
4. Хованская, Е. Л. Изменение фотосинтетического потенциала листьев гороха и пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян росторегуляторами и микроэлементами / Е. Л. Хованская, В. А. Исачев // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 3. – С. 19-20.

E-mail: olga-ryabukhina@yandex.ru

УДК 633.174.

СОРГО КАК СЫРЬЕВОЙ РЕСУРС В КОРМОПРОИЗВОДСТВЕ

SORGHUM AS THE FEED RESOURCE IN FEED PRODUCTION

А. З. Большаков, кандидат сельскохозяйственных наук, директор
ВНИИ СИС «Славянское поле»

A. Z. Bolshakov

*Всероссийский научно-исследовательский институт сорго и сои «Славянское поле»
All-Russian scientific research institute of sorghum and soybean «Slavic field»*

В статье обозначено теоретическое и практическое значение использования культуры сорго хозяйствующими субъектами как высококорентабельного отечественного сырьевого ресурса

для новых направлений в кормопроизводств.

Theoretical and practical significance of sorghum use by managing subjects as highly remunerative domestic feed resource for new directions in feed production is designated in the article.

Ключевые слова: *сорго, кормопроизводство, растениеводство, животноводство, культура.*

Key words: *sorghum, feed production, plant growing, animal breeding, crops.*

Анализ состояния экономики РФ и сельского хозяйства как в целом, так и в разрезе отдельно взятых субъектов показывает, что они нуждаются в серьезном теоретическом осмыслении. Прежде всего, это вызвано тем, что сегодняшнюю экономику РФ и сельское хозяйство ментально далеко не все воспринимают как объективный результат преобразований, вызванных диалектикой исторических процессов, приведших к изменению общественно-экономической формации.

Многие люди все еще не осознали, что ушли в прошлое градообразующие заводы и канули в лету селообразующие колхозы, которые во многом определяли характер экономики сельского хозяйства.

Такого рода изменения находят свое отражение не только в общественном сознании и развитии сельского хозяйства страны, но и проявляют себя на практике в жизни и деятельности каждого сельского жителя РФ [2].

В целом такие процессы, наряду с научно-техническим прогрессом, урбанизацией, миграцией и другими явлениями, а также дополненные селекционными достижениями в области растениеводства и животноводства, изменили и продолжают изменять мировоззрение, быт, традиции, нравы не только в достаточно устоявшемся и привычном общем укладе сельской жизни, но и у каждого сельского жителя в отдельности.

Одновременно изменилось представление о характере труда и его результатах как главных и определяющих показателей жизненного и нравственного уровня человека.

В своей основе характер труда в сельской местности всегда был связан с выращиванием сельскохозяйственных культур, а также ведения животноводства, рыбоводства и т.д.

Причем такого рода труд предполагает обязательное ведение личного подсобного хозяйства. От набора сельскохозяйственных культур в севообороте зависит и характер, и результаты труда, как во всем сельском хозяйстве, так и в личном подсобном хозяйстве

сельского жителя.

В своей научной и практической работе мы пытаемся доказать, что одним из наиболее эффективных направлений выполнения положений указанной государственной программы может стать использование культуры сорго как нового сырьевого ресурса. [4].

Мы приводим доказательства, что культура сорго обладает таким ботаническим и экономическим потенциалом, который способен повысить не только рентабельность растениеводства и животноводства, но и всего сельскохозяйственного производства.

Анализ истории мировой экономики доказывает, что для высокодинамичного движения вперед в любой стране явно не достаточно сосредотачиваться только на развитии сложившегося социально-экономического потенциала, включая использование традиционных ресурсов и направлений. Диалектика жизни сырьевых ресурсов и созданных на их базе направлений имеют свои характеристики морального и физического старения.

Тенденции на мировом рынке разделения труда доказывают, что на этих рынках доминируют те страны, которые параллельно развитию сложившихся постоянно ищут и формируют новые, особенно отечественные сырьевые ресурсы и создают на их базе новые направления в экономике и сельском хозяйстве [1].

Своевременное выявление этого нового и его практическое использование всегда придает быстроту и высокую динамику развития любой стране, в том числе ее сфер сельскохозяйственного производства и перерабатывающей промышленности. Понятно, что такие объективные тенденции на мировом рынке разделения труда необходимо учитывать как в экономике РФ, так и в экономике составляющих ее отдельно взятых субъектов.

В целях разработки и внедрения в жизнь такого утверждения мы изучили, в том числе, экономику многих зарубежных стран и континентов.

Такого рода углубленное исследование показало, что мировой экономической практике известны случаи, когда одна сельскохозяйственная культура способна образовывать экономику отдельных стран или доминировать в социально-экономических процессах. В одних странах это пшеница, в других – сахарный тростник или кукуруза. С нашей точки зрения, такие же социально и экономико-образующие свойства присущи культуре сорго, которое обладает таким важнейшим коммерческим признаком, как востребованность человеком для обеспе-

чения собственной жизни и деятельности, а также для жизнеобеспечения и продуктивности всех видов с.-х. животных, птицы и рыбы.

Во-первых, потому что, в отличие от других культур, сорго обладает явно выраженным количественным признаком под названием поливидность культуры, т.к. различают четыре вида сорго: зерновое, сахарное, травянистое и веничное.

Во-вторых, надо обратить внимание на то, что поливидность культуры сорго как количественный признак продолжает себя проявлять в виде многофункциональности, т.е. в очередном количественном признаке.

Многофункциональность, с одной стороны, означает, что каждый вид сорго независимо и самостоятельно друг от друга способен участвовать как в создании продуктов питания для человека, так и быть использован в кормовых целях.

Многофункциональность, с другой стороны, означает, что каждый вид сорго независимо и самостоятельно друг от друга способен участвовать в кормопроизводстве и даже без использования других кормов сорго способно обеспечивать жизнеспособность, развитие и продуктивность всех видов с.-х. животных, птицы и рыбы.

Во главе угла обеспечения ускоренного развития животноводства, птицеводства, рыбоводства и других направлений стоит задача ускоренного, устойчивого, достаточного по объемам и качеству производства кормов. Кормопроизводство в Государственной программе развития АПК рассматривается как основной этап и главное условие развития животноводства, которое невозможно обеспечить без получения гарантированных урожаев сельскохозяйственных культур, особенно в условиях надвигающегося глобального потепления.

Одной из основных кормовых культур в ЦЧР является кукуруза, на долю которой в полевом кормопроизводстве РФ приходится до 60 % объема заготавливаемых кормов, но в отдельные годы она не обеспечивает высокого урожая зеленой массы. Вариация отклонений урожайности этой культуры по годам достигает 50 %.

Таким образом, можно предположить, что для достижения целей, поставленных в государственной программе, объективно возникает задача поиска альтернативной культуры.

Такая культура должна обладать равными или большими, чем кукуруза, кормовыми достоинствами, давать гарантированные и большие, чем кукуруза, урожаи, обладать высокой отавностью [3].

Безусловно, что такая культура обязана обладать большей, чем кукуруза, пластичностью к почвенно-климатическим, почвенным и иного рода условиям, влияющим на формирование урожаев.

Одновременно такая культура обязана быть поедаемой всеми видами, породами с.-х. животных, птицы и рыбы, многофункциональной, а также универсальной и обладать возможностью ее одновременного использования в различных целях. С нашей точки зрения такой альтернативной культурой кукурузе является культура сорго. Сорго – благодаря высокой засухоустойчивости, невысокой требовательности к питательным веществам и почвам может подстраховать кукурузу в годы с критически складывающимися климатическими условиями.

Селекционные достижения в области сорго всех видов, при их широком использовании, помогут обеспечить стабильное и гарантированное кормопроизводство для всех видов сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы, особенно в условиях надвигающегося глобального потепления.

Библиографический список

1. Большаков, А. З. Сорго – от селекции к технологии / А. З. Большаков, Н. Я. Коломиец // Ростов на Дону: ООО «Ростиздат», 2003. – 112 с.
2. Большаков, А.З. Сорго – базовая культура в кормопроизводстве для всех видов сельскохозяйственных животных, птиц, рыб, как сырье для новых направлений перерабатывающей промышленности, как условие развития сельского хозяйства и сельских территорий РФ / А. З. Большаков // Ростов на Дону: ООО «Ростиздат», 2003. – 112 с.
3. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных / Л.Г. Боярский.// Ростов на Дону: ООО «Ростиздат», 2000. – 189 с.
4. Сорго (селекция, семеноводство, технология, экономика) / А.В. Алабушев, Л.Н. Анипенко, Н.Г. Гурский и др.// Ростов на Дону: ЗАО «Книга», 2003. – 368 с.

E-mail: slavjanskoepole@aanet.ru

УДК 635.615/618:635

СРАВНИТЕЛЬНАЯ УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО ПЛОДОВ У ДЛИННОПЛЕТИСТЫХ И КУСТОВЫХ ФОРМ АРБУЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПЛОЩАДИ ПИТАНИЯ И УДОБРЕНИЙ

LONG LASH AND BUSH WATER MELON FORMS COMPARATIVE PRODUCTIVITY AND QUALITY DEPENDING OF FEEDING AREA AND FERTILIZERS

Г. С. Егорова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия
Т. Г. Колебошина, кандидат сельскохозяйственных наук

Быковская бахчевая селекционная опытная станция

G. S. Egorova

Volgograd state agricultural academy

T. G. Koleboshina

Bikovskaya water melon, melon and gourd plantation selection experimental station

В статье изложены материалы, посвященные разработке технологии возделывания кустовых форм арбуза, представлены результаты исследований по разработке площади питания и норм удобрений в условиях богары Волгоградского Заволжья.

Bush water melon forms cultivation technologies and feeding areas and fertilizers data research results are considered in this article.

Ключевые слова: арбуз, удобрение, технология возделывания, площадь питания.

Key words: water melon, fertilizer, feeding area, cultivation technology.

Учёными Всероссийского научно-исследовательского института и Быковской бахчевой селекционной опытной станции созданы и переданы производству сорта кустовых форм арбуза, которые отличаются дружным созреванием плодов.

Кустовая форма данных сортов позволяет механизировать большинство технологических операций и значительно сократить затраты на ручные обработки на посевах бахчевых культур [1, 2].

Для разработки технологий возделывания кустовых форм арбуза нами проведены исследования по разработке доз удобрений и площади питания в условиях богары Волгоградского Заволжья. Исследования проводились с сортом арбуза Кустовой 334.

В опыте изучались следующие площади питания арбуза:

1. 0,5 м² (2,1 х 0,5 м); 2. 2,1 м² (2,1 х 1 м); 3. 3,1 м² (2,1 х 1,5 м).

Варианты удобрений: 1. Контроль (б/у); 2. N₆₀P₉₀K₆₀; 3. N₉₀P₁₃₅K₉₀.

Варианты опыта: 1. 2,1 х 1,5 м (3,1 м²) – контроль; 2. 2,1 х 1,5 м – N₆₀P₉₀K₆₀; 3. 2,1 х 1,5 м – N₉₀P₁₃₅K₉₀; 4. 2,1 х 1,0 м (2,1 м²) – контроль; 5. 2,1 х 1,0 м – N₆₀P₉₀K₆₀; 6. 2,1 х 1,0 м – N₉₀P₁₃₅K₉₀; 7. 2,1 х 0,5 м (1,05 м²) – контроль; 8. 2,1 х 0,5 м – N₆₀P₉₀K₆₀; 9. 2,1 х 0,5 м – N₉₀P₁₃₅K₉₀.

Площадь учётной делянки 84 м², повторность трехкратная. Период исследований 1995-1998 гг. предшественник – пласт многолетних трав 3-х лет.

Продолжительность периода вегетации имеет важное значение при возделывании кустовых форм арбуза, так как сорт Кустовой 334 позднего срока созревания. Проведённые исследования показали, что густота стояния растений не оказывала существенного влияния на сроки

созревания. Внесение минеральных удобрений также не увеличивало длину периода вегетации (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние площади питания и доз удобрений на продолжительность вегетации у арбуза Кустовой 334 (среднее за 1996-1998 гг.)

| Варианты опыта | Продолжительность основных фаз развития, дн. | | |
|--|--|---------------------------------------|-----------------------------|
| | Всходы – плодообразова- ние | Плодообразо- вание – созревание | Всходы – конец вегетации |
| 2,1 x 1,5 м (3,1 м ²) | | | |
| 1. Контроль | 46 | 58 | 104 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 46 | 58 | 104 |

Продолжение таблицы 1

| | | | |
|---|----|----|-----|
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 48 | 61 | 109 |
| 2,1 x 1,0 м (2,1 м ²) | | | |
| 1. Контроль | 46 | 58 | 104 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 46 | 58 | 104 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 48 | 61 | 109 |
| 2,1 x 0,5 м (1,05 м ²) | | | |
| 1. Контроль | 46 | 58 | 104 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 46 | 58 | 104 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 48 | 61 | 109 |

В среднем за годы исследований продолжительность фазы «всходы – плодообразование» по вариантам опыта изменялась от 46 до 48 дней, с отклонениями по годам от 43 дней (1996, 1998 годы), до 50 дней (1997 год). В среднем период «всходы – конец вегетации» у сорта Кустовой 334 составлял до 104 дней, что следует учитывать при выращивании кустовых форм, т. к. период от посева до товарной спелости плодов составляет до 115-120 дней.

Климатические условия периода исследований значительно различались по влагообеспеченности. В 1996 и 1998 годах дефицит влаги в период начало плодообразования и созревания отрицательно сказался на величине урожайности (табл. 2).

Таблица 2 – Влияние площади питания и доз удобрений на урожайность кустовых и плетистых форм арбуза, т/га

| Варианты | 1996 год | 1997 год | 1998 год |
|----------|----------|----------|----------|
|----------|----------|----------|----------|

| опыта | общая, т/га | стандартная, т/га | масса стандартного плода, кг | общая, т/га | стандартная, т/га | масса стандартного плода, кг | общая, т/га | стандартная, т/га | масса стандартного плода, кг |
|---|-------------|-------------------|------------------------------|-------------|-------------------|------------------------------|-------------|-------------------|------------------------------|
| Кустовой 334 | | | | | | | | | |
| 2,1 x 1,5 м (3,1 м ²) | | | | | | | | | |
| 1. Контроль | 10,2 | 9,2 | 3,6 | 7,2 | 6,1 | 2,4 | 12,5 | 10,0 | 3,2 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 11,2 | 9,5 | 3,8 | 8,4 | 7,3 | 3,2 | 14,1 | 11,5 | 3,7 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 14,5 | 11,8 | 4,0 | 8,9 | 8,0 | 4,4 | 15,4 | 12,3 | 4,0 |

Продолжение таблицы 2

| | | | | | | | | | |
|---|------|------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 2,1 x 1,0 м (2,1 м ²) | | | | | | | | | |
| 1. Контроль | 11,8 | 10,0 | 3,3 | 9,3 | 7,7 | 2,4 | 13,1 | 10,6 | 2,3 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 12,3 | 10,3 | 3,5 | 19,4 | 16,7 | 2,4 | 15,5 | 12,5 | 2,7 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 15,1 | 12,4 | 3,7 | 20,5 | 18,0 | 2,6 | 17,1 | 13,0 | 2,9 |
| 2,1 x 0,5 м (1,05 м ²) | | | | | | | | | |
| 1. Контроль | 18,9 | 14,2 | 2,9 | 27,0 | 20,5 | 1,3 | 19,7 | 14,7 | 1,6 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 19,8 | 14,8 | 3,1 | 30,1 | 25,9 | 2,1 | 20,5 | 15,4 | 1,7 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 21,4 | 15,4 | 3,0 | 33,8 | 29,1 | 2,7 | 22,4 | 15,7 | 1,7 |
| Холодок | | | | | | | | | |
| 1. Контроль | 11,9 | 11,3 | 5,1 | 27,9 | 25,6 | 10,5 | 16,4 | 14,4 | 6,7 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 14,2 | 13,3 | 5,4 | 29,8 | 28,0 | 11,2 | 17,5 | 15,4 | 7,2 |
| НСР ₀₅ | 2,9 | | | 3,5 | | | 3,8 | | |
| X % | 5,8 | | | 1,5 | | | 2,5 | | |

Результаты исследований показывают, что площади питания, нормы внесения минеральных удобрений оказывают существенное влияние на урожайность арбуза сорта Кустовой 334. Возделывание арбуза сорта Кустовой 334 по общепринятой в Волгоградском Заволжье схеме посева (2,1 x 1,5 м), при площади питания одного растения 3,1 м² приводит к снижению урожайности по сравнению с длинноплетистым сортом Холодок.

При этом урожайность у сорта Кустовой 334 на контроле по годам исследований при площади питания 3,1 м² составляла от 7,2 до 12,5 т/га, у сорта Холодок соответственно от 11,9 до 27,9 т/га.

Увеличение густоты стояния до 4685- 4743 (2,1 x 1,0 м) способствовало повышению урожайности на контроле до 9,3-13,1 т/га, но при

этом существенно снижалась масса плодов. Так, если при площади питания $3,1 \text{ м}^2$ масса плода на контроле составляла 3,2 кг, то при площади питания $2,1 \text{ м}^2$ она снижалась до 2,3 кг.

Значительно выше урожайность при схеме $2,1 \times 0,5 \text{ м}$, так на контроле она составила от 18,9 до 27,0 т/га, что несколько выше в сравнении с сортом Холодок (11,9 -27,9 т/га). Однако увеличение урожайности ведёт к значительному снижению массы плодов, у сорта Кустовой 334 она составила 1,6 кг.

Внесение удобрений при всех схемах посева способствовало повышению урожайности и массы плодов. Так, максимальную урожайность при площади питания $3,1 \text{ м}^2$ – 15,4 т/га обеспечивал вариант внесения $\text{N}_{90}\text{P}_{135}\text{K}_{90}$. Выше при этом и масса плода – 4,0 кг.

При площади питания $2,1 \text{ м}^2$ максимальная урожайность характерна для варианта $\text{N}_{90}\text{P}_{135}\text{K}_{90}$, где она по годам составляла от 15,1 до 20,5 т/га, при массе плода от 2,6 до 3,7 кг.

При загущении посевов кустового сорта арбуза до 9385-9528 штук растений на гектаре урожайность при внесении $\text{N}_{90}\text{P}_{135}\text{K}_{90}$ получена самая высокая (21,4-33,8 т/га), но при этом значительно снижался выход стандартной продукции и масса плода, она составляла от 1,7 до 3,0 кг.

Арбузы небольших размеров (2-3 кг) более востребованы на рынках США и Европы, эти арбузы полностью удовлетворяют потребность двух-трёх человек. Мини-арбузы стремительно завоёвывают рынок в странах Старого и Нового Света.

В России мелкоплодные арбузы не популярны, на товарном рынке востребованы арбузы массой от 7 до 10 кг, так как значительная часть продукции поставляется в крупные города.

Исследования показали, что нельзя упрощать технологию возделывания кустовых форм арбуза за счёт увеличения густоты стояния, так как избыточное загущение ($2,1 \times 0,5 \text{ м}$) приводит к формированию мелких плодов с весьма посредственными вкусовыми и товарными качествами. Следует учитывать, что общей особенностью при возделывании кустовых форм арбуза с уменьшением площади питания до $1,05 \text{ м}^2$ на одно растение является повышенная потребность в воде и к содержанию основных элементов питания.

Изучение биохимических показателей качества плодов арбуза сорта Кустовой 334 показали, что по предшественнику пласт многолетних трав площади питания и дозы удобрений не оказывали существенного влияния на качество плодов (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние площади питания и доз удобрений
на биохимический состав плодов арбуза (среднее за 1996 – 1998 гг.)

| Варианты опыта | Сухое вещество, % | Витамин С мг/% | Кислотность, % | Общий сахар, % | Моносахара, % | Сахароза, % | Нитраты, мг/кг |
|-----------------------------------|----------------------|----------------|----------------|-------------------|---------------|-------------|----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Кустовой 334 | | | | | | | |
| 2,1 x 1,5 м (3,1 м ²) | | | | | | | |
| 1. Контроль | 8,8 | 6,10 | 0,107 | 7,0 | 5,45 | 1,55 | 32,7 |

Продолжение таблицы 3

| | | | | | | | |
|---|------|------|-------|------|------|------|------|
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 9,4 | 6,40 | 0,107 | 8,0 | 6,00 | 2,00 | 34,2 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 9,2 | 5,60 | 0,134 | 8,20 | 6,10 | 2,10 | 38,1 |
| 2,1 x 1,0 м (2,1 м ²) | | | | | | | |
| 1. Контроль | 8,4 | 5,20 | 0,107 | 7,1 | 5,50 | 1,60 | 34,3 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 8,6 | 6,10 | 0,134 | 7,30 | 5,60 | 1,70 | 38,1 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 9,4 | 6,14 | 0,107 | 7,95 | 5,85 | 2,10 | 39,1 |
| 2,1 x 0,5 м (1,05 м ²) | | | | | | | |
| 1. Контроль | 8,0 | 5,50 | 0,107 | 6,6 | 4,80 | 1,80 | 31,0 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 9,0 | 6,10 | 0,107 | 7,30 | 5,25 | 2,05 | 40,0 |
| 3. N ₉₀ P ₁₃₅ K ₉₀ | 9,0 | 6,14 | 0,134 | 7,70 | 5,80 | 1,90 | 47,6 |
| Холодок | | | | | | | |
| 1. Контроль | 10,0 | 4,62 | 0,160 | 8,60 | 6,00 | 2,60 | 13,6 |
| 2. N ₆₀ P ₉₀ K ₆₀ | 10,6 | 4,85 | 0,160 | 8,85 | 6,60 | 2,25 | 18,5 |

Экспериментальные данные показывают, что содержание сухих веществ в плодах арбуза Кустовой 334 при площади питания одного растения 3,1 м² составляло по вариантам удобрений от 8,8 до 9,4 %, при площади 2,1 м² соответственно от 8,4 до 9,4 % и при 0,5 м² – 8-9,0 %, т. е. загущение посевов практически не снижает содержание сухих веществ. По отношению к сорту Холодок плоды арбуза Кустовой 334 уступают по содержанию сухих веществ на 1,2 % (по максимальным показателям).

Лучшими по содержанию общего сахара были варианты с площадью питания 3,1 м², где содержание общих сахаров составляло от 7,0 до 8,20 % при 6,6-7,95 % на вариантах с меньшей площадью питания.

По всем изучаемым вариантам плоды арбуза сорта Кустовой 334 имели высокое качество, но они по содержанию общих сахаров и моносахаров уступали сорту Холодок. Содержание нитратов в сортах не

превышало ПДК (80 мг/кг). Таким образом, эффективность возделывания кустовых форм арбуза в зоне Волгоградского Заволжья с учётом их повышенной потребности во влаге и плодородию почвы во многом зависит от их востребованности на рынке.

Библиографический список

1. Белик, В.Ф. Обоснование предшественников арбуза / В.Ф. Белик, Ю.А. Быковский, Н.П. Филиппова // Плодоовощное хозяйство. – 1986. – №1. – С. 24-26.
2. Быковский, Ю.А. Сравнительная эффективность возделывания столового арбуза в шестипольных севооборотах на орошении / Ю.А. Быковский // Агротехника и селекция бахчевых культур. – М., 1992. – С. 7-9.

E-mail: agrovgha@mail.ru

УДК 631.587:635.646

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ БАКЛАЖАНОВ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОЖАЙНОСТИ ПРИ ДОЖДЕВАНИИ

EGGPLANTS CULTIVATION TECHNOLOGY PERFECTION FOR CROP CAPACITY INCREASE AT SPRINKLING

Е. А. Ходяков, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Н. В. Кузнецова, доктор сельскохозяйственных наук, доцент

Ю. В. Кузнецов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

О. В. Машарова, аспирантка

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

E. A. Khodyakov, N. V. Kuznetsova, J. V. Kuznetsov, O. V. Masharova

Volgograd state agricultural academy

Представлены технологии, сочетающие режимы орошения и дозы удобрений для получения 50...70 т/га баклажанов при поливе дождеванием в Волго-Донском междуречье, а также показана связь планируемой урожайности с оросительными нормами, водопотреблением, фотосинтетической деятельностью и бионергетикой.

The technologies combining the irrigation regimes and the doses of fertilizers for crops 50 ... 70 t/hectare of eggplants at sprinkling inVolga-Don interriver are presented, and also the communication of planned productivity with irrigating norms, water consumption, photosynthetic activity and bioenergy is shown.

Ключевые слова: технологии, режимы орошения, минеральные удобрения, баклажаны, дождевание, планируемая урожайность, водопотребление, фотосинтез, биоэнергетика.

Keywords: technologies, irrigation regimes, fertilizers, eggplants, sprinkling, planned productivity, photosynthetic activity, bioenergy.

В аридной зоне нашей страны сохранение и восстановление плодородия почв на землях сельскохозяйственного назначения возможно только при использовании комплексных мелиораций, включающих гидротехнические, агротехнические и другие виды. Устойчивые и высокие урожаи овощных культур, потенциал которых очень высок и до конца ещё не изучен, можно получить только в результате применения зональных систем орошаемого земледелия, включающих подбор способов полива, оптимизацию водного и пищевого режимов почв, густоты посадки и другие мероприятия.

В овощных севооборотах юга страны баклажаны занимают своё достойное место. Это объясняется их вкусовыми качествами и питательной ценностью. Однако при дождевании, наиболее распространённом способе полива в регионе, их урожайность не превышает 20...25 т/га, что делает их производство нерентабельным.

Учитывая это, в 2002-2005 гг. в Волгоградской области в учхозе «Горная поляна» Волгоградской ГСХА на светло-каштановых среднесуглинистых почвах Волго-Донского междуречья нами были проведены исследования по совершенствованию технологий возделывания баклажанов, позволяющих за счёт подбора режимов орошения (фактор А) и доз внесения минеральных удобрений (фактор В) получать при дождевании 50...70 т/га товарной продукции.

В качестве исследуемой дождевальной техники была выбрана наиболее надёжная и распространённая в нашей стране дождевальная машина «Фрегат» (далее – ДМ «Фрегат»), в качестве исследуемого сорта – районированный сорт баклажанов «Универсал-6».

Все полевые опыты были поставлены с использованием общеизвестных методик в рамках существующей зональной системы орошаемого земледелия с корректурой поддержания водного и пищевого режимов почвы по изучаемым вариантам. Дозы удобрений для получения программированных урожаев баклажанов были рассчитаны по методике станции программирования Волгоградской ГСХА.

Водный режим почвы по фактору А исследовали в трёх вариантах режима орошения: на одном постоянном 85 % НВ и двух дифференцированных 75-65 и 85-75 % НВ, обеспечивающих поддержание заданных предполивных порогов влажности в расчётном слое почвы 0,4 м соответственно по межфазным периодам высадка рассады – плодоношение и плодоношение – последний сбор.

Дозы минеральных удобрений по фактору В исследовали в трёх градациях: $N_{165}P_{100}K_{90}$, $N_{200}P_{120}K_{110}$, $N_{235}P_{140}K_{130}$ кг д.в./га для получения

планируемых уровней урожайности соответственно 50, 60, 70 т/га товарной продукции.

Для поддержания заданного схемой опытов питательного режима почвы ежегодно вносили расчётными дозами аммиачную селитру, аммофос и хлористый калий. Часть расчетной дозы (50 %) фосфорных и калийных удобрений вносили повариантно под зяблевую вспашку осенью, такую же часть азотных удобрений – весной под культивацию перед высадкой рассады. Оставшееся количество удобрений вносили дробно в процессе двух подкормок, осуществляемых перед цветением (30 % всех удобрений) и перед плодоношением (20 %).

Высадку рассады проводили в третьей декаде мая, после исчезновения угрозы появления заморозков, ленточно по схеме $0,9 + 0,5 * 0,3$ м. Уборку осуществляли в период с 19 по 24 сентября.

Для баклажанов по ГТК Селянинова Г.Т. 2002, 2003, 2004 гг. характеризовались как острозасушливые, а 2005 г. – как сухой.

В таблице отражено количество поливов ДМ «Фрегат», которое изменялось в зависимости от принятых схемой опыта водных режимов почвы и количества выпавших осадков.

Для лучшего приживания рассады на всех вариантах опытов проводили один предпосадочный полив нормой $200 \text{ м}^3/\text{га}$ и два увлажнительных полива по $100 \text{ м}^3/\text{га}$ сразу после высадки рассады, кроме 2004 г., когда из-за прошедшего дождя вместо двух был выполнен один послепосадочный полив нормой $100 \text{ м}^3/\text{га}$.

На варианте с дифференцированным режимом орошения 75-65 % НВ в среднем было проведено 14 поливов оросительной нормой $4700 \text{ м}^3/\text{га}$. В острозасушливые годы было выполнено 14...15 поливов, а в сухом году – 13. При этом, кроме поливов, для приживаемости рассады в период от высадки рассады до плодоношения в сухом году было проведено 7, а в острозасушливые годы – 8 поливов по $350 \text{ м}^3/\text{га}$. Для поддержания влажности активного слоя почвы на уровне не ниже 65 % НВ в оставшийся до последнего сбора период в сухом году было проведено 3, а в острозасушливые годы – 3...4 полива по $500 \text{ м}^3/\text{га}$.

Для поддержания дифференцированного режима орошения 85-75 % НВ в среднем было выполнено 23 полива оросительной нормой $5300 \text{ м}^3/\text{га}$: в острозасушливые годы – 23...25 поливов, а в сухом году – 21. В период от высадки рассады до плодоношения баклажанов в сухом году проведено 13 вегетационных поливов по 200

м³/га и далее до последнего сбора – ещё 5 по 350 м³/га, а в острозасушливые годы соответственно – 15...16 по 200 м³/га и 6 поливов по 350 м³/га.

Поддержание постоянного в течение всей вегетации режима орошения 85 % НВ, по сравнению с предыдущим дифференцированным режимом, отличалось тем, что на заключительном этапе развития баклажанов в период от плодоношения до последнего сбора вместо 5...6 поливов по 350 м³/га было проведено 12 поливов по 200 м³/га. Это способствовало выполнению в среднем 29 поливов за вегетацию оросительной нормой 5800 м³/га: 29...31 полив в острозасушливые годы и 28 – в сухом году.

Исследования показали, что поддержание рассмотренных режимов орошения в сочетании с внесением расчётных доз минеральных удобрений позволяют получать на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья планируемые урожаи 50, 60 и 70 т/га товарной продукции баклажанов при дождевании.

Анализ полученных данных показал, что изменение урожайности баклажанов при поливе ДМ «Фрегат» сопровождалось соответствующим изменением суммарного, среднесуточного водопотребления и оросительной нормы как основной его составляющей.

С увеличением урожайности баклажанов от 50 до 70 т/га оросительная норма возрастала от 4700...5300 до 5300...5800 м³/га, суммарное водопотребление – от 5469...6030 до 6030...6339 м³/га, среднесуточное – от 44,4...47,2 до 47,2...49,3 м³/га.

При анализе продолжительности вегетации и фотосинтетической деятельности наблюдалась аналогичная закономерность. Повышение урожайности баклажанов от 50 до 70 т/га сопровождалось увеличением периода вегетации от 118...119 до 121...122 дней, а также возрастанием максимальной площади листьев от 34,4...40,1 до 43,6...44,6 тыс. м²/га, фотосинтетического потенциала – от 2,59...2,97 до 3,44...3,58 млн м²*га/дн., чистой продуктивности фотосинтеза – от 2,61...2,86 до 3,16...3,37 г/м² в сутки.

Активизация фотосинтетической деятельности способствовала не только росту урожайности баклажанов, но и повышению продуктивности использования влаги для создания единицы товарной продукции одновременно с увеличением биоэнергетической эффективности водно-

го и питательного режимов почвы применяемых технологий.

Это подтверждается результатами исследований, которые показали, что с увеличением урожайности баклажанов от 50 до 70 т/га коэффициент водопотребления снижался с 107,0...116,6 до 84,2...95,2 м³/т в сочетании с увеличением коэффициента энергетической эффективности от 1,42 до 1,58...1,64 и снижением энергоёмкости получения 1 т товарной продукции от 17,2...17,3 до 14,9...15,5 ГДж.

Таблица 1 – Поливной режим баклажанов при дождевании в различные годы исследований

| Предпо- ливной порог влажно- сти, % НВ | Годы иссле- дова- ний | Межфазные периоды | | | | | | | Общее количе- ство по- ливов, шт. | Ороси- тельная норма м ³ /га |
|---|--------------------------------|--|----------------------------|---|---|---|---|----|---|--|
| | | Высадка рассады – цветение | | Цветение – нача- ло плодоношения | | Плодоношение – последний сбор | | | | |
| | | Поливная норма, м ³ /га | Количество поливов, шт. | Полив- ная норма, м ³ /га | Коли- чество поли- вов, шт. | Полив- ная норма, м ³ /га | Коли- чество поли- вов, шт. | | | |
| 75-65 | 2002 | 100, 200, 350 | 1(200)+2(по 100)+3(по 350) | 350 | 5 | 500 | 4 | 15 | 5200 | |
| | 2003 | 100, 200, 350 | 1(200)+2(по 100)+3(по 350) | 350 | 5 | 500 | 3 | 14 | 4700 | |
| | 2004 | 100, 200, 350 | 1(200)+1(100)+3(по 350) | 350 | 5 | 500 | 4 | 14 | 5100 | |
| | 2005 | 100, 200, 350 | 1(200)+2(по 100)+3(по 350) | 350 | 4 | 500 | 3 | 13 | 4350 | |
| | Сред- нее | 100, 200, 350 | 1(200)+2(по 100)+3(по 350) | 350 | 5 | 500 | 3 | 14 | 4700 | |
| 85-75 | 2002 | 100, 200 | 1(200)+2(по 100)+6(по 200) | 200 | 10 | 350 | 6 | 25 | 5700 | |

Продолжение таблицы 1

| | | | | | | | | | |
|----|--------------|----------|--|-----|----|-----|----|----|------|
| | 2003 | 100, 200 | $1(200)+2(\text{по } 100)+6(\text{по } 200)$ | 200 | 9 | 350 | 6 | 24 | 5500 |
| | 2004 | 100, 200 | $1(200)+1(100)+5(\text{по } 200)$ | 200 | 10 | 350 | 6 | 23 | 5400 |
| | 2005 | 100, 200 | $1(200)+2(\text{по } 100)+5(\text{по } 200)$ | 200 | 8 | 350 | 5 | 21 | 4750 |
| | Сред- нее | 100, 200 | $1(200)+2(\text{по } 100)+5(\text{по } 200)$ | 200 | 9 | 350 | 6 | 23 | 5300 |
| 85 | 2002 | 100, 200 | $1(200)+2(\text{по } 100)+6(\text{по } 200)$ | 200 | 10 | 200 | 12 | 31 | 6000 |
| | 2003 | 100, 200 | $1(200)+2(\text{по } 100)+6(\text{по } 200)$ | 200 | 9 | 200 | 12 | 30 | 5800 |
| | 2004 | 100, 200 | $1(200)+1(100)+5(\text{по } 200)$ | 200 | 10 | 200 | 12 | 29 | 5700 |
| | 2005 | 100, 200 | $1(200)+2(\text{по } 100)+5(\text{по } 200)$ | 200 | 8 | 200 | 12 | 28 | 5400 |
| | Сред- нее | 100, 200 | $1(200)+2(\text{по } 100)+5(\text{по } 200)$ | 200 | 9 | 200 | 12 | 29 | 5800 |

Лучшие энергетические показатели наблюдались при поддержании оптимального режима орошения 85-75 % НВ в сочетании с внесением наиболее высоких в наших опытах доз внесения удобрений $N_{235}P_{140}K_{130}$ кг д.в./га, что обеспечило получение урожайности баклажанов в среднем равную 70,9 т/га.

Такое повышение интенсификации использования орошаемых земель к снижению почвенного плодородия не приводит. Исследования показали, что после 4 лет регулярного внесения удобрений низкое содержание подвижного фосфора P_2O_5 в пахотном и подпахотном горизонтах сменилось на среднюю обеспеченность (соответственно 31,4 и 38,1 мг/кг), повышенное содержанием обменного калия увеличилось ещё на 10...13 %, а количество нитратного азота возросло в 2,74...3,53 раза и превысило 15 мг/кг.

Выводы

1. Разработанные технологии, заключающиеся в поддержании рассмотренных режимов орошения в сочетании с внесением расчётных доз минеральных удобрений, позволяют получать на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья планируемые урожаи 50, 60 и 70 т/га товарной продукции баклажанов при поливе ДМ «Фрегат».

2. Использование представленных технологий не только сохраняет, но и несколько улучшает плодородие почв, что свидетельствует об экологической безопасности применяемого комплекса агротехнических операций.

E-mail: gidro-vgsha@mail.ru

УДК 633.16

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВЕГЕТАЦИИ НА СЕМЕННУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЯРОВОГО ЯЧМЕНЯ

VEGETATION CONDITIONS INFLUENCE ON BARLEY SEEDS PRODUCTIVITY

П. И. Алещенко, кандидат сельскохозяйственных наук
Н. Ю. Петров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Ю. Н. Пинашкин, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

P. I. Aleszhenko, N. Yu. Petrov, Yu. N. Pinashkin
Volgograd state agricultural academy

В статье указываются направления, позволяющие повысить семенную продуктивность ярового ячменя.

Directions allowing to increase barley seeds productivity are given in the article.

Ключевые слова: семенная продуктивность, продуктивная кустистость, выход семян.

Key words: seeds productivity, productive bushiness, seeds going out.

Одним из элементов технологии выращивания полевых культур, в том числе и ярового ячменя, является высокое качество семенного материала, используемого на посев. Научой и практикой установлено, что семена одного и того же сорта, выращенные в различных условиях, высейные на одном и том же участке, формируют посевы, существенно отличающиеся по продуктивности, что свидетельствует об их разнокачественности по урожайным достоинствам. Подобные различия в большинстве случаев имеют непосредственную основу, т.е. не связаны с изменением генетических структур и проявляются в течение одной, двух генераций.

Отсюда следует, что направленное воздействие на рост и развитие материнских растений путем изменения питательного и водного режима в течение вегетации в сторону его оптимизации позволяет выращивать модифицированное семенное потомство с высокими посевными и урожайными достоинствами [5].

С целью выяснения возможности увеличения семенной продуктивности и повышения урожайных достоинств из семян ярового ячменя в условиях каштановых почв Нижнего Поволжья мы провели опыты в УННУ «Горная Поляна» Волгоградской государственной сельскохозяйственной академии. Почвы учебного хозяйства относятся к подтипу светло-каштановые, среднесуглинистые с содержанием гумуса в пахотном горизонте 1,37 %, легкогидролизуемого азота 33,6 мг, подвижного фосфора 23,5 и легкодоступного калия 254,0 м/г на килограмм абсолютно сухой почвы, т.е. обеспеченность азотом очень низкая, а по фосфору и калию – средняя.

Погодные условия в период проведения опытов по годам имели отличия по отношению к среднегодовым показателям для данной зоны. Так, в 2008 году в период вегетации ярового ячменя погодные условия более благоприятными были в её начале, когда запас продуктивной влаги в метровом слое почвы был порядка 100 мм и в первой половине мая выпало около 20 мм осадков, а среднесуточные температуры воздуха находились в пределах 18-22 °С. Сложившиеся погодные условия положительно влияли на фазу кущения и начало стеблевания. Число стеблей кущения находилось в пределах 3-4 на контроле до 5-6 на варианте с N₆₀. Однако вторая половина вегетации отличалась засуш-

ливостью (выпало всего 10 мм осадков) и высокими температурами воздуха порядка 32-36 °С, т. е. условия для дальнейшего роста и развития растений сложились крайне неблагоприятные, что негативно отразилось на продуктивной кустистости растений и формировании ими полноценных семян.

Погодные условия в 2009 году несколько отличались от условий 2008 г. Так, количество осадков в мае (до 25 числа) выпало около 30 мм, что также положительно сказалось на кущении растений и формировании колосовых бугорков в колосе. Засуха, начавшаяся с конца мая до 15 июня и возобновившаяся с 27 июня, отрицательно отразилась на продуктивности материнских растений. Однако в целом погодные условия 2009 г. по отношению к 2008 г. были сложными, что подтверждается урожаями, полученными на вариантах опыта (табл. 3).

Анализируя результаты наблюдений и биометрических измерений (табл. 1 и 2) следует отметить, что элементы архитектоники и продуктивности растений заметно изменялись в зависимости от условий минерального питания и густоты стояния растений и, в особенности, от погодных условий, складывающихся в течение вегетационного периода.

Так, продолжительность вегетационного периода и продуктивная кустистость по годам имели существенные отклонения. В то же время средние показатели по продолжительности вегетационного периода свидетельствуют, что ни удобрения, ни нормы высева существенно не влияли на продолжительность вегетации растений (1,0-2,0 дня), хотя тенденция в сторону сокращения вегетационного периода от норм высева и внесения P_{60} , $N_{60}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ явно прослеживается (табл. 2).

Изучаемые факторы в определенной мере влияли на габитус растений. В частности, с уменьшением нормы высева заметно увеличивалась высота растений. При норме высева 2,5 млн на га высота растений в среднем за два года на 0,08 м превышала данный показатель у растений при норме высева 4,0 млн всхожих зерен на га. Из удобрений более эффективным было влияние азотного удобрения (табл. 1 и 2).

Действие удобрений и норм высева заметно проявилось на таких показателях структуры урожая, как озерненность колоса, выход зерна с него и масса 1000 зерен, что подтверждается данными таблиц 1 и 2.

Таким образом, нормы высева и элементов минерального питания материнских растений ячменя оказывали определенное влияние на их рост и развитие, что в последующем отразилось на формировании семенной продуктивности посевов.

Данное заключение подтверждается анализом семенной продуктивности по результатам учета урожаев в опытах (табл. 3). Из приведенных данных видно, что самый низкий урожай семян как в отдельности по каждому году, так и по среднему показателю за эти годы формировался на контроле без удобрений при норме высева 2,5 млн зерен на га. При норме высева 3,0 млн всхожих зерен на га урожай семян в среднем за годы изучения получился на 0,64 т, а при 4,0 млн – на 0,48 выше, чем при норме высева 2,5 млн зерен на га, т.е. на контроле более высокий урожай семян получился при норме высева 3 млн зерен на га. Увеличение нормы высева до 4 млн привело к снижению урожая в сравнении с нормой высева 3 млн на 0,16 т/га.

На вариантах с удобрением самая высокая семенная продуктивность получалась при норме высева 2,5 млн зерен на га, при нормах высева 3,0 и 4,0 млн наблюдалась тенденция к снижению урожайности на 0,08-0,22 т/га.

Таким образом, результаты изучения свидетельствуют, что на неудобренном фоне лучшей нормой высева является норма 3,0 млн всхожих зерен на га, а при внесении N_{60} , P_{60} , $N_{60}P_{60}$ и $N_{60}P_{60}K_{60}$ более эффективна норма высева 2,56 млн всхожих зерен на га. Внесение N_{60} при нормах высева 3,0 и 4,0 млн всхожих зерен на га преимуществ по урожаю семян по отношению к контролю не показало. В то же время средняя урожайность по фактору А (удобрения) получились на 0,16...0,36 т/га выше, чем на контроле без удобрений. Более эффективно в формировании урожая семян проявило себя полное минеральное удобрение при дозировках по 60 кг действующего вещества каждого элемента на гектар.

Таблица 1 – Влияние удобрений и норм высева на элементы структуры урожая ярового ячменя в 2008-2009 гг.

| Варианты удобрений, фактор А | Варианты норм высева, фактор В, млн гектаров | Продолжительность вегетационного периода, дней | | | Коэффициент продуктивной кустистости | | | Длина стебля, см | | | Число зерен в колосе, шт. | | | Все зерна с колоса, г | | | Масса 1000 зерен, г | | |
|--|---|--|-------|-------|--------------------------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|---------------------------|-------|-------|-----------------------|-------|-------|---------------------|-------|-------|
| | | 2008г | 2009г | средн | 2008г | 2009г | средн | 2008г | 2009г | средн | 2008г | 2009г | средн | 2008г | 2009г | средн | 2008г | 2009г | средн |
| | | . | . | . | . | . | н | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . | . |
| Контроль (без удобрений) | 2,5 | 77 | 64 | 70,5 | 1,9 | 2,7 | 2,3 | 63,0 | 61,0 | 62,0 | 14,2 | 16,9 | 15,5 | 0,83 | 0,61 | 0,72 | 43,6 | 40,4 | 42,0 |
| | 3,0 | 76 | 63 | 69,5 | 1,4 | 2,4 | 1,8 | 62,1 | 63,5 | 62,8 | 12,0 | 14,0 | 13,0 | 0,72 | 0,54 | 0,63 | 39,2 | 38,6 | 38,9 |
| | 4,0 | 75 | 63 | 69,0 | 1,2 | 2,3 | 1,7 | 67,3 | 64,3 | 65,8 | 13,6 | 16,1 | 14,8 | 0,59 | 0,65 | 0,62 | 41,6 | 36,1 | 38,8 |
| N ₆₀ | 2,5 | 79 | 65 | 72,0 | 1,6 | 3,0 | 2,3 | 3,1 | 68,4 | 70,8 | 19,0 | 18,4 | 18,7 | 0,85 | 0,77 | 0,81 | 44,2 | 41,8 | 43,0 |
| | 3,0 | 78 | 64 | 71,0 | 1, | 2,5 | 2,1 | 66,3 | 67,8 | 67,0 | 17,8 | 15,1 | 16,5 | 0,74 | 0,62 | 0,68 | 41,6 | 41,0 | 41,3 |
| | 4,0 | 77 | 64 | 70,5 | 1,6 | 2,3 | 2,0 | 64,5 | 69,1 | 66,8 | 15,4 | 18,1 | 16,8 | 0,55 | 0,74 | 0,64 | 40,0 | 40,9 | 40,5 |
| P ₆₀ | 2,5 | 75 | 64 | 69,5 | 1,9 | 2,5 | 2,2 | 64,3 | 64,9 | 64,6 | 16,8 | 16,6 | 16,7 | 0,63 | 0,68 | 0,64 | 44,2 | 43,8 | 45,0 |
| | 3,0 | 5 | 63 | 69,0 | 1,5 | 2,9 | 2,2 | 60,0 | 62,1 | 61,0 | 16,0 | 17,7 | 16,8 | 0,60 | 0,81 | 0,70 | 43,6 | 41,0 | 42,3 |
| | 4,0 | 74 | 63 | 68,5 | 1,2 | 2,4 | 1,8 | 56,7 | 64,6 | 60,6 | 15,4 | 16,8 | 16,1 | 0,61 | 0,65 | 0,63 | 42,4 | 38, | 40,5 |
| N ₆₀ P ₆₀ | 2,5 | 75 | 64 | 69,5 | 1,7 | 2,5 | 2,1 | 67,2 | 68,0 | 67,6 | 15,0 | 18,0 | 16,5 | 0,67 | 0,83 | 0,75 | 42,0 | 46,1 | 44,0 |
| | 3,0 | 74 | 64 | 69,0 | 1,4 | 2,3 | 1,8 | 58,9 | 65,5 | 62,2 | 14,7 | 15,6 | 15,1 | 0,53 | 0,66 | 0,60 | 40,8 | 42,3 | 41,5 |
| | 4,0 | 73 | 63 | 68,0 | 1,1 | 2,3 | 1,7 | 58,7 | 66,9 | 62,6 | 11,0 | 17,5 | 14,2 | 0,45 | 0,75 | 0,60 | 40,2 | 42,8 | 41,5 |
| N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 2,5 | 74 | 65 | 69,5 | 1,8 | 2,8 | 2,3 | 58,0 | 67,9 | 63,0 | 16,0 | 17,3 | 16,6 | 0,62 | 0,77 | 0,70 | 42,4 | 44,5 | 43,4 |
| | 3,0 | 74 | 65 | 69,5 | 1,4 | 2,4 | 1,9 | 57,1 | 65,9 | 61,5 | 12,7 | 17,3 | 15,0 | 0,48 | 0,74 | 0,61 | 43,2 | 42,8 | 43,0 |
| | 4,0 | 73 | 63 | 68,0 | 1,3 | 2,3 | 1,8 | 52,6 | 64,5 | 58,6 | 13,4 | 17,6 | 15,5 | 0,42 | 0,5 | 0,58 | 42,0 | 42,6 | 42,3 |

Таблица 2 – Отклонение средних (2008-2009 гг.) показателей элементов структуры урожая в зависимости от норм высева и применения удобрений (факторы А и В)

| № № пп | Норма высе- ва мл/га, фак- тор В | Варианты удобрений | | | | | Средне е по факто- ру В |
|---|--|--------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------|---|----------------------------------|
| | | Контроль | N ₆₀ | P ₆₀ | N ₆₀ P ₆₀ | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | |
| Отклонение по вегетации, дней | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 0,0 | +1,5 | -0,5 | -0,5 | -0,5 | 0,0 |
| 2 | 3,0 | 0,0 | +0,5 | -0,5 | -0,5 | 0,0 | -0,12 |
| 3 | 4,0 | 0,0 | +1,5 | -0,5 | -1,5 | -1,0 | -0,37 |
| Среднее по фак. А | | 0,0 | +1,2 | -0,5 | -0,8 | -0,5 | |
| Отклонение по коэффициенту продуктивной кустистости | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 0,0 | 0,0 | -0,1 | -0,2 | 0,0 | -0,07 |
| 2 | 3,0 | 0,0 | +0,3 | +0,4 | 0,0 | +0,1 | +0,20 |
| 3 | 4,0 | 0,0 | +0,3 | +0,1 | 0,0 | +0,1 | +0,12 |
| Среднее по фак. А | | 0,0 | +0,20 | +0,13 | -0,07 | +0,07 | |
| Отклонение по длине стебля, см | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 0,0 | +8,8 | +2,6 | +5,6 | +1,0 | +4,5 |
| 2 | 3,0 | 0,0 | +4,2 | -1,8 | -0,6 | -1,3 | +0,12 |
| 3 | 4,0 | 0,0 | +1,0 | -5,2 | -3,2 | -7,2 | -3,7 |
| Среднее по фак. А | | 0,0 | 4,7 | -1,5 | -0,6 | -2,5 | |
| Отклонение в озерненности колоса, шт. | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 0,0 | +3,2 | +1,2 | +1,0 | +1,1 | +1,7 |
| 2 | 3,0 | 0,0 | +3,5 | +3,8 | +2,1 | +2,2 | +2,9 |
| 3 | 4,0 | 0,0 | +2,0 | +1,3 | -0,6 | +0,7 | +0,9 |
| Среднее по фак. А | | 0,0 | +2,9 | +2,1 | +0,8 | +1,3 | |
| Отклонение в весе зерна с колоса, г | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 0,0 | +0,09 | +0,08 | +0,03 | -0,02 | +0,05 |
| 2 | 3,0 | 0,0 | +0,05 | +0,07 | -0,03 | -0,02 | +0,01 |
| 3 | 4,0 | 0,0 | +0,02 | +0,01 | -0,02 | -0,04 | -0,01 |
| Среднее по фак. А | | 0,0 | +0,05 | +0,05 | -0,01 | -0,03 | |
| Отклонение по массе 1000 зерен, г | | | | | | | |
| 1 | 2,5 | 0,0 | +2,7 | +3,4 | +2,7 | +4,1 | +3,2 |
| 2 | 3,0 | 0,0 | +1,7 | +3,0 | +2,6 | +3,5 | +2,7 |
| 3 | 4,0 | 0,0 | +1,0 | +1,7 | +2,0 | +1,4 | +2,0 |
| Среднее по фак. А | | 0,0 | +1,8 | +2,7 | +2,4 | +3,0 | |

Таблица 3 – Влияние удобрений и норм высева семян на семенную
продуктивность ярового пшеницы в 2008 и 2009 гг.

| №№ п/п | Варианты удобрений, фактор А | Нормы высева семян, фактор В | | | | | | | | | Средний урожай по фактору, ц/га | | |
|--------------------------------------|---|------------------------------|------------|--------|------------|------------|--------|------------|------------|--------|------------------------------------|------------|--------|
| | | 2,5 млн | | | 3,0 млн | | | 4,0 млн | | | | | |
| | | 2008 г. | 2009 г. | средн. | 2008 г. | 2009 г. | средн. | 2008 г. | 2009 г. | средн. | 2008 г. | 2009 г. | средн. |
| 1 | Контроль (без удобрений) | 1,12 | 1,08 | 1,10 | 1,78 | 1,70 | 1,74 | 1,57 | 1,60 | 1,58 | 1,47 | 1,46 | 1,47 |
| 2 | N ₆₀ | 1,96 | 1,37 | 1,66 | 1,73 | 1,58 | 1,66 | 1,55 | 1,57 | 1,56 | 1,75 | 1,51 | 1,63 |
| 3 | P ₆₀ | 1,86 | 1,83 | 1,84 | 1,75 | 1,67 | 1,71 | 1,57 | 1,68 | 1,62 | 1,73 | 1,73 | 1,73 |
| 4 | N ₆₀ P ₆₀ | 1,93 | 1,82 | 1,88 | 1,79 | 1,82 | 1,80 | 1,61 | 1,68 | 1,64 | 1,78 | 1,77 | 1,78 |
| 5 | N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ | 2,08 | 1,78 | 1,93 | 1,89 | 1,80 | 1,84 | 1,61 | 1,82 | 1,71 | 1,86 | 1,80 | 1,83 |
| Средний урожай, ц/га по фактору В | | 1,79 | 1,58 | 1,68 | 1,79 | 1,71 | 1,75 | 1,58 | 1,67 | 1,62 | | | |

НСР₀₅ 0,198 0,190 0,198 0,190 0,198 0,190 0,256 0,220

Полученные в опытах результаты позволяют при выращивании семян ярового ячменя рекомендовать применение минеральных удобрений, в особенности $N_{60}P_{60}K_{60}$, при норме высева 2,5 млн всхожих зерен на га. В случае выращивания семян на участках без применения удобрений норму высева на семенных посевах целесообразно повысить до 3,0 млн всхожих зерен на га.

Библиографический список

1. Овчаров, К.Е. Разнокачественность семян и продуктивность растений / К.Е. Овчаров, Е.Г. Кизилова. – М.: Колос, 1986. – 67 с.
2. Петров, Н.Ю. Влияние приемов агротехники на урожайность ярового ячменя в условиях Волгоградской области / Н.Ю. Петров, С.В. Голубь, Н.А. Петрова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 1 (13). – С. 49-51
3. Строна, И.Г. Разнокачественность семян полевых культур и её значение в семеноводческой практике / И.Г. Строна // Биологические основы повышения качества семян с.-х. растений. – М.: Наука, 1964. – С. 11.
4. Строна, И.Г. Влияние фонов и элементов питания на урожай, посевные и урожайные качества семян ярового ячменя / И.Г. Строна, А.Г. Кислинский // Селекция и семеноводство. – 1977. – № 35. – С. 67.
5. Тюменцев, Н.Ф. Влияние удобрений на качественные особенности полевых культурных растений / Н.Ф. Тюменцев. – Томск, 1987. – Т. 14. – 116 с.

E-mail: nadinpetrova@list.ru

УДК 635.25 : 631.5

**УРОЖАЙНОСТЬ СОРТОВ И ГИБРИДОВ ЛУКА РЕПЧАТОГО
ПРИ РАЗНЫХ СИСТЕМАХ УДОБРЕНИЯ
НА МЕЛИОРИРОВАННЫХ КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ
ONIONS KINDS AND HYBRIDS CROP CAPASITY AT DIFFERENT
SYSTEMS OF FERTILIZERS ON MELIORATIVE
CHESTNUT SOILS**

**В. И. Филин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А. А. Гаращенко**

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V. I. Filin, A. A. Garaschenkov
Volgograd state agricultural academy

В 2007-2009 гг. урожайность сортов и гибридов лука на орошаемых каштановых почвах значительно увеличивалась при системах удобрения, включающих три корневые подкормки азотом ($N_{40+50+60}$) и две некорневые подкормки удобрением Мастер (NPK + Mg + микро). Среди изученных сортов по продуктивности посевов лидировал Леоне (59,5-65,7 т/га), а среди гибридов – Бункер F₁ (84,4-90,5 т/га).

During 2007-2009 onions kinds and hybrids crop capacity on irrigated chestnut soils greatly increased at the fertilizers systems including three root additional fertilizers of nitrogen ($N_{40+50+60}$) and two unrooted additional fertilizers Master (NPK + Mg + micro). Among the studied kinds by productivity

of the crops the first place took Leone (59,5-65,7 t/ha) and among the hybrids-Bunker F₁ (84,4-90,5 t/ha).

Ключевые слова: сорта, гибриды лука репчатого, системы удобрения, каштановые почвы, орошение дождеванием.

Key words: kinds, onions hybrids, fertilizers systems, chestnut soils, irrigation by sprinkling.

Согласно опубликованным данным, современные объемы производства овощей еще не удовлетворяют в полном объеме потребностей нашей страны. Если исходить из физиологической нормы потребления овощей 119 кг на жителя России в год, то при нынешнем населении 141,9 млн человек надо ежегодно выращивать не менее 16,9 млн т овощной продукции [1, 3].

В течение 2008 года в среднем на жителя страны было произведено 91,3 кг овощей, что составляет 76,7 % рекомендуемой нормы потребления, причем, это без учета потерь и расходов овощной продукции на другие цели. На рынке постоянно ощущается недостаток отечественной овощной продукции, в том числе и лука.

Проведенные исследования показали, что одним из главных факторов, ограничивающих продуктивность посевов лука в овощных севооборотах, является, как правило, недостаточное, реже избыточное, а зачастую и неправильное применение удобрений. В определенной степени это обусловлено тем, что в настоящее время в Госреестре по Нижневолжскому [8] региону насчитывается более 30 сортов и гибридов лука репчатого, в том числе много новых, которые в Волгоградской области еще не изучались. И прежде всего это относится к системе удобрения лука репчатого, по которой нет единого мнения даже среди специалистов, что видно из нескольких рекомендаций, изданных в разные годы в Волгоградской области [5, 6, 7, 9]. Так, принимая во внимание, что лук репчатый вследствие своих биологических особенностей и относительно слабой корневой системы предъявляет повышенные требования к плодородию почвы, в более ранних рекомендациях (1987 г.) обосновывается необходимость проведения четырех подкормок посевов: первые две подкормки азотными удобрениями в период до появления 2-3 листа, третья – через 15-20 дней после второй подкормки, четвертая – во время формирования и роста луковицы фосфорно-калийными удобрениями. Во вторую половину вегетации внесение азотных удобрений не рекомендуется, поскольку, по мнению авторов, они

способствуют поражению лука шейковой гнилью и плохой сохранности луковиц [6].

В очередных рекомендациях по возделыванию овощных культур в Волгоградской области, изданных в 1990 г., овощеводов ориентируют на основное внесение удобрений под вспашку $P_{60}K_{90}$ и две подкормки в течение вегетации дозой $N_{60}P_{60}K_{60}$ [5].

В «Системе ведения агропромышленного производства Волгоградской области на 1996-2010 гг.» изложена третья версия того, как надо удобрять лук: посеvy рекомендуется подкармливать три раза за вегетацию – первая подкормка в фазе 2-3 настоящих листьев азотно-калийным удобрением (НК), вторая – через 12-15 дней полным минеральным удобрением (NPK), третья подкормка – в фазу формирования луковицы фосфорно-калийным удобрением (PK) [7].

Все вышеизложенное является следствием недостаточной изученности вопросов рационального применения удобрений как важнейшего фактора современных технологий возделывания лука репчатого в интенсивном овощеводстве. Именно это обстоятельство и послужило основанием для проведения исследований по оценке отзывчивости районированных и перспективных сортов и гибридов лука репчатого на оптимизацию минерального питания растений при орошении дождеванием на каштановых почвах Волго-Донского междуречья.

Полевые многофакторные опыты с сортами Халцедон, Штутгартен Ризен, Леоне и гибридами Бункер F_1 , Варес F_1 , Дайтона F_1 проводились в 2007-2009 гг. в ФГУ СП «Кузьмичевский» Городищенского района Волгоградской области. Схема опыта показана в таблице 1. Общая площадь делянок составляла 108 м², учетная – 90 м². Повторность в опытах четырехкратная, расположение вариантов систематическое. Режим орошения лука с предполивым порогом влажности активного слоя 80-85 % НВ осуществлялся с помощью дождевальной машины «Reinster Bauer». ФГУ СП «Кузьмичевский» является одним из предприятий-лидеров овощеводческой отрасли Российской Федерации, в котором на протяжении многих лет производство овощей, в том числе лука репчатого, высокорентабельно [3]. Агротехника лука в опытах была общепринятой в хозяйстве, за исключением приемов удобрения, которые изучались нами. В качестве основного удобрения под вспашку вносили комплексное удобрение – нитроаммофоску (NPK 16: 16: 16) дозой $N_{70}P_{70}K_{70}$. На этом фоне в опытах с сортами и гибридами проводились подкормки азотным удобрением – аммиачной селитрой дозами N_{40} , N_{50} , N_{60} и специальным полиэлементным удобрением Мастер 8.11.38+4,

которое оказывает биостимулирующее действие на луковое растение, оптимизирует условия питания в критические периоды развития, повышает иммунитет и способность усваивать питательные вещества из почвы и внесенных удобрений. При внесении совместно с гербицидами Мастер 8.11.38+4 уменьшает их стрессовое воздействие на лук, не влияя на эффективность подавления сорняков [4].

Таблица 1 – Влияние удобрений на урожайность сортов и гибридов лука репчатого на каштановых почвах при орошении

| № вар. | Система удобрения, А | Сорт, гибрид, В | Урожайность товарного лука-репки, т/га | | | | Увеличение урожайности лука за счет | | |
|--------|--|------------------------|--|---------|---------|--------|-------------------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | | | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | средн. | гибрида | азотных подкормок посевов | удобрения Мастер 8.11.38+4 |
| 1 | N ₇₀ P ₇₀ K ₇₀ – фон-контроль | Халседон – st | 35,3 | 38,9 | 37,6 | 37,3 | – | – | – |
| 2 | | Штутгартер Ризен | 30,9 | 32,7 | 32,9 | 32,2 | – | – | – |
| 3 | | Леоне | 45,5 | 49,4 | 45,7 | 46,9 | – | – | – |
| 4 | | Бункер F ₁ | 59,4 | 60,0 | 58,7 | 59,4 | 22,1 | – | – |
| 5 | | Варес F ₁ | 56,6 | 57,3 | 55,0 | 56,3 | 19,0 | – | – |
| 6 | | Дайтона F ₁ | 55,2 | 54,0 | 54,9 | 54,7 | 17,4 | – | – |
| 7 | Фон + N ₄₀ +N ₅₀ +N ₆₀ | Халседон – st | 40,7 | 50,3 | 46,5 | 45,8 | – | 8,5 | – |
| 8 | | Штутгартер Ризен | 36,3 | 40,5 | 39,7 | 38,8 | – | 6,6 | – |
| 9 | | Леоне | 55,4 | 62,7 | 60,3 | 59,5 | – | 12,6 | – |
| 10 | | Бункер F ₁ | 77,2 | 89,8 | 86,1 | 84,4 | 38,6 | 25,0 | – |
| 11 | | Варес F ₁ | 73,4 | 85,1 | 84,0 | 80,8 | 35,0 | 24,5 | – |
| 12 | | Дайтона F ₁ | 70,7 | 82,3 | 85,4 | 79,5 | 33,7 | 24,8 | – |
| 13 | Фон + N ₄₀ +N ₅₀ +N ₆₀ + Мастер | Халседон - st | 45,8 | 53,9 | 50,7 | 50,1 | – | – | 4,3 |
| 14 | | Штутгартер Ризен | 39,9 | 43,7 | 44,3 | 42,6 | – | – | 3,8 |

| | | | | | | | | | |
|--|---------------|------------------------|----------|----------|------|------|------|---|-----|
| 15 | 8.11.38+ 4 | Леоне | 62, 5 | 68, 4 | 66,2 | 65,7 | – | – | 6,2 |
| 16 | | Бункер F ₁ | 82, 7 | 97, 7 | 91,2 | 90,5 | 40,4 | – | 6,1 |
| 17 | | Варес F ₁ | 77, 4 | 88, 6 | 89,4 | 85,1 | 35,0 | – | 4,3 |
| 18 | | Дайтона F ₁ | 76, 5 | 85, 8 | 87,9 | 83,4 | 33,3 | – | 3,9 |
| НСР ₀₅ для частных различий | | | 2,99 | 2,95 | 2,14 | | | | |
| НСР ₀₅ по фактору А | | | 1,22 | 1,20 | 0,87 | | | | |
| НСР ₀₅ по фактору В | | | 1,72 | 1,70 | 1,23 | | | | |

Включение в систему удобрения лука на каштановых почвах специального удобрения Мастер 8.11.38+4 направлено и на коррекцию условий питания растений в период формирования урожая, поскольку в его составе, кроме NPK, содержатся микроэлементы в хелатной форме ЕДТА (Zn, Cu, Mn, Fe), устойчивой при pH от 3 до 11, а также магний, сера, бор, молибден. В результате этого удастся целенаправленно воздействовать на процессы питания лука всеми этими элементами, что обуславливает возможность достижения определенного синергетического эффекта: повышения урожайности изучаемых сортов и гибридов, а также качественных показателей товарного лука-репки.

К первой азотной подкормке сортов и гибридов лука приступали в фазу второго-третьего настоящего листа, а последнюю проводили за 25-30 дней до уборки урожая. После каждой подкормки посевы лука сразу поливали расчетной поливной нормой. Первую подкормку удобрением Мастер 8.11.38+4 совмещали с обработкой посевов противозлаковым гербицидом Центурион для уменьшения стрессового воздействия на лук, а вторую – после третьей азотной подкормки (N₆₀).

Для защиты лука от луковой и минерующей мух, скрытнохоботника, табачного трипса проводили обработку опытных посевов инсектицидами, разрешенными к применению на этой культуре (Карате Зеон, МКС и др.) [8]. С первой декады июля начинали профилактические опрыскивания растений лука против пероноспороза (Абига Пик, ВС; Ридомил Голд, МЦ, СП и др.).

Учет урожая лука-репки в полевых опытах осуществляли поделочно сплошным методом на всех вариантах с последующим затариванием в сетки и взвешиванием. Результаты по урожайности изучаемых сортов и гибридов лука, полученные в годы исследований, обрабатывались методом дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову [2].

По фактору А – системе удобрений в качестве контроля в полевых опытах был принят фон основного удобрения $N_{70}P_{70}K_{70}$ (вар. 1-6), с которыми сравнивались остальные варианты (вар. 7-12 и вар. 13-18) (табл. 1). По фактору В – сортам и гибридам лука за стандарт был взят сорт Халцедон, с которым сравнивались все другие сорта и гибриды, изучаемые в полевых опытах.

В результате проведенных исследований выявлена разная отзывчивость сортов и гибридов лука на изучаемые системы удобрения. Так, на контрольном варианте $N_{70}P_{70}K_{70}$ сорта лука формировали урожай в среднем за три года от 32,2 до 46,9 т/га (лидер – сорт Леоне).

На этом же агрофоне посевы гибридов лука оказались более продуктивными с урожайностью 54,7-59,4 т/га: прибавки урожаев по сравнению с сортом Халцедон составляли 17,4-22,1 т/га (лидер – гибрид Бункер F₁).

При системе удобрения с тремя азотными подкормками в течение вегетации лука (вар. 7-12) урожайность всех изученных сортов и гибридов увеличивалась по сравнению с контролем в разной степени: сортов – на 6,6-12,6 т/га, гибридов – на 24,5-25,0 т/га (табл. 1).

Проведенные на фоне рассмотренной системы удобрения лука дополнительные обработки посевов Мастером 8.11.38+4 дали положительный результат. Во все годы исследований отмечено повышение урожайности изучаемых сортов в среднем на 3,8-6,2 т/га, а гибридов – на 3,9-6,1 т/га. Повышение урожайности является статистически достоверным при $НСР_{05}$ для оценки существенности частных различий между вариантами опытов, равной в годы исследований 2,14-2,99 т (табл. 1).

Среди изученных сортов максимальный урожай товарного лука-репки при всех системах удобрения формировал Леоне (46,9-65,7 т/га), заметно уступал ему Халцедон (37,3-50,1 т/га) и самым малоурожайным оказался сорт Штутгартер Ризен (32,2-42,6 т/га). Полученные в опытах данные по урожайности позволяют количественно оценить отзывчивость этих сортов как на улучшение азотного питания растений (вар. 7-12) (Халцедон – 8,5 т/га, Штутгартер Ризен – 6,6 т/га и Леоне – 12,6 т/га), так и на оптимизацию и коррекцию условий питания комплексом из химических элементов (вар. 13-18 – Халцедон – 12,8 т/га, Штутгартер Ризен – 10,4 т/га, Леоне – 18,8 т/га).

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что сорт Леоне обладает самой высокой отзывчивостью на применение удобрений, на втором месте Халцедон. Сорт Штутгартер Ризен по этому показателю почти в два раза уступает сорту-лидеру Леоне.

Среди изучаемых гибридов самую высокую урожайность на всех вариантах системы удобрения показал гибрид Бункер F₁ (59,4-90,5 т/га), несколько уступают ему Варес F₁ (56,3-85,1 т/га) и Дайтона F₁ (54,7-83,4 т/га). Все гибриды очень хорошо отзывались на оптимизацию азотного питания растений, увеличивая урожайность товарного лука-репки на 24,5-25,0 т/га по сравнению с сортами. Несколько лучше других реагировал на дополнительную обработку посевов Мастером 8.11.38+4 гибрид Бункер F₁, что подтверждается прибавкой урожая 31,1 т/га (табл. 1).

Таким образом, при возделывании лука репчатого на мелиорированных каштановых почвах Волго-Донского междуречья предпочтение следует отдавать гетерозисным гибридам, которые существенно превосходят сорта по урожайности при одних и тех же затратах на удобрения, поливы и средства защиты растений.

Библиографический список

1. Борисов, В.А. Состояние и перспективы производства лука в различных регионах / В. А. Борисов, А.И. Дятликович, А.В. Поляков // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 3-6.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.
3. Дятликович, А.И. Производство овощей в Российской Федерации: состояние и тенденции развития / А.И. Дятликович // Картофель и овощи. – 2009. – № 9. – С. 2-5.
4. Рекомендации на проведение листовых подкормок питательными комплексами Мастер (NPK + Mg + микро). – Краснодар: АгроМастер. – 4 с.
5. Рекомендации по возделыванию овощных культур в Волгоградской области. – Волгоград, 1990. – 88 с.
6. Система орошаемого земледелия Волгоградской области с программированным выращиванием урожаев сельскохозяйственных культур / под общ. ред. И.П. Кружилина. – Волгоград: Нижне-Волж. кн. изд-во, 1987. – С. 143-148.
7. Система ведения агропромышленного производства Волгоградской области на 1996-2010 гг. – Волгоград: Комитет по печати, 1997. – С.105-126.
8. Список пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – 2008 год. – Справ. изд. – Прилож. к журн. «Защита и карантин растений». – № 6. – 2008. – 540 с.
9. Филин, В.И. Удобрение рассадного лука репчатого на мелиорированных почвах Волго-Ахтубинской поймы / В.И. Филин, А.П. Сидорин // Плодородие. – 2009. – № 2. – С. 37-38.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 633.11 : 631.8 : 631.53.04

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ ПОД ОЗИМУЮ ПШЕНИЦУ ЗЕРНОГРАДКА 11

ПО ЧЕРНОМУ ПАРУ В ПОДЗОНЕ ЮЖНЫХ ЧЕРНОЗЕМОВ
**EFFECTIVE METHODS OF FERTILIZERS ZERNOGRADKA 11 AP-
PLICATION UNDER WINTER WHEAT ON FALLOW LANDS IN
SOUTH CHERNOZEM SUBAREA**

В. И. Филин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В. С. Бутко

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V. I. Filin, V. S. Butko

Volgograd state agricultural academy

На основании проведенных исследований разработана рациональная система удобрения нового сорта Зерноградка 11 в звене севооборота пар – озимая пшеница, обеспечивающая формирование в подзоне южных черноземов климатически обеспеченной урожайности – 4,88-5,72 т/га

Fertilizers of new sort Zernogradka 11 in crop rotation section fallow – winter wheat, providing formation of climatic granted yield 4,88-5,72 t/ha in south chernozem subarea, rational system was worked out on the basis of carried out researches.

Ключевые слова: *способы внесения удобрений, озимая пшеница, черный пар, южные черноземы.*

Key words: *fertilizers application methods, winter wheat, fallow land, south chernozem.*

Проблема увеличения валовых сборов продовольственного зерна в Волгоградской области может быть наиболее успешно решена путем повышения урожайности главной зерновой культуры – озимой пшеницы, которая ежегодно высевается в регионе на 1,3-1,5 млн га преимущественно по паровому предшественнику. Практика последних двух десятилетий убедительно показала, что звено севооборота пар – озимая пшеница является самым эффективным в агроклиматических условиях всех зон, обеспечивая до 60-70 % производства зерна в области [4, 7].

Основными направлениями в решении указанной выше проблемы должны стать целенаправленный подбор сортов озимой пшеницы для посева, по неудобренным парам и разработка для них рациональной малозатратной системы удобрения. Перспективность такого подхода основывается на определяющей роли сорта и правильного применения удобрений в формировании величины урожая и качества зерна озимой пшеницы, которая признается как учеными, так и практически-ми работниками. Одновременная оптимизация этих двух факторов (сорт, удобрение) с высокой вероятностью способна существенно увеличить урожайность озимой пшеницы [5, 6].

Следует отметить, что в настоящее время в Волгоградской области имеются благоприятные условия для успешной работы по этим направлениям, поскольку в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве по Нижне-волжскому [8] региону в 2000-2005 гг. включено много новых сортов озимой пшеницы, которые имеют повышенную морозо- и зимостойкость, устойчивость к высоким температурам, засухе и суховеям, не полегают, имея высокий генетический потенциал зерновой продуктивности. Нет недостатка и в минеральных удобрениях, которые в России производятся в полном ассортименте [1, 7].

Самая большая сложность заключается в том, что в современном земледелии, в связи с тяжелым финансовым положением большинства сельскохозяйственных предприятий и фермерских (крестьянских) хозяйств, совершенно невозможно воспользоваться на практике уже имеющимися научными разработками по системам удобрения озимой пшеницы, выполненными до 2000 г., из-за их высокой затратности [4, 6, 8].

Концепция ресурсосберегающей системы удобрения озимой пшеницы включает, прежде всего, подбор самых отзывчивых сортов на оптимизацию обеспеченности растений элементами минерального питания в конкретных почвенных и агроклиматических условиях их возделывания (в первую очередь, в период перезимовки, характер увлажнения в течение вегетации) и в зависимости от предшественника (пар, зерновые культуры и др.). Затем на основе системного подхода последовательно осуществляется выбор формы, доз, сроков и технологий применения удобрений с учетом общей культуры земледелия, использования органических удобрений в севооборотах, проведения необходимых мелиоративных мероприятий [7, 9].

Системы удобрения в данном алгоритме приходится ориентировать, в первую очередь, на оптимизацию минерального питания растений конкретных сортов озимой пшеницы, а не на управление почвенным плодородием, как это было ранее. Только при такой методологии можно добиться приемлемой экономической и агрономической эффективности применения и окупаемости удобрений, внесенных под озимую пшеницу по черному пару. В ряде опубликованных работ показано, что наибольшую окупаемость каждого килограмма фосфорных удобрений может обеспечивать припосевное рядковое внесение в дозах P_{10-20} (до 20-25 кг зерна), а азотных удобрений – ранневесенняя подкормка в дозах N_{30-60} (до 8-15 кг и более) [3, 7, 8, 9].

В степной зоне черноземных почв Волгоградской области все большие площади посева занимает новый сорт озимой пшеницы Зерноградка 11, внесенный в Госреестр в 2003 гг. Однако система удобрения данного сорта для получения климатически обеспеченной урожайности по черным парам ($5,0 \pm 0,5$ т/га) до настоящего времени еще не разработана. Все это и послужило основанием для проведенных наших исследований в ООО «Гелио-Пакс-Агро-1» Новоаннинского района Волгоградской области. В полевых многофакторных опытах в течение 2007-2009 гг. изучалась реакция сорта озимой пшеницы Зерноградка 11 на припосевное фосфорное удобрение (варианты P_0 , P_{15} , P_{20}) и ранневесеннюю азотную подкормку (варианты N_{30} , N_{45} , N_{60}) в различных сочетаниях (табл. 1).

Территория «Гелио-Пакс-Агро-1» входит в степную зону черноземных почв с гидротермическим коэффициентом 0,7-0,8. Почвенный покров опытных полей представлен черноземом южным среднесиловым легкогоглинистым. Среднее содержание гумуса в пахотном слое – 4,09-4,18 %. Обеспеченность почвы легкогидролизующим азотом по Корнфилду низкая (64-70 мг/кг), подвижным фосфором по Мачигину – средняя (16-30 мг/кг), обменным калием – повышенная (350-400 мг/кг). Плотность сложения пахотного слоя чернозема южного варьирует в пределах 1,10-1,25 г/см³. Емкость катионного обмена [ЕКО] составляет 36,1-38,2 мг-экв/100 г почвы. Реакция почвенного раствора в слое 0-0,2 м близка к нейтральной (рН 6,8-7,0), что благоприятно для большинства сельскохозяйственных культур, в том числе и для озимой пшеницы.

Таблица 1 – Влияние способов внесения и доз фосфорного и азотного удобрений на урожайность озимой пшеницы Зерноградка 11 на южном черноземе

| Способ внесения удобрений | | Урожайность зерна 14 % влажности, т/га | | | | Прибавка урожайности от удобрений | | | |
|------------------------------|-----------------|---|---------|---------|--------|--------------------------------------|-------------|---------------|--------|
| припосевное, А | подкормка, В | 2007 г. | 2008 г. | 2009 г. | средн. | P_{15-20} | N_{45-60} | в расчете на | |
| | | | | | | | | 1 кг P_2O_5 | 1 кг N |
| P_0 | N_{30} | 4,26 | 4,77 | 4,16 | 4,40 | — | — | — | — |
| | N_{45} | 4,58 | 4,99 | 4,41 | 4,66 | — | 0,26 | — | 5,8 |
| | N_{60} | 4,73 | 5,29 | 4,62 | 4,88 | — | 0,48 | — | 8,0 |
| P_{15} | N_{30} | 4,54 | 5,19 | 4,29 | 4,67 | 0,27 | — | 18,0 | — |
| | N_{45} | 4,87 | 5,46 | 4,67 | 5,00 | 0,34 | 0,33 | 22,7 | 7,3 |
| | N_{60} | 5,33 | 5,72 | 4,88 | 5,31 | 0,43 | 0,64 | 28,7 | 10,7 |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| P ₂₀ | N ₃₀ | 4,65 | 5,27 | 4,33 | 4,75 | 0,35 | — | 17,5 | — |
| | N ₄₅ | 4,96 | 5,48 | 4,87 | 5,10 | 0,44 | 0,35 | 22,0 | 7,8 |
| | N ₆₀ | 5,38 | 5,63 | 5,06 | 5,36 | 0,48 | 0,61 | 30,5 | 10,2 |
| НСР ₀₅ | | 0,24 | 0,13 | 0,22 | | | | | |
| НСР ₀₅ по факт. А | | 0,14 | 0,08 | 0,13 | | | | | |
| НСР ₀₅ по факт В | | 0,14 | 0,08 | 0,13 | | | | | |

Агроклиматические условия в годы исследований различались по температурному режиму и естественной влагообеспеченности: сумма осадков в 2008-2009 гг. соответствовала диапазону колебаний многолетних значений в степной зоне черноземных почв, а в 2007 году превышала климатическую норму на 28-30 %.

Агротехника возделывания озимой пшеницы в полевых опытах была общепринятой, за исключением изучаемых способов внесения удобрений. Посев проводился в оптимальные сроки (7-15 сентября) нормой высева 4,0 млн всхожих семян/га. Семена перед посевом обрабатывали фунгицидом Дивиденд Стар (1 л/т).

Повторность в опытах четырехкратная, расположение вариантов систематическое. Общая площадь делянки 180 м², учетная – 102 м². Уборку озимой пшеницы осуществляли в фазе полной спелости зерна прямым комбайнированием (Дон 1500 Б) поделочно методом сплошного обмолота. Статистическая обработка результатов полевых опытов выполнена по методике многофакторного дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову [2].

На фоне складывающихся в годы исследований (2006-2009 гг.) агроклиматических условий изучаемый сорт озимой пшеницы Зерноградка 11 успешно перезимовывал и формировал полноценные урожаи, что подтверждает его повышенную морозостойкость и засухоустойчивость. Сыграло положительную роль и то, что он также высокоустойчив к поражению бурой ржавчиной, совершенно не поражается пыльной головней и в слабой степени – мучнистой росой [1].

В результате трехлетних экспериментов установлено, что припосевное рядковое удобрение водорастворимым фосфорсодержащим удобрением (аммофос) положительно влияет на урожайность сорта Зерноградка 11 на южном черноземе, имеющим среднюю обеспеченность подвижным фосфором (табл. 1). Прибавка урожая от изучаемых доз рядкового удобрения P₁₅ и P₂₀ изменяется в зависимости от условий азотного питания растений, увеличиваясь по мере повышения дозы ранневесенней подкормки аммонийной селитрой (от N₃₀ до N₆₀). Однако статистически достоверна только разница в урожаях между вариантами

$P_{15}N_{30}$ и $P_{15}N_{60}$, а также между $P_{20}N_{30}$ и $P_{20}N_{60}$ (при НСР₀₅ по фактору А 0,08-0,14 т/га). В расчете на 1 кг P_2O_5 припосевного удобрения в опытах получено от 17,5-18,0 до 28,7-30,5 кг зерна, что свидетельствует о высокой окупаемости данного способа внесения удобрений под озимую пшеницу Зерноградка 11 даже при существующем диспаритете цен на аммофос и продовольственное зерно озимой пшеницы.

Проведенное изучение возрастающих доз азотной подкормки посевов на фоне естественной средней обеспеченности подвижным фосфором и рядкового удобрения P_{15} и P_{20} показало, что сорт Зерноградка 11 увеличивает зерновую продуктивность при дозах N_{45} и N_{60} , если их сравнить с минимальной дозой N_{30} , на всех трех фонах. Так, прибавка урожая на варианте P_0 (естественное плодородие по P_2O_5) от доз N_{45} и N_{60} составляла соответственно 0,26 и 0,48 т/га; на P_{15} она была заметно больше – 0,33 и 0,64 т/га и примерно такие же данные получены и на фоне P_{20} – 0,35 и 0,61 т/га соответственно (табл. 1). Различия по урожайности сорта Зерноградка 11 между вариантами изучаемых доз ранневесенней азотной подкормки является статистически достоверными, так как они превышают НСР₀₅ по фактору В в годы исследований (0,08-0,14 т/га). В расчете на 1 кг азота, внесенного в подкормку посевов озимой пшеницы Зерноградка 11, в опытах дополнительно получено от 5 до 8 кг зерна на фоне P_0 (естественное плодородие чернозема южного – без припосевного фосфорного удобрения); на фоне P_{15} – 7,3-10,0 кг и при внесении P_{20} – 7,8-10,2 кг зерна. Эти данные подтверждают достаточно высокую окупаемость азотных удобрений прибавками урожая, которые к тому же заметно возрастают при увеличении дозы подкормки с N_{45} до N_{60} (на 2,2-3,4 кг или 30,8-46,5 %).

Таким образом, при возделывании сорта озимой пшеницы Зерноградка 11 по предшественнику черный пар на южных черноземах при низкой обеспеченности почвы щелочногидролизующим азотом и средней – подвижным фосфором целесообразно в систему удобрения включить припосевное внесение P_{15-20} и ранневесеннюю подкормку посевов аммонийной селитрой из расчета N_{60} , что в среднем обеспечивает формирование урожаев зерна до 5,31-5,36 т/га.

Библиографический список

1. Государственный реестр, характеристики селекционных достижений, допущенных к использованию в производстве по Волгоградской области в 2002-2005 гг. – Волгоград: Принт, 2005. – 200 с.
2. Доспехов, Б.А. Планирование полевого опыта и статистическая обработка его данных / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1972. – 207 с.

3. Концепция развития агрохимии и агрохимического обслуживания сельского хозяйства Российской Федерации на период до 2010 года. – М.: ВНИИА, 2005. – 80 с.
4. Научно обоснованные системы сухого земледелия Волгоградской области в 1986-1990 гг. – Волгоград: Нижн.-Волж. кн. изд-во, 1986. – 256 с.
5. Система адаптивно-ландшафтного земледелия Волгоградской области на период до 2015 года. – Волгоград: Нива, 2009. – 304 с.
6. Система ведения агропромышленного производства Волгоградской области на 1996-2010 гг. – Волгоград: Комитет по печати, 1997. – 208 с.
7. Система удобрения сортов озимой пшеницы полунтенсивного типа на южных черноземах / В.И. Филин, А.Г. Кузин // Плодородие. – 2008. – № 3. – С. 19-21.
8. Филин, В.И. Озимая пшеница в Нижнем Поволжье: монография / В.И. Филин, А.М. Беляков; ВИПККА. – Волгоград: Изд-во ВолГУ, 2006. – 258 с.
9. Филин, В.И. Оптимизация системы удобрения и нормы высева новых сортов озимой пшеницы на южных черноземах Волгоградской области / В.И. Филин, А.Г. Кузин // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2007. – № 2 (6). – С. 16-23.

E-mail: agrovgsa@mail.ru

УДК 631.67:635.25.(470.44/47)

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ
ЛУКА РЕПЧАТОГО НА СВЕТЛО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ
ВОЛГО-ДОНСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

**BULB ONION IRRIGATION EFFICIENCY ON VOLGA-DON
INTERRIVER LIGHT-BROWN SOILS**

Н. В. Кузнецова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Л. Н. Маковкина, аспирантка

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

N. V. Kuznetsova, L. N. Makovkina

Volgograd state agricultural academy

Приведены значения суммарного и среднесуточного водопотребления репчатого лука за вегетационный и межфазные периоды при различных режимах орошения за счет изменения предполивного порога влажности и глубины увлажняемого слоя почвы. Установлены оптимальные регулируемые урожайобразующие факторы, обеспечивающие получение 40, 60, 80 и 100 т/га репчатого лука при условии сохранения водных и энергоресурсов.

Bulb onion total and daily water consumption during vegetative and interfacial periods at different irrigation modes at the expanse of prespray moisture barrier and soil moistened level depth values are given in the article. Optimal regulated crop constitutive factors are determined, they provide 40, 60, 80 and 100 t/ha bulb onion crop capacity getting on condition that water and energy resources are maintained.

Ключевые слова: гибридный репчатый лук, водопотребление, режим орошения, суммарное, среднесуточное водопотребление, урожайность.

Key words: *hybrid bulb onion, water consumption, irrigation mode, total, daily consumption, crop capacity.*

Орошение является наиболее надежным и самым действенным средством повышения урожайности сельскохозяйственных культур в районах недостаточного увлажнения. Как показывает опыт, способ, режим орошения и техника полива должны быть обусловлены конкретными природными и хозяйственными условиями.

Практическая значимость наших исследований состоит в разработке и реализации водосберегающей технологии орошения лука, позволяющей получать запланированные урожаи при экономии водных и других материальных ресурсов.

Основная задача – обоснование рационального режима орошения репчатого лука с учетом различной глубины увлажняемого слоя и применения расчетных доз удобрений на планируемый урожай.

Гибридный лук имеет ряд важных особенностей и преимуществ перед сортами, существенно превосходя их по урожайности, качеству и выходу товарной продукции, скороспелости и длительности хранения, устойчивости к болезням и другим стрессовым ситуациям [3].

В связи с насыщением рынка импортными семенами и необходимостью разработки применительно к почвенно-климатическим условиям Нижнего Поволжья с учетом биологических особенностей новых гибридов, ресурсосберегающих агротехнологических условий возделывания, нами в 2005 году заложены полевые опыты в крестьянском хозяйстве «Гуляев Н.В.» близ п. Новый Рогачик Городищенского района Волгоградской области. Полив лука осуществляется дождевальной установкой «Волжанка» ДКШ-64.

Экспериментальные исследования проводились в посевах гибридов компании «Семинис В.С.» («SEMINIS VEGETABLE SEEDS»).

Все ранее проведенные исследования показали, что любой сорт или гибрид могут дать наивысшую продуктивность в том случае, если условия выращивания будут соответствовать их биологическим особенностям.

Предшествующими исследованиями установлено, что лук очень отзывчив на повышенную влажность почвы в зависимости от возраста. Посев в почву с НВ менее 80 % недопустим. Наилучшие условия для роста лука-репки создаются при поддержании влажности почвы в слое 0,0-0,30 м в период всходы – начало образования луковиц не ниже 75-

80 % НВ и в слое 0-40 см в период формирования луковиц – 65-70 % НВ [1, 2, 3, 4].

Наши исследования проводились на посевах лука, выращиваемого на репку. Учитывая то, что основными регулирующими урожаеобразующими компонентами являются водный и пищевой режимы почвы, схема первого опыта предусматривала изучение трех факторов.

Фактор А – режим орошения: назначение вегетационных поливов при влажности расчетного слоя почвы 80...80...70 %, 80...70...70 %, 80...70...60 % НВ дифференцировано по периодам роста и развития по схеме: посев – формирование луковицы, формирование луковицы – начало созревания, начало созревания луковицы – техническая спелость.

Фактор В – глубина увлажняемого слоя: 0,3; 0,3 и 0,6; 0,6 м.

Фактор С – дозы удобрений, рассчитанные на планируемую урожайность: 40, 60, 80, 100 т/га ($N_{120} P_{60} K_{40}$, $N_{180} P_{90} K_{60}$, $N_{240} P_{120} K_{80}$, $N_{300} P_{150} K_{100}$).

Контроль – вариант без удобрений.

Согласно рекомендациям опытной станции программирования урожаев Волгоградской ГСХА, коэффициент возмещения выноса азота с учетом слабой окультуренности почв принимали равный 1,0. В зависимости от степени обеспеченности почв P_2O_5 и K_2O коэффициенты возмещения выноса питательных веществ растениями лука были приняты следующие – 1,25 по фосфору и 0,25 по калию. На основании анализа предшествующих исследований в опыте принят следующий вынос основных питательных веществ одной тонной продукции с учетом поправочной по $N - 3,0$; $P_2O_5 - 1,2$; $K_2O - 4,0$ кг (табл. 1).

Таблица 1 – Расчет доз минеральных удобрений
на получение планируемой урожайности лука-репки

| Показатели | 40 т/га | | | 60 т/га | | | 80 т/га | | | 100 т/га | | |
|-------------------------------|---------|----------|--------|---------|----------|--------|---------|----------|--------|----------|----------|--------|
| | N | P_2O_5 | K_2O | N | P_2O_5 | K_2O | N | P_2O_5 | K_2O | N | P_2O_5 | K_2O |
| Вынос, кг/га | 120 | 48 | 160 | 180 | 72 | 240 | 240 | 96 | 320 | 300 | 120 | 400 |
| Коэффициент возмещения выноса | 1,0 | 1,25 | 0,25 | 1,0 | 1,25 | 0,25 | 1,0 | 1,25 | 0,25 | 1,0 | 1,25 | 0,25 |
| Доза удобрений, кг д.в./га | 120 | 60 | 40 | 180 | 90 | 60 | 240 | 120 | 80 | 300 | 150 | 100 |
| в т. ч. под основную об- | 60 | 50 | 30 | 90 | 70 | 40 | 100 | 90 | 50 | 120 | 110 | 60 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|----|----|----|----|----|----|-----|----|----|-----|----|----|
| работку | | | | | | | | | | | | |
| 1-я подкорм- ка (3 листа) | 60 | 10 | 10 | 90 | 20 | 20 | 100 | 20 | 20 | 120 | 20 | 20 |
| 2-я подкорм- ка (утолще- ние лукови- цы) | — | — | — | — | — | — | 40 | 10 | 10 | 60 | 20 | 20 |

Анализ полученных нами данных показывает, что суммарное водопотребление возрастает с увеличением влагообеспеченности репчатого лука за счет изменения глубины расчетного слоя почвы и повышения предполивного порога влажности.

В среднем за годы исследования самый влагообеспеченный вариант с режимом орошения 80...80...70 % НВ и глубиной расчетного слоя 0,3 м, так как суммарные затраты воды за период вегетации в этом варианте составили 8685 м³/га, что на 10-15 % больше, чем в вариантах с глубиной промачивания 0,3-0,6 и 0,6 м. Снижение предполивного порога влажности до 80...70...60 % НВ позволило сократить затраты воды на возделывание лука до 6196,6 м³/га, разница между вариантами по глубине промачивания почвы колебалась от 10 до 13 % (рис. 1).

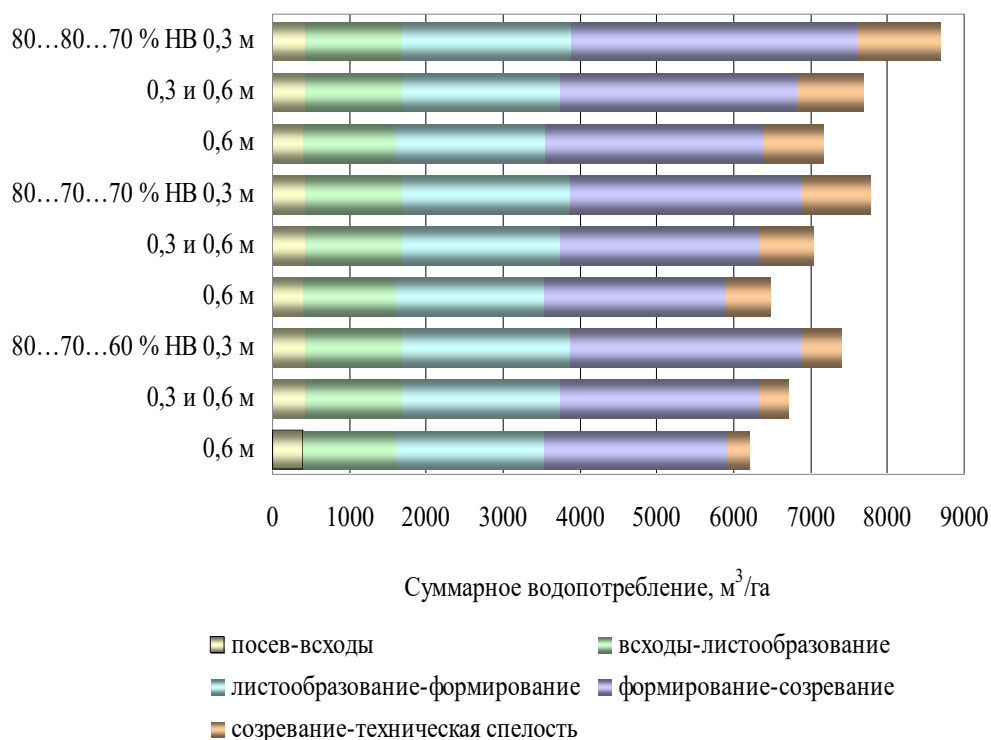


Рисунок 1 – Водопотребление репчатого лука по периодам вегетации за 2005-2007 гг., м³/га

Минимальный объем воды (398,9 м³/га) потребовался растениям в период от посева до появления всходов, независимо от предполивного порога влажности и глубины расчетного слоя. Максимальное его значение (3716,1 м³/га) отмечено в период созревание – техническая спелость.

За этот период роста и развития лука израсходовано 42,7 % суммарного водопотребления (рис. 1).

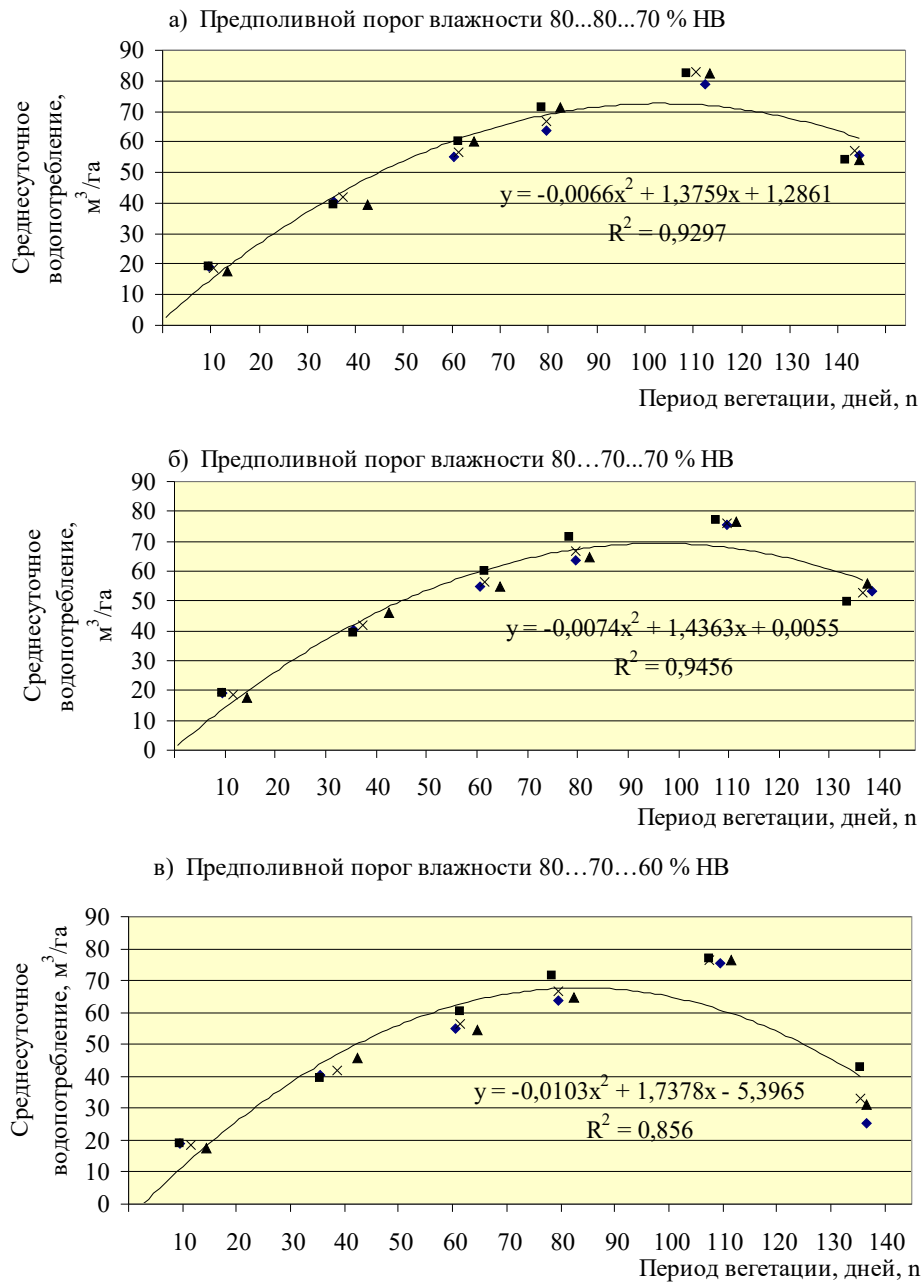


Рисунок 2 – Среднесуточный расход влаги по фазам роста и развития лука, м³/га в зависимости от предполивного порога влажности почвы (глубина расчетного слоя 0,0...0,3 м)

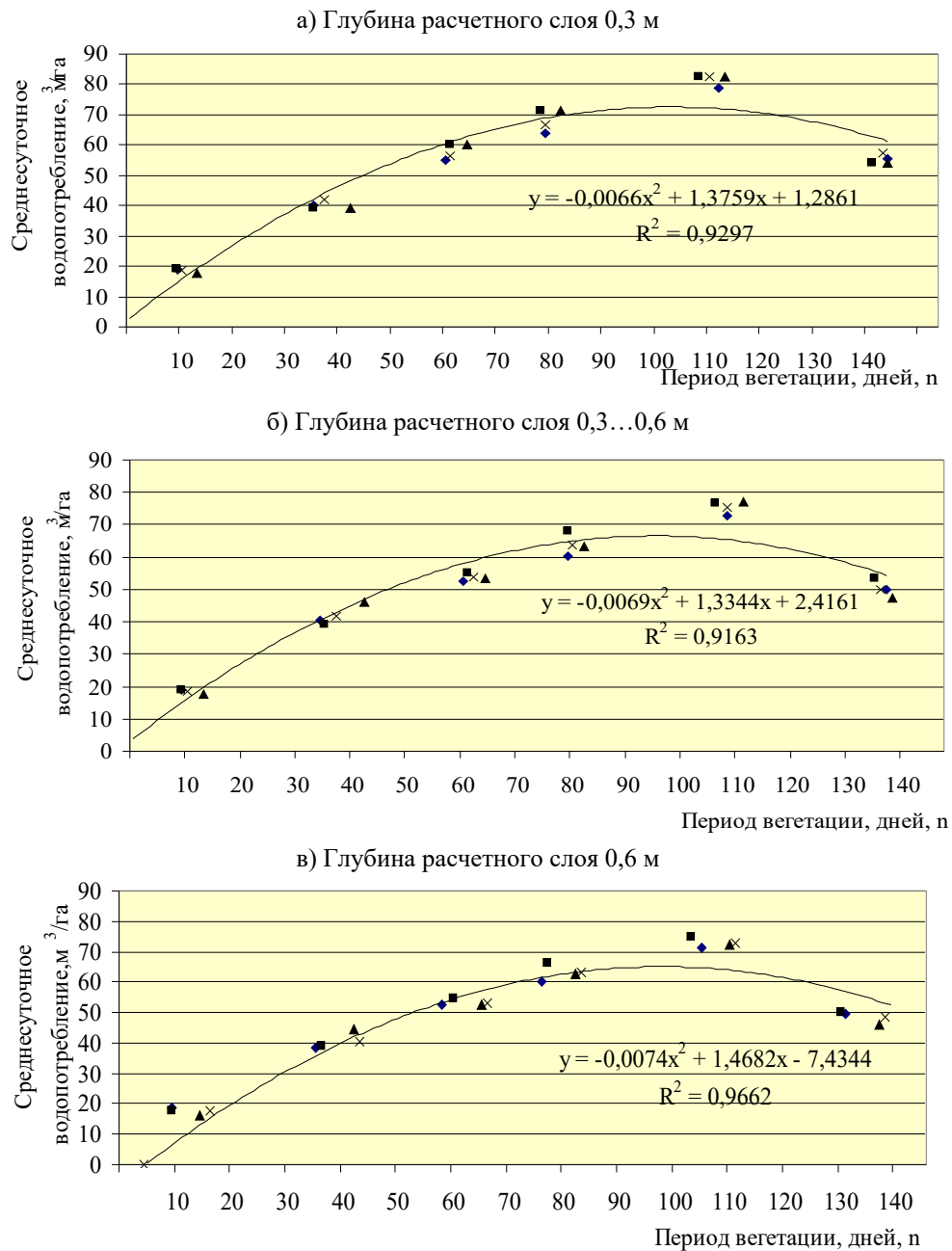


Рисунок 3 – Среднесуточный расход влаги по фазам роста и развития лука, м³/га в зависимости от глубины расчетного слоя почвы (предполивной порог влажности 80...80...70 % НВ)

В процессе изучения закономерности водопотребления лука особый интерес представляет определение численных значений среднесуточного расхода воды. Динамика среднесуточного водопотребления более полно характеризует закономерности изменения потребности растений в воде и позволяет обосновать методику управления водным режимом почвы для получения различных уровней урожайности. В наших исследованиях значения среднесуточного водопотребления изменялись от 16 до 20 м³/га в период всходов, до 67,2...82,2 в период формирования – начала созревания луковицы по полиномиальной зависимости (рис. 2, 3).

Оценка среднесуточных показателей вариантов опытов с различными предполивными порогами влажности свидетельствует о том, что с улучшением водного режима его значения возрастают и достигают максимума в варианте с назначением поливов при влажности 80...80...70 % НВ. Снижение среднесуточного водопотребления растений в вариантах с более низким предполивным порогом влажности почвы объясняется тем, что по мере иссушения почвы ниже 80 % НВ снижаются подвижность и степень доступности почвенной влаги растениями. Следовательно, ограничивается водопотребление посевов лука, из-за чего на вариантах с режимом орошения 80...70...70 и 80...70...60 % НВ независимо от глубины промачиваемого слоя среднесуточные показатели уменьшаются (рис. 2, 3).

Регулирование глубины расчетного слоя почвы снизило среднесуточный расход воды на 7,5 % за счет дифференциации и на 10,5 % при расчете поливных норм на глубину 0,6 м (рис. 3). Установлено, что увеличение продуктивности лука сопровождается ростом среднесуточного расхода влаги, следовательно, количественную оценку потребности растений в воде для формирования планируемого урожая дают суммарное и среднесуточное водопотребление. Оценка продуктивности использования воды растением в условиях различного увлажнения почвы давалась нами по показателю удельных затрат её на формирование единицы урожая.

В результате проведенных исследований, наибольшая урожайность репчатого лука получена в вариантах с глубиной промачиваемого слоя 0,0...0,3 м по всем изучаемым факторам. В варианте с предполивным порогом влажности почвы 80...80...70 % НВ урожайность была максимальной и изменялась от 37,5 до 109,5 т/га в зависимости от глубины увлажнения и доз вносимых удобрений.

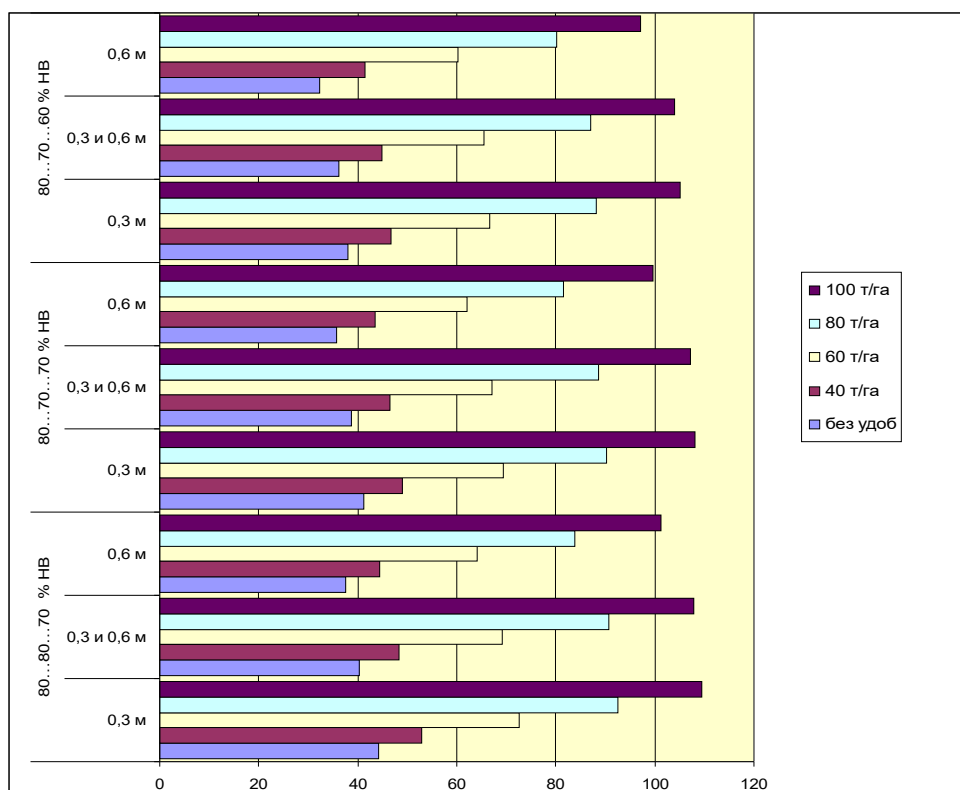


Рисунок 4 – Урожайность репчатого лука (среднее 2005...2007 гг.), т/га

Уменьшение предполивного порога влажности до 80...70...70 % HB привело к снижению урожайности в среднем на 0,5...3,8 т/га. Минимальными (32,3...105,2 т/га) её значения были в варианте с предполивным порогом влажности 80...70...60 % HB (рис. 4).

Библиографический список

1. Кривцов, И.В. Химические меры борьбы с однолетними сорняками в посевах лука репчатого при орошении на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: дис. ... канд. с.-х. наук / Кривцов Иван Викторович. – Волгоград, 2005. – 243 с.
2. Матвеева, О.А. Оптимизация глубины увлажнения почвы и минерального питания для получения запланированных урожаев лука при дождевании в условиях Волго-Донского междуречья: автореф. ... канд. с.-х. наук / Матвеева О.А. – Волгоград, 2008. – 24 с.
3. Перспективные гибриды F1 лука и их отзывчивость на применение удобрений / В.И. Филин, А.В. Лазарев, И.Е. Мурашова, С.В. Казаченко // Вестник АПК Волгоградской обл. – 2004. – № 1. – С. 32.
4. Резникова, О.В. Режим орошения и удобрение репчатого лука на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья: дис. ... канд. с.-х. наук / Резникова Оксана Вениаминовна. – Волгоград, 2003. – 180 с.

E-mail: m.lilij@rambler.ru

УДК 631.674.5:631.432(470.44/47)

НАДЕЖНОСТЬ СИСТЕМ КАПЕЛЬНОГО ОРОШЕНИЯ

RELIABILITY OF SYSTEMS OF THE DROP IRRIGATION

А. Д. Ахмедов, доктор технических наук, профессор

А. А. Темерев, аспирант

Е. Ю. Галиуллина, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A. D. Akhmedov, A. A. Temerev, E. Yu. Galliullina

Volgograd state agricultural academy

Рассматриваются особенность и надёжность систем капельного орошения, анализируются объективные и субъективные факторы, вызывающие отказ элементов систем капельного орошения. Кроме того, даются основные показатели пригодности воды для полива систем капельного орошения.

Considered feature and reliability of systems of a drop irrigation. Objective and subjective factors causing refusal of elements of systems of a drop irrigation are analyzed. The basic indicators of suitability of water for watering of systems of a drop irrigation are besides given.

Ключевые слова: *капельное орошение, работоспособность, надёжность систем, качество воды, отказ элементов, объективные факторы, субъективные факторы.*

Key words: *a drop irrigation, working capacity, reliability of systems, quality of water, refusal of elements, objective factors, subjective factors.*

Капельное орошение относится к одному из наиболее прогрессивных методов орошения с точки зрения эффективности полива, экономии поливной воды, низких энергозатрат. Однако все положительные стороны этого способа полива проявляются лишь при соответствии всех элементов техники полива, конкретным почвенным условиям участка, его рельефу, а также требованиям, предъявляемыми выращиваемыми культурами к различным факторам среды произрастания.

Надёжность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и условий его эксплуатации может включать безотказность, долговечность, ремонтпригодность и сохраняемость. Оценивается надёжность с помощью показателей.

$$T_{в.п.} = n t_{ч.р.} + (n - 1) t \quad (1)$$

где $T_{в.п.}$ — продолжительность поливного периода за вегетацию, час; $t_{ч.р.}$ — чистое время работы системы (продолжительность полива, час); n — количество поливов за вегетацию; t — продолжительность межполивных периодов, час.

Отказы и неисправности, которые возникли в системе, устраняются в межполивные периоды. Главная задача системы при этом безотказно работать в течение подачи поливной нормы.

Учитывая такую особенность системы, можно прийти к выводу, что важнейшим свойством надежности для систем капельного орошения является безотказность ее в процессе работы, т.е. в период чистой работы система должна работать безотказно.

Как показывают результаты исследования, основным показателем безотказности системы является вероятность безотказной работы $P(t)$ (коэффициент надежности) – вероятность того, что в заданном интервале времени $t=T$ (или в пределах заданной наработки) не возникнет отказа системы (элемента). Значение $P(t)$ может находиться в пределах $0 < P(t) < 1$.

Анализ показателей безотказности показывает, что они определяются временем работы и числом отказов, точность определения которого зависит от продолжительности наблюдений и достаточного количества объекта.

Надежность систем капельного орошения – это один из важнейших показателей, от которого зависит надежность подачи воды растениям в течение заданного времени и при конкретных условиях эксплуатации.

Пригодность воды по степени действия на элементы системы капельного орошения оценивается по показателям, состав и значение которых приведены в табл. 1. Если качество воды не отвечает требованиям, используют ее для орошения только после проведения соответствующих мероприятий мелиорации грунтов и воды.

Таблица 1 – Показатели пригодности воды по степени влияния на элементы системы капельного орошения

| Название показателя | Степень пригодности воды | | |
|---------------------------------------|--------------------------|--|---------------------|
| | пригодна | условно пригодна | непригодна |
| Общая минерализация, мг/л | <500 | 500-2000 | >2000 |
| pH | 6-7 | 7-8 | >8 |
| Содержание марганца, мг/л | <0,1 | 0,1-1,5 | >1,5 |
| Содержание железа, мг/л | <0,2 | 0,2-1,5 | >1,5 |
| Содержание сероводорода, мг/л | <0,2 | 0,2-2,0 | >2,0 |
| Количество популяций бактерий | <10x10 ⁶ | 10x10 ⁶ -50x10 ⁶ | >50x10 ⁶ |
| Границы индекса стабильности воды, Ic | -0,5<Ic <+0,5 | -0,5 <Ic >+0,5 | -0,5<Ic >+0,5 |

Допустимое содержание зависших веществ минерального и органического происхождения в поливной воде и предельные размеры частиц зависят от размеров проходных отверстий водовыпусков и средств автоматизации (табл. 2). Содержание зависших частиц в полив-

ной воде и их размеры регламентируются техническими условиями применяемых технических средств.

Таблица 2 – Допустимые значения зависших частиц в воде и их размеры

| Размеры проходных отверстий, мм | Зависшие частицы | | Гидробионты |
|------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | концентрация, мг/л | размер частиц, мкм | концентрация, мг/л |
| <1 | 30-50 | <50 | 5 |
| 1-2 | 50-100 | <70 | 10 |
| >2 | 100-300 | <100 | 15 |

Надежность систем капельного орошения, как и любая другая система, закладывается в процессе проектирования путем применения в проекте более надёжных материалов и изделий, современной технологии производства и т. д., соответствующих конкретному условию эксплуатации, и обеспечивается в процессе строительства путем применения более квалифицированных рабочих-строителей, хорошей организации производства и качественного выполнения строительно-монтажных работ. В процессе эксплуатации надежность системы зависит от множества объективных и субъективных факторов.

Следует отметить, что надежность (работоспособность) систем капельного орошения зависит от надежной работы узлов и элементов, комплектующих систему.

Опыт эксплуатации систем капельного орошения в Волгоградской области показывает, что надежность работы капельниц во многом зависит от качества поливной воды. Поэтому, при оценке надежности систем капельного орошения необходимо исследовать такие элементы, как узел очистки, поливной трубопровод и капельницы и считать одним звеном фильтр – капельные водовыпуски.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что надёжность (работоспособность) системы капельного орошения зависит от надежности составляющих её узлов и элементов, их количество очень тесно связано с площадью и местом (в подкомандной или внекомандной зоне источника орошения) расположения системы.

В условиях эксплуатации на надёжность (работоспособность) элементов систем капельного орошения, как и других оросительных систем, могут влиять различные факторы, которые делятся на объективные и субъективные. Учитывая особенность капельного орошения, нами составлена схема факторов, вызывающих отказы элементов оросительной системы (рис. 1).

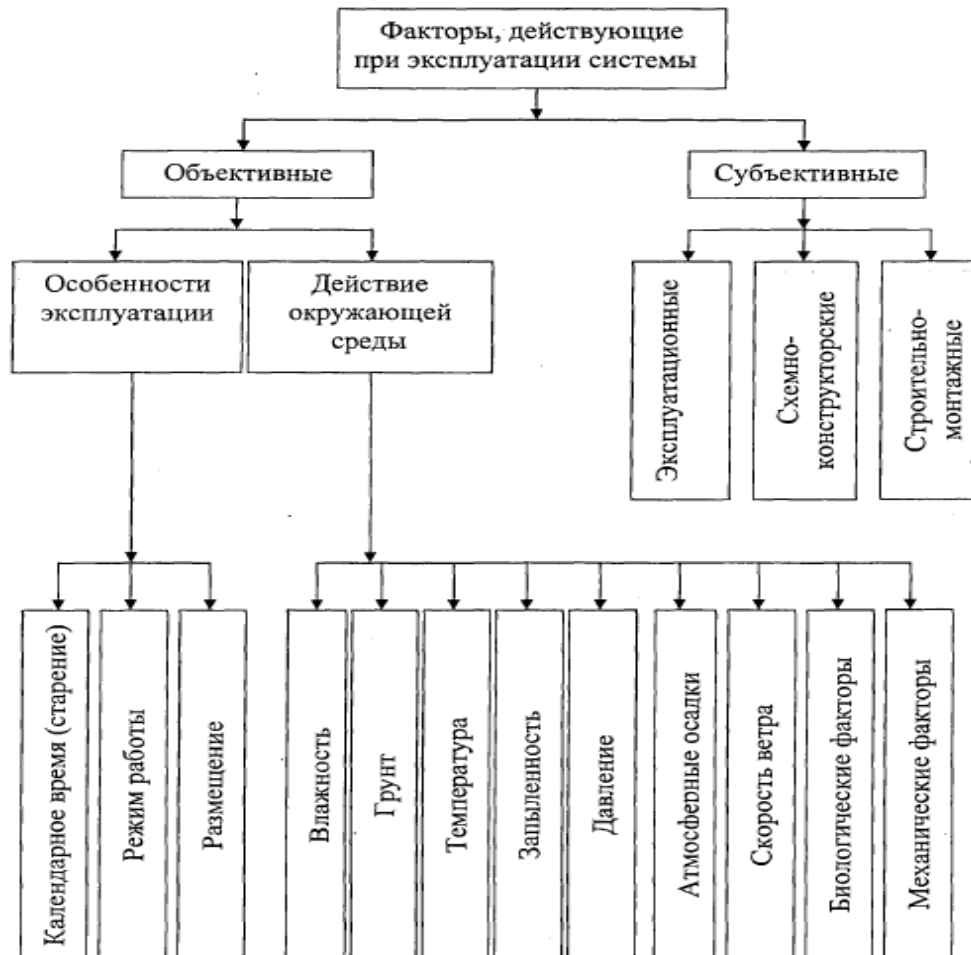


Рисунок 1 – Схема факторов, вызывающих отказы элементов системы

Известно, что бесперебойная работа всякой системы гарантируется небесконечно. В результате длительной эксплуатации системы отдельные её элементы стареют и изнашиваются, что может быть причинами её отказа. К таким элементам можно отнести отдельные элементы насосной станции, запорно-регулирующие элементы распределительно-поливной сети и др.

В факторе режим работы учитывается периодичность работы системы. Частое включение и выключение насосных агрегатов нежелательно. При этом может возникнуть отказ как пускателя, так и электродвигателя.

тродвигателя. Поэтому при назначении сроков и норм поливов необходимо учитывать этот фактор.

Фактор размещения учитывает состав и размещение элементов системы в зависимости от места расположения её по отношению к источнику орошения. При расположении орошаемого участка ниже отметки источника нет необходимости в строительстве насосной установки или насосной станции и напорного трубопровода. В этом случае в голове системы капельного орошения устанавливается авторегулятор постоянного расхода и забирается необходимое количество воды. В случае расположения орошаемого участка выше отметки источника орошения для подкачки воды на нужную отметку требуется строить насосный агрегат или насосную станцию, напорный трубопровод и напорный бассейн. В этом случае количество элементов комплектующих систем увеличивается и, естественно, может увеличиться количество отказов элементов системы.

Из объективных факторов, сгруппированных в подгруппе, действие окружающей среды на работоспособность элементов системы капельного орошения наиболее отрицательно действуют такие факторы, как влажность, температура, запылённость, биологические и механические. Так, повышенная влажность может отрицательно влиять на сварные соединения полиэтиленовых труб. Высокая или низкая температура воздуха, или же чрезмерное её изменение может уменьшить срок службы поливных трубопроводов при их расположении над поверхностью земли.

Для запыленности воздуха характерна скорость ветра 4-5 м/с и выше. Запыленность воздуха может снижать надёжность таких элементов, как система контрольно-измерительных приборов, автоматика насосной станции и т.д. Она также отрицательно может влиять на работоспособность микроводовыпусков, так как при сильном ветре, в периоды между поливами, появляется вероятность попадания частицы грунта или пыли в их отверстия и засорения ими.

Ввиду того, что микроводовыпуски работают с перерывами на полив, характер их отказа проявляется по-разному. Если в период проведения поливов они отказываются в результате попадания в их водовыпускное отверстие механической примеси, что учитывается в механическом факторе, то в период между поливами отдельные их виды могут отказывать из-за действия паукообразных клещей. Последний учитывается в биологическом факторе. Здесь также учитывается действие насе-

комых и грызунов. Они особо опасны для полиэтиленовых элементов системы.

Все перечисленные объективные и субъективные факторы носят условный характер, но их учет поможет дальнейшему улучшению конструкций элементов системы капельного орошения и повышению их надёжности.

В итоге полученные результаты исследования дают полное основание считать капельное орошение одним из наиболее прогрессивных способов полива. Применение его позволяет значительно экономить водные, трудовые, энергетические ресурсы; не только автоматизировать процесс полива, но и управлять режимом влажности почвы; повышать производительность труда при возделывании культур; создавать благоприятные условия для жизнедеятельности полезных почвенных бактерий; регулировать воздушно-тепловой режим почвы; повышать количественные и качественные показатели урожайности.

E-mail: askar-5@mail.ru

УДК: 631. 671: 635. 25. 07

ДИНАМИКА ВОДОПОТРЕБЛЕНИЯ И ЕГО ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛУКА РЕПЧАТОГО

THE DYNAMICS OF WATER USE AND ITS IMPACT ON YIELD ONION

Л. А. Минченко, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

L. A. Minchenko

Volgograd state agricultural academy

Приведены значения среднесуточного водопотребления репчатого лука по периодам роста, установлена зависимость изменения значений по различным предшественникам и разным вариантам увлажнения.

Lists the values of the average daily water consumption onions by periods of growth, dependence of changing the values for various predecessors and different options for moisture.

Ключевые слова: водопотребление, лук репчатый, урожайность.

Key words: water, onions, productivity.

Комплексный анализ практики использования орошаемых земель за последние 30 лет и климатических условий юга России свидетельствует, что, наряду с другими видами мелиорации, ведущая роль в стабилизации и повышении эффективности производства сельскохозяйственной продукции принадлежит орошению [1].

Суммарное водопотребление играет большую роль в развитии лука репчатого на орошении, которое складывается из основных частей водного баланса: атмосферных осадков, почвенной влаги и оросительной воды. Оно зависит от продолжительности вегетационного периода культуры, температурного фактора и уровня агротехники.

В условиях Волго-Донского междуречья Волгоградской области нами проведены исследования по влиянию предшественника на урожайность лука репчатого при различных вариантах увлажнения, а также на его химический состав и характер лежкости. Изучение влияния этих факторов на величину и качество урожая проводились в КХ Фокина С. И. Городищенского района Волгоградской области. Опыт двухфакторный: фактор А – предшественники (морковь, черный пар, сидераты), фактор В – режим увлажнения (65, 75, 85 % НВ). Повторность трехкратная. Размещение вариантов – рендомизированное. Площадь учетной делянки 600 м² по орошению, 100 м² по предшественнику. Все проведенные работы, в том числе закладка опытов, наблюдения и учет урожая проводились в соответствии с методикой Б. А. Доспехова [2]. Почвы в районе исследований светло-каштановые, характеризуются слабощелочной реакцией (рН = 8,3) с маломощным гумусовым горизонтом. Содержание гумуса в слое 0-0,4 м составляет 1,89-2,03 %. Гранулометрический состав преимущественно тяжелосуглинистый, плотность слоя 0,4 м составляет 1,26 т/м³, наименьшая влагоемкость данного слоя 24,18 %.

Предпосевная обработка включала в себя боронование в два следа, выравнивание в двух направлениях, культивацию с боронованием и прикатывание до посева. В фазе 2-х листьев опрыскивание посевов гоал 2Е 0,5 л/га против однолетних двудольных сорняков, центурион 0,2-0,4 л/га – против злаковых сорняков. После третьей междурядной обработки проводили опрыскивание пестицидами, фунгицидами: каратэ – 0,15-0,2 кг/га, ридомил – 2,5 кг/га, абига-пик – 3 кг/га. В зависимости от метеоусловий и варианта увлажнения опыта проводилось от 8 до 25 поливов оросительной нормой 3600...5000 м³/га. Поливы проводили с 15 апреля по 20 июля.

Уборку урожая проводили вручную при наступлении хозяйственной спелости лука в середине августа.

Исследования проводили с сортом «Халцедон», который характеризуется хорошей лежкостью. Сорт среднеспелый, вегетационный период 110-120 дней. На опытных делянках полив проводили дожде-

вальной машиной «Rainstar» австрийской фирмы «Bauer» модели E-21. При поливе увлажняли слой почвы 40 см.

В структуре суммарного водопотребления большую роль играет оросительная вода, ее объем составил 64 %. Осадки, выпадающие в течение вегетационного периода, и почвенная влага не играют решающей роли в обеспечении лука водой, на их долю приходится в среднем 17 % и 18 % соответственно от общего суммарного водопотребления. Меньшая величина суммарного водопотребления отмечалась на делянках с увлажнением 65 % НВ, по сравнению с контролем составила разницу в абсолютных единицах 545 м³/га, большая величина на делянках с увлажнением 85 % НВ, по сравнению с контролем составила разницу в 255 м³/га (табл. 1).

Таблица 1 – Структура суммарного водопотребления
(среднее по годам исследований)

| Вариант увлажнения | Атмосферные осадки | | Запасы почвенной влаги | | Оросительная норма | | Суммарное водопотребление | |
|-----------------------|-----------------------|----|------------------------------|----|-----------------------|----|------------------------------|-----|
| | м ³ /га | % | м ³ /га | % | м ³ /га | % | м ³ /га | % |
| Контроль | 1070 | 17 | 1168 | 18 | 4200 | 65 | 6490 | 100 |
| 65 % | 1070 | 18 | 1189 | 20 | 3695 | 62 | 5945 | 100 |
| 75 % | 1070 | 17 | 1190 | 19 | 3975 | 64 | 6265 | 100 |
| 85 % | 1070 | 16 | 1214 | 18 | 4450 | 66 | 6745 | 100 |

Лук очень отзывчив на влажность почвы, особенно в первую половину вегетации. Наибольшее влияние на величину среднесуточного водопотребления оказывали погодные условия, фактор увлажнения и предшествующая культура. При изучении характера водопотребления на глубину увлажняемого слоя наименьший расход влаги наблюдался в начале вегетации до образования настоящих листьев. К периоду нарастания листовой поверхности и образования луковичы водопотребление увеличивается и к созреванию опять уменьшается.

Среднесуточное водопотребление увеличивается в среднем от 33,14 до 38,45 м³/га в период всходов, в период нарастания листовой поверхности – от 39,75 до 46,52 м³/га, в период роста листовой поверхности – 51,93 до 57,05 м³/га, в период формирования луковичы – от 60,67 до 78,52 м³/га. Это увеличение находится в зависимости от увлажнения и предшественника (табл. 2, 3).

Велика зависимость режима орошения от погодных условий года. За время проведения полевых опытов они складывались следующим образом (по ГТК Селянинова): 2005 – засушливый (ГТК = 0,7), 2006 – сухой (ГТК = 0,4), 2007 – сухой (ГТК = 0,3), 2008 – засушливый (ГТК = 0,6).

Таблица 2 – Режим орошения лука репчатого по фазам роста (2005-2008 гг.)

| | | Фазы роста растений | | | | | |
|------|---|---|---------------------------|-------------------------------------|---------------------------|----|------|
| | | Фаза 2-3 ^х листьев – начало образования луковицы | | Фаза формирования луковицы – уборка | | | |
| | | Количество поливов | Норма, м ³ /га | Количество поливов | Норма, м ³ /га | | |
| 2005 | 65 | 5 | 400 | 3 | 480 | 8 | 3440 |
| | 75 | 8 | 250 | 4 | 350 | 12 | 3600 |
| | 85 | 14 | 150 | 7 | 250 | 21 | 4200 |
| 2006 | 65 | 6 | 400 | 3 | 490 | 9 | 3870 |
| | 75 | 9 | 250 | 5 | 350 | 14 | 4200 |
| | 85 | 15 | 150 | 8 | 250 | 23 | 4600 |
| 2007 | 65 | 6 | 400 | 3 | 490 | 9 | 3870 |
| | 75 | 9 | 250 | 6 | 350 | 15 | 4500 |
| | 85 | 17 | 150 | 8 | 250 | 25 | 5000 |
| 2008 | 65 | 5 | 400 | 3 | 480 | 8 | 3440 |
| | 75 | 8 | 250 | 4 | 350 | 12 | 3600 |
| | 85 | 13 | 150 | 7 | 250 | 20 | 4000 |
| | Максимальная температура в 2005 году в третьей декаде июля, и составила 26,2 °С. Сумма атмосферных осадков за апрель-август составила 226,9 мм. Наименьшее количество осадков выпало в апреле – 23,4 мм, наибольшее – в мае 83,5 мм. Средняя относительная влажность воздуха за вегетацию была следующей: апрель – 57 %, май – 62 %, июнь – 58 %, июль – 54 %, август – 48 %. Высев в третьей декаде апреля, в первой декаде мая наблюдалось дружное появление всходов. | | | | | | |
| | В 2006 году сумма среднемесячных температур воздуха составила 118,8 °С. Самая высокая температура воздуха отмечена в июле (34,1 °С) и августе (35,8 °С), самая низкая – в апреле (7,5 °С). Осадков за вегетацию выпало 123 мм, самым дождливым месяцем был май (37,2 мм). Средняя | | | | | | |

относительная влажность воздуха: апрель – 56,6 %, май – 47,7 %, июнь – 43,6 %, июль – 34,3 %, август – 30,2 %. Посев выполнен в начале апреля, всходы из-за прохладного месяца затянулись, полные всходы наблюдались только в конце месяца.

Таблица 3 – Среднесуточное водопотребление лука репчатого по периодам роста, м³/га (2005-2008 гг.)

| Всходы | Нарастание листовой поверхности | Рост ли- стовой по- верхности | Формирование луковицы | Созревание- техническая спелость | Среднее за вегета- цию |
|---|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--|------------------------------|
| Режим увлажнения 65 % НВ, предшественник-морковь | | | | | |
| 33,14 | 39,75 | 51,93 | 60,67 | 7,57 | 38,61 |
| Режим увлажнения 65 % НВ, предшественник – черный пар | | | | | |
| 33,87 | 40,05 | 52,54 | 61,39 | 7,87 | 39,14 |
| Режим увлажнения 65 % НВ, предшественник – сидераты | | | | | |
| 34,68 | 40,39 | 53,12 | 62,11 | 8,57 | 39,76 |
| Режим увлажнения 75 % НВ, предшественник – морковь | | | | | |
| 34,87 | 40,64 | 55,89 | 73,10 | 9,0 | 42,70 |
| Режим увлажнения 75 % НВ, предшественник – черный пар | | | | | |
| 35,27 | 41,37 | 56,12 | 73,12 | 10,00 | 43,17 |
| Режим увлажнения 75 % НВ, предшественник – сидераты | | | | | |
| 36,26 | 41,15 | 56,46 | 73,16 | 10,50 | 43,50 |
| Режим увлажнения 85 % НВ, предшественник – морковь | | | | | |
| 36,71 | 45,09 | 55,93 | 76,84 | 9,50 | 44,81 |
| Режим увлажнения 85 % НВ, предшественник – черный пар | | | | | |
| 37,51 | 45,59 | 56,35 | 77,37 | 10,00 | 45,36 |
| Режим увлажнения 85 % НВ, предшественник – сидераты | | | | | |
| 38,45 | 46,52 | 57,05 | 78,52 | 10,87 | 46,28 |

В 2007 году сумма среднемесячных температур составила 100,52 °С. Самая высокая в июне (30,2 °С) и августе (32,3 °С), самая низкая в первой декаде апреля (3,7 °С). Сумма осадков за вегетационный период всего 20 мм, в первой декаде июня дождей не было совсем. Средняя относительная влажность воздуха: апрель – 57,5 %, май – 48,9 %, июнь – 42,7 %, июль – 52,4 %, август – 32,5 %. Посев семян во второй декаде апреля, из-за малого количества осадков и небольшого количества запасов почвенной влаги полные всходы наблюдались в первой декаде мая.

В 2008 году сумма осадков за тот же период 221,5 мм. Самым дождливым был май месяц, выпало 105,2 мм, в первой декаде апреля

дождей не было. Самая высокая температура наблюдалась в июле месяце 29,6 °С, самая низкая – во второй декаде апреля и составила 5,8 °С. Средняя относительная влажность воздуха: апрель – 66 %, май – 64 %, июнь – 56 %, июль – 55 %, август – 44 %. Сумма среднемесячных температур 94,39 °С. Посев проведен в третьей декаде апреля, ко второй декаде мая наблюдали появление дружных всходов.

Биохимический состав луковицы также изменялся в зависимости от года. В засушливые годы 2005-2008 содержание общего сахара и витамина С больше, чем в сухие 2006-2007 годы (табл. 4).

Таблица 4 – Биохимический состав луковиц

| Годы исследования | Сухое вещество, % | Общий сахар, % | Витамин С, мг% | Нитраты, мг/кг |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|
| 2005 | 19,3 | 77,00 | 9 | 69,00 |
| 2006 | 17,51 | 76,27 | 6,5 | 75,45 |
| 2007 | 17,43 | 75,09 | 7 | 71,72 |
| 2008 | 18,87 | 77,35 | 9 | 69,90 |

Изменение состава связано с тем, что при большей поливной норме происходит частичное вымывание сахаров и витамина С [3]. Максимальное содержание сухого вещества в растениях лука репчатого в 2005 году составило 19,3 % и в 2008 году – 18,87 %. Повышенное содержание нитратов наблюдалось в среднем на вариантах за 2006 год – 75,45 мг/кг.

При улучшении водообеспеченности повышается продуктивность лука, увеличиваются общие затраты оросительной воды и снижается коэффициент водопотребления, что способствует более продуктивному использованию влаги на формирование урожая. При изучении водопотребления и его влияния на урожай лука выявлено изменение коэффициента водопотребления от 154 м³/га до 288 м³/га. Сравнивая средние по годам исследований данные, следует отметить, что на вариантах, где предшественником была сидеральная культура, расход влаги более продуктивный. Там, где предшественником являлась морковь, непродуктивный черный пар занимает промежуточное положение. Коэффициент водопотребления в среднем составил соответственно 185 м³/га, 253 м³/га, 225 м³/га. Следовательно, на вариантах с различными предшественниками, вследствие роста урожайности, более эффективно использование оросительной воды. Также выявлена динамика роста урожайности на вариантах, где предшественником является сидеральная культура. На контрольном варианте

затраты влаги на образование одной тонны луковиц, в среднем за годы исследований составили 171 м³/т. Сидеральная культура обеспечивает урожайность в 43,75 т/га и снижает коэффициент водопотребления на 109 м³/га по сравнению с контролем (табл. 5).

Таблица 5 – Коэффициент водопотребления, затраты поливной воды и урожайность лука в зависимости от предшественника и режима орошения (2005-2008 гг.)

| Вариант влажности, % НВ | Предшественник | Урожайность, т/га | Затраты поливной воды, м ³ /т | Коэффициент водопотребления, м ³ /т |
|-------------------------|----------------|-------------------|--|--|
| 75 | контроль | 24,59 | 171 | 263 |
| 65 | морковь | 20,66 | 176 | 288 |
| | черный пар | 25,51 | 144 | 233 |
| | сидерат | 27,47 | 134 | 216 |
| 75 | морковь | 25,81 | 155 | 243 |
| | черный пар | 28,20 | 142 | 222 |
| | сидерат | 32,04 | 117 | 184 |
| 85 | морковь | 29,53 | 151 | 228 |
| | черный пар | 30,42 | 147 | 221 |
| | сидерат | 43,75 | 102 | 154 |

По результатам дисперсионного анализа выявлено существенное влияние на уровень продуктивности лука репчатого предшествующей культуры и режима орошения (рис. 1).

Ошибка разности средних для главных эффектов:

- по вариантам с различными предшественниками $S_d = 0,34$ т/га;
- по вариантам водного режима почвы $S_d = 0,34$ т/га. Наименьшая существенная разность для частных средних на 5 %-ном уровне значимости $НСП_{05} = 1,2$ т/га.

Наименьшая существенная разность для главных эффектов на 5 %-ном уровне значимости:

- по вариантам с различными предшественниками $НСП_{05} = 0,69$ т/га;
- по вариантам водного режима почвы $НСП_{05} = 0,69$ т/га.

Установлена взаимосвязь между уровнем увлажнения и урожайностью. Коэффициент корреляции для вариантов с различным увлажнением находится в пределах 0,69-0,73.

На варианте увлажнения 85 % НВ урожай выше на 11,71 т/га по сравнению с вариантом 75 % НВ и на 19,28 т/га по сравнению с контролем.

Рассматривая различные варианты увлажнения при использовании сидератов, затраты воды на формирование единицы продукции составили на варианте: 85 % НВ – 102 м³/т, 75 % НВ – 117 м³/т, 65 % НВ – 134 м³/т. Вариант увлажнения 65 % НВ имеет показатель затрат воды на формирование тонны урожая более низкий, по сравнению с другими вариантами, но урожайность низкая – 27,47 т/га.

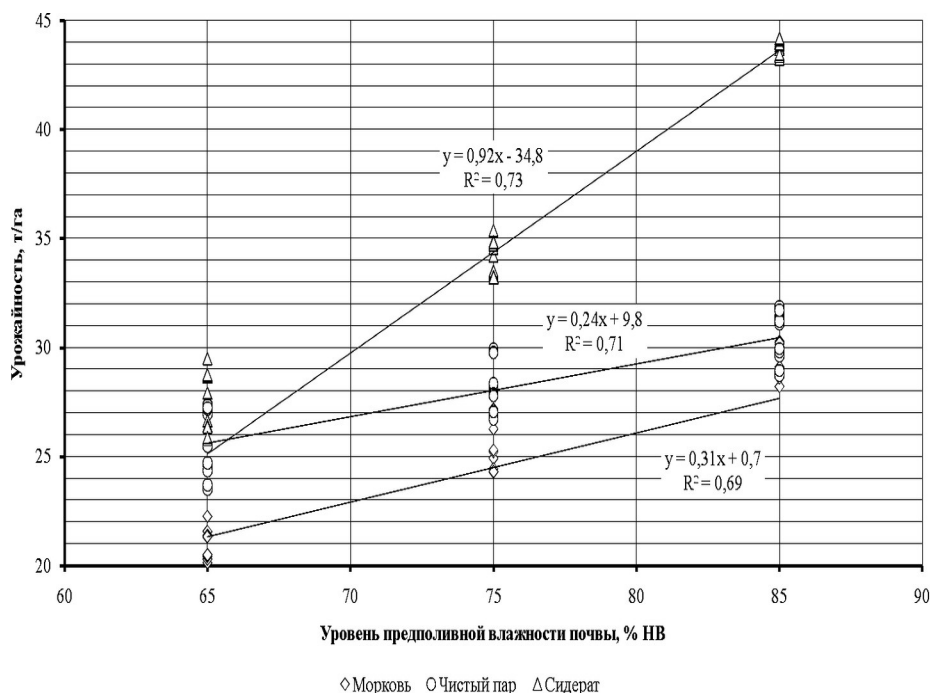


Рисунок 1 – Зависимость урожайности лука репчатого от влажности почвы и предшественника

Наиболее оптимальным является режим увлажнения 85 % НВ с высоким урожаем – 43,75 т/га, низким коэффициентом водопотребления – 154 м³/га и затратами поливной воды – 102 м³/т. Водопотребление лука в зависимости от различных факторов, влияющих на его структуру, сложилось следующим образом: наибольшее количество воды лук расходовал на вариантах, где предшественником была морковь и наименьшее, где предшественником была сидеральная культура.

Библиографический список

1. Бородычев, В.В. Современные технологии капельного орошения овощных культур / В.В. Бородычев. – Коломна: Радуга, 2010. – 241 с.
2. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – М.: Колос, 1985. – 416 с.

3. Лудилова, М.А. Минеральные удобрения и качество лука / М.А. Лудилова // Картофель и овощи. – 1971. – № 11. – С. 29-30.

E-mail: electro-vgsha@narod.ru

ЗООТЕХНИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

УДК 636.2.018

ХОЗЯЙСТВЕННО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СКОТА КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВЫЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ВНУТРИПОРОДНЫХ ТИПОВ

KAZAKH WHITE-HEADED BREED DIFFERENT INTRAPEDIGREE TYPES CATTLE ECONOMIC-BIOLOGICAL FEATURES

А. И. Беляев, доктор сельскохозяйственных наук
Министерство сельского хозяйства РФ

Г. В. Волоколупов, кандидат сельскохозяйственных наук,
зам. председателя комитета по сельскому хозяйству
Комитет по сельскому хозяйству Администрации Волгоградской области

Д. А. Ранделин, кандидат биологических наук
ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В. Л. Королев, кандидат сельскохозяйственных наук
*ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясо-молочной продукции Российской академии
сельскохозяйственных наук*

A. I. Belyaev
The Ministry of Agriculture of Russian Federation

G. V. Volokolupov
The Agriculture committee of Volgograd Region administration

D. A. Randelin
Volgograd state agricultural academy

V. L. Korolev
*Povolzhskiy scientific research institute of meat and milk production manufacture and processing in the
Russian academy of Agricultural sciences*

В статье изложены результаты исследований по изучению хозяйственно-биологических особенностей казахского белоголовой скота исходного и заволжского внутрипородных типов.

Kazakh white-headed cattle initial and Zavolzhsy intrapedigree types economic-biological features researches results are given in the article.

Ключевые слова: порода, внутривидовый тип, живая масса, убойные качества, химический состав мяса.

Key words: breed, intrapedigree type, live weight, lethal qualities, meat chemical compound.

Казахская белоголовая порода крупного рогатого скота создавалась на большой территории СССР за счёт воспроизводительного скрещивания герефордских быков с местным аборигенным скотом. При этом в популяции встречались отдельные комолые животные.

В 70-х годах в страну стали поступать для вводного скрещивания с казахской белоголовой породой комолые герефорды. Комолый скот имел ряд технологических преимуществ над рогатыми сверстниками: это возможность более плотной его постановки в стойла, сокращение кормового пространства, снижение травматизма при выращивании и транспортировке [3, 4].

В стране началась работа по выведению внутривидовых комолых типов казахского белоголового скота. Впоследствии были утверждены 3 типа комолого скота «Шагатовский», «Антикатинский» и «Заволжский» [2]. Следует отметить, что от коров, отнесенных к данным типам, рождается около 40 % рогатого потомства, так как процент гомозиготных животных в популяции по гену комолости невысок. За счет систематического отбора и целенаправленного подбора комолых животных на племя повышается количество этих животных в стадах, изменяется и их продуктивность [1].

В связи с этим, мы в своей работе изучили хозяйственно-биологические особенности бычков заволжского и исходного типов в племязаводе «Ромашковский» Палласовского района. По принципу сверстников были сформированы 2 группы бычков в возрасте 9 месяцев по 15 голов в каждой. В I группу были подобраны бычки исходного (рогатого) типа, во II – заволжского (комолого). Подопытные бычки содержались в помещении раздельно по группам на несменяемой подстилке и имели свободный выход в выгульные дворики. Уровень кормления и структура рационов обеих групп были аналогичными и рассчитаны на получение среднесуточного прироста живой массы в пределах 1000-1100 г.

В процессе исследований было установлено, что молодняк заволжского типа в сравнении со сверстниками лучше поедает корма, больше потреблял и переваривал питательные вещества рационов.

Так, у бычков заволжского типа в сравнении со сверстниками исходного коэффициент переваримости сухого вещества был выше на 2,9 % ($P > 0,95$), органического вещества – на 4,4 ($P > 0,999$), сырого протеина – на 7,0 ($P > 0,999$), сырого жира – на 4,6 ($P > 0,99$), сырой клетчатки – на 4,3 ($P > 0,95$), БЭВ – на 1,6 % (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ кормов, % (в среднем на голову в сутки)

| Показатель | Внутрипородный тип | |
|-----------------------|--------------------|-----------------|
| | исходный | заволжский |
| Сухое вещество | $63,4 \pm 0,54$ | $66,3 \pm 0,97$ |
| Органическое вещество | $65,9 \pm 0,27$ | $70,3 \pm 0,52$ |
| Сырой протеин | $60,8 \pm 0,39$ | $67,8 \pm 0,86$ |
| Сырой жир | $69,1 \pm 1,01$ | $73,7 \pm 0,95$ |
| Сырая клетчатка | $40,2 \pm 1,37$ | $44,5 \pm 1,52$ |
| БЭВ | $76,4 \pm 1,23$ | $78,0 \pm 1,25$ |

Баланс азота в организме бычков обеих опытных групп был положительным. Его отложение в теле подопытных животных составило по группам 25,3-29,8 г. Отложение азота в теле бычков заволжского типа было выше в сравнении со сверстниками исходного типа на 17,8 % ($P > 0,999$).

Живая масса является одним из основных показателей, характеризующих продуктивные качества мясного скота. Мы изучили динамику живой массы бычков казахской белоголовой породы разных внутрипородных типов.

Средние показатели живой массы бычков в возрасте 9 мес. по группе бычков исходного типа составили 257,4 кг, заволжского – соответственно 259,8 кг (табл. 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы подопытных бычков по возрастам, кг

| Возраст, мес. | Внутрипородный тип | | | |
|---------------|--------------------|------|-------------------|------|
| | исходный | | заволжский | |
| | $M \pm m$ | Cv | $M \pm m$ | Cv |
| 9 | $257,40 \pm 2,02$ | 5,01 | $259,80 \pm 2,19$ | 4,82 |
| 10 | $282,32 \pm 2,17$ | 4,74 | $287,34 \pm 2,37$ | 5,23 |
| 11 | $310,80 \pm 2,41$ | 5,39 | $318,60 \pm 2,50$ | 5,79 |
| 12 | $339,95 \pm 2,28$ | 5,70 | $353,21 \pm 2,26$ | 5,14 |
| 13 | $368,59 \pm 2,54$ | 5,58 | $385,10 \pm 2,91$ | 5,93 |
| 14 | $395,65 \pm 3,17$ | 6,07 | $416,78 \pm 2,82$ | 6,58 |

| | | | | |
|----|---------------|------|---------------|------|
| 15 | 421,40 ± 3,32 | 6,41 | 447,00 ± 3,06 | 7,24 |
|----|---------------|------|---------------|------|

Разница между группами бычков в пользу заволжского типа составила 0,9 %. Однако по мере роста бычков она увеличивалась и в 11 мес. составила 2,5 % ($P > 0,95$), в 12 мес. – 3,9 ($P > 0,999$), в 13 мес. – 4,0 ($P > 0,999$), в 14 мес. – 5,3 ($P > 0,999$) и в 15 мес. – 6,0 % ($P > 0,999$).

Необходимо отметить, что интенсивность прироста живой массы в подопытных группах бычков была довольно высокой. Среднесуточный прирост живой массы в период от 9- до 15-месячного возраста составил по группе бычков исходного типа 911,1 г и заволжского – 1040,0 г. Разница в показателях среднесуточного прироста в пользу животных заволжского типа составила 14,1% ($P > 0,999$).

Результаты контрольного убоя показали, что в возрасте 15 мес. бычки казахской белоголовой породы дают полномясные туши, покрытые от лопаток до седалищных бугров тонким слоем подкожного сала. Более интенсивным поливом сала были покрыты туши бычков исходного типа.

По предубойной массе бычки заволжского типа, отобранные для убоя, превосходили своих сверстников на 6,0% ($P > 0,999$), по массе туши – на 8,1 % ($P > 0,999$). Соответственно и выход туши у них был выше на 1,1% ($P > 0,99$).

Однако масса внутреннего сала была больше у бычков исходного типа на 1,7 кг (19,1 %) ($P > 0,999$) и его выход – на 0,54 % (табл. 3).

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя подопытных бычков

| Показатель | Внутрипородный тип | |
|-----------------------------|--------------------|--------------|
| | исходный | заволжский |
| Предубойная живая масса, кг | 405,2 ± 4,19 | 429,7 ± 3,94 |
| Масса парной туши, кг | 227,3 ± 2,74 | 245,8 ± 2,51 |
| Выход туши, % | 56,1 ± 0,17 | 57,2 ± 0,22 |
| Масса внутреннего сала, кг | 10,6 ± 0,24 | 8,9 ± 0,15 |
| Выход внутреннего сала, % | 2,61 ± 0,23 | 2,07 ± 0,15 |
| Убойная масса, кг | 237,9 ± 3,67 | 254,7 ± 4,52 |
| Убойный выход, % | 58,7 ± 0,35 | 59,3 ± 0,41 |
| Масса охлажденной туши, кг | 225,1 ± 2,17 | 243,4 ± 2,36 |
| Масса мякоти, кг | 176,9 ± 1,93 | 195,0 ± 2,08 |
| Выход мякоти, % | 78,6 ± 0,36 | 80,1 ± 0,30 |
| Масса костей, кг | 44,7 ± 0,19 | 45,1 ± 0,27 |
| Выход костей, кг | 19,8 ± 0,14 | 18,5 ± 0,11 |

| | | |
|--|-----------------|-----------------|
| Масса сухожилий, кг | $3,5 \pm 0,06$ | $3,3 \pm 0,08$ |
| Выход сухожилий, % | $1,6 \pm 0,02$ | $1,4 \pm 0,03$ |
| Выход мякоти на 100 кг предубойной массы, кг | $43,6 \pm 0,4$ | $45,4 \pm 0,2$ |
| Индекс мясности | $39,6 \pm 0,04$ | $43,2 \pm 0,07$ |

Показатели убойной массы и убойного выхода был и выше у бычков заволжского типа соответственно на 7,0 ($P > 0,99$) и 0,6 %.

Масса охлажденной туши у бычков заволжского типа была больше в сравнении с аналогами исходного типа на 8,1 % ($P > 0,999$) и масса мякоти после обвалки – на 10,3 % ($P > 0,999$).

Следует отметить, что такой важный показатель, указывающий на ценность туш, как выход мякоти после их обвалки, был выше у бычков заволжского типа на 1,5 % ($P > 0,99$).

Результаты разрубки туш по отрубам показали, что масса отрубов первого сорта по группе бычков заволжского типа была больше в сравнении со сверстниками на 9,2 % ($P > 0,999$), а их выход – выше на 0,9 %.

Масса отрубов второго сорта была по данной группе больше на 3,4 %, тогда как выход был меньше на 0,3 %.

Было установлено, что при обвалке туш у бычков заволжского типа к высшему сорту было отнесено 27,22 кг мякоти (13,96 % от мякоти туши), к первому – 107,11 кг (54,93 % от мякоти туши), второму – 60,67 кг (31,11 % от мякоти туши).

У бычков исходного типа выход мякоти высшего сорта в сравнении со сверстниками заволжского типа был ниже на 1,42 %, первого – на 0,12%, тогда как выход мякоти второго сорта – выше на 1,54 %.

В процессе исследований нами установлено, что сухого вещества содержалось больше на 0,24 % в средней пробе мяса бычков заволжского типа (табл. 4). Содержание протеина в их мясе было выше на 1,07 % ($P > 0,999$), а жира меньше на 0,75 % ($P > 0,95$).

Таблица 4 – Химический состав туш подопытных бычков

| Показатель | Внутрипородный тип | |
|-------------------|--------------------|------------------|
| | исходный | заволжский |
| Средняя проба | | |
| Влага, % | $67,42 \pm 0,12$ | $67,18 \pm 0,14$ |
| Сухое вещество, % | $32,58 \pm 0,10$ | $32,82 \pm 0,09$ |
| в т.ч. протеин, % | $17,82 \pm 0,06$ | $18,89 \pm 0,11$ |
| жир, % | $13,70 \pm 0,18$ | $12,95 \pm 0,13$ |

| | | |
|---|------------------|------------------|
| зола, % | $1,06 \pm 0,02$ | $0,98 \pm 0,01$ |
| Синтезировано протеина в мякоти туш, кг | $31,52 \pm 0,24$ | $36,83 \pm 0,29$ |
| Синтезировано жира в мякоти туш, кг | $24,23 \pm 0,19$ | $25,25 \pm 0,27$ |

Продолжение таблицы 4

| Длиннейший мускул спины | | |
|-------------------------|------------------|------------------|
| Влага, % | $76,28 \pm 0,21$ | $75,64 \pm 0,17$ |
| Сухое вещество, % | $23,72 \pm 0,17$ | $24,36 \pm 0,13$ |
| в т.ч. протеин, % | $20,15 \pm 0,12$ | $21,29 \pm 0,09$ |
| жир, % | $2,57 \pm 0,03$ | $2,09 \pm 0,04$ |
| зола, % | $1,00 \pm 0,01$ | $0,98 \pm 0,01$ |

В длиннейшем мускуле спины бычков заволжского типа сухого вещества содержалось больше в сравнении со сверстниками исходного типа на 0,64 % ($P > 0,95$), белка – на 1,14 % ($P > 0,999$). Жира больше на 0,48 % ($P > 0,999$) содержалось в мускуле бычков исходного типа.

В целом в мякоти туш бычков заволжского типа было синтезировано в среднем 36,83 кг протеина и 25,25 кг жира, что больше в сравнении со сверстниками исходного типа по протеину на 5,31 кг ($P > 0,999$) и жиру – на 1,02 кг ($P > 0,95$).

Пищевая ценность мяса тесно связана с его биохимическим составом, соотношением заменимых и незаменимых аминокислот. С определенной точностью о биологической ценности мяса судят по величине белково-качественного показателя (БКП).

Белково-качественный показатель в средней пробе мяса туши и длиннейшем мускуле спины был больше у бычков заволжского типа. В средней пробе превышение в пользу бычков заволжского типа составило по белково-качественному показателю 0,52 (10,9 %) ($P > 0,95$), в длиннейшем мускуле спины – 0,31 (5,1 %).

Анализ показал, что наибольшее количество белка откладывалось в теле бычков заволжского типа, жира – исходного.

Бычки заволжского типа в сравнении со сверстниками белка откладывали больше на 12,2 % ($P > 0,999$), жира – меньше на 4,4 % ($P > 0,95$). В итоге бычки заволжского типа превосходили сверстников по накоплению в организме питательных веществ в виде обменной энергии на 1,36 МДж ($P > 0,99$) (табл. 5).

Таблица 5 – Конверсия протеина и энергии рационов

в мясную продукцию бычков

| Показатель | Внутрипородный тип | |
|-------------------------|--------------------|--------------|
| | исходный | заволжский |
| Съедобная часть туши | 198,9 ± 3,2 | 219,6 ± 3,0 |
| Отложено в частях тела: | | |
| белка, кг | 33,92 ± 0,37 | 38,05 ± 0,31 |

Продолжение таблицы 5

| | | |
|---|----------------|----------------|
| жира, кг | 30,76 ± 0,31 | 29,47 ± 0,24 |
| энергии, МДж | 1979,82 ± 21,8 | 2080,18 ± 20,3 |
| Выход на 1 кг живой массы: | | |
| белка, г | 83,72 ± 1,24 | 88,55 ± 0,96 |
| жира, г | 75,92 ± 0,91 | 68,59 ± 0,79 |
| энергии, МДж | 4,89 ± 0,04 | 4,84 ± 0,03 |
| Коэффициент конверсии протеина (ККП), % | 9,27 ± 0,05 | 11,64 ± 0,07 |
| Коэффициент конверсии энергии (ККОЭ), % | 5,76 ± 0,03 | 6,22 ± 0,04 |

Выход белка на 1 кг живой массы также был выше у бычков заволжского типа на 4,83 г (5,8 %) ($P > 0,95$), выход жира – меньше на 7,33 г (10,7 %) ($P > 0,999$). По выходу энергии на 1 кг живой массы различия между группами были минимальными.

Наиболее высокие коэффициенты конверсии протеина и энергии отмечались у бычков заволжского типа. По коэффициенту конверсии протеина кормов в продукцию они превосходили сверстников на 2,37 % ($P > 0,999$), энергии – на 0,46 % ($P > 0,99$).

Таким образом, более эффективно использовали протеин и энергию рационов бычки заволжского типа.

Относительно высокие приросты живой массы и низкие затраты кормов снизили по данной группе себестоимость 1 ц прироста на 309,66 руб.

Прибыль после реализации на мясо бычков составила на одну голову по группе заволжского типа 1143,8 руб., или больше в сравнении со сверстниками исходного типа на 649,6 руб. Уровень рентабельности производства мяса по группе бычков заволжского типа составил 27,91 %, что больше в сравнении со сверстниками на 15,85%.

Библиографический список

1. Левахин, В.И. Заволжский тип казахского белоголового скота: монография / В.И. Левахин, И.Ф. Горлов. – М.: Вестник РАСХН, 2006. – 179 с.

2.Макаев, Ш.А. Методы совершенствования казахской белоголовой породы и создание её комолого типа: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / Ш.А. Макаев. – Оренбург, 2002. – 56 с.

3.Прахов, Л.П. Сравнительное изучение скота мясных пород / Л.П. Прахов // Животноводство. – 1980. – № 11. – С. 34-36.

4.Ранделина, В.В. Особенности использования породных ресурсов крупного рогатого скота в повышении эффективности системных технологий производства говядины: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / В.В. Ранделина. – Волгоград, 2001. – 25 с.

E-mail: randelin_dm@mail.ru

ИНТЕНСИФИКАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА СВИНИНЫ ЗА СЧЕТ ОПТИМИЗАЦИИ ФАКТОРОВ КОРМЛЕНИЯ

PORK PRODUCTION INTENSIFICATION AT THE EXPENCE OF FEEDING FACTORS OPTIMIZATION

В. Г. Дикусаров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

С. И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V. G. Dikusarov, S. I. Nikolaev

Volgograd state agricultural academy

Результаты комплексных исследований интенсификации производства свинины за счет использования в рационах препарата «Бишас», тыквенного жмыха, фосфатидного концентрата, глицина, аскорбиновой кислоты.

Results of complex studies on pork production intensification through the use of preparation «Bishas», pumpkin cake, phosphatidic concentrate, glycine, ascorbic acid in the diets are given in the article.

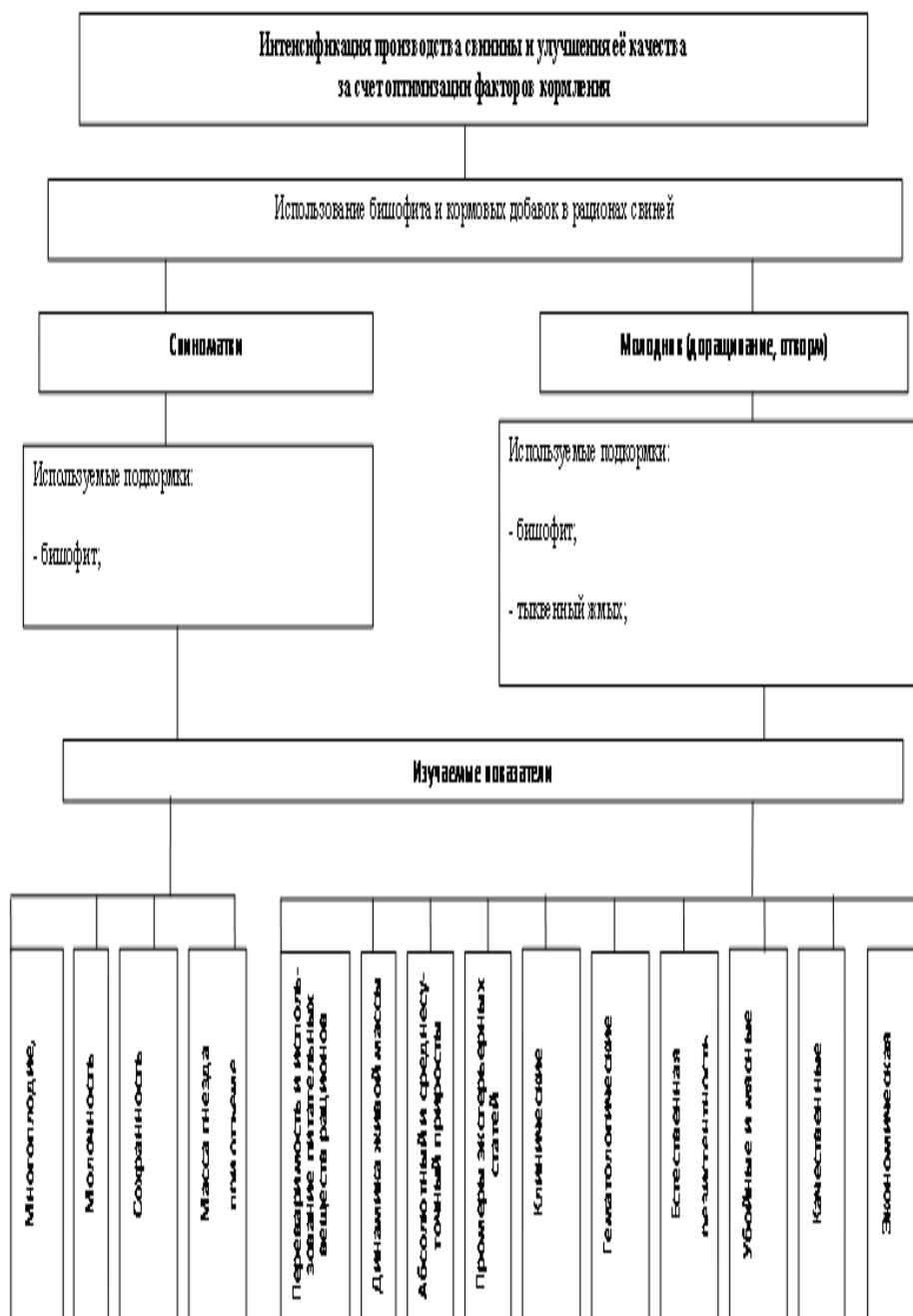
Ключевые слова: свиноводство, «Бишас», тыквенный жмых, фосфатидный концентрат, глицин, аскорбиновая кислота, кормление животных

Key words: pig breeding, «Bishas», pumpkin cake, phosphatidic concentrate, glycine, ascorbic acid, animals feeding.

Работа выполнялась в соответствии с тематическим планом НИР ФГОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия» и ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясо-молочной продукции Россельхозакадемии (№ гос.регистрации 15070.7713080668.06.8.001.4). Ее целью являлось теоретическое и практическое обоснование увеличения производства свинины и улучшения её качества за счет введения в рацион свиней бишофита волгоградского месторождения в комплексе с белоксодержащими кормовыми добавками, отдельными аминокислотами и витаминами, а также в составе кормовой добавки «Бишас».

Экспериментальные исследования выполнены в период с 1995 по 2008 гг. в условиях промышленного комплекса по производству свинины КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Общее поголовье свиней, включенных в опыты и производственную проверку, составило более 13 000 голов. Схема исследований представлена ниже.



В результате проведенных исследований установлено, что возможно увеличение объемов производства свинины и повышение её потребительских свойств за счет оптимизации факторов кормления.

Использование в кормлении свиноматок крупной белой породы в последние 30 дней супоросности и в период лактации бишофита и фосфатидного концентрата позволило улучшить гематологические показатели, снизить эмбриональную смертность приплода, повысить крупноплодность на 2,56-5,98 %, молочность – на 6,49 ($P < 0,01$) – 10,67 % ($P < 0,001$). Комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК) у них увеличился при этом на 7,16-12,64 баллов [9]. Применение кормовых добавок в рационах свиноматок оказало стимулирующее воздействие на рост и развитие приплода в постэмбриональный период. За период от рождения до отъема абсолютный прирост молодняка опытных групп был выше контроля на 7,75-10,31% ($P < 0,01$). Скармливание молодняку свиней на доращивании и откорме бишофита и фосфатидного концентрата как в отдельности, так и в комплексе, способствовало повышению абсолютного прироста живой массы по сравнению с контролем на 6,25-15,93 % ($P < 0,01$). У молодняка опытных групп отмечены более высокие переваримость и использование питательных веществ рационов, улучшение мясной продуктивности. Использование бишофита и фосфатидного концентрата экономически целесообразно [3]. Наиболее высокий экономический эффект (754,2 руб. на 1 гол.) получен при совместном применении бишофита (4 мл/кг корма) и фосфатидного концентрата (22,5 г/кг корма).

Введение в рационы свиноматок в последние 30 дней супоросности и до отъема поросят разных доз добавки «Бишас» способствовало повышению многоплодия на 4,94-8,11 %, крупноплодности – на 2,59-6,03 % и последующего роста, развития приплода в постэмбриональный период. Абсолютный прирост живой массы потомства свиноматок, получавших данный препарат в разных дозах, за период опыта был больше, чем в контроле на 3,16-6,95 %. Скармливание добавки «Бишас» подсвинкам и её последствие в период доращивания и откорма оказали положительное влияние на переваримость и использование питательных веществ рационов. Использование азота от принятого его количества с кормом повысилось в сравнении с контролем на 0,52-1,94 %, кальция – на 0,73-2,08 %, фосфора – на 0,96-2,17 %, магния – на 0,53-1,17 %, что позволило повысить их абсолютный прирост на 5,22-10,11 кг. Использование изучаемой добавки в рационах молодняка в период предубойной подготовки позволило сократить потери их живой массы на 1,33-1,42 %.

Применение добавки «Бишас» экономически выгодно. Наиболее высокий эффект был получен при использовании «Бишаса» в дозе 4,3 г/кг комбикорма – 248,75 руб. на голову [7].

Замена в комбикормах, используемых в кормлении молодняка свиней на дорастивании и откорме, 7-10 % (по массе) подсолнечного жмыха тыквенным в чистом виде, а также в комплексе с бишофитом способствовала повышению энергии в чистом виде роста молодняка и мясных качеств [4, 11]. Среднесуточный прирост животных, получавших рацион с тыквенным жмыхом в чистом виде и тыквенным жмыхом в комплексе с бишофитом, был выше, чем в контроле, соответственно на 9,69 и 12,70 %, убойный выход – на 1,36 и 1,80 %. Животные этих групп лучше переваривали и использовали питательные вещества рационов [2, 5]. Коэффициенты переваримости сухого вещества у них были выше на 0,46 и 0,76 %, органического вещества – на 1,65 и 2,10 %, сырого протеина – на 1,20 и 2,30 %, сырого жира – на 1,40-2,20 %, сырой клетчатки – на 1,30-1,70 %, БЭВ – на 1,20 и 1,60 %. Баланс азота и минеральных элементов был положительным у животных всех групп. Затраты корма на 1 ц прироста живой массы у животных опытных групп были ниже, чем в контроле на 0,46 и 0,60 корм. ед. [6].

Включение бишофита и аминокислоты глицин в рационы подсвинков, выращиваемых на мясо, оказало положительное влияние на прирост их живой массы. В конце главного периода научно-хозяйственного опыта у подсвинков, потреблявших бишофит в дозе 3,0 мл/кг корма, живая масса была больше, чем в контроле на 4,1 кг, глицин в дозе 50 мг/кг корма – на 3,0 кг, бишофит и глицин в комплексе – на 10,0 кг [1]. Животные опытных групп лучше переваривали питательные вещества рационов. Так, коэффициенты переваримости сухого вещества были выше у подсвинков II, III и IV опытных групп, чем в контроле на 1,42; 0,99 и 2,35 %, органического вещества – на 0,79; 0,54 и 1,48 %, протеина – на 1,98; 1,66 и 3,92 %, жира – на 1,17; 0,65 и 1,99 %, клетчатки – на 1,06; 0,25 и 1,55 %, БЭВ – на 0,75; 0,41 и 1,45 %. Баланс азота, кальция, фосфора и магния у животных всех групп был положительным, коэффициент использования их из рационов был выше у молодняка опытных групп. Введение в рационы подсвинков испытываемых подкормок способствовало улучшению их гематологических показателей. Так, содержание эритроцитов в крови животных опытных групп было выше, чем в контроле на $0,93-1,19 \cdot 10^{12}/л$, гемоглобина – на 18,8-21,2 г/л. Содержание γ -глобулинов в крови животных свидетельствует о состоянии резистентности организма. Их относительное содержание было выше у животных, полу-

чавших испытуемые добавки, на 7,1-7,3 % по сравнению с контролем. Использование бишофита и глицина в рационах молодняка свиней на откорме позволило снизить затраты корма на 1 кг прироста на 0,19-0,62 корм. ед. и получить дополнительно на 1 голову 160,73-554,36 руб.

Введение в рационы молодняка свиней, выращиваемого на мясо, бишофита (7-16 г на 1 гол.) и аскорбиновой кислоты (23-50 мг на 1 гол.) позволило улучшить минерально-витаминный состав рационов, в результате чего у подсвинков, получавших бишофит, прирост живой массы был больше, чем в контроле на 3,0 кг, аскорбиновую кислоту – на 2,5 кг и бишофит и аскорбиновую кислоту в комплексе – на 7,3 кг. Включение в рационы этих подкормок оказало стимулирующее влияние на переваримость и использование питательных веществ рационов. У подсвинков опытных групп коэффициенты переваримости сухого вещества были выше, чем в контроле, на 2,75; 3,29 и 4,88 %, протеина – на 2,79; 3,24 и 5,97 %, жира – на 2,44; 2,32 и 4,53 %, клетчатки – на 0,90; 0,83 и 1,68 %, БЭВ – на 0,94; 0,98 и 2,05 %. У животных опытных групп, получавших данные подкормки, улучшились морфологические и биохимические показатели крови. В результате контрольного убоя установлено, что у подсвинков опытных групп в сравнении с контролем убойный выход повысился на 0,86; 1,29 и 2,15 %. В мясе животных, потреблявших подкормки, увеличилось содержание сухого вещества на 0,80; 1,00 и 1,15 %, белка – на 0,46; 0,74 и 0,70 % [10]. Затраты корма на 1 кг прироста живой массы у подсвинков опытных групп были ниже, чем в контроле, соответственно на 0,33; 0,22 и 0,54 корм. ед., в связи с чем экономический эффект был выше на 152,6; 100,3 и 263,7 руб. на 1 голову.

Библиографический список

1. Аксарина, Л.Г. Изменение биологической ценности протеина в рационах свиней под влиянием различных высокобелковых кормов / Л.Г. Аксарина // Теоретические и практические вопросы кормления сельскохозяйственных животных. – 1989. – С. 74-79.
2. Акчурина, Т.К. Бишофит у нас открыт, всем поможет бишофит / Т.К. Акчурина, С.А. Ананьина, Г.М. Чекунов // Степные просторы. – 1996. – № 4. – С. 26.
3. Водяников, И.В. Эффективность откорма молодняка свиней с использованием в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплекс: дис. ... канд. с.-х. наук / И.В. Водяников. – Волгоград, 2001. – 141 с.
4. Горлов, И.Ф. Технология получения масла тыквенного и его биологическая ценность / И.Ф. Горлов, Т.В. Каренгина, Л.Н. Чабан // Технология производства и переработки продукции животноводства: сб. науч. тр. – Волгоград: Перемена, 1996. – С. 40-44.
5. Гуменюк, Г.Д. Жмыхи, шроты и другие продукты, получаемые при переработке масличных растений / Г.Д. Гуменюк, А.М. Жадан, А.Н. Коробко // Использование отходов промышленности и сельского хозяйства в животноводстве. – Киев: Урожай, 1983. – С. 55-60.

6. Злепкин, Д.А. Мясная продуктивность и потребительские свойства мяса свиней при использовании в рационах нетрадиционных жмыхов: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Д.А. Злепкин. – Волгоград, 2007. – 26 с.
7. Косе, Г.И. Организация кормления свиней в современных условиях / Г.И. Косе, В.К. Гаврилов // Перспективы развития свиноводства на Дону. – 2001. – С. 29-30.
8. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
9. Раджабов, Р.Г. Биологические особенности и естественная резистентность организма свиней разных генотипов: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Р.Г. Раджабов. – п. Персиановский, 1997. – 19 с.
10. Рекомендации по повышению продуктивности и улучшению качественных показателей мяса крупной белой породы свиней нового типа «Краснодонский» за счёт факторов кормления: рекомендации / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, А.И. Сивко, Е.А. Крыштоп, В.А. Ситников [и др.] / М.: Вестник РАСХН, 2007. – 36 с.
11. Сивко, А.Н. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных жмыхов и биологически активных веществ при производстве мяса сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... доктора биол. наук / А.Н. Сивко. – Волгоград, 2009. – С. 52.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.22/28.034

КАЧЕСТВО ТВЕРДЫХ СОРТОВ СЫРА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДЫ КОРОВ И СЕЗОНА ГОДА

THE HARD PRESSED CHEESE QUALITY AS REGARD FOR THE BREEDS AND SEASONS

Н. В. Соболева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Оренбургский государственный аграрный университет

N. V. Soboleva

Orenburg state agrarian university

А. В. Кузнецов, аспирант

С. В. Карамеев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Самарская государственная сельскохозяйственная академия

A. V. Kuznetsov, S. V. Karamaev

Samara state agricultural academy

Проведена оценка пригодности молока коров черно-пестрой и бестужевской пород для выработки твердых сортов сыра. Изучен химический состав и дана органолептическая оценка образцов сыра, изготовленного из молока подопытных животных в разные сезоны года.

The properties of the milk of Black-and-White and Bestuzhev cows for producing hard pressed cheese were studied. The cheese samples made of the milk of the experimental cow population were tested for chemistry and sensorial parameters as regard for different seasons.

Ключевые слова: сухое вещество, сычужный фермент, белок, казеиновый сгусток, коагуляция.

Key words: dry solids, lab ferment, protein, casein curd, coagulation.

Использование голштинской породы позволяет повысить молочную продуктивность скота как молочного, так и комбинированного направления продуктивности. Однако при этом большинство исследователей отмечают отрицательное влияние на содержание жира и белка в молоке, которые определяют качество молока как продукта питания и сырья для перерабатывающей промышленности. Поэтому дальнейшая задача селекционеров, наряду с увеличением уровня молочной продуктивности, – особое внимание уделять повышению качества молока и молочных продуктов [1]. В Российской Федерации на данный момент только 3 % заготавливаемого молока расходуется на производство сыров. Недостаточные объемы в значительной степени определяются низким качеством заготавливаемого молока.

Buchberder J., Zibson J.P. et al. считают, что причиной устойчивой тенденции ухудшения сыродельческих свойств товарного молока в ряде европейских стран является значительное увеличение поголовья голштинского скота и его помесей, у которых нежелательный АА – генотип Х – казеина встречается с большей частотой, чем желательные генотипы АВ и ВВ – Х – казеина.

Таким образом, ситуация, сложившаяся в Российской Федерации, и, в частности, в регионе Среднего Поволжья по качеству молока как сырья для приготовления сычужных твердых сыров, может и далее усугубляться потому, что количество голштинизированного скота с каждым годом продолжает увеличиваться. В настоящее время на территории России практически нет ни одной заводской породы, которая бы не была подвергнута скрещиванию с голштинской.

Чтобы определить, насколько пригодно молоко коров создаваемых внутривидовых типов черно-пестрой и бестужевской пород для изготовления твердых сортов сыра, в ОПХ «Красногорское» Самарской области были сформированы опытные группы животных: I группа – чистопородные черно-пестрые, II группа – помеси черно-пестрая х голштинская (самарский тип), III группа – чистопородные бестужевские, IV группа – помеси бестужевская х голштинская (молочный тип). На комплексе принята поточно-цеховая система молока с беспривязным способом содержания коров и доением в доильном зале. Тип кормления животных сенажно-силосный.

Установлено, что влажность сыра всех образцов колебалась в пределах 36,3-39,0 %, что соответствует техническим условиям для полутвердых сортов сыра. Самая высокая влажность отмечена у сыров в

летний период. Наибольший показатель у сыров из молока голштинизированных коров черно-пестрой породы (39,0 %), который выше, чем у чистопородных черно-пестрых на 0,1 %, бестужевских – на 1,5 % ($P<0,01$), бестужевых х голштинских помесей – на 0,9 % ($P<0,05$) (табл. 1).

Самое низкое содержание влаги было в сырах из молока в зимний период, соответственно по группам животных 36,9; 37,6; 36,3; 36,7 %. Это ниже по сравнению с весной на 0,9; 0,8; 1,0; 1,0 % ($P\leq 0,05$), летом – на 2,0; 1,4; 1,2; 1,4 % ($P<0,05-0,01$), осенью – на 0,8; 0,6; 0,7; 0,7 %.

Основными компонентами сухого вещества сыра являются белки, молочный жир и минеральные вещества, наиболее многочисленные из которых кальций и фосфор. Белок казеин является основой сырной массы, так как под влиянием сычужного фермента коагулируется образуя сгусток. Максимальное содержание белка отмечено в сыре из молока коров бестужевской породы в осенние месяцы (41,9 %), что на 1,7 % ($P<0,001$) больше по сравнению с черно-пестрым скотом. В сыре из молока голштинизированных помесей содержание белка снизилось у черно-пестрой породы на 0,3 %, бестужевской – на 0,5 %.

В зимние месяцы содержание белка в сырах снижалось в первой группе на 0,6 %, во второй – на 0,8 % ($P<0,05$), в третьей – на 0,5 %, в четвертой – на 0,5 %. Весной разница увеличилась соответственно до 1,1; 1,3; 0,9; 0,8 %.

Многие ученые отмечали определенное участие молочного жира в образовании казеинового сгустка при обработке молока сычужным ферментом.

Нами установлено, что лучше сворачивается молоко с высоким содержанием казеина и жира, но при соотношении казеин: жир не менее 0,65:1,0. Такие качества отмечены у молока коров бестужевской породы и их помесей с голштинскими быками. Содержание жира в сыре из молока бестужевских коров было больше, чем у аналогов черно-пестрой породы осенью на 0,7 %, зимой – на 0,9; весной – на 0,9 и летом – на 0,7 %. Прилитие крови голштинов животным изучаемых пород снизило содержание жира в сыре черно-пестрого скота, соответственно по сезонам года на 0,4; 0,3; 0,3; 0,4 %, бестужевского – на 0,5; 0,4; 0,6; 0,5 %. Максимальное содержание жира в сырах было в осенний и летний периоды, независимо от породы и породности коров.

Таблица 1 – Качество зрелого сыра, выпущенного в разные сезоны года

| Группа | Показатель | | | | | | | |
|--------|---------------------|-------------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|----------|---------------------------|----------------------|
| | Содержание влаги, % | Содержание сухого вещества, % | Содержание в сухом веществе | | | | Титруемая кислотность, °Т | Степень зрелости, °Ш |
| | | | Белка, % | Жиры, % | Са, г | Р, г | | |
| Осень | | | | | | | | |
| 1 | 37,7±0,23 | 62,3±0,38 | 40,2±0,16 | 44,6±0,27 | 9,3±0,03 | 5,8±0,01 | 208±0,98 | 165±6,3 |
| 2 | 38,2±0,31 | 61,8±0,42 | 39,8±0,19 | 44,2±0,24 | 8,9±0,05 | 5,3±0,02 | 204±1,04 | 154±7,5 |
| 3 | 37,0±0,19 | 63,0±0,31 | 41,9±0,13 | 45,3±0,29 | 9,9±0,02 | 6,2±0,02 | 218±0,83 | 188±5,6 |
| 4 | 37,4±0,27 | 62,6±0,37 | 41,4±0,17 | 44,8±0,20 | 9,4±0,04 | 6,0±0,03 | 212±0,97 | 173±6,1 |
| Зима | | | | | | | | |
| 1 | 36,9±0,25 | 63,1±0,34 | 39,6±0,20 | 44,2±0,22 | 9,8±0,02 | 6,4±0,01 | 211±1,06 | 178±5,9 |
| 2 | 37,6±0,34 | 62,4±0,44 | 39,0±0,23 | 43,9±0,26 | 9,5±0,05 | 6,1±0,02 | 209±1,13 | 169±6,8 |
| 3 | 36,3±0,21 | 63,7±0,29 | 41,4±0,17 | 45,1±0,19 | 10,6±0,02 | 6,9±0,01 | 220±0,99 | 200±5,4 |
| 4 | 36,7±0,33 | 63,3±0,33 | 40,9±0,21 | 44,5±0,29 | 10,0±0,05 | 6,7±0,02 | 217±0,81 | 192±6,7 |
| Весна | | | | | | | | |
| 1 | 37,8±0,20 | 62,2±0,29 | 39,1±0,18 | 43,9±0,17 | 9,4±0,04 | 6,0±0,02 | 206±1,08 | 174±7,2 |
| 2 | 38,4±0,29 | 61,6±0,35 | 38,5±0,22 | 43,6±0,24 | 9,2±0,06 | 5,6±0,03 | 202±1,23 | 166±8,4 |
| 3 | 37,3±0,24 | 62,7±0,28 | 41,0±0,19 | 44,8±0,21 | 10,1±0,03 | 6,4±0,02 | 213±1,02 | 193±6,9 |
| 4 | 37,7±0,31 | 62,3±0,37 | 40,6±0,25 | 44,2±0,29 | 9,7±0,07 | 6,3±0,04 | 206±1,16 | 187±7,6 |
| Лето | | | | | | | | |
| 1 | 38,9±0,19 | 61,1±0,33 | 39,7±0,21 | 44,5±0,25 | 9,1±0,03 | 5,6±0,01 | 195±0,85 | 162±5,6 |
| 2 | 39,0±0,23 | 61,0±0,46 | 39,2±0,27 | 44,1±0,31 | 8,6±0,04 | 5,2±0,02 | 190±0,98 | 153±6,8 |
| 3 | 37,5±0,17 | 62,5±0,37 | 41,6±0,18 | 45,2±0,23 | 9,8±0,02 | 6,1±0,01 | 201±0,82 | 184±5,4 |
| 4 | 38,1±0,22 | 61,9±0,45 | 41,0±0,29 | 44,7±0,28 | 9,2±0,04 | 5,9±0,01 | 193±0,98 | 175±6,3 |

Та немногочисленная доля молочного сахара, которая при коагуляции белков переходит в казеиновой сгусток, подвергается брожению под действием ферментов молочнокислых бактерий, в результате которого образуется молочная кислота. Это самый важный процесс, вызывающий превращение веществ сырной массы. Вкус сыра и консистенция ухудшается как при излишнем, так и при недостаточном накоплении молочной кислоты. Титруемая кислотность всех образцов сыра соответствовала техническим условиям для твердых сортов сыра. Максимальная кислотность отмечена в сырах из молока чистопородных бестужевских коров в зимний период (220 °С), что выше по сравнению с черно-пестрой на 9°Т (4,3 %; $P<0,01$), голштиinizированными животными соответственно на 11 и 3°Т (5,3-1,4 %; $P<0,001-0,05$). Самая низкая кислотность была в сырах летом. Разница по сравнению с зимним периодом составила по группам 16; 19; 19; 24 °Т (8,2; 10,0; 9,5; 12,4 %; $P<0,001$).

Белок молока при созревании сыра подвергается глубокому биохимическому изменению. Сычужный фермент как бы подготавливает белок для использования молочнокислыми бактериями, которые вызывают гидролиз белка, и расщепление белков начинается уже с момента внесения сычужного фермента. Под действием молочнокислых бактерий происходит глубокий распад белков, в результате которого образуются растворимые азотистые соединения, по накоплению которых судят о зрелости сыра.

Степенью зрелости сыра принято называть соотношение растворимого азота к общему, выраженное в процентах. По мере созревания сыра повышается буферность его растворимой части, то есть повышается способность сырной массы связывать как кислоту, так и щелочь, удерживая, таким образом, кислотность на определенном уровне.

Наиболее высокая степень зрелости отмечена у сыров, выработанных из зимнего молока соответственно по группам 178, 169, 200, 192 °Ш, самая низкая в летний период. Разница составила 16-17 °Ш (8,7-10,5 %; $P<0,05$). Это указывает на то, что в сырах из летнего молока биохимические процессы протекают менее интенсивно, чем в другие сезоны года.

При органолептической экспертизе наивысшую суммарную оценку 99 и 98 баллов получили сыры из молока бестужевских коров в летний и осенний периоды. Самая низкая суммарная оценка была у сыров из молока в весенние месяцы. По общей сумме баллов все образцы сыра были отнесены к высшему сорту, за исключением сыров из молока коров черно-пестрой породы (86 баллов) и их помесей с голштинами (83 балла), выработанных в весенний период.

Библиографический список

1. Игнатов, А.В. Влияние линейной принадлежности на молочную продуктивность коров-первотелок / А.В. Игнатов, М.А. Коханов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – № 3 (15). – 2009. – С. 73-77.

E-mail: alexandr_zlepkin@mail.ru

УДК 636.4.087.22:637.5

**ВЛИЯНИЕ ТРЕОНИНА И ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ
НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ И КУЛИНАРНЫЕ СВОЙСТВА
СВИНИНЫ**

**THREONINE AND FERMENTAL PREPARATIONS INFLUENCE
ON TECHNOLOGICAL AND CULINARY PROPERTIES OF PORK**

И. Ф. Горлов, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАСХН
ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясо-молочной продукции Россельхозакадемии

I. F. Gorlov

*Volga region scientific research institute of manufacture and processing of meat and dairy production
of Rosselkhazakademii*

В. А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент
ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V. A. Zlepkin

Volgograd state agricultural academy

В статье изложены результаты исследований влияния треонина и ферментных препаратов на качество мяса и его кулинарные свойства.

In article research results of treonine and fermental preparations influence on quality of meat and its taste are given in the article.

Ключевые слова: сочность, увариваемость, аромат, вкус, бульон.

Keywords: juiciness, aroma, taste, a broth.

К основным показателям, характеризующим качество мяса, наравне с химическим и биохимическим составами, относятся технологические и кулинарные свойства.

Сочность мяса зависит от его влагоудерживающей способности и содержания в нем внутримышечного жира. При высокой влагоудерживающей способности мякоти потери сока при тепловой обработке незначительны, а, следовательно, продукт, приготовленный из этого мяса, сочнее. Поэтому водосвязывающая способность мышечной ткани имеет большое практическое значение.

Вода в мясе является средой, где протекают биохимические процессы, она находится в свободном и связанном состоянии. Свойство мяса удерживать воду, а при добавлении и поглощать, оказывает существенное влияние на его качество. Чем выше влагосвязывающая и поглотительная способность мяса, тем нежнее получается продукция, больше выход готовых мясопродуктов [1, 4].

Технологические свойства мяса характеризуют в определенной степени кулинарную ценность продукта и занимают важное место в оценке его качества.

В результате исследований установлено, что наибольшей влагоудерживающей способностью и меньшей увариваемостью характеризовалась длиннейшая мышца спины молодняка свиней опытных групп (табл. 1).

Таблица 1 – Кулинарно-технологические свойства длиннейшей мышцы спины подопытных подсвинков (n=3) ($M \pm m$)

| Показатель | Группа | | | |
|----------------------------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Влагоудерживающая способность, % | 56,42±0,55 | 56,69±0,29 | 56,80±0,34 | 56,88±0,40 |
| Увариваемость, % | 36,29±0,27 | 36,17±0,55 | 35,95±0,33 | 36,00±0,41 |
| pH | 5,79±0,02 | 5,82±0,01 | 5,84±0,02 | 5,85±0,01 |
| КТП | 1,55 | 1,57 | 1,58 | 1,58 |

КТП – кулинарно-технологический показатель

Так, подсвинки I, II и III опытных групп превосходили по влагоудерживающей способности длиннейшей мышцы спины аналогов из контрольной группы соответственно на 0,27; 0,38 и 0,46 %.

При этом влагоудерживающая способность мяса подсвинков всех групп находилась в пределах биологической нормы. Биологическая норма по данному показателю составляет 53,0-60,0 % [2,3].

Показатель увариваемости оказался ниже у животных опытных групп. По этому показателю они уступали подсвинкам контрольной группы соответственно на 0,12; 0,34 и 0,29 %.

Величина кулинарно-технологического показателя (соотношение влагоудерживающей способности к увариваемости) мышечной ткани была больше у подсвинков I, II и III опытных групп в сравнении с молодняком свиней контрольной группы соответственно на 1,29; 1,93 и 1,93 %.

В исследованиях выявлено, что уровень активной кислотности (pH) длиннейшей мышцы спины во всех группах находился в относи-

тельных пределах 5,79-5,85 ед. для желательного хода послеубойных автолитических процессов в мясе туши.

Более высокое значение рН было в мышечной ткани подсвинков, получавших треонин и ферментные препараты. Показатель рН длиннейшей мышцы спины животных I, II и III опытных групп составил 5,82; 5,84 и 5,85 ед., что больше, чем у аналогов контрольной группы, на 0,52; 0,86 и 1,04 %.

Ценность мяса и продуктов, вырабатываемых из него, во многом зависит от органолептической оценки. Органолептическая оценка бульона, вареного и жареного мяса осуществлялась 7 экспертами в лаборатории качества КХК ОАО «Краснодонское».

Основным преимуществом органолептического метода оценки мяса является возможность относительно быстрого и одновременного выявления у продукта целого комплекса показателей: цвет, вкус, аромат, сочность и др.

В связи с этим, была проведена дегустация мясного бульона, вареного и жареного мяса подопытных подсвинков по пятибалльной шкале (табл. 2).

Результаты органолептической оценки мясного бульона, вареного и жареного мяса показали их высокое качество.

Таблица 2 – Результаты дегустации мясного бульона
подопытных животных, балл

| Показатель | Группа | | | |
|---------------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Цвет и прозрачность | 4,38 | 4,49 | 4,71 | 4,57 |
| Аромат (запах) | 4,41 | 4,47 | 4,63 | 4,55 |
| Вкус | 4,44 | 4,49 | 4,65 | 4,58 |
| Крепость | 4,32 | 4,52 | 4,79 | 4,68 |
| Наваристость | 4,28 | 4,46 | 4,81 | 4,72 |
| Средний балл | 4,37 | 4,49 | 4,72 | 4,62 |

Бульон, сваренный из мяса подопытных животных, был прозрачен, имел желтоватый цвет, приятный аромат и вкус. Лучшим был (4,72 балла) признан бульон, сваренный из мяса животных II опытной группы. Несколько уступал им соответственно на 0,23 (5,12 %) и 0,10 (2,16 %) мясной бульон подсвинков I- и III-опытных групп.

По результатам же дегустации вареного мяса лучшим было мясо подсвинков опытных групп (табл. 3).

Вареное мясо опытных групп получило оценку от 4,73 до 4,86 балла, что больше по сравнению с молодняком контрольной

группы соответственно на 0,05 (1,07 %), 0,18 (3,85 %) и 0,12 балла (2,56 %).

Таблица 3 – Результаты дегустации вареного мяса подопытных животных, балл

| Показатель | Группа | | | |
|----------------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Внешний вид | 4,56 | 4,62 | 4,93 | 4,78 |
| Аромат (запах) | 4,59 | 4,71 | 4,90 | 4,83 |
| Вкус | 4,89 | 4,92 | 4,95 | 4,93 |
| Нежность (жесткость) | 4,70 | 4,74 | 4,82 | 4,76 |
| Сочность | 4,66 | 4,68 | 4,72 | 4,69 |
| Средний балл | 4,68 | 4,73 | 4,86 | 4,80 |

При этом вареное мясо животных контрольной группы уступало мясу молодняка II опытной группы по сочности и нежности. Молодняк свиней I опытной группы превосходил по этим показателям мясо животных контрольной группы, но уступал животным III опытной группы. Отмечено также отсутствие в мясе подсвинков сравниваемых групп какого-либо неприятного привкуса.

Также дегустационная оценка жареного мяса была выше у молодняка свиней опытных групп (табл. 4).

Таблица 4 – Результаты дегустации жареного мяса подопытных подсвинков, балл

| Показатель | Группа | | | |
|----------------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Внешний вид | 4,47 | 4,63 | 4,95 | 4,79 |
| Аромат (запах) | 4,51 | 4,66 | 4,88 | 4,72 |
| Вкус | 4,82 | 4,89 | 4,91 | 4,90 |
| Нежность (жесткость) | 4,67 | 4,75 | 4,87 | 4,81 |
| Сочность | 4,69 | 4,72 | 4,85 | 4,78 |
| Средний балл | 4,63 | 4,73 | 4,89 | 4,80 |

Так, общая дегустационная оценка жареного мяса животных опытных групп была выше на 0,10-0,26 балла по сравнению с контрольной группой.

Наивысший балл по оценке жареного мяса установлен для мяса молодняка свиней II опытной группы – 4,89 балла.

Таким образом, органолептическая оценка бульона, вареного и жареного мяса показала, что включение треонина и ферментных препаратов в состав хозяйственного рациона подсвинков опытных групп не оказывает отрицательного влияния на органолептические показатели мяса.

Библиографический список

1. Злепкин, А.Ф. Мясная продуктивность откармливаемых свиней при введении в рацион ферментного препарата / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, А.К. Александрович // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4 (16). – С. 75-79.
2. Злепкин, А.Ф. Продуктивность и качество мяса свиней при использовании в рационах ферментного препарата целловеридина- ВГ20х / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, А.К. Александрович // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 127-132.
3. Качество мяса свиней различных породных сочетаний / О.Г. Егорова, И.И. Мошкutelо, Ю.И. Шмаков, А.И. Филатов // Современные технологические и селекционные аспекты развития животноводства России: мат. III Междунар. науч.-практ. конф. – Дубровицы. ВИЖ, 2005. – Вып. 63. – Т. I. – С. 275-278.
4. Макарец, Н.Г. Технология производства и переработки продуктов животноводческой продукции / Н.Г. Макарец. – Калуга: «Манускрипт», 2005. – 688 с.

E-mail: vzlepkin@mail.ru

УДК 636.4.084.52/087.7

**СЕЛЕНОРГАНИЧЕСКИЕ ПРЕПАРАТЫ
В РАЦИОНАХ СВИНЕЙ НА ДОРАЩИВАНИИ И ОТКОРМЕ**

**SELENOORGANIC PREPARATIONS IN PIGS'DIETS AT
GROWING AND FATTENING**

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

Введение в состав рационов селенорганических препаратов ДАФС-25 и СП-1 оказало положительное влияние на динамику живой массы и формирование мясной продуктивности животных опытных групп. У животных I и II опытных групп среднесуточный прирост живой массы в сравнении с контролем был выше на 6,14 (P<0,01) и 8,41 % (P<0,01), предубойная живая масса соответственно на 7,0 (6,58 %; P<0,001) и 10,34 кг (9,72 %; P<0,05).

Introduction in structure of diets of selenorganic preparations DAFS-25 and the joint venture-1 made positive impact on dynamics of live weight and formation of meat efficiency of animal skilled groups. At animals of I and II tested groups the daily average gain of live weight in comparison with the control was above on 6,14 (P <0,01) and 8,41 % (P<0,01), prelethal live weight accordingly on 7,0 (6,58 %; P<0,001) and 10,34 kg (9,72 %; P<0,05).

Ключевые слова: свиньи, живая масса, среднесуточный прирост.

Keywords: *pigs, live weight, a daily average gain.*

Свиньи обладают весьма ценными хозяйственно-биологическими особенностями, такими как многоплодие, высокая скорость роста, убойный выход, пищевая ценность свинины, калорийность, усвояемость, возможность приготовления широкого ассортимента блюд и готовых изделий – всё это ставит её почти вне конкуренции с мясом других видов сельскохозяйственных животных [1, 3].

Продуктивность свиней в значительной степени определяется уровнем и качеством кормления, количеством и биологической ценностью протеина и обеспеченностью их рационов макро- и микроэлементами [2, 4].

В настоящее время в практике животноводства большим спросом пользуются препараты и кормовые добавки, содержащие в своём составе селен, особенно такие селенорганические препараты, как ДАФС-25, «Селенопиран», характеризующиеся низкой токсичностью.

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

Для проведения опыта были подобраны три группы поросят в возрасте 45 дней по 25 голов в каждой. Животных в группы формировали 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 результате исследований установлено, что содержание селена в комбикормах СК-5, СК-6 и СК-7 для животных контрольной группы составляло соответственно 0,05; 0,044 и 0,040 мг/кг, для молодняка свиней опытных групп – 0,25; 0,244 и 0,240 мг/кг. В среднем на 1 голову молодняка свиней за главный период опыта (182 дня) было скормлено комбикормов (СК-5, СК-6 и СК-7) 438,60 кг, селенорганических препаратов: ДАФС-25 – 389,92 мг, СП-1 – 365,35 мг. В

общей сумме потребленных кормов содержалось 541,08 энергетических кормовых единиц, 5410,83 МДж обменной энергии, 47,268 кг переваримого протеина.

В результате проведенных исследований было установлено, что использование в рационах селенорганических препаратов положительно повлияло на изменение живой массы свиней на доращивании и откорме (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика живой массы и величина приростов подопытных животных по периодам опыта (n=25)

| Показатель | Ед. изм. | Группа | | |
|------------------------------------|----------|--------------|---------------|-----------------|
| | | контрольная | I опытная | II опытная |
| Период доращивания | | | | |
| Живая масса: в начале опыта | кг | 14,80±0,11 | 14,90±0,12 | 15,00±0,11 |
| в конце опыта | кг | 40,50±0,31 | 41,31±0,29 | 41,22±0,19 |
| Прирост живой массы: абсолютный | кг | 25,70±0,28 | 26,41±0,29 | 26,22±0,13 |
| среднесуточный | г | 428,30±8,62 | 440,20±11,63 | 437,00±2,23 |
| в % к контрольной группе | % | 100 | 102,76 | 102,02 |
| относительный | % | 92,95 | 93,97 | 93,28 |
| Период откорма | | | | |
| Живая масса: в начале опыта | кг | 40,50±0,31 | 41,31±0,29 | 41,22±0,19 |
| в конце опыта | кг | 107,60±1,45 | 113,40±1,11** | 115,60±1,42*** |
| Прирост живой массы: абсолютный | кг | 67,10±1,08 | 72,09±0,88*** | 74,38±1,34*** |
| среднесуточный | г | 550,00±9,52 | 590,90±5,79** | 609,70±10,14*** |
| в % к контрольной группе | % | 100 | 107,44 | 110,85 |
| относительный | % | 90,61 | 93,19 | 94,86 |
| В целом за опыт | | | | |
| Прирост живой массы: абсолютный | кг | 92,80±1,51 | 98,50±1,19** | 100,60±1,41*** |
| среднесуточный | г | 509,90±10,00 | 541,20±3,90** | 552,80±10,30** |
| в % к контрольной группе | % | 100 | 106,14 | 108,41 |

В начале главного периода научно-хозяйственного опыта по живой массе подопытные животные не имели существенных различий, что свидетельствует об идентичности сформированных групп. Однако уже в конце периода доращивания у подсвинков опытных групп в большей

степени наблюдалось увеличение живой массы, чем у их аналогов из контрольной группы.

Так, подсинки I опытной группы превосходили животных из контрольной группы на 0,81 кг или 2,0 %, II опытной – на 0,72 кг или 1,78 %. В период откорма наибольшую живую массу имел молодняк свиней II опытной группы, разница с контрольной и I опытной группами составила соответственно 8,0 (7,43 %; $P<0,001$) и 2,20 кг (1,94 %).

Наибольший среднесуточный прирост живой массы за период дорастивания был у молодняка свиней I опытной группы. Он составил 440,20 г, что больше по сравнению с аналогами контрольной группы на 11,90 г или 2,78 %, и с животными II опытной группы – на 3,20 г или 0,73 %. Использование в период откорма дополнительно к основному рациону молодняка свиней I опытной группы препарата ДАФС-25 обеспечило получение среднесуточного прироста живой массы 590,90 г, что выше на 40,90 г или 7,44 % ($P<0,01$), по сравнению с контрольной группой. Введение селенорганического препарата СП-1 в дополнение к основному рациону подсвинков II опытной группы позволило получить среднесуточный прирост 609,70 г, что на 59,70 г или 10,85 % ($P<0,001$) больше по сравнению с контролем.

Соответственно по группам средняя живая масса подсвинков на откорме в конце научно-хозяйственного опыта составила 107,60; 113,40; 115,60 кг. 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 ($P<0,01$) 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 % ($P<0,01$).

Показатели коэффициентов роста на протяжении опыта были больше у подсвинков опытных групп, чем у животных контрольной группы. За период откорма относительная скорость роста животных I опытной группы по сравнению с подсвинками контрольной группы была выше на 2,58 % и II опытной – на 4,25 %.

Клинические и гематологические показатели у подопытных животных на протяжении опыта находились в пределах физиологической нормы.

Результаты контрольного убоя показали, что включение в состав рационов селенсодержащих препаратов оказало положительное влияние

на формирование мясной продуктивности молодняка свиней опытных групп. Подсвинки I и II опытных групп превосходили аналогов контрольной группы по убойной массе соответственно на 8,61 ($P<0,01$) и 12,89 % ($P<0,05$), по массе парной туши – на 8,62 ($P<0,01$) и 12,64 % ($P<0,05$), по убойному выходу – соответственно на 1,24 ($P<0,05$) и 1,89 % ($P<0,05$).

Для повышения эффективности свиноводства на промышленных комплексах необходимо вводить в состав рационов молодняка свиней на дорацивании и откорме селенорганические препараты ДАФС-25 и СП-1 из расчета 0,889 и 0,833 мг на 1 кг комбикорма соответственно. Наиболее высокий экономический эффект достигается при введении в рацион селенорганического препарата ДАФС-25, что позволяет повысить прирост живой массы молодняка свиней на 6,14 %.

Библиографический список

1. Кабанов, В.Д. Свиноводство / В.Д. Кабанов. – М.: Колос, 2001. – 431 с.
2. Кавардаков, В.Я. Кормление свиней: учебно-методическое и справочное пособие / В.Я. Кавардаков, А.И. Бараников, А.Ф. Кайдалов. – М.: Феникс, 2006. – 512 с.
3. Качество свинины отечественного производства / Н.И. Стрекозов, В.В. Вепрев, И.И. Мошкучело, Ю.И. Шмаков, Н.П. Зыкунов // Промышленное и племенное свиноводство. – 2006. – № 4. – С. 28-31.
4. Повышение продуктивности свиней и потребительских качеств свинины / И. Горлов, Д. Пилипенко, И. Водяников, В. Дикусаров, А. Сивко // Свиноводство. – 2007. – № 4. – С. 14-16.

E-mail: alexandr_zlepkin@mail.ru

**ПРОДУКТИВНОСТЬ СВИНОМАТОК ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
В РАЦИОНАХ БИШОФИТА СОВМЕСТНО С ФОСФАТИДНЫМ
КОНЦЕНТРАТОМ**

**SOWS PRODUCTIVITY AT BISCHOFITE DIETS ALONG WITH
PHOSPHATIDIC CONCENTRATE**

В. Г. Дикусаров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
С. И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

V. G. Dikusarov, S. I. Nikolaev
Volgograd state agricultural academy

Результаты исследования использования в рационах свиноматок бишофита совместно с фосфатидным концентратом и влияние этих добавок на воспроизводительные качества свиноматок, рост и развитие поросят до отъема.

The results of studies on bischofite with phosphatidic concentrates use in sows diets and influence of these additives on the reproductive sows' quality and piglets before weaning growth and development are given in the article.

Ключевые слова: бишофит, фосфатидный концентрат, свиноводство, кормление животных.

Key words: bischofite, phosphatidic concentrate, pig breeding, animals feeding.

Увеличение производства высококачественной, экологически чистой свинины считается одной из основных проблем, которую в ближайшие годы необходимо решить животноводам России.

Определяющим фактором повышения мясной продуктивности и улучшения качества мяса является организация полноценного питания животных, удовлетворяющего их потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах.

Установлено, что введение в состав рационов макро- и микроэлементов, витаминов, ферментов и других биологически активных веществ улучшает использование питательных веществ, способствует повышению продуктивности животных, улучшению качества животноводческой продукции, снижению затрат кормов и труда на производство единицы продукции [7, 8].

Известно, что свиноводство как отрасль по производству мяса значительно интенсивнее других отраслей животноводства, что обусловлено ценными хозяйственно-биологическими особенностями свиней, такими как многоплодие (от одной свиноматки в год можно получить до 25-30 жизнеспособных поросят), скороспелость, высокие оплата корма и убойный выход [6].

В последние годы широкое применение в животноводстве получили комплексная минеральная подкормка бишофит и препараты, разработанные на его основе, жмыхи из семян бахчевых культур, фосфатидные концентраты, отдельные аминокислоты и витамины [2].

Целью работы, которая выполнялась в соответствии с тематическим планом НИР ФГОУ ВПО «Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия» и ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясо-молочной продукции Россельхозакадемии (№ гос.регистрации 15070.7713080668.06.8.001.4), являлось теоретическое и практическое обоснование увеличения производства свинины и улучшения её каче-

ства за счет введения в рацион свиней бишофита волгоградского месторождения в комплексе с белоксодержащими кормовыми добавками [1].

Экспериментальные исследования выполнялись в условиях промышленного комплекса по производству свинины КХК ЗАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области.

Объектом исследований были свиноматки и подсосники крупной белой породы краснодонского типа.

Экспериментальная часть исследований по продуктивности свиноматок при использовании в рационах бишофита совместно с фосфатидным концентратом выполнялась на свиноматках крупной белой породы и их потомстве в два этапа. Первый этап исследований охватывал период последних тридцати дней супоросности свиноматок и до отъема поросят [3, 4].

Свиноматки I контрольной группы в главный период опыта получали основной рацион (ОР), II опытной – дополнительно к ОР бишофит из расчета 4 мл на 1 кг комбикорма, III опытной – ОР + фосфатидный концентрат в количестве 200 г на 1 голову в сутки, IV опытной группы – ОР + бишофит + фосфатидный концентрат в тех же дозировках. Основной рацион подопытных свиноматок в период супоросности состоял из полнорационного комбикорма СК-1, а в подсосный – из СК-2.

В исследованиях установлено, что введение бишофита и фосфатидного концентрата в рационы свиноматок опытных групп способствовало сокращению продолжительности опороса на 10,5-17,7 мин. ($P < 0,01$) по сравнению с I контрольной группой (табл. 1).

Таблица 1 – Воспроизводительные качества подопытных свиноматок ($\bar{X} \pm m\bar{x}$)

| Показатель | Группа | | | |
|---------------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
| | I контрольная | II опытная | III опытная | IV опытная |
| Число гнезд | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Продолжительность опороса, мин. | $269,80 \pm 2,10$ | $259,30 \pm 3,70$ | $253,90 \pm 3,61$ | $252,10 \pm 3,29$ |
| Родилось поросят, гол. | $11,34 \pm 0,40$ | $11,30 \pm 0,70$ | $11,27 \pm 0,50$ | $11,33 \pm 0,75$ |
| В том числе: | | | | |
| - живых (многоплодие) | $10,53 \pm 0,41$ | $10,67 \pm 0,44$ | $10,70 \pm 0,55$ | $10,91 \pm 0,42$ |
| - мертвых | $0,81 \pm 0,10$ | $0,63 \pm 0,10$ | $0,57 \pm 0,08^{***}$ | $0,42 \pm 0,07^{***}$ |
| Крупноплодность, кг | $1,17 \pm 0,03$ | $1,20 \pm 0,03$ | $1,21 \pm 0,01^*$ | $1,24 \pm 0,01^*$ |
| Молочность, кг | $47,80 \pm 0,50$ | $50,90 \pm 0,37$ | $51,60 \pm 0,30$ | $52,90 \pm 0,25$ |
| Сохранность, % | 93,80 | 94,20 | 94,50 | 95,00 |
| Кол-во поросят при | 9,88 | 10,05 | 10,11 | 10,36 |

| | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| отъеме, кг | | | | |
| Масса гнезда при отъеме, кг | 169,60 | 185,30 | 188,60 | 195,70 |
| КПВК, балл. | 117,92 | 125,08 | 126,61 | 130,56 |

При оценке воспроизводительных качеств установлено, что свиноматки опытных групп по многоплодию превышали показатели аналогов из контроля на 1,33-3,61 %. Наименьшее количество мертворожденных поросят было отмечено в IV опытной группе – 0,42 гол., что в 1,93 раза ниже аналогичного показателя I контрольной группы. Соотношение живых и мертвых при рождении поросят составило в I, II, III, IV группах соответственно 13,00:1; 16,94:1; 18,77:1; 25,98:1.

Свиноматки, получавшие бишофит (II группа), по молочности превосходили аналогов из I контрольной группы на 3,1 кг ($P < 0,01$), а при использовании бишофита и фосфатидного концентрата в комплексе (IV группа) молочность возросла на 5,1 кг ($P < 0,01$). Использование в рационах подсосных свиноматок биологически активных добавок оказало большое влияние на рост и развитие поросят. К отъему поросят в 60-дневном возрасте преимущество свиноматок II, III и IV опытных групп над I контрольной группой по массе гнезда стало еще более значительным и составило 15,7; 19,0 ($P < 0,01$) и 26,1 кг ($P < 0,01$). Подобная тенденция наблюдалась и по показателю сохранности поросят. Это полностью подтверждает комплексный показатель воспроизводительных качеств (КПВК). Наивысшим КПВК был у свиноматок IV опытной группы, получавших бишофит совместно с фосфатидным концентратом, он превышал КПВК свиноматок контрольной группы на 12,64 балла, а при использовании бишофита и фосфатидного концентрата отдельно превосходство над показателем контроля составило 7,16 и 8,7 балла.

Результаты исследований показали, что поросята опытных групп рождались более крупными и в дальнейшем превосходили сверстников из I контрольной группы по живой массе. Разница между показателями контрольной и опытных групп составила: при рождении 2,56-5,98 %; в 21-дневном возрасте – 2,46-6,35 %; в 30 дней – 2,56-7,40 % и при отъеме – 7,40-10,02 % (табл. 2).

Абсолютный прирост показывает, на какую величину животные увеличили свою массу за определенный период.

Таблица 2 – Динамика живой массы поросят, кг ($\bar{X} \pm m\bar{x}$)

| Группа | Возраст, дней | | | |
|--------|---------------|---------|---------|---------|
| | при рождении | 21 день | 30 дней | 60 дней |

| | | | | |
|---------------|--------------|---------------|---------------|-----------------|
| I контрольная | 1,17 ± 0,02 | 4,88 ± 0,06 | 7,03 ± 0,12 | 17,17 ± 0,21 |
| II опытная | 1,20 ± 0,02 | 5,0 ± 0,07 | 7,21 ± 0,11 | 18,44 ± 0,14* |
| III опытная | 1,21 ± 0,02* | 5,12 ± 0,06* | 7,40 ± 0,11* | 18,67 ± 0,16** |
| IV опытная | 1,24 ± 0,01* | 5,19 ± 0,05** | 7,55 ± 0,10** | 18,89 ± 0,18*** |

*- P < 0,05; ** - P < 0,01; *** - P < 0,001

По итогам научно-хозяйственного опыта среднее значение абсолютного прироста живой массы поросят от рождения до двухмесячного возраста оказалось наименьшим в I контрольной группе, а в IV опытной группе прирост живой массы оказался самым высоким и был выше аналогичного показателя I контрольной группы на 10,31 %.

Таким образом, скармливание свиноматкам опытных групп бишофита и фосфатидного концентрата оказало положительное влияние на интенсивность роста их потомства: за два месяца подсоса поросята II, III и IV опытных групп дали прироста в среднем на 1,24-1,65 кг больше, чем в контроле.

При расчете экономической эффективности было установлено, что во всех подопытных группах наибольший процент затрат приходился на корма, однако себестоимость 1 ц живой массы отъемышей опытных групп, имевших более высокие показатели продуктивности, была ниже, чем у контрольных (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность использования бишофита в сочетании с фосфатидным концентратом в рационах свиноматок

| Показатель | Группа | | | |
|--|------------|------------|------------|------------|
| | I | II | III | IV |
| Количество свиноматок, гол. | 8 | 8 | 8 | 8 |
| Получено поросят к отъему, гол. | 79,00 | 80,00 | 81,00 | 83,00 |
| Живая масса поросят к отъему, ц | 13,56 | 14,83 | 15,10 | 15,66 |
| Получено дополнительной продукции, ц | - | 1,27 | 1,54 | 2,1 |
| Затраты ц корм. ед. на 1 ц прироста | 4,00 | 3,85 | 3,76 | 3,68 |
| Затраты на получение поросят, руб.: | | | | |
| - базовые | 108 480,00 | 108 480,00 | 108 480,00 | 108 480,00 |
| - дополнительные | - | 75,00 | 504,00 | 579,00 |
| - полные | 108 480,00 | 108 555,00 | 108 984,00 | 109 059,00 |
| Себестоимость 1 ц живой массы отъемышей, | 8000,00 | 7320,00 | 7217,50 | 6964,20 |

| | | | | |
|--|---|---------|-----------|-----------|
| руб. | | | | |
| Стоимость дополнительной продукции, руб. | - | 9296,40 | 11 114,95 | 14 624,80 |
| Дополнительный чистый доход, руб.: по группе | - | 9221,40 | 10 610,95 | 14 045,80 |
| на одну свиноматку | - | 1152,70 | 1326,40 | 1755,70 |
| на одного поросенка | - | 114,70 | 131,20 | 169,50 |

За счет повышения воспроизводительных качеств свиноматок при использовании бишофита и фосфатидного концентрата отдельно себестоимость 1 ц живой массы поросят-отъемышей снизилась на 8,50-9,78 %, а при совместном их использовании – на 12,95 % по сравнению с контролем. При этом дополнительный чистый доход в расчете на одну свиноматку при раздельном использовании бишофита и фосфатидного концентрата составил 1152,7-1326,4 руб., а при совместном – 1755,7 руб.

Использование изучаемых биологически активных добавок позволяет получить дополнительную прибыль в расчете на одного поросенка в размере 114,7-169,5 руб. При этом более высокой она была в IV опытной группе – 169,5 руб.

Анализ использования бишофита и фосфатидного концентрата в рационах свиноматок в последние 30 дней их супоросности и в подсосный период свидетельствует о положительном их влиянии на репродуктивные качества.

Библиографический список

1. Аксарина, Л.Г. Изменение биологической ценности протеина в рационах свиней под влиянием различных высокобелковых кормов / Л.Г. Аксарина // Теоретические и практические вопросы кормления сельскохозяйственных животных. – 1989. – С. 74-79.
2. Акчурин, Т.К. Бишофит у нас открыт, всем поможет бишофит / Т.К. Акчурин, С.А. Ананьина, Г.М. Чекунов // Степные просторы. – 1996. – № 4. – С. 26.
3. Водяников, И.В. Эффективность откорма молодняка свиней с использованием в рационах бишофита как минерального источника и антистрессора при технологических нагрузках на комплексе: дис. ... канд. с.-х. наук / И.В. Водяников. – Волгоград, 2001. – 141 с.
4. Косе, Г.И. Организация кормления свиней в современных условиях / Г.И. Косе, В.К. Гаврилов // Перспективы развития свиноводства на Дону. – 2001. – С. 29-30.
5. Плохинский, Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников / Н.А. Плохинский. – М.: Колос, 1969. – 256 с.
6. Раджабов, Р.Г. Биологические особенности и естественная резистентность организма свиней разных генотипов: автореф. дис... канд. с.-х. наук / Р.Г. Раджабов. – п. Персиановский, 1997. – 19 с.
7. Рекомендации по повышению продуктивности и улучшению качественных показателей мяса крупной белой породы свиней нового типа «Краснодонский» за счёт факторов

кормления: рекомендации / И.Ф. Горлов, А.В. Ранделин, А.И. Сивко, Е.А. Крыштоп, В.А. Ситников [и др.] / М.: Вестник РАСХН, 2007. – 36 с.

8. Сивко, А.Н. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных жмыхов и биологически активных веществ при производстве мяса сельскохозяйственных животных: автореф. дис. ... доктора биол. наук / А.Н. Сивко. – Волгоград, 2009. – С. 52.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 636.4.087.22:636.4.084.52

**ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ КАЧЕСТВ СВИНИНЫ
ЗА СЧЕТ ВВЕДЕНИЯ В РАЦИОН СВИНЕЙ КОНЦЕНТРАТА
КОРМОВОГО ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ «САРЕПТА»**

**INCREASE OF CONSUMER QUALITIES OF PORK
AT THE EXPENSE OF INTRODUCTION IN THE PIGS DIET OF
THE CONCENTRATE FODDER FROM VEGETATIVE RAW
MATERIALS «SAREPTA»**

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

В. А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

I. F. Gorlov, V.A. Zlepkin

Volgograd state agricultural academy

Установлено, что введение в рацион свиней на откорме концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» повышает биологическую ценность мяса, технологические и кулинарные свойства мяса.

It is established that introduction in a diet of the fattened pigs of a concentrate fodder from vegetative raw materials «Sarepta» raises biological value of meat, technological and culinary properties of meat.

Ключевые слова: триптофан, увариваемость, оксипролин, свойства мяса.

Keywords: triptofan, oxiprolin, properties of meat.

Биологическая ценность мяса в значительной степени определяется содержанием полноценных белков – фона всей гаммы аминокислот и, в частности, их биологического маркера – триптофана. Количество соединительнотканых (неполноценных) белков представлено оксипролином. Высокое значение белково-качественного показателя (БКП), характеризующего отношение триптофана к оксипролину, свидетельствует о хорошей пищевой ценности мяса. Чем выше БКП, тем более высокая биологическая полноценность мяса [1].

При изучении биологической полноценности мякоти мы определяли содержанием в ней триптофана и оксипролина (табл. 1).

В процессе исследований установлено, что в средней пробе мяса подсвинков опытных групп содержание триптофана было выше соответственно на 6,23 (1,52 %); 20,9 (5,11 %; $P < 0,01$) и 6,47 мг% (1,58 %), а оксипролина – меньше на 2,12 (4,48 %); 3,18 (6,88); и 2,06 мг% (4,35 %).

Таблица 1 – Биологическая ценность средней пробы мяса подопытных подсвинков (n=3) ($M \pm m$)

| Показатель | Группа | | | |
|--|------------------|-------------|----------------|-------------|
| | контроль- ная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Триптофан, мг % | 408,66±2,01 | 414,89±1,17 | 429,56±1,30*** | 415,13±1,58 |
| Оксипролин, мг % | 49,36±1,27 | 47,24±1,07 | 46,18±1,40 | 47,30±0,74 |
| Белковый качественный показатель (БКП) | 8,28 | 8,78 | 9,31 | 8,77 |

Белковый качественный показатель средней пробы мякоти туш подсвинков опытных групп составил 8,78; 9,31 и 8,77, что больше, чем у молодняка свиней контрольной группы на 6,04; 12,44 и 5,92 % соответственно. По данному показателю между животными опытных групп разница составила соответственно 6,04 и 6,16 % в пользу II опытной группы.

Нами было изучено содержание аминокислот триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины туш подопытных подсвинков. В процессе исследований было установлено, что более высоким содержанием триптофана в длиннейшей мышце спины характеризовались животные опытных групп (табл. 2).

Таблица 2 – Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины подопытных подсвинков (n=3) ($M \pm m$)

| Показатель | Группа | | | |
|--|-------------|---------------|----------------|---------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Триптофан, мг% | 426,24±1,59 | 437,32±1,12** | 448,72±1,17*** | 439,17±1,17** |
| Оксипролин, мг% | 49,86±1,15 | 47,76±1,13 | 46,52±1,13* | 47,82±0,81 |
| Белковый качественный показатель (БКП) | 8,55 | 9,16* | 9,65** | 9,18* |

Установлено, что молодняк опытных групп превосходил аналогов из контрольной группы по содержанию в длиннейшей мышце спины триптофана соответственно на 11,08 мг % или 2,59 % ($P<0,01$); 22,48 мг %, или 5,27 % ($P<0,001$), и 12,93 мг % или 3,03 % ($P<0,01$), и уступал им по содержанию заменимой аминокислоты оксипролина на 2,10 мг % (4,39 %), 3,34 мг % (7,18 %; $P<0,05$) и 2,04 мг % (4,26 %). В связи с этим, белковый качественный показатель мяса у подсвинков опытных групп был больше на 7,13; 12,86 и 7,36 %. Разница по данному показателю между подсвинками опытных групп составила соответственно 5,35 и 5,12 % в пользу подсвинков II опытной группы.

Таким образом, мясо животных опытных групп, потребляющих в своих рационах концентрат кормовой из растительного сырья «Сарепта» было биологически более полноценным.

Основными показателями, характеризующими качество мяса, являются технологические свойства, которые в определенной степени характеризуют его кулинарную ценность.

Влагоемкость, или количество связанной воды, влияет на технологические свойства мяса. Сочность мяса обусловлена влагоудерживающей способностью и содержанием внутримускульного жира. Чем выше влагосвязывающая и поглощательная способность мяса, тем нежнее получается продукция, больше выход готовых мясосопроductов [3].

Ряд авторов, изучая зависимость качества мяса от показателя (величины) водородных ионов, пришли к заключению, что при оптимальном значении pH процесс созревания мяса протекает интенсивнее, оно приобретает нежную консистенцию с приятным вкусом и ароматом.

Заяс Ю.Ф. [2] установил, что чем выше влагоудерживающая способность мяса, тем оно меньше теряет сока при тепловой обработке и продукт, приготовленный из такого мяса, сочнее.

Технологические свойства мяса характеризуют в определенной степени кулинарную ценность продукта и занимают важное место в оценке его качества (табл. 3).

Таблица 3 – Технологические свойства длиннейшей мышцы спины подопытных подсвинков ($n=3$) ($M\pm m$)

| Показатель | Группа | | | |
|-------------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Влагоудерживающая | 56,34±0,40 | 56,86±0,18 | 57,12±0,21 | 56,79±0,36 |

| | | | | |
|------------------|------------|------------|------------|------------|
| способность, % | | | | |
| Увариваемость, % | 36,87±0,17 | 36,24±0,43 | 35,72±0,41 | 36,19±0,20 |
| pH | 5,71 | 5,79 | 5,83 | 5,82 |
| КТП | 1,53 | 1,57 | 1,60 | 1,57 |

В исследованиях установлено, что более высокой влагоудерживающей способностью обладало мясо подсвинков, потребляющих в своих рационах концентрат кормовой из растительного сырья «Сарепта». Они превосходили аналогов из контрольной группы по показателю влагоудерживающей способности на 0,52; 0,78 и 0,45 %. Вместе с тем увариваемость мяса была выше у подсвинков контрольной группы в сравнении с аналогами из I, II и III опытных групп соответственно на 0,63; 1,15 и 0,68 %.

Кулинарно-технологический показатель мяса (отношение влагоудерживающей способности к увариваемости) был также больше у молодняка свиней опытных групп на 2,61; 4,57 и 2,61 %.

Известно, что хранимоспособность мяса обусловлена концентрацией свободных ионов водорода (pH). Величина этого показателя тесно связана с количеством углеводов, содержащихся в мясе, таких как гликоген. Гликоген в процессе хранения мяса в первые часы после убоя животных под воздействием ферментов мышц распадается с образованием молочной кислоты. Молочная кислота обеспечивает бактерицидность мяса. Оптимальным значением pH принято считать 5,8-5,9. С такой величиной pH мясо может длительное время храниться в охлажденном состоянии при температуре +3-0 °C.

Показатель pH мяса, полученного от подопытных подсвинков всех групп, был в пределах от 5,71 до 5,83, то есть соответствовал оптимальным требованиям, необходимым для длительного хранения.

Таким образом, результаты исследований наглядно подтверждают высокую биологическую ценность, технологические и кулинарные свойства мяса, полученного от животных опытных групп, которым вводили в состав рациона концентрат кормовой из растительного сырья «Сарепта», который не оказывает отрицательного влияния на качество мяса.

Библиографический список

1. Влияние концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на химический состав мяса свиней / А.Ф. Злепкин, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин, Ю.Н. Матвеев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 96-99.

2. Заяс, Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов / Ю.Ф. Заяс // Легкая и пищевая промышленность. – М., 1981. – 480 с.

3. Меренкова, С.П. Пищевая и биологическая ценность мяса при применении кормовой добавки Нутрил селен молодым свиньям на откорме / С.П. Меренкова // Сб. статей науч.-практ. конф., посвященной 65-летию УРГСХА. Т. 1. – Екатеринбург, 2005. – С. 38-48.

E-mail: vzlepkin@mail.ru

УДК 636.087.21:636.2.084.5

ВЛИЯНИЕ КОРМОВОГО КОНЦЕНТРАТА «САРЕПТА», БИШОФИТА НА МОЛОЧНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ

FODDER CONCENTRATE «SAREPTA» AND BISCHOFITE INFLUENCE ON THE COWS' MILK PRODUCTIVITY

С. Ю. Агапов, аспирант

С. И. Николаев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М. А. Коханов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

S. Yu. Agapov, S. I. Nikolaev, M. A. Kohanov

Volgograd State Agricultural Academy

Изучено влияние кормового концентрата «Сарепта» и минеральной добавки бишофит на переваримость питательных веществ рационов, удои и качество молока коров. Установлено, что коровы, получавшие в составе хозяйственного рациона взамен части концентратов кормовой продукт перерабатывающей промышленности и бишофит, имели удои за лактацию выше на 664,7 кг или на 12,1 % выше, чем от животных, получавших хозяйственный рацион.

The fodder concentrate «Sarepta» and mineral additive bischofite influence on the digestibility of rations nutrient materials, milk yields and the quality of the cows' milk was studied in the article. It was established that the cows which got the feeding stuff of the primary processing industries and bischofite in the ration instead of the part of the concentrates demonstrated milk yields per a lactation more on 664,7 kg or 12,1 % more than the animals which got domestic ration.

Ключевые слова: *животное, концентрат, лактация, удои.*

Key words: *animal, concentrate, lactation, milk yield.*

Ведущими факторами, влияющими на молочную продуктивность коров, на первое место учёные и практики животноводства ставят уровень и полноценность кормления, на второе – селекцию скота, на третье – условия содержания. При организации биологически полноценного кормления коров основной проблемой является изыскание дополнительных природных кормовых средств, балансирующих добавок, обеспечивающих повышение использования питательных веществ рационов. В

хозяйствах Нижнего Поволжья выращивается эфиромасличная культура – горчица сарептская, семена ее перерабатываются на масло, а побочным продуктом является горчичный жмых, из которого на Волгоградском государственном маслозаводе «Сарепта» готовится кормовой концентрат «Сарепта». Введение этого кормового концентрата в рацион животных способствует повышению продуктивности, в частности свиней [1, 2].

Наши исследования направлены на комплексное изучение эффективности использования концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» и минеральной добавки бишофит в рационах лактирующих коров в зимнестойловый период.

Изучение эффективности кормовых добавок проведено на лактирующих коровах второго отела черно-пестрой породы племзавода «Червленое» Волгоградской области, где по принципу пар-аналогов сформировали три группы животных. Коровы перед постановкой на опыт были переведены с лагерного на стойловое содержание и размещены в помещении, в котором они содержались, продуцируя по первой лактации. В первый месяц опыта животные подопытных групп получали только хозяйственный рацион.

В табл. 1 приведены показатели продуктивных качеств подопытных коров за первый месяц лактации.

Таблица 1 – Продуктивные качества подопытных коров ($M \pm m$)

| Показатель | Группа | | |
|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Суточный удой, кг | $18,4 \pm 0,63$ | $18,6 \pm 0,66$ | $18,4 \pm 0,70$ |
| Массовая доля жира, % | $3,49 \pm 0,02$ | $3,42 \pm 0,03$ | $3,47 \pm 0,03$ |
| Массовая доля белка, % | $3,09 \pm 0,04$ | $3,05 \pm 0,04$ | $3,11 \pm 0,04$ |
| Месячный удой, кг | $523,6 \pm 24,8$ | $546,2 \pm 43,4$ | $550,2 \pm 28,5$ |
| Молочный жир, кг | $18,28 \pm 0,88$ | $18,7 \pm 0,98$ | $19,10 \pm 0,90$ |
| Молочный белок, кг | $16,16 \pm 0,78$ | $16,66 \pm 0,83$ | $17,10 \pm 0,80$ |

По среднесуточному удою первый месяц лактации животные подопытных групп идентичны ($18,4-18,6$ кг). Коровы из контрольной группы имели коэффициент изменчивости данного признака, равный 10,2 при Lim среднесуточного удоя от 15 кг (корова Блондинка 31223) до 21 кг (корова Виола 41102), коровы первой опытной группы, имея среднесуточный удой равный 18,6 кг молока, при лимите 6 кг (корова Зайка 40908 – 16,5 кг и корова Варежка 40704 – 22,5 кг) и животные второй опытной группы при среднесуточном удое в 18,4 кг имели разброс удоя более узкий – 5 кг (корова Зита 40330 – 16 кг и корова Селена 40604 – 21 кг).

Однако в молоке коров подопытных групп зафиксировано различное содержание основных питательных веществ. Так, в молоке коров контрольной группы содержалось жира на 0,02-0,07 % больше, чем в молоке коров сравниваемых групп. В то же время количественный показатель белка в молоке был большим – 3,11 % у животных второй опытной группы. Однако разница в содержании питательных веществ в молоке коров подопытных групп статистически недостоверна.

За первый месяц лактации животными подопытных групп произведено молока от 523,6 кг (контрольная группа) до 550,2 кг (II – опытная). Однако разница по удою статистически недостоверна (t_d между этими группами равен 0,7). Недостоверна разница и между количеством произведенных основных питательных веществ (жира – 0,65, белка – 0,84).

В конце первого месяца лактации коровы подопытных групп получали кормовой рацион, животные контрольной группы – хозяйственный рацион, включавший сено, сенаж, пивную дробину, патоку, концентраты; коровы первой опытной группы – хозяйственный рацион с добавлением кормового концентрата из растительного сырья «Сарепта», которым заменили 1 кг подсолнечного жмыха, животные второй опытной группы – хозяйственный рацион, 1 кг кормового концентрата «Сарепта» плюс 70 мл бишофит.

В табл. 2 приведены данные молочной продуктивности подопытных животных за период опыта.

Таблица 2 – Молочная продуктивность подопытных коров за период опыта

| Месяц | Группа | | |
|-------------------------|---------------|----------------|------------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная |
| Удой | 3321,5 ± 73,6 | 3533,0 ± 51,2* | 3747,0 ± 89,3** |
| Молочный жир | 120,84 ± 2,39 | 129,04 ± 2,76* | 137,06 ± 3,27** |
| Молочный белок | 107,19 ± 2,72 | 115,11 ± 2,63 | 123,20 ± 3,03** |
| Лактоза | 154,61 ± 3,20 | 165,16 ± 4,10 | 174,57 ± 3,50** |
| Зола | 19,12 ± 0,95 | 19,66 ± 0,86 | 22,68 ± 0,79* |
| Сухое вещество | 401,76 ± 8,30 | 428,97 ± 8,08* | 457,51 ± 9,52** |
| Лактационный показатель | 228,03 ± 3,62 | 244,15 ± 3,81* | 260,26 ± 4,42*** |

От животных I опытной группы получено на 211,5 кг (6,0 %) больше, чем от коров контрольной группы, разница статистически достоверна при $P < 0,05$. В то же время разница в показателях удоя между II опытной и контрольной группами составила 425,5 кг (11,4 %) при $P < 0,01$. За шесть месяцев опыта с молоком коровы I опытной группы

произвели на 8,2 кг (на 6,4 %) молочного жира больше, чем животные контрольной группы, а от животных II опытной группы молочного жира получено на 16,22 кг или на 11,8 % (при $P < 0,01$) больше, чем от коров контрольной группы.

За период опыта коровы I опытной группы, которым использовали в рационах кормовой концентрат «Сарепта», с молоком произвели по 115,11 кг белка, это на 7,92 кг или на 6,9 % больше, чем его произвели животные контрольной группы. Животные, которым включали кормовой концентрат «Сарепта» и дополнительно бишофит, произвели на 16,01 кг или на 13,0 % молочного белка больше, чем животные контрольной группы, разница достоверна при $P < 0,01$.

Существенна разница и по содержанию в молоке подопытных коров лактозы. Наибольшее её количество содержалось в молоке коров II опытной группы – 174,57 кг, это на 9,42 кг (5,4 %) больше, чем в молоке коров первой опытной группы и на 19,96 кг или на 11,4 % больше, чем в молоке коров, получавших рацион, достоверность разницы равна 4,21 при $P < 0,01$. В свою очередь коровы, получавшие в рационе кормовой концентрат «Сарепта» лактозы с молоком произвели на 10,55 кг или на 6,4 % больше животных, получавших хозяйственный рацион. Однако разница между животными групп статически недостоверна ($td = 2,03$).

Нами определено и содержание в молоке подопытных коров минеральных веществ. Наибольшее количество их содержалось в молоке коров, получавших в рационе ежедневно 1 кг кормового концентрата «Сарепта» и 70 мл бишофита 22,68 кг. Это на 3,56 кг (15,7 %) больше, чем в молоке коров контрольной группы ($P < 0,05$).

Мы определили общее количество сухих веществ в молоке коров всех трёх подопытных групп. Оказалось, что разница между животными первой и контрольной группами по данному показателю составила 27,21 кг или 6,3 % ($td = 2,35$ при $P < 0,05$). Разница между коровами II опытной и контрольной группами составила 55,75 кг или 12,2 % при $P < 0,01$.

Ввиду того, что в настоящее время заготовителями молока перерабатывающих предприятий уделяется внимание содержанию жира и белка в молоке, мы определяли лактационный показатель (сумма молочного жира и молочного белка) в произведённой продукции. Оказалось, коровы первой опытной группы за период опыта произвели 244,15 кг молочного жира и белка, а это на 16,12 кг или на 6,6 % больше, чем произвели с молоком жира и белка коровы контрольной группы ($P < 0,05$). В то же время животными II опытной группы за период опыта произведено

260,26 кг, что на 32,23 или на 12,4 % больше, чем аналогичный показатель у коров контрольной группы ($P < 0,001$).

За период опыта каждой подопытной корове в среднем скормлено (кг): сена (суданковое, люцерновое) – 905, сенажа – 3439, пивной дробины – 1448, патоки кормовой – 90,5, смеси зерноконцентратов – 470,6. Кроме того, коровам контрольной группы израсходовано по 181 кг подсолнечного жмыха, а животным из двух опытных групп – по 181 кг кормоконцентрата «Сарепта». Коровам из II опытной группы включено в рацион по 12,67 л природного бишофита.

В наши исследования входило и изучение экономической эффективности производства молока коровами подопытных групп. Главными показателями, влияющими на экономику молочного скотоводства, являются удой, массовая доля жира в молоке, затраты на производство продукции, себестоимость продукции и цена ее реализации. В производственные затраты не учитывалась стоимость: 1 кг подсолнечного жмыха – 5,20 руб., 1 кг кормового концентрата «Сарепта» – 4,85 руб., 1 л бишофита – 3,12 руб. Стоимость реализованного молока рассчитывали по сопоставимым ценам 2009 года. Реализационная цена молока в 2009 г. составляла 11,3 рубля. Проведенными исследованиями установлено, что экономическая эффективность производства молока коровами разных групп была различной (табл. 3).

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства молока подопытными коровами

| Показатель | Группа | | |
|---------------------------------------|----------|----------|----------|
| | I | II | III |
| Удой на корову, кг | 3321,5 | 3533,0 | 3747,0 |
| Массовая доля жира, % | 3,64 | 3,65 | 3,66 |
| Получено молока базисной жирности, кг | 3556 | 3793 | 4034 |
| Цена реализации 1 ц молока, руб. | 1130 | 1130 | 1130 |
| Себестоимость 1 ц молока, руб. | 945 | 906 | 882 |
| Выручка от реализации молока, руб. | 40 182,8 | 42 860,9 | 45 584,2 |
| Производственные затраты, руб. | 33 604,2 | 34 364,6 | 35 579,9 |
| Прибыль от 1 коровы, руб. | 6578,6 | 8496,3 | 10 004,3 |
| Уровень рентабельности, % | 19,6 | 24,7 | 28,1 |

Наибольшая прибыль отмечена для животных II опытной группы за счет более высокой продуктивности:

– в пересчете на базисную жирность молока, удой коров II опытной группы превосходит животных I опытной группы на 241 кг или на 6,0 % и коров контрольной группы – на 478 кг (11,8 %);

– себестоимость 1 ц молока, произведенного каждой коровой II опытной группы, на 24,0 руб. ниже себестоимости 1 ц молока, произведенного каждой коровой I опытной группы и на 63,0 руб. ниже животных контрольной группы;

– чистая прибыль от продукции (молоко), произведенной коровой II опытной группы на 1508 руб. (15,1 %) выше, чем от коровы I опытной группы и на 3425,7 руб. (на 34,2 %) выше, чем от коровы контрольной группы;

– уровень рентабельности молока животных из II опытной группы на 3,4 % выше, чем от коров из I опытной группы и на 8,5 % выше, чем от коров контрольной группы.

Таким образом, введение в рацион лактирующих коров 1 кг концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» экономически выгодно, а наибольший экономический эффект получен от животных, которым вводили в рацион 1 кг кормового концентрата «Сарепта» (взамен подсолнечного жмыха) и 70 мл природного бишофита.

Библиографический список

1. Влияние концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на химический состав мяса свиней /А.Ф. Злепкин, Ю.Н. Матвеев, В.А. Злепкин, Д.А. Злепкин //Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 1 (17). – С. 96-99.
2. Злепкин, А.Ф. Концентрат кормовой из растительного сырья «Сарепта» в кормлении свиней на откорме /А.Ф. Злепкин, Ю.Н. Матвеев, В.А. Злепкин //Комбикорма. – 2010. – № 3. – С. 72-73.

E-mail: zoovetdip@mail.ru

УДК 331.52:658.36:637

ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ СФЕРЫ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

PERSONNEL TRAINING FEATURES FOR ANIMAL INDUSTRIES PRODUCTION SPHERE IN MODERN CONDITIONS

Н. В. Зенина, ассистент

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

N. V. Zenina

Volgograd state agricultural academy

Проведен анализ современного состояния отрасли животноводства, обеспеченности предприятий АПК кадрами. Приведены необходимые меры для повышения качества подготовки специалистов и закрепляемости выпускников вузов в сельскохозяйственном производстве.

Animal industries branch current state, agrarian and industrial complex enterprises security analysis was carried out by workers. Necessary measures for workers' preparation quality improvement and higher educational institution in agricultural manufacture graduates finding work are given here.

Ключевые слова: аграрная политика государства, научное и кадровое обеспечение, научные исследования, высококвалифицированные кадры.

Keywords: state agrarian policy, scientific and people ware, scientific researches, highly-skilled personnel.

В сельскохозяйственном производстве животноводство является одной из важнейших отраслей, которая поставляет населению биологически полноценные, незаменимые продукты питания: мясо и мясопродукты, молоко и молочные продукты, яйцо, а также снабжает необходимым сырьем пищевую, текстильную, кожевенно-обувную и другие отрасли перерабатывающей промышленности.

Обеспечение населения страны животноводческой продукцией высокого качества является приоритетной народно-хозяйственной задачей. Для ее решения необходимо задействовать все генетические ресурсы животных 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 [1].

В настоящее время, несмотря на наметившиеся положительные тенденции в агропромышленном комплексе, ситуация на продовольственном рынке улучшается медленно. Велики объемы импортных поставок основных видов продовольствия, снижаются закупочные цены на зерно, молоко, мясные продукты, сокращается поголовье скота, уменьшаются производство и реализация продуктов животноводства.

Аграрная политика государства в отрасли животноводства ориентирует российских производителей и потребителей животноводческой продукции на высокие наукоемкие технологии и отечественные экологически чистые продукты питания. Россия способна заявить о себе не только как крупный покупатель, но и как перспективный экспортер молока и молочных продуктов. Причем государство, обладая ресурсными возможностями экстенсивного пастбищного скотоводства и значительного сокраще-

ния использования минеральных удобрений, пестицидов и гербицидов в растениеводстве, может удовлетворить новый развивающийся сегмент мирового продовольственного рынка «натурализованных» продуктов, не предусматривающих при производстве применение генно-инженерных технологий.

Среди основных стратегических задач, которые необходимо решить для производства конкурентоспособной сельскохозяйственной продукции, следует отметить модернизацию отрасли, оснащение производства новой техникой, внедрение новых технологий. Реализация планов по модернизации отрасли должна сопровождаться научным и кадровым обеспечением.

Подготовка зооинженеров ведется в 51 вузе с ежегодным выпуском около 5 тыс. человек. Выпускники зооинженерных факультетов работают главными специалистами на животноводческих комплексах, птицефабриках, племенных хозяйствах, племенных заводах и животноводческих фермах сельскохозяйственных предприятий. К сожалению, значительные объемы подготовки специалистов не решают проблему обеспечения предприятий квалифицированными кадрами. За последние два года в хозяйствах численность молодых специалистов до тридцатилетнего возраста уменьшилась с 54 до 51 тыс. человек, за это же время общее количество специалистов в хозяйствах уменьшилось на 32,3 тыс. человек. Ухудшается качественный состав руководящих кадров и специалистов. Только 35 % должностей инженеров занимают специалисты с высшим образованием. Укомплектованность животноводческих ферм и комплексов главными зоотехниками составляет около 60 %.

Уровень развития животноводческой отрасли в значительной мере зависит от ее кадровой обеспеченности, качества подготовки специалистов и состояния инженерно-технической базы в животноводстве. Выпускники инженерных факультетов должны обладать хорошими знаниями техники и технологии производства продукции животноводства, правил эксплуатации и монтажа оборудования, методов ремонта и технического обслуживания машин. Для успешной разработки и внедрения инновационных проектов инженеры должны уметь пользоваться современными информационными ресурсами, компьютерной техникой и выполнять расчеты с помощью компьютерных программ.

Важной проблемой является кормопроизводство и нормированное кормление животных, применение многофункционального оборудования для подготовки и выдачи многокомпонентных полнорационных кормо-

смесей с электронным взвешиванием ингредиентов, что значительно улучшает поедаемость кормов, повышает продуктивность животных.

Владение специалистами новыми технологиями и системами машин в животноводстве позволит более эффективно вести производство, осуществить техническое и технологическое перевооружение отрасли и производить конкурентоспособную продукцию.

Поэтому в магистерских программах предусмотрено изучение перспективных автоматизированных комбикормовых цехов, технологий и технических средств для возделывания трав и их заготовки на корм, плющения зерна, консервирования грубых кормов, а также методы качественного технического обслуживания, ремонта машин и технологического оборудования, применяемого для обслуживания животных.

Учитывая большое разнообразие ферм, важной инженерной задачей является разработка и создание автоматизированных линий блочно-модульного типа для приготовления и раздачи кормов с применением мобильных кормораздатчиков и дозаторов с программным управлением миксеров, комплектов оборудования для содержания животных, обеспечения микроклимата, удаления и переработки навоза, автоматизации процессов производства с применением компьютерной техники.

Требуются новые инженерные решения в птицеводстве. Выпускники зооинженерных факультетов должны быть знакомы с работой инкубаторов, поэтому важно обеспечить бесперебойную и точную работу автоматических систем для сбора яиц, укладки их на лотки и транспортировки, установки лотков в шкафы и перемещения лотков, приема и сортировки цыплят.

Ученые вузов проводят исследования по актуальным проблемам механизации и автоматизации животноводства. Важно, чтобы в эти научные исследования вовлекались студенты – будущие инженеры, которым предстоит внедрять новые машины и технологии в производство.

Как обеспечить качество подготовки инженеров и улучшить их закрепляемость на производстве?

Прежде всего, качество определяется тем, кто пришел учиться в вуз, какова его подготовка к обучению, насколько велики его мотивы к обучению, насколько он готов в будущем пойти работать на производство. Для обеспечения качественного приема ведется широкая профориентационная работа в сельских школах, организуются подготовительные курсы, совместно с администрациями областей формируется целевой прием. Планируется открытие сельских лицеев,

где учащиеся будут изучать устройство и эксплуатацию сельскохозяйственной техники.

Качество приема в вуз тесно переплетается с проблемой закрепляемости кадров. По данным региональных органов управления АПК, в последние годы в хозяйствах остаются работать не более 20 % выпускников вузов. Продолжают оставаться высокими текучесть рабочих кадров и сменяемость руководителей предприятий (в целом по России сменяемость составляет около 20 %).

Как известно, Россия в 2003 г. присоединилась к Болонскому процессу, который предусматривает создание единого Европейского образовательного пространства. Одним из основных принципов Декларации является переход на двухуровневую систему высшего профессионального образования, который потребовал перестройки учебного процесса. Несомненно, открытие в сельскохозяйственной академии магистратуры приведет к росту квалификации профессорско-преподавательского состава, поскольку участие в обучении магистров требует значительно более высокого уровня профессиональной подготовки самих преподавателей. Это связано и с участием в научных исследованиях, в которые вовлекаются магистры, и с необходимостью серьезного наполнения учебных планов подготовки магистров наукоемкими дисциплинами, отражающими последние достижения быстро развивающейся науки и техники.

Основная цель работы вуза – обеспечение отрасли высококвалифицированными кадрами. Для повышения качества подготовки специалистов и закрепляемости выпускников вузов в сельскохозяйственном производстве необходимо:

- тесное взаимодействие с органами управления АПК, предприятиями агропромышленного комплекса, становление и развитие договорной системы отношений с заказчиками кадров, установление долговременных прямых связей с определением конкретных мер ответственности вуза за качество обучения и участия заказчика в укреплении учебно-материальной базы подготовки;
- целевая подготовка специалистов для конкретных предприятий с определенными требованиями к их компетенции;
- прием сельской молодежи для реализации программы целевой контрактной подготовки;
- создание в вузах центров по трудоустройству выпускников;
- приведение в соответствие программ подготовки инженеров современным потребностям агропромышленных предприятий различ-

ной организационно-правовой формы, особенно крупных агропромышленных объединений;

- создание и совершенствование системы контроля качества подготовки специалистов в вузах с участием работодателей;
- совершенствование лабораторной, научной и материально-технической базы вузов;
- существенное улучшение практического обучения студентов, используя для этого базу передовых предприятий и потребителей зооинженерных кадров;
- создание системы мониторинга текущей и перспективной потребности в квалифицированных кадрах для АПК;
- повышение профессиональной квалификации профессорско-преподавательского состава и принятия мер по росту престижа работы преподавателя.

Агропромышленному комплексу страны необходимы специалисты, готовые работать в условиях жесткой конкуренции продукции на отечественном и мировом рынке. Они должны владеть необходимыми не только инженерными знаниями, но и знаниями в области экономики и менеджмента и быть способными доводить разработки до реализации.

Библиографический список

1. Коломейцева, А.С. Эффективность производства говядины за счет выращивания на мясо молодняка русской комолой породы / А.С. Коломейцева, А.И. Сивков // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – №1 (17). – С. 87-91.

E-mail: zenina.76@mail.ru

УДК 636.32/38.083.37

ВЛИЯНИЕ ЖИВОЙ МАССЫ ЯГНЯТ ПРИ РОЖДЕНИИ НА ИХ ОТКОРМОЧНЫЕ И МЯСНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ

INFLUENCE OF LIVE WEIGHT OF LAMBS AT THE BIRTH ON THEIR FEEDING AND MEAT INDICATORS

Н. Г. Чамурлиев, доктор сельскохозяйственных наук

Г. А. Курмангалиева, студентка

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

А. С. Филатов, доктор сельскохозяйственных наук

ГНУ Поволжский НИИ производства и переработки мясомолочной продукции РАСХН

N. G. Chamurliев, G. A. Kurmangalieva

The Volgograd state agricultural academy

A. S. Filatov

*Volga region SRI of manufacture and processing of meat and dairy production
of the Russian AAS*

В статье представлены результаты откорма и показатели мясной продуктивности баранчиков волгоградской породы в зависимости от их живой массы при рождении.

In the article results of feeding and indicators of meat efficiency of lambs of the Volgograd breed depending on their live weight at a birth are presented.

Ключевые слова: волгоградская порода, баранчики, продуктивность, живая масса, себестоимость, рентабельность.

Keywords: the Volgograd breed, lambs, efficiency, live weight, the cost price, profitability.

В условиях перехода к рыночной экономике в овцеводстве России сложилась критическая ситуация, выразившаяся в обвальном сокращении численности овец, уменьшении производства всех видов овцеводческой продукции.

Рентабельность овцеводства в нашей стране до недавнего времени базировалась на производстве шерсти, доля которой в общей стоимости продукции этой отрасли составляла 70-80 %. Этому способствовали относительно высокие цены на шерсть. Производству мяса – баранины – и другой продукции овцеводства уделялось значительно меньше внимания [1].

В то же время опыт мирового овцеводства показывает, что повышение его эффективности и конкурентоспособности связано с более полным использованием мясной продуктивности овец.

Весьма перспективным является специализация овцеводства на производстве высококачественной баранины, получаемой от овец мясных и мясошерстных пород за счет выращивания и убоя ягнят в год рождения.

На интенсивность роста, откормочные и мясные качества ягнят оказывают влияние порода, пол, возраст, генетический потенциал животных, условия кормления и содержания, а также их живая масса. В связи с этим целью наших исследований стало изучение влияния живой массы ягнят при рождении на их откормочные и мясные качества [2].

Для научно-хозяйственного опыта были сформированы 3 группы баранчиков волгоградской породы по 20 голов в каждой. В первую группу включили баранчиков с живой массой 3,5-4,0 кг, во вторую – 4,1-4,5 кг и в третью – 4,6 и выше. По происхождению, породности срокам рождения подопытные животные были аналогами.

Условия кормления и содержания подопытных баранчиков были идентичными. Они содержались в одной отаре. Рационы кормления были составлены по нормам ВИЖ с учетом живой массы и возраста. Животные выпасались на естественных пастбищах и получали 0,3-0,4 кг концентратов, поваренную соль, диаммоний-фосфат. За период опыта в расчете на 1 голову подопытные баранчики получили 262,0 кормовые единицы и 28,14 кг переваримого протеина. Обеспеченность 1 кормовой единицы переваримым протеином составила 107,4 г.

Живая масса овец – один из важнейших признаков продуктивности, с которым связан уровень производства баранины. Динамика этого показателя представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Динамика живой массы подопытных баранчиков, кг

| Группа | n | При рождении | Возраст, месяцев | | |
|--------|----|--------------|------------------|------------|------------|
| | | | 4 | 6 | 8 |
| Первая | 20 | 3,76±0,18 | 21,20±0,50 | 29,85±0,54 | 38,81±0,63 |
| Вторая | 20 | 4,27±0,22 | 22,97±0,58 | 32,27±0,66 | 41,29±0,76 |
| Третья | 20 | 4,78±0,23 | 24,98±0,60 | 35,49±0,88 | 43,95±0,90 |

При постановке на опыт разница в средней живой массе между баранчиками подопытных групп колебалась от 0,51 до 1,02 кг, а в конце опыта 2,48-5,14 кг соответственно. Наибольшую живую массу в 8-месячном возрасте имели баранчики третьей группы 44,95 кг, у которых при рождении была наивысшая живая масса 4,78 кг. Наименьшую живую массу имели баранчики первой группы – 38,81 кг, которые при рождении имели тоже низкую живую массу – 3,76 кг.

Достоверная разница по этому показателю в пользу баранчиков третьей группы установлена при сравнении их с первой группой ($P>0,99$) и второй группой ($P>0,99$), а также при сравнении живой массы баранчиков второй группы с первой ($P>0,95$).

Средний суточный прирост живой массы у баранчиков третьей группы за весь период опыта составил 163,21 г, что на 8,96 г, или 5,81 %, выше по сравнению с баранчиками второй группы и на 17,17, или 11,75 %, по сравнению с баранчиками первой группы.

Затраты кормов на единицу продукции – важный показатель, характеризующий откормочные качества баранчиков. Расчеты этого показателя представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы баранчиков

| Группа | Затраты кормов за период опыта, кг | | Получено прироста живой | Затраты кормов на 1 кг прироста живой массы, кг | |
|--------|------------------------------------|---------|-------------------------|---|---------|
| | Кормовых | Перева- | | Кормовых | Перева- |

| | единиц | римого протеина | массы, кг | единиц | римого протеина |
|--------|--------|--------------------|-----------|--------|--------------------|
| Первая | 262,0 | 28,14 | 35,05 | 7,48 | 0,803 |
| Вторая | 262,0 | 28,14 | 37,02 | 7,08 | 0,706 |
| Третья | 262,0 | 28,14 | 39,17 | 6,69 | 0,718 |

Данные таблицы 2 показывают, что баранчики третьей группы имели наименьшие показатели по затратам кормов на единицу продукции – 6,69 кормовой единицы и 718 г переваримого протеина. Наибольшие затраты на 1 кг прироста живой массы отмечены у баранчиков первой группы 7,48 кормовой единицы и 803 г переваримого протеина.

Для изучения мясной продуктивности подопытных баранчиков в конце опыта был проведен контрольный убой по 3 головы из каждой группы. Результаты убоя баранчиков в 8-месячном возрасте представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты контрольного убоя подопытных баранчиков в 8 месячном возрасте

| Группа | Предубойная масса, кг | Масса ту- ши, кг | Масса внут- реннего жира, кг | Убойная масса, кг | Убойный выход, % |
|--------|--------------------------|---------------------|------------------------------------|----------------------|---------------------|
| Первая | 37,84±0,70 | 15,95±0,32 | 0,620±0,06 | 16,57±0,54 | 43,79 |
| Вторая | 40,26±0,74 | 17,05±0,35 | 0,730±0,07 | 17,78±0,56 | 44,16 |
| Третья | 42,85±0,76 | 18,56±0,37 | 0,850±0,09 | 19,41±0,58 | 45,30 |

Предубойная масса баранчиков третьей группы составила 42,85 кг, что на 2,59 кг выше по сравнению со второй группой и на 5,01 кг по сравнению с первой группой. Наибольшую убойную массу – 19,41 кг имели баранчики третьей группы, а наименьшую – баранчики первой группы – 16,57 кг. Разница в пользу баранчиков третьей группы составила 2,84 кг и была достоверной ($P>0,99$). При этом убойный выход у баранчиков третьей группы составил 45,3 %, что на 1,14 % выше, по сравнению со второй группой и на 1,51 % по сравнению с первой группой.

На основании полученных данных мы рассчитали экономические показатели (табл. 4).

Таблица 4 – Экономическая эффективность мясной продуктивности баранчиков в зависимости от их массы при рождении

| Показатель | Группа | | |
|---|--------|--------|--------|
| | первая | вторая | третья |
| Живая масса баранчиков при рождении, кг | 3,76 | 4,27 | 4,78 |
| Живая масса баранчиков в конце опыта, кг | 38,81 | 41,29 | 43,95 |
| Абсолютный прирост живой массы, кг | 35,05 | 37,02 | 39,17 |
| Затраты на содержание одной головы за пе- | 1475,8 | 1475,8 | 1475,8 |

| | | | |
|--|-------|-------|-------|
| риод опыта, руб. | | | |
| Себестоимость 1 кг прироста живой массы, руб. | 42,10 | 39,86 | 37,68 |
| Цена реализации 1 кг прироста живой массы, руб. | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Условная прибыль в расчете на 1 кг живой массы, руб. | 7,90 | 10,14 | 12,32 |
| Уровень рентабельности, % | 18,76 | 25,44 | 32,70 |

При одинаковых затратах на содержание 1 головы (1475,8 руб.) наименьшую себестоимость имели баранчики третьей группы – 37,68 руб., а наибольшую баранчики первой группы – 42,10 руб. При этом рентабельность прироста у баранчиков третьей группы с большей живой массой при рождении составила 32,70 %, что на 7,26 % выше по сравнению с баранчиками второй группы со средней живой массой и на 13,94 % выше по сравнению с баранчиками первой группы с низкой живой массой при рождении.

Таким образом, исследованиями установлено, что баранчики волгоградской породы с большей живой массой при рождении в 8-месячном возрасте превосходят своих аналогов с низкой живой массой по мясным, откормочным и экономическим показателям.

Библиографический список

1. Ульянов, А.Н. Актуальные вопросы восстановления и развития овцеводства России / А.Н. Ульянов, А.Я. Куликова // Овцы, козы, шерстное дело. – 2002. – № 1. – С. 1.
2. Чамурлиев, Н.Г. Влияние разных сроков отъема баранчиков от маток на их продуктивность при их выкармливании и откорме / Н.Г. Чамурлиев, М.А. Телекенова // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 119-124.

E-mail: zenina.76@mail.ru

УДК 636.4.084.5:636.087.26

ВЛИЯНИЕ КОНЦЕНТРАТА КОРМОВОГО ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ «САРЕПТА» НА ПЕРЕВАРИМОСТЬ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ РАЦИОНОВ СВИНЕЙ НА ОТКОРМЕ

FODDER CONCENTRATED PRODUCT FROM VEGETABLE RAW MATERIAL «SAREPTA» INFLUENCE ON PIGS ON FATTENING NUTRIENT RATIONS DIGESTION

А. Ф. Злепкин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В. А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

Д. А. Злепкин, кандидат биологических наук, доцент

Ю. Н. 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 подсвинкам опытных групп концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» положительно влияет на коэффициенты переваримости питательных веществ рациона, улучшает усвоение азота и способствует более высокой степени использования кальция и фосфора.

As the researches result it was established that pigs experimental groups fodder concentrate from vegetable raw material «Sarepta» feeding positively influences on ration's nutrients digestion coefficients, improves nitrogen assimilation and promotes calcium and phosphorus higher degree use.

Ключевые слова: концентрат кормовой, переваримость, баланс азота.

Keywords: fodder concentrate, digestion, nitrogen balance.

Переваримость представляет собой ряд гидролитических расщеплений составных частей корма под влиянием ферментов пищеварительных соков и микроорганизмов. В результате этого вещества, входящие в состав кормов, распадаются на аминокислоты, моносахариды, жирные кислоты и растворимые соли, легко всасываются в пищеварительном тракте и поступают в кровь и лимфу.

Валовое содержание в корме питательных веществ и энергии не может служить показателем его истинной ценности, поскольку значительная часть питательных веществ рациона не всасывается в желудочно-кишечном тракте, а выделяется с калом, унося при этом часть энергии. Более объективное представление о питательности корма дает наличие в нем переваримых питательных веществ [1].

С целью изучения влияния концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на переваримость питательных веществ рационов на фоне научно-хозяйственного опыта был проведен балансовый опыт.

Для опыта было отобрано по три подсвинка из каждой группы, типичных для групп в целом.

По результатам полного зооанализа кормов, входящих в состав рационов подсвинков, их остатков и выделений кала нами рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ. На их основе установлена переваримость элементов питания в среднем по группам (табл. 1).

Таблица 1 – Коэффициенты переваримости питательных веществ, % (n=3)
(M±m)

| Показатель | Группа |
|------------|--------|
|------------|--------|

| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
|-----------------------|-------------|------------|-------------|-------------|
| Сухое вещество | 75,61±0,51 | 77,12±0,60 | 78,92±0,8* | 77,83±0,70 |
| Органическое вещество | 78,16±0,17 | 79,36±0,23 | 81,53±0,32* | 79,88±0,36 |
| Сырой протеин | 71,63±0,21 | 73,12±0,29 | 75,03±0,38* | 73,44±0,31 |
| Сырой жир | 49,12±0,87 | 50,09±0,51 | 52,74±1,12* | 50,36±0,75 |
| Сырая клетчатка | 32,54±0,59 | 34,24±0,70 | 36,37±0,64* | 34,42±0,45 |
| БЭВ | 85,23±0,41 | 86,52±1,05 | 88,36±0,84* | 86,86±0,62 |

Анализ результатов физиологического опыта показал, что коэффициенты переваримости питательных веществ изучаемых рационов у подопытных свиней находились на достаточно высоком уровне. Однако подсвинки II опытной группы больше переваривали сухое вещество – на 3,31 % ($P<0,05$), органическое вещество – на 3,37 % ($P<0,05$), сырой протеин – на 3,40 % ($P<0,05$), сырой жир – на 3,62 % ($P<0,05$), сырую клетчатку – на 3,83% ($P<0,05$) и БЭВ – на 3,13 %, в сравнении с животными контрольной группы.

Разница в коэффициентах переваримости питательных веществ между контрольной и I, III опытными группами менее существенна. Так, подсвинки I и III опытных групп переваривали больше сухое вещество – на 1,51 и 2,22 %, органическое вещество – на 1,20 и 1,72 %, сырой протеин на 1,49 и 1,81 %, сырой жир – на 0,97 и 1,24 %, сырую клетчатку на 1,70 и 1,88 % и БЭВ – на 1,29 и 1,63 %, чем контрольные.

Баланс азота – основной показатель белкового питания, поэтому необходимо проследить трансформацию кормового азота в организме подопытного молодняка свиней на откорме при использовании в рационах концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта».

На основании данных физиологического опыта и химического состава кормов, кала и мочи был рассчитан баланс азота (табл. 2).

Таблица 2 – Суточный баланс и использование азота подсвинками подопытных групп, г (n=3) ($M\pm m$)

| Показатель | Группа | | | |
|------------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Принято с кормом | 72,25 | 72,29 | 72,38 | 72,45 |
| Выделено в кале | 20,04±0,59 | 19,82±0,82 | 19,62±0,73 | 19,78±0,33 |
| Переварено | 52,21±0,87 | 52,47±1,29 | 52,76±0,88 | 52,67±0,80 |

| | | | | |
|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Выделено в моче | 32,83±0,47 | 32,62±1,31 | 32,54±0,90 | 32,69±0,78 |
| Отложено в теле | 19,38±0,62 | 19,85±0,55 | 20,22±0,89 | 19,98±0,44 |
| Использовано в %: принятого | 26,82±0,55 | 27,45±0,43 | 27,93±1,09 | 27,57±0,80 |
| переваренного | 37,12±1,27 | 37,83±0,74 | 38,32±1,06 | 37,93±0,35 |

В результате исследований установлено, что баланс азота у подопытных животных всех групп был положительным.

При этом подсинки контрольной группы азота с калом выделяли больше по сравнению с животными опытных групп на 0,22 (1,09 %); 0,42 (2,09 %) и 0,29 г (1,44 %) соответственно. Существенной разницы по выделению азота с мочой между подсинками сравниваемых групп не выявлено.

В теле подсвинков опытных групп азота отложилось больше по сравнению с аналогами контрольной группы соответственно на 0,48 (2,55 %), 0,84 (4,33 %) и 0,60 г (3,09 %). Использование азота от принятого его количества с кормом у молодняка свиней опытных групп было выше соответственно на 0,63; 1,11 и 0,75 % по сравнению с подсинками контрольной группы.

У животных опытных групп использование азота от переваренного по сравнению с аналогами контрольной группы также было выше соответственно на 0,71; 1,20 и 0,81 %. По данному показателю подсинки II опытной группы превосходили животных I и III опытных групп соответственно на 0,49 и 0,39 %.

Минеральные вещества играют исключительно важную роль в биохимических и физиологических процессах организма. Они входят в состав органов и тканей животных и оказывают значительное влияние на энергетический, белковый и липидный обмены, а также на синтез витаминов, ферментов и гормонов. Кальций и фосфор обеспечивают необходимые условия для деятельности пищеварительных ферментов.

Фосфор принимает участие в жировом и углеводном обмене, он входит в состав ядерного вещества клеток организма, им богаты скелет, железистая и нервная ткани [2].

Учитывая важную биологическую роль минеральных элементов в жизнедеятельности животных, нами был изучен обмен кальция и фосфора у подопытных подсвинков (табл. 3).

Таблица 3 – Суточный баланс и использование кальция и фосфора подсинками подопытных групп, г (n=3) ($M \pm m$)

| Показатель | Группа | | | |
|------------------|-------------|------------|------------|-------------|
| | контрольная | I опытная | II опытная | III опытная |
| Кальций | | | | |
| Принято с кормом | 25,06 | 25,16 | 25,16 | 25,28 |
| Выделено в кале | 12,65±0,30 | 12,58±0,27 | 12,44±0,34 | 12,62±0,30 |
| Выделено в моче | 1,51±0,18 | 1,46±0,18 | 1,32±0,18 | 1,47±0,22 |
| Отложено в теле | 10,90±0,28 | 11,12±0,45 | 11,40±0,31 | 11,19±0,46 |

Продолжение таблицы 3

| | | | | |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|------------|
| Использовано в %: от принятого | 43,49±0,41 | 44,19±0,36 | 45,31±0,34* | 44,26±0,36 |
| Фосфор | | | | |
| Принято с кормом | 18,82 | 18,96 | 19,13 | 19,07 |
| Выделено в кале | 10,12±0,23 | 9,98±0,48 | 10,06±0,37 | 10,06±0,37 |
| Выделено в моче | 0,72±0,14 | 0,79±0,10 | 0,72±0,13 | 0,81±0,19 |
| Отложено в теле | 7,96±0,33 | 8,19±0,37 | 8,35±0,29 | 8,24±0,45 |
| Использовано в %: от принятого | 42,40±0,37 | 43,19±0,29 | 43,65±0,43 | 43,21±0,37 |

По результатам проведенных исследований установлено, что при практически одинаковом поступлении кальция и фосфора, а также выделения их из организма, наблюдалась тенденция к увеличению отложения этих макроэлементов в организме молодняка опытных групп.

Так, в теле животных опытных групп, в сравнении с контрольной, кальция откладывалось больше соответственно на 0,22 (2,02 %), 0,50 (4,58 %) и 0,29 г (2,66 %).

Использование кальция от принятого его количества с кормом у подсвинков опытных групп также было выше, чем у аналогов контрольной группы на 0,70; 1,82 (P<0,05) и 0,77 % соответственно.

Отложение фосфора в теле животных опытных групп было выше соответственно на 0,23 (2,88), 0,35 (4,89 %) и 0,28 г (3,52 %) в сравнении с аналогами из контрольной группы. Превосходство молодняка свиней опытных групп над подсвинками контрольной группы по использованию фосфора от принятого с кормом составило соответственно 0,79; 1,25 и 0,81 %.

Таким образом, использование в рационах свиней на откорме концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» благоприятно влияет на коэффициенты переваримости питательных веществ, способствует улучшению усвоения азота, кальция и фосфора, обеспечивая более высокий уровень отложения их в теле животных.

Библиографический список

1. Богданов, Г.А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А. Богданов. – М.: Агропромиздат, 1990. – 624 с.
2. Ткаченко, Т.Е. Кальций в жизнедеятельности с.-х. животных / Т.Е. Ткаченко // Зоотехния. – 2002. – № 11. – С. 11-13.

E-mail: alexandr_zlepkin@mail.ru

УДК 636.4.084.52

**ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТОВ CAT-COM И СЕЛЕНОЛИН НА РОСТ
И ПОКАЗАТЕЛИ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ
ПОДСВИНКОВ**

**THE INFLUENCE OF CAT-COM AND SELENOLIN ON THE
GROWTH AND INDICATORS OF PROTEIN
METABOLISM OF PIGS**

А.А. Ряднов, кандидат биологических наук, доцент

Ю.В. Мельникова, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A. A. Ryadnov, U. V. Melnikova

Volgograd state academy of agriculture

В статье изложены материалы исследований, в которых изучено влияние препаратов CAT-COM и Селенолин на динамику живой массы и биохимические показатели крови подопытных подсвинков, находящихся на доращивании и откорме.

Materials devoted to the influence of CAT-COM and Selenolin on the dynamics of live weight and blood biochemistry of guinea pigs, which are in growing and fattening, are given in the article.

Ключевые слова: белковый обмен веществ, динамика живой массы, ростостимулирующие гормоны.

Key words: protein metabolism, dynamics of live weight, growth-stimulating hormones.

Исследования были проведены на базе одного из крупнейших в стране свиноводческих комплексов (на 108 тыс. гол.) КХК ОАО «Краснодонское» Иловлинского района Волгоградской области в период с октября 2009 по февраль 2010 гг.

Научно-хозяйственный опыт и физиологические исследования были проведены на молодняке свиней гибридных пород (Дюрок, Йоркшир, Ландрас, Камбора 23 (PIC)) в период дорастивания и откорма. Для проведения опыта по принципу пар – аналогов было сформировано четыре группы поросят в возрасте 60 дней по 20 голов в каждой. Живая масса поросят составила в контрольной группе – 22,40, в 1 опытной группе – 22,70, во 2 опытной группе – 22,50, в 3 опытной группе – 22,6 кг.

Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 126 дней, в том числе: подготовительный период – 10 дней, переходный – 5, главный – 111 дней. Рационы для подопытных животных были составлены по нормам ВИЖ и корректировались по периодам выращивания в зависимости от возраста, живой массы, интенсивности роста с учетом химического состава и питательности комбикорма. Уровень кормления и структура рационов у подопытных свиней всех групп были одинаковыми.

В результате проведенных исследований установлено, что введение в организм подопытных подсвинков препаратов САТ-COM и Селенолин положительно повлияло на динамику живой массы и величину приростов молодняка свиней на дорастивании и откорме (табл. 1).

Таблица 1– Динамика живой массы и величина приростов подопытных животных в группе дорастивания и откорма (n=20) (M±m)

| Показатель | Ед изм | Группа | | | |
|--|-----------|------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | контроль- ная | 1 группа | 2 группа | 3 группа |
| В целом за опыт | | | | | |
| <u>Прирост живой массы: абсолютный</u> | кг | 89,10±0,24 | 91,40±0,25*** | 92,50±0,31*** | 93,60±0,39*** |
| среднесуточный | г | 802,70±2,19 | 823,42±2,28*** | 833,33±2,75*** | 843,22±3,54*** |
| в % к контроль- ной группе | % | 100 | 102,58 | 103,82 | 105,05 |
| относительный | % | 120,01 | 120,58 | 121,31 | 121,57 |

На основании полученных данных можно сделать вывод, что живая масса подсвинков второй (ОР + Селенолин), третьей (ОР + САТ-COM) и четвертой (ОР + САТ-COM + Селенолин) групп была заметно выше по сравнению с контрольной группой уже через 1-1,5 месяца после начала эксперимента. Так, подсвинки второй группы в возрасте 100, 134 и 181 суток имели живую массу больше, чем у контрольной группы на 3,99 (P<0,001); 3,56 (P<0,001) и 2,27 % (P<0,001) соответственно, жи-

вотные третьей группы в возрасте 100, 134 и 181 суток превосходили по массе животных контрольной группы на 5,99 ($P<0,001$); 4,86 ($P<0,001$) и 3,11 % ($P<0,001$) соответственно, а подсвинки четвертой группы в возрасте 100, 134 и 181 суток были больше на 6,08 ($P<0,001$); 5,34 ($P<0,001$) и 4,21 % ($P<0,001$) соответственно по сравнению с контролем.

Наибольший процент прироста живой массы наблюдался во всех опытных группах в конце периода дорастивания и начале 1 периода откорма.

За главный период научно-хозяйственного опыта абсолютный прирост живой массы молодняка свиней из контрольной группы составил 89,10 кг, 1 опытной – 91,40 кг, 2 опытной – 92,50 кг, 3 опытной – 93,60 кг. Данные показатели превосходят группу контроля соответственно на 2,3 (2,58 %; $P<0,001$); 3,4 (3,82 %; $P<0,001$) и 4,5 кг (5,05 %; $P<0,001$).

Уровень интенсивности роста в определенные периоды развития был также выше у животных опытных групп. Поросята 1, 2 и 3 опытных групп за период дорастивания (возраст 70-100 суток) превзошли по среднесуточному приросту живой массы животных из контрольной группы на 7,42 ($P<0,001$); 12,43 ($P<0,001$) и 11,80 % ($P<0,001$) соответственно. За первый период откорма (100-134 суток) поросята 1, 2 и 3 опытных групп имели больший среднесуточный прирост массы на 2,46 ($P<0,05$); 1,97 и 3,44 % ($P<0,02$); соответственно, по сравнению с контрольной группой. Во втором периоде откорма (134-181 суток) прирост живой массы в сутки у поросят опытных групп был выше, чем у контрольной группы на 0,21; 0,33 и 2,39 % ($P<0,05$); соответственно.

За главный опытный период среднесуточный прирост живой массы у поросят опытных групп превосходил таковой у группы контроля на 2,58 ($P<0,001$); 3,82 ($P<0,001$) и 5,05 % ($P<0,001$) соответственно. Полученные результаты согласуются с данными других исследователей [1, 2, 4, 5].

Таким образом, проведенные исследования показывают, что в 3 опытной группе, где совместно применялись препараты Сат-Сом и Селенолин, рост и среднесуточные приросты живой массы в течение всего периода эксперимента значительно превосходили группу контроля.

Согласно схеме исследования, в начале опыта были отобраны по 3 животных из каждой группы для проведения гематологических исследований (табл. 2).

Таблица 2 – Показатели белкового обмена сыворотки крови подопытных подсвинков ($n=3$) ($M\pm m$)

| Показатель | Группа | | | |
|------------|-------------|----------|----------|----------|
| | контрольная | 1 группа | 2 группа | 3 группа |

| В начале опыта | | | | |
|------------------|------------|-------------|------------|-------------|
| Белок общий, г/л | 56,00±1,15 | 56,00±1,15 | 56,00±1,15 | 56,00±1,15 |
| Альбумины, г/л | 36,33±0,33 | 36,33±0,33 | 36,33±0,33 | 36,33±0,33 |
| Мочевина, (мм/л) | 5,70±0,44 | 5,70±0,44 | 5,70±0,44 | 5,70±0,44 |
| В середине опыта | | | | |
| Белок общий, г/л | 67,70±8,36 | 60,67±6,12 | 71,67±9,40 | 79,33±3,48 |
| Альбумины, г/л | 40,00±2,00 | 37,00±1,00 | 39,33±1,76 | 41,33±1,86 |
| Мочевина, (мм/л) | 13,33±0,93 | 26,07±10,37 | 15,50±2,89 | 18,77±2,03* |
| В конце опыта | | | | |
| Белок общий, г/л | 67,7±0,67 | 70,0±2,52 | 69,33±1,86 | 69,67±0,01 |
| Альбумины, г/л | 42,33±0,88 | 38,33±0,88 | 41,33±1,20 | 39,33±0,88 |
| Мочевина, (мм/л) | 6,83±0,28 | 7,40±0,31 | 7,07±0,13 | 7,23±0,28 |

В результате проведенных исследований показателей белкового обмена веществ установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови увеличивается с возрастом и также на уровень белка заметное влияние оказывают вводимые препараты. В третьей опытной группе (ОР + САТ-COM + Селенолин) отмечается превосходство над группой контроля на 2,91 %. Во второй опытной группе (ОР + САТ-COM) – на 2,41 %, в первой опытной группе (ОР + Селенолин) отмечено наибольшее превосходство – на 3,4 % над группой контроля.

К концу первого периода откорма (середина опыта) отмечено превосходство в 3 опытной группе над контролем по содержанию альбуминов в сыворотке крови на 3,33 %, что говорит об усилении функциональной активности печени.

Высокие показатели мочевины свидетельствуют о высокой скорости белкового обмена веществ у опытного и контрольного поголовья свиней. Наибольший рост данного показателя отмечался в конце первого периода откорма, затем к концу эксперимента происходило снижение концентрации мочевины в сыворотке крови. Полученные результаты, содержания мочевины в крови поросят 1, 2 и 3 опытных групп в конце эксперимента говорит о превосходстве таковых показателей в сравнении с группой контроля на 8,35; 3,51 и 5,86 % соответственно.

Таким образом, можно сделать вывод, что САТ-COM и Селенолин ускоряют белковый обмен веществ, что согласуется с данными Злепкина А.Ф. [3].

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать вывод, что введение препаратов САТ-COM и Селенолин подсвинкам на дорастивании и откорме способствует улучшению уровня биохимических показателей белкового обмена веществ. Максимальный

эффект достигнут в 3 опытной группе, где совместно применялись САТ-COM и Селенолин.

Библиографический список

1. Быков, В.А. Опыт использования препарата САТ-COM для повышения рентабельности выращивания свиней (на примере ЗАО «Троицкое») / В.А. Быков, С.А. Боргуль // Ценовик. – 2005. – № 8. – С. 17.
2. Быков, В.А. Эффективность препарата САТ-COM при откорме свиней / В.А. Быков, С.М. Юдин // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 7-9.
3. Злепкин, А.Ф. Физиологические показатели свиней при использовании в рационах органического селена / А.Ф. Злепкин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С.113-119.
4. Саломатин, В.В. Интенсивность роста и мясная продуктивность свиней при скормливании селенорганических препаратов / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 3(15). – С. 94-99.
5. Саломатин, В.В. Переваримость и использование питательных веществ свиньями при введении в рационы селенорганических препаратов / В.В. Саломатин, А.А. Ряднов, А.С. Шперов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №3 (15). – С. 100-104.

E-mail: radnov@mail.ru

УДК 636.2.033

**ПОКАЗАТЕЛИ МЯСНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА
МЯСА БЫЧКОВ КАЗАХСКОЙ БЕЛОГОЛОВОЙ, КАЛМЫЦКОЙ
ПОРОД И ИХ ПОМЕСЕЙ**

**RATES OF MEAT EFFICIENCY AND QUALITY OF BULLS' MEAT
OF KAZAKH WHITE-HEADED BREED, KALMYK BREED AND
THEIR CROSSES**

А. А. Кайдулина, кандидат сельскохозяйственных наук
ГНУ Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки
мясо-молочной продукции Россельхозакадемии

A. A. Kaydulina

*Povolzhskiy scientific research institute of manufacture and processing of meat and dairy industry of
the Russian agricultural academy*

Изучена мясная продуктивность и качество мяса бычков районированных пород и их помесей в условиях Нижнего Поволжья. Установлены особенности формирования откормочных и мясных качеств у бычков казахской белоголовой, калмыцкой породы и их помесей. Определен химический состав мяса у подопытных животных.

The meat efficiency and quality of bulls' meat of the zoned breeds and their crosses in conditions of the Bottom Volga region were studied. The features of formation of feeding and meat qualities

of Kazakh white-headed bulls, Kalmyk breeds and their crosses were established. The chemical compound of experimental animals' meat was determined.

Ключевые слова: порода, бычки, помеси, контрольный убой, мясная продуктивность, качество мяса.

Key words: breed, bulls, crosses, controlling slaughter, meat efficiency, quality of meat.

Говядина в России всегда была и остается главным видом мяса в силу обычаев и национального состава населения, а также благодаря высокой питательной ценности. В последние годы все больше внимания уделяется мясному скотоводству как со стороны руководства федерального центра и местных ведомств АПК, так и ученых.

Значительную долю в структуре поголовья мясного скота в Нижнем Поволжье занимает казахский белоголовый скот, успешно проходящий адаптацию в экстремальных условиях региона. В последние годы в результате использования в стадах мясного скота производителей герфордской породы в основном канадской селекции, отличающихся значительной долгорослостью и высокорослостью, существенно изменился тип животных, их хозяйственно-биологические показатели.

Положительные результаты скрещивания калмыцких коров с казахскими белоголовыми быками получены в совхозе «Спутник» Оренбургской области [2]. При интенсивном выращивании в условиях промышленной технологии помесные бычки первого поколения в 18 мес. имели живую массу 603,8 кг, чистопородные казахские белоголовые – 553, калмыцкие – 557,4 кг, среднесуточные приросты за весь период выращивания соответственно составили 1058, 964 и 974 г.

Существенный положительный эффект дало скрещивание казахской белоголовой породы с симментальскими и лимузинскими быками [1]. Бычки казахской белоголовой породы в 20,5 мес. достигли живой массы 520 кг, а помеси – 583-595 кг, масса парной туши у них составляла 268,2 кг и 308,8-313,7 кг соответственно. По убойному выходу некоторое преимущество было на стороне первых.

Положительный результат получен в опытах А. В. Костина и др. [4] при скрещивании скота калмыцкой породы с быками казахской белоголовой породы. Помеси имели высокий убойный выход, хорошо обмускуленную спинную часть туши и развитые окорока.

Варианты промышленного скрещивания казахских белоголовых коров с быками-производителями крупных мясных пород позволяют по-

вышать мясную продуктивность помесных животных на 10-15 % без дополнительных затрат [3].

Комплексное изучение мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота районированных пород и их помесей, выращиваемого на мясо, в условиях Нижнего Поволжья является, на наш взгляд, достаточно современным.

В связи с этим, были проведены исследования в условиях ОАО племрепродуктора «Шуруповское», являющегося одним из крупнейших производителей говядины в Волгоградской области. Для проведения экспериментальной части исследований были сформированы три группы бычков по 10 голов в каждой.

В I группу включены бычки казахской белоголовой породы, во II группу – бычки калмыцкой породы и III группа – помеси (казахская белоголовая×калмыцкая).

Во время исследований изучали рост и развитие бычков, гематологические показатели. Для определения мясной продуктивности животных проводили контрольный убой 3-х бычков из каждой сравниваемой группы в возрасте 18 месяцев.

Несмотря на сравнительно идентичные условия кормления и содержания, динамика живой массы подопытного молодняка была различной. Более высокую энергию роста во все возрастные периоды имели бычки казахской белоголовой породы и помеси I поколения, у которых благодаря фактору гетерозиса отмечены наибольшие среднесуточные приросты и некоторые различия в телосложении.

По индексам мясности, сбитости, растянутости, массивности, тяжеловесности бычки I и III групп заметно превосходили сверстников II группы. При этом помеси первого поколения по телосложению были близки к сверстникам чистопородной казахской белоголовой породы, что мы связываем с влиянием на потомство генотипа отца и различной реакцией отдельных особей на условия внешней среды.

За весь период выращивания и откорма (8 мес.) наибольшую энергию роста показали бычки казахской белоголовой породы и помеси первого поколения, среднесуточные приросты, которые составили соответственно 1099 г и 1022 г, у бычков калмыцкой породы – 979,1 г.

Абсолютный прирост живой массы за весь период опыта составил: в I группе – 254,1, во II – 226,2, и в III – 236,2 кг. При этом бычки I и III группы в возрасте 18 месяцев превосходили по живой массе сверстников из II группы соответственно на 50,1 кг или 10,32 %, и на 65,3 кг или 14,24 % (таблица 2).

Оценку мясной продуктивности бычков провели на основании результатов контрольного убоя (таблица 1).

Результаты контрольного убоя в 18-ти месячном возрасте показали сравнительно высокие убойные качества подопытных бычков всех групп. В исследованиях установлено, что более высокими убойными показателями характеризовались бычки I и III групп. Так, от молодняка III и I групп были получены в сравнении с животными II группы туши тяжеловеснее соответственно на 41,51 кг (15,61 %) и 37,77 кг (7,9 %). Однако, бычки-помеси превосходили по массе туши сверстников казахской белоголовой породы на 3,74 кг (1,34 %).

По выходу туши бычки казахской белоголовой породы и помеси (казахской белоголовой×калмыцкой) пород превосходили сверстников калмыцкой породы соответственно на 2,09 и 1,02 %.

Таблица 1 – Результаты контрольного убоя

| Показатель | Порода и генотип | | |
|--|-----------------------|-------------|--|
| | Казахская белоголовая | Калмыцкая | Помеси (казахская белоголовая×калмыцкая) |
| Живая масса после снятия с опыта, кг | 508,67±5,2 | 458,67±10,7 | 524,01±18,7 |
| Предубойная живая масса, кг | 490,01±5,8 | 440,01±10,4 | 506,01±18,1 |
| Масса парной туши, кг | 279,75±2,9 | 241,98±5,3 | 283,49±12,2 |
| Выход туши, % | 57,09±0,1 | 55,01±0,2 | 56,02±0,3 |
| Масса внутреннего жира, кг | 8,97±0,3 | 19,04±0,6 | 17,53±2,5 |
| Выход внутреннего жира, % | 1,83±0,1 | 4,33±0,01 | 3,44±0,4 |
| Убойная масса, кг | 288,72±2,8 | 261,78±5,2 | 301,02±11,1 |
| Убойный выход, % | 58,92±0,1 | 59,32±0,3 | 59,49±0,2 |
| Масса шкуры, кг | 31,33±2,2 | 23,67±1,3 | 28,33±1,7 |
| Выход шкуры, % | 6,40±0,5 | 5,37±0,2 | 5,60±0,2 |
| Выход внутреннего жира по отношению к туше | 3,21±0,1 | 7,87±0,7 | 5,73±0,6 |
| Жир околопочечный, кг | 2,93±0,1 | 4,87±0,2 | 8,77±1,2 |
| Выход почечного жира, % | 0,60±0,1 | 1,11±0,1 | 1,72±0,2 |

Убойная масса бычков казахской белоголовой породы и помесей была больше, чем у молодняка калмыцкой породы на 27,70 (10,61 %) и 40,0 кг (15,32 %). Однако убойная масса бычков III группы превышает сверстников из I группы на 12,30 кг (4,26 %). Убойный выход у бычков II и III групп превосходили бычков I группы соответственно на 0,4 и

0,57 %. Масса внутреннего жира была выше у животных II и III групп на 10,83 и 8,56 кг, чем у I группы. Выход внутреннего жира по отношению к туше также был выше у калмыцкой породы и помесей по сравнению с казахской белоголовой породой на 5,53 и 2,52 %.

Результаты химического анализа средней пробы мяса подопытных бычков в 18-месячном возрасте свидетельствуют о том, что наибольшее содержание сухого вещества было у животных калмыцкой породы – 32,17 %, что, выше чем у сверстников казахской белоголовой породы и помесей, на 1,12 и 0,84 % соответственно (таблица 2).

У бычков казахской белоголовой породы содержание белка в длиннейшей мышцы спины было больше в сравнении со сверстниками калмыцкой породы и помесями соответственно на 0,76 и 0,61 %. Наибольшим содержанием жира отличалось мясо калмыцкой породы, его преимущество над мясом животных казахской белоголовой породы и помесями составило 1,81 и 1,17 %.

Таблица 2 – Химический состав мяса

| Показатель | Казахская белоголовая | Калмыцкая | Помесь |
|-------------------------|--------------------------|------------|------------|
| Средняя проба | | | |
| Влага, % | 68,95±0,20 | 67,83±0,30 | 68,67±0,20 |
| Сухое вещество, % | 31,05±0,20 | 32,17±0,30 | 31,33±0,20 |
| в т.ч.: протеин | 19,07±0,20 | 18,02±0,20 | 18,53±0,20 |
| жир | 11,00±0,01 | 13,14±0,30 | 11,80±0,10 |
| зола | 0,98±0,01 | 1,01±0,01 | 1,00±0,01 |
| Длиннейший мускул спины | | | |
| Влага, % | 76,73±0,20 | 75,66±0,20 | 76,70±0,40 |
| Сухое вещество, % | 23,27±0,20 | 24,34±0,20 | 23,30±0,40 |
| в т.ч.: протеин | 19,69±0,30 | 18,93±0,20 | 19,08±0,30 |
| жир | 2,60±0,20 | 4,41±0,01 | 3,24±0,10 |
| зола | 0,98±0,01 | 1,00±0,01 | 0,98±0,01 |

Таким образом, в процессе изучения формирования мясной продукции у молодняка крупнорогатого скота районированных пород и их помесей в условиях Нижнего Поволжья установлено, что по массе парной туши помеси в 18-месячном возрасте превосходили сверстников казахской белоголовой и калмыцкой пород соответственно на 3,74 (1,34%) и 41,51 кг (15,61%). У казахской белоголовой породы масса парной туши оказалась на 37,77 кг (7,9%) выше калмыцкой породы.

Выход туш был выше у помесей. При этом масса внутреннего жира была больше у бычков калмыцкой породы и помесей в сравнении со сверстниками казахской белоголовой породы соответственно на 10,83 и 8,56%. При этом сухого вещества и, особенно жира, в длиннейшей мышце спины было выше у молодняка калмыцкой породы, а белка у казахской белоголовой породы и помесей.

Библиографический список

1. Бельков, Г.И. Полнее использовать генетический потенциал мясных пород / Г.И. Бельков, К.М. Джуламанов // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – № 5. – С. 20-22.
2. Доротюк, Э.Н. Калмыцкий скот и пути его совершенствования / Э.Н. Доротюк. – М.: Россельхозиздат, 1981. – С. 34-35.
3. Есенгалиев, А.К. Продуктивные качества молодняка казахской белоголовой породы и мандолонгских помесей / А.К. Есенгалиев, Л.З. Мазуровский, В.И. Косилов // Технология производства говядины в мясном скотоводстве: труды Всесоюзного НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1992. – С. 120-125.
4. Костин, А.В. Пути увеличения производства говядины и улучшение его качества в условиях промышленного комплекса / А.В. Костин, Ф.Г. Каюмов, И.В. Лушников // Труды Всесоюзного НИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1976. – Т. 21. – Ч. 1. – С. 18-22.

E-mail: vniti@avtlg.ru

УДК. 636.6.082:598.5

**РАЗВЕДЕНИЕ СТРАУСОВ НА ФЕРМЕ «ФИЛИПП СТРАУС»
ООО «ВETERАН М»**

**CULTIVATION OF OSTRICHES ON THE FARM «PHILLIP THE
OSTRICH» «VETERAN-M»**

М. В. Толстопятов, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор

Т. В. Коноблей, соискатель

Н. В. Чуйкина, зооинженер

ФГОУ Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

M. V. Tolstopyatov, T. V. Konobley, N. V. Chujkina

Volgograd state agricultural academy

Излагается опыт работы страусиной фермы «Филипп Страус» ООО «ВETERАН-М».

The operational experience of an ostrich's farm «Phillip Ostrich» of the Open Company «VETERAN - M» is given in the article.

Ключевые слова: *страус, кормление, содержание, инкубация.*

Keywords: *an ostrich, feeding, the maintenance, incubation.*

Разведению страусов способствует получаемая от них продукция: мясо, перья, кожа, сало.

Мясо страусов имеет темно-коричневый цвет, по вкусу напоминает телятину, имеет привкус дичи, нежирное с низким содержанием холестерина, калорийность мяса не превышает 120-130 ккал на 100 г продукта. Оно содержит много хорошо усвояемого железа, оптимально сбалансировано по питательным веществам, жиры в нем представлены в основном ненасыщенными жирными кислотами, что способствует выведению холестерина из организма человека [1].

Кожа страусов пользуется большим спросом при изготовлении обуви, одежды и предметов галантереи.

Жир, получаемый при убое страусов, используется в медицине при лечении ожогов, ран и очень высоко ценится. Находит он применение и в парфюмерной промышленности.

Перья страусов обладают антистатическими свойствами и нашли широкое применение в электронной промышленности.

Продолжительность жизни страусов более 70 лет. Страусы относятся к трем отрядам: африканский, австралийский – эму или казуары и южноамериканский – риа или нанду.

Страусов эму первоначально разводили в ЗАО КХК «Краснодонское» Иловлинского района. Затем поголовье было приобретено руководителем этой фермы Филипповым Игорем Анатольевичем и в настоящее время страусиная ферма получила название «Филипп Страус» ООО «ВETERАН М».

Поголовье фермы состоит из 80 самцов и 70 самок. Штат фермы состоит из четырех человек: Филиппов И.А. – генеральный директор, один технолог и два птицевода. Площадь фермы 1180 м², на одного страуса приходится 8 м².

Самцы и самки по экстерьеру и окраске оперения сходны. Как показывает опыт, отличить самца от самки очень трудно. Даже опытный страусовод достоверно может различить пол лишь раз в году в брачный сезон, когда формируются пары. Брачный сезон у эму начинается в конце октября. Нормальное соотношение самцов и самок 1:2.

Самец готовит гнездо. Самки откладывают яйца и в дальнейшем никакой заботы о судьбе потомства не проявляют. Инкубацию ведет самец. Ее продолжительность от 49 до 56 дней. В первые и последние две недели самец совсем не встает с гнезда. Его живая масса снижается с 55-56 кг до 40 кг. Самец также самоотверженно заботится о выведенном потомстве.

Страусы эму – птица короткого дня. Половая зрелость проявляется в возрасте двух лет. На ферме «Филипп Страус» яйценоскость за

сезон составляет 42 яйца. С возрастом самок она возрастает. Кладка яиц начинается с декабря и длится по март включительно. Сначала самка сносит одно-два яйца в неделю, потом наступает пик яйцекладки и сносит она по 3-4 яйца, затем интенсивность снижается. Масса яиц колеблется от 450 до 750 г, средняя масса 550-600 г. Цвет скорлупы зеленый с колебаниями от светло-зеленого до черного.

Страусиные яйца отличаются от куриных меньшей пористостью, но диаметр пор в 3 раза больше куриных. Поэтому на ферме яйца собирают полиэтиленовыми сумками разового пользования, выворачивая и одевая их на руку, предохраняя от микробов, спор грибов.

Обычно яйца эму инкубируют в горизонтальном положении. На ферме «Филипп Страус» провели опыт, проинкубировав яйца в вертикальном положении тупым концом вверх. Вывод страусят повысился на 19,1 %.

Выращивание страусят – самый сложный и ответственный период, особенно в первые три месяца. У них несовершенная терморегуляция и первоначально устанавливают температуру под брудером на уровне 32 °С, которую постепенно снижают до 25 °С к двухнедельному возрасту.

В первое время птенцы питаются исключительно животной пищей. В последующем включают разнообразные корма: зерновые, белковые, минеральные, витаминные.

На ферме «Филипп Страус» страусам скармливают кормовую смесь следующего состава, %: кукуруза – 40,5, овес – 12, пшеничная мука – 12, рыбная, мясокостная мука – 4, сухая молочная сыворотка – 4, травяная мука – 18, витаминно-минеральная смесь – 1, кальцийфосфат – 1, мел – 5, гравий – 2, соль поваренная – 0,5.

В такой кормовой смеси, из расчета на 100 г, содержится 242 ккал, 17 % сырого протеина, 2,8 % сырого жира, 7,3 % клетчатки, 2,5 % кальция и 0,5 % доступного фосфора.

Кормление страусов на ферме проводят два раза в день. В летний период при использовании пастбищ количество скармливаемой кормовой смеси в зависимости от состояния травостоя колеблется от 1,0 до 2,5 кг в день.

Чистая вода всегда доступна птице. Летом в дневные часы страусят держат в загонах, где установлены кормушки и поилки. На ночь их загоняют в помещение.

Фронт кормления в 5-дневном возрасте составляет 15-18 см, с возрастом его увеличивают. Лучше всего выживают страусята, которые получают корм не с первого дня, а с 5 дня жизни, но не позднее.

Страусята растут быстро. В двухмесячном возрасте живая масса достигает 6-8 кг, в 6-месячном возрасте – 26 кг. Затраты корма на 1 кг прироста составляет 3,8 кг.

Загоны для страусят на пастбище устраивают мобильными. В одном загоне содержат их 6 дней, а затем перегоняют в другой. Этим поддерживают санитарное состояние и продуктивность пастбищ.

Страусята склонны к перееданию, и этого допускать нельзя. Нарушается нормальное соотношение массы тела и костяка, что приводит к вывихам костей ног и страусят приходится выбраковывать.

Опыт работы со страусами свидетельствует о том, что взрослые могут выдерживать температуру до -14°C, но им все-таки требуется защита от экстремальных погодных условий и ветра.

На зимний период страусам требуется помещение. Минимальная площадь для одной головы 2,0 м². Двери в помещении должны быть достаточно широкими – 1,2 м, легко открываться и закрываться, чтобы птица могла свободно входить и выходить.

Одно из основных требований к помещению – это хорошая освещенность. При недостатке дневного света страусы быстро слепнут и у них нарушается координация движений. Важно, чтобы в помещении в зимний период была постоянная температура в пределах 0 +5°C.

Территория фермы должна быть обнесена изгородью высотой 1,8-2,0 м. Неотъемлемой частью разведения страусов является использование загонов. При расчете площади загона исходят из минимального пробега птицы – 40 м. В природе страусы любят открытые пространства.

На ферме загоны ограждены металлической сеткой. На ограде не должно быть никаких острых углов. Верхняя часть ограды сделана из крепких хорошо видимых планок. Столбы располагаются снаружи загонов, чтобы предохранить крылья и шею страусов от защемления.

Кормушки для страусов расположены над оградой так, чтобы рабочим не нужно было заходить в загон. Кормушки открытого типа, их длина 120 см и глубина 15 см.

Страусы пьют воду, зачерпывая ее клювом. Длина поилок 70 см, глубина 20 см. Кормушки и поилки установлены на уровне спины.

Опыт работы по разведению страусов на ферме «Филипп Страус» ООО «ВETERАН М» свидетельствует о нормальной экономической эффективности производства. Затраты по ферме за год составили 1197,02 тыс. рублей, а выручка от реализации продукции 1692,06 тыс. рублей. Рентабельность оказалась равной 41,3 %.

В настоящее время на ферме делают акцент на создание племенного родительского стада, получение племенного молодняка и его реализацию, а также увеличение производства мяса. Цены на рынке складываются высокие: молодняк до 10-дневного возраста – 7000 руб., одномесечные – 8500, трехмесячные – 10 000, шестимесечные – 14 500, годовалый – 30 000руб.; мясо страуса – 700 руб./кг, жир страусиный – 2500 руб./кг.

Библиографический список

1. Калинина, Е.А. Разведение страусов эму в условиях Нижнего Поволжья / Е.А. Калинина, О.С. Коротаева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – № 4 (12). – С. 119-122.

E-mail: zenina.76@mail.ru

УДК 636.5.082.474:637.43

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ
ПРЕДЫНКУБАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЯИЦ В УСЛОВИЯХ
ЗАО «АГРОФИРМА «ВОСТОК»**

**THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT EGGS PREINCUBATORY
PROCESSING METHODS IN AGRI COMPANY «VOSTOK»
CONDITIONS**

Е. А. Калинина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
О. С. Коротаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

E. A. Kalinina, O. S. Korotaeva
Volgograd state agricultural academy

В результате исследований установлено, что дезинфекция озоном оказала наиболее благоприятное влияние на выводимость цыплят.

During the researches it was established that disinfection with ozone has the most favorable effect on the hatchability of chickens.

Ключевые слова: инкубация, дезинфекция, озон, вироцид.

Key words: incubation, disinfection, ozone, virotsid.

Большинство промышленных птицефабрик представляют собой интегрированные предприятия, работающие по принципу «вертикальной связи» – имеют в своей структуре собственное родительское стадо птицы, инкубаторий и промышленное стадо, цеха переработки, завод по производству кормов. Это влечет за собой значительную концентрацию поголовья птицы на ограниченных площадях, что сопровождается

резким увеличением числа микроорганизмов, а также возрастанием их патогенности. Постоянное воздействие так называемого «микробного давления» отрицательно влияет на состояние иммунной системы птицы. Одним из уязвимых мест на птицефабриках является инкубаторий, так как микроорганизмы способны переживать весь период инкубации и, проникая через скорлупу яиц, являться источником заражения эмбрионов, снижая выводимость яиц и вызывая смертность молодняка в первые дни выращивания [1].

В связи с этим, санитарно-гигиенические мероприятия и применение экологически безопасных химических средств и физических факторов воздействия являются неотъемлемой частью технологического процесса в птицеводстве. Средства дезинфекции должны быть безопасными для человека, надежно уничтожать микрофлору, загрязняющую поверхность скорлупы яиц, не оказывать отрицательного влияния на развивающийся эмбрион. В настоящее время разработано большое количество способов и средств обеззараживания яиц, но наибольшее распространение получили озонирование, применение аэрозолей-дезинфектантов, поверхностно активных веществ. Особый интерес вызывают средства нового поколения, такие как «Бицин», «Вироцид», «Монклавит-1» и многие другие [2].

В связи с этим, целью наших исследований было изучить эффективность влияния различных способов предынкубационной обработки яиц на показатели инкубации.

Опыты проводились в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» Волгоградской области. Объектом исследований были яйца кур финального гибрида кросса «Хайсекс коричневый».

Опыты проводились по схеме (табл. 1).

По методу аналогов было сформировано 2 подопытные группы по 680 яиц в каждой.

Яйца всех групп инкубировали в инкубаторе ИУП-Ф-45. Режим инкубации использовался стабильный.

Таблица 1 – Схема опыта

| Группа | Способ обработки яиц | Время экспозиции (мин.) |
|-----------------|----------------------|-------------------------|
| 1 - контрольная | Озон (5-кратно) | 120 |
| 2 - опытная | Вироцид (5-кратно) | 45 |

Согласно схеме опыта, 1 контрольная и 2 опытная группы инкубационных яиц подвергались 5-кратной обработке.

Первая обработка на яйцекладе в камере газации, где поочередно обрабатывались 1 контрольная – озоном, концентрация 350-500 мг/м³ в течение 2 часов с помощью озонатора «Экодек-25-12с», а 2 опытная – «Вироцидом» в течение 45 минут при помощи генератора «Саг-1».

После обработки яйцо сортировалось по массе и внешним признакам визуальным способом. Было отобрано яйцо со средним весом 58 г и уложено в инкубационные лотки (по 136 шт.), после чего провели вторую дезинфекцию по той же схеме. Затем яйцо поместили в камеру хранения при температуре 14 °С на 5 суток.

Третью дезинфекцию провели перед закладкой в инкубационный шкаф.

Перед закладкой на инкубацию охлажденные яйца прогревали при температуре зала 18 °С в течение 6 часов. Закладку провели в предварительно прогретые шкафы.

В процессе инкубации провели биологический контроль – оценивали развитие куриных эмбрионов на 7, 11,5 и 18,5 сутки инкубации, а также просвечивали яйца на овоскопе для учета эмбриональной смертности, произвели взвешивание в эти же сроки для учета потери массы. После проведения биологического контроля на 7-11 сутки проводим четвертую и пятую дезинфекцию инкубационных яиц.

В процессе исследований определяли: оплодотворенность яиц, вывод, выводимость, экономический эффект.

Оценка конечных результатов инкубации приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Показатели биологического контроля инкубации

| Группа | Заложено в инкубатор яиц | Масса яиц, г | Бой | Неоплод | Кров. кольцо | Замершие | Задохлики | Вывод | Выводимость |
|---------------|--------------------------|--------------|------|---------|--------------|----------|-----------|-------|-------------|
| | | | % | % | % | % | % | % | % |
| 1 контрольная | 680 | 58 | | 5,15 | 3,68 | 2,94 | 3,09 | 84,8 | 89,4 |
| 2 опытная | 680 | 58 | 0,58 | 5,58 | 3,97 | 3,23 | 3,38 | 83,2 | 88,1 |

Анализируя полученные данные, можно отметить, что выводимость яиц и вывод цыплят в контрольной группе составили 89,4 % и 84,8 %, соответственно, что на 1,3 % и 1,6 % выше, чем в опытной группе.

Кроме того, в контрольной группе наблюдалось снижение замерших и задохликов на 0,29 % и 0,30 % по сравнению с опытной группой.

На основании полученных данных нами была рассчитана экономическая эффективность.

Экономическая эффективность представлена в таблице 3.

В первой группе, по сравнению со второй, было получено дополнительно 11 голов цыплят на сумму 218,24 рублей. Экономия дополнительных затрат на обработку реагентами составила 14,72 руб., а полученный чистый доход 232,96 руб. Годовой экономический эффект по птицефабрике при предынкубационной обработке яиц озоном может составить 3 425 882 млн руб.

Таблица 3 – Экономическая эффективность обработки яиц озоном и вироцидом в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток»

| № | Показатели | Реагенты | |
|---|--|--------------|---------|
| | | Озон | Вироцид |
| 1 | Количество яиц в группе, шт. | 680 | 680 |
| 2 | Получено здоровых цыплят, гол. | 577 | 566 |
| 3 | Вывод здорового молодняка, % | 84,8 | 83,2 |
| 4 | Цена реализации 1 суточного цыпленка, руб. | 19,84 | 19,84 |
| 5 | Получено дополнительно продукции: голов руб. | 11 218,24 | - - |
| 6 | Дополнительные затраты на обработку реагентами, руб. | 7,48 | 22,20 |
| 7 | Экономия дополнительных затрат на обработку реагентами, руб. | 14,72 | - |
| 8 | Дополнительный чистый доход, руб. | 232,96 | - |
| 9 | Экономический эффект по предприятию, руб. | 3 425 882 | - |

В результате проведенных исследований считаем целесообразным в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток» использовать озон как дезинфицирующее средство.

Библиографический список

1. Бессарабов, Б. Ф. Инкубация яиц с основами эмбриологии сельскохозяйственной птицы: учебное пособие / Б. Ф. Бессарабов. – М.: КолосС, 2006. – 240 с.
2. Руководство по работе с птицей кросса Хайсекс Браун / Под ред. А. К. Грачева. – с. Кашино: ОАО Племенной птицеводческий завод «Свердловский», 2009. – 81 с.

E-mail: zenina.76@mail.ru

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

УДК 631.354.2

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ЗЕРНОУБОРОЧНЫХ КОМБАЙНОВ

COMBINE HARVESTERS WORK EFFICIENCY INTEGRATED INDEX THEORETICAL DEFINITION

В.Е. Бердышев, кандидат технических наук

*Департамент кадровой политики и образования
Министерства сельского хозяйства Российской Федерации*

V. E. Berdyshev

Manpower policy and education department of Ministry of agriculture in Russian Federation

Получена аналитическая зависимость комплексного критерия эффективности работы зерноуборочных комбайнов с классической и аксиально-роторной схемами МСУ от ряда факторов, представленных в кодированном виде.

Combine harvesters with classical and axial-rotor scheme of threshing device work efficiency integrated criterion analytical dependence on some factors presented in coded form is obtained in the article.

Ключевые слова: комплексный критерий эффективности, зерноуборочный комбайн, потери зерна, дробление зерна, молотильный барабан, ротор.

Key words: efficiency integrated criterion, combine harvester, grain losses, grain shattering, thrashing drum, rotor.

Для оценки качественных технологических показателей роторного зерноуборочного комбайна разработан и обоснован теоретический комплексный показатель. Его особенность в том, что с его помощью можно учесть влияние всех факторов, существенно изменяющих качество обмолота зерновых культур [1, 2, 3]. Поставленную задачу представляется возможным решить как по

элементарно для различных агрегатов комбайна, так и для всего комбайна в целом.

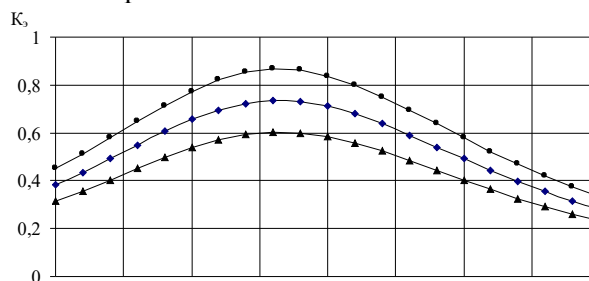
Выберем факторы, наиболее влияющие на потери и дробление зерна, по степени значимости. Выше показано, что для классической и аксиально-роторной схем зерноуборочных комбайном наиболее значимыми являются соответственно: x_1 – подача, кг/с, x_2 – зазор, мм, x_3 – частота вращения барабана, мин⁻¹ и x_1 – частота вращения ротора, мин⁻¹, x_2 – зазор на входе в ротор, мм, x_3 – длина МСУ, м. Кроме того, в уравнениях регрессии зафиксируем оставшиеся факторы на уровне оптимальных значений, рассчитанных ранее в данной работе.

В результате получим выражения комплексного критерия эффективности для классической схемы зерноуборочного комбайна:

и аксиально-роторной схемы зерноуборочного комбайна:

В данных зависимостях допустимые значения потерь и дробления зерна рекомендуем принимать равными соответственно потерям и дроблению зерна зерноуборочными комбайнами при оптимальных условиях их использования и регулировках рабочих органов, а факторы x_1 , x_2 и x_3 – в кодированном виде.

Изменения комплексного критерия эффективности в зависимости от x_1 , x_2 и x_3 представлены на рис. 1 – 6.



$$\bullet - \Pi_3^{\text{доп}} \cdot \Pi_{\text{др}}^{\text{доп}} = 0,26; \blacklozenge - \Pi_3^{\text{доп}} \cdot \Pi_{\text{др}}^{\text{доп}} = 0,22; \blacktriangle - \Pi_3^{\text{доп}} \cdot \Pi_{\text{др}}^{\text{доп}} = 0,18$$

Рисунок 1 – Изменение комплексного критерия эффективности уборки зерновых культур комбайном с классической схемой от подачи хлебной массы в молотилку

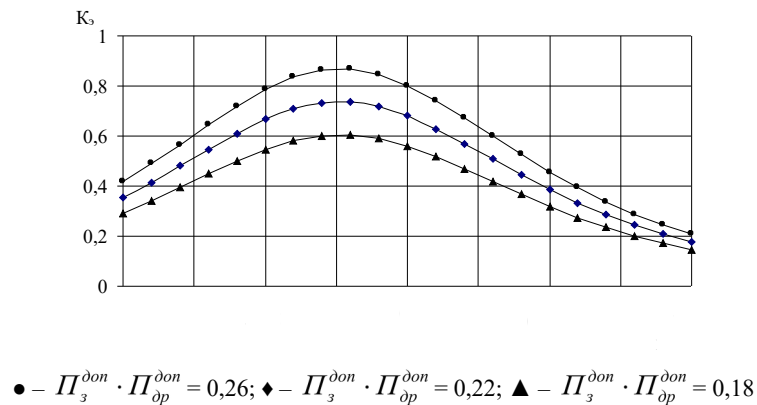


Рисунок 2 – Изменение комплексного критерия эффективности уборки зерновых культур комбайном с классической схемой от молотильного зазора

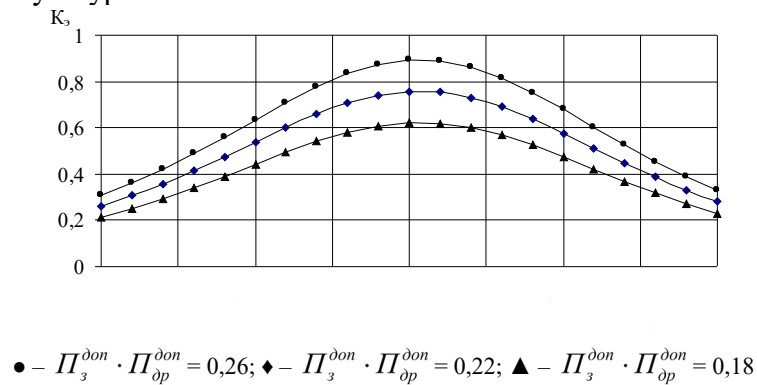


Рисунок 3 – Изменение комплексного критерия эффективности уборки зерновых культур комбайном с классической схемой от частоты вращения барабана

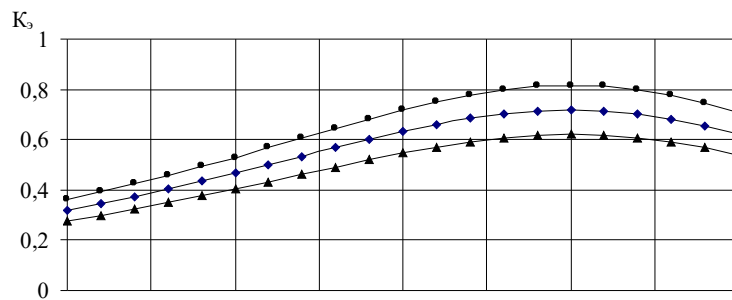
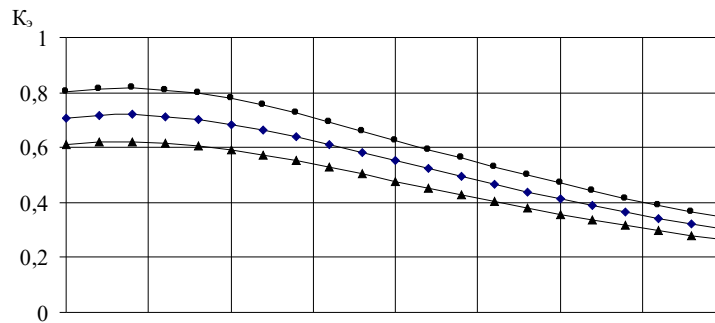
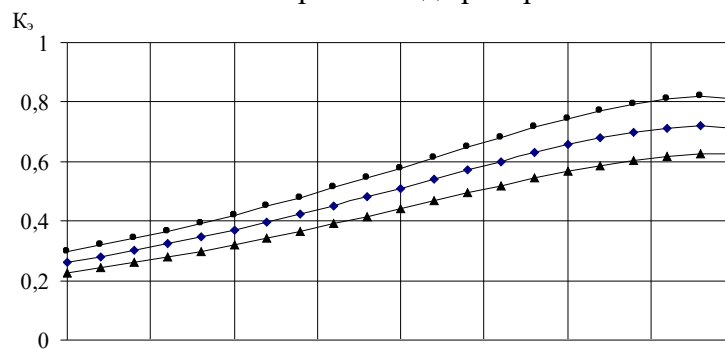


Рисунок 4 – Изменение комплексного критерия эффективности уборки зерновых культур комбайном с аксиально-роторным МСУ от частоты вращения ротора



— $\Pi_z^{\partial on} \cdot \Pi_{\partial p}^{\partial on} = 0,25$; ◆ — $\Pi_z^{\partial on} \cdot \Pi_{\partial p}^{\partial on} = 0,18$; ▲ — $\Pi_z^{\partial on} \cdot \Pi_{\partial p}^{\partial on} = 0,12$

Рисунок 5 – Изменение комплексного критерия эффективности уборки зерновых культур комбайном с аксиально-роторным МСУ от зазора на входе ротора



● — $\Pi_z^{\partial on} \cdot \Pi_{\partial p}^{\partial on} = 0,25$; ◆ — $\Pi_z^{\partial on} \cdot \Pi_{\partial p}^{\partial on} = 0,18$; ▲ — $\Pi_z^{\partial on} \cdot \Pi_{\partial p}^{\partial on} = 0,12$

Рисунок 6 – Изменение комплексного критерия эффективности уборки зерновых культур комбайном с аксиально-роторным МСУ от длины МСУ

Из представленных рисунков следует, что максимальное значение коэффициента эффективности уборки зерновых культур комбайнами как с классической схемой молотильного устройства, так и аксиально-роторной соответствует уровню, не превышающему $K_z = 0,8$, т.е. имеются резервы в совершенствовании их конструкции.

При этом из рисунков 1, 2 и 3 следует, что для достижения максимально возможного значения критерия эффективности на уровне $K_z = 0,7$ комбайном с классической схемой необходимо обеспечить: подачу

хлебной массы в молотилку на уровне $x_1 = -0,3 \dots 0$ (5,4...6 кг/с), зазор в молотильной камере $x_2 = -0,4 \dots -0,1$ (15,2...15,8 мм) и частоту вращения молотильного барабана $x_3 = -0,1 \dots 0,2$ (1035...1100 мин⁻¹).

При этом из рисунков 4, 5 и 6 следует, что для достижения максимально возможного значения критерия эффективности на уровне $K_3 = 0,7$ комбайном с аксиально-роторным МСУ необходимо обеспечить: частоту вращения ротора на уровне $x_1 = 0,4 \dots 0,6$ (17,9...18,6 Гц), зазор на входе ротора $x_2 = -0,9 \dots -0,7$ (11...13 мм) и длину МСУ $x_3 = 0,8 \dots 1,0$ (1,03... 1,1 м).

Однако полученные значения факторов для указанного оптимального значения являются предельными. И здесь следует указать на некие граничные их величины, обеспечивающие предельно допустимые по агротехническим требованиям. В этом случае появляется некоторая зона, позволяющая варьировать значениями факторов.

Библиографический список

1. Бердышев, В.Е. Комплексный показатель качества работы зерноуборочного комбайна / В.Е. Бердышев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2010. – № 2 (18). – С. 142-148.
2. Ряднов, А.И. Методы оценки эффективности уборки сельскохозяйственных культур: монография / А.И. Ряднов. – Волгоград: Волгоградская ГСХА ИПК «Нива», 2008. – 108 с.
3. Ряднов, А.И. Методика оценки эффективности технического обслуживания зерноуборочных комбайнов / А.И. Ряднов, О. А. Федорова, А.В. Захаров // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (12). – С. 183-190.

E-mail: v.berdishev@polit.mcx.ru

УДК631.316.4

ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

ENERGY SAVING TECHNOLOGY OF SOIL SURFACE TILLAGE

С. Е. Греков, соискатель

А. Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

В. Г. Абезин, доктор технических наук, профессор

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

S. E. Grekov, A. N. Tseplyaev, V. G. Abezin

Volgograd state agricultural academy

Разработана энергосберегающая технология поверхностной обработки почвы орудием, обеспечивающим рыхление почвы и подрезание сорняков без обволакивания рабочего органа растительными и корневыми остатками и выноса нижних влажных слоев почвы на поверхность.

Использование орудия значительно сокращает затраты на обработку. Технология может быть использована при предпосевной обработке почвы и ухода за парами.

Energy saving technology of soil surface tillage by the implement providing soil loosening and weeds cutting without working body's encapsulation by vegetative and root odds and ends and soil moist lower layers carrying out at the surface is worked out in the article.

This implement use considerably shortens tillage expenses. The technology can be used during the presowing soil tillage and fallow looking after.

Ключевые слова: оптимальные, варьирование, многофакторный, параметр оптимизации, рыхление.

Key words: optimal, variation, multiple-factor, optimization parameter, tillage.

Традиционная технология возделывания большинства сельскохозяйственных культур предполагает начинать предпосевную обработку почвы с раннего весеннего боронования зубowymi боронами в два следа для рыхления верхнего слоя почвы, обеспечивающего разрушение почвенной корки и сохранение почвенной влаги, накопленной в осенне-зимний период. Предшественники оставляют в почве значительное количество растительных остатков, которые обволакивают зубья борон, увеличивая тяговое сопротивление и энергетические затраты. Качество обработки почвы при этом значительно ухудшается. Борона при обработке приходится периодически очищать вручную от растительных остатков и уплотнившейся почвы, что снижает производительность, увеличивает затраты ручного труда и энергоемкость обработки почвы. Кроме рыхления, перемешивания и выравнивания поверхности почвы борона должны производить уничтожение проростков и всходов сорняков. Зубовые рабочие органы выполняют эту задачу только частично, если сорняк попадает в зону действия зуба [2].

Высококачественная подготовка почвы к посеву возможна, если рабочие органы будут отвечать следующим основными агротехническим требованиям [1]:

- 1 – рыхление верхнего слоя почвы без выноса нижних слоев на поверхность;
- 2 – выравнивание поверхности поля;
- 3 – полное разрушение почвенной корки;
- 4 – крошение крупных комков почвы;
- 5 – полное уничтожение проростков и входов сорняков;
- 6 – устойчивое выполнение технологического процесса без обволакивания рабочих органов растительными остатками и забивания уплотненной почвой;
- 7 – сохранение на поверхности слоя стерневых и растительных остатков;

8 – снижение числа проходов машин по полю и улучшение структурности почвы.

Большинство агротехнических требований может быть выполнено при использовании лаповых рабочих органов, которые обеспечивают качественное рыхление почвы и полное уничтожение сорняков и их проростков.

Разработанная нами конструкция рабочего органа для поверхностной обработки почвы (рис. 1) включает плоский нож 1, имеющий носок 2 с заточенным лезвием 3, которое имеет одностороннюю заточку 4. К нижней части плоского ножа 1 сопряжено с нижней кромкой лезвия 3 закреплена стрелчатая плоскорежущая полулапа 5.

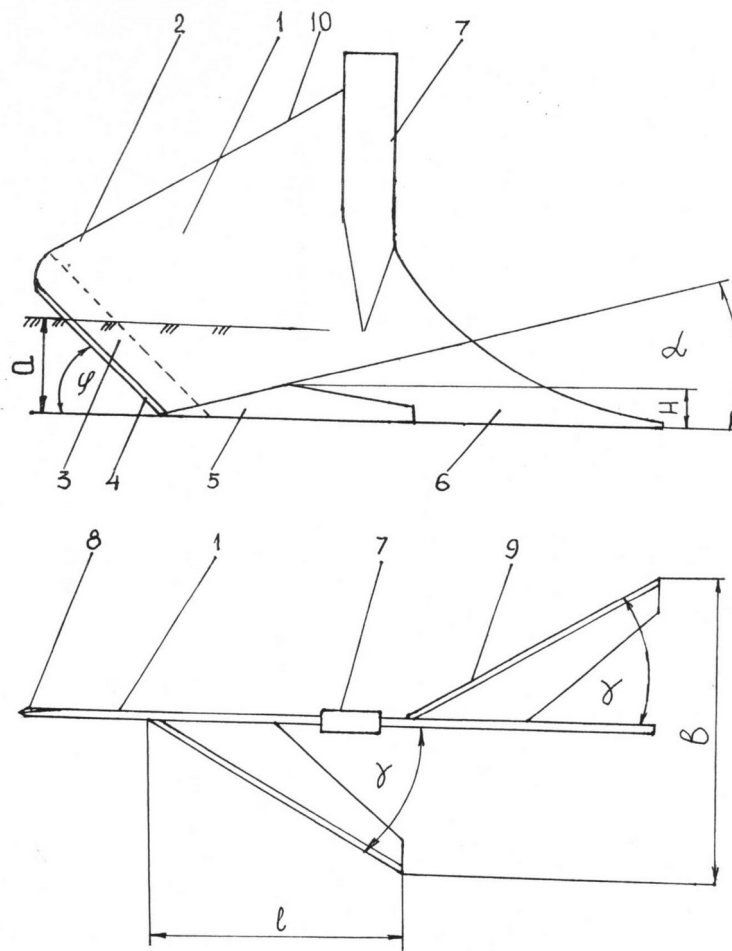


Рисунок 1 – Рабочий орган для поверхностной обработки почвы

Продолжением плоского ножа 1 служит хвостовик 6. Для крепления рабочего органа к почвообрабатывающему орудию служит держатель 7, закрепленный к плоскому ножу 1. Правая сторона лезвия 3 имеет наплавку 8 твердым износостойким сплавом. С правой стороны плоского ножа 1 к хвостовику 6 закреплена стрелчатая плоскорежущая полулапа 9. Стрелчатые плоскорежущие полулапы 5, 9 имеют верхнюю заточку лезвий и наплавку нижней части твердым износостойким сплавом.

Глубина обработки «а» рабочим органом не должна превышать высоты лезвия 3.

Для отвода нависших стеблей сорняков служит ребро 10.

Передняя часть стрелчатых плоскорежущих полулап 5, 9 установлена под углом α к поверхности поля, обеспечивающим крошение верхней части поверхности почвы без перемешивания и выноса нижних влажных слоев на поверхность. При этом высота H установки верхней кромки полулапы 5, 6 должна предотвращать оборот слоев почвы при движении пласта к поверхности почвы, что требует теоретического обоснования. Длина 1 определяется из расчета необходимого угла γ установки лезвия лапы к направлению движения и ширины захвата лапы b , которая находится в рекомендованных практикой пределах: для клейных глинистых почв $b \leq 35$ см, для супесчаных $b \leq 45$ см.

Рабочий орган для поверхностной обработки почвы работает следующим образом.

При установившемся движении на обработке почвы насыщенных сорняками, первым в работу вступает наклонная к горизонту под углом φ рабочая кромка с лезвием 3.

Стебель и корни сорной растительности за счет угла φ наклона лезвия 3 и поступательного перемещения рабочего органа скользят сверху вниз из-за отсутствия опоры для резания. При достижении поверхности поля стебель притормаживается. За счет силы инерции покоя и трения о поверхность верхнего сухого слоя почвы стебель приобретает упругую опору и разрезается лезвием 3 на две равные или неравные части. В случае нависания корней сорняков или посторонних предметов, последние за счет угла φ наклона лезвия 3 к горизонту увлекаются в нижний слой почвы и попадают под воздействие стрелчатых плоскорежущих полулап 5, 9 перерезаются их режущими лезвиями и размещаются в разрыхленном слое почвы для перегнивания и улучшения структуры почвы. Высокорослые сорняки отводятся от стойки ребром 10 и укладываются на поверхность поля.

Размещение стрелчатых плоскорежущих полулап на разном удалении от держателя 7 предотвращает обволакивание рабочего органа растительными остатками, повышает качество крошения, полное механическое уничтожение сорняков, а односторонняя заточка лезвия 3 и лап 5, 9 с наплавкой твердым износостойким сплавом с другой стороны обеспечивает самозатачивание лезвий и упрощает технической обслуживание. Угол установки γ лезвия 3 в горизонтальной плоскости равен углу трения движения почвы с растительными остатками о лезвие.

Угол крошения α определяется положением заточки лезвия лапы.

Применение наплавки нижней кромки лезвия твердым сплавом предопределяет верхнюю заточку лезвия лапы.

При этом угол крошения $\alpha < 15^\circ$. Угол раствора лапы γ выбирается из условия подрезания сорняков скользящим резанием без обволакивания ими лезвия растительными остатками. Предотвращение обволакивания соблюдается при условии

$$\gamma < 90 - \varphi,$$

где φ – угол трения движения сорняков о лезвие лапы, град.

Известно, что при скольжении вдоль лезвия различных сорняков угол трения $\varphi \approx 45^\circ$, при этом он зависит от типа и состояния почвы. Для клейких почв $\gamma = 27 \dots 30^\circ$, для песчаных $\gamma = 37 \dots 40^\circ$.

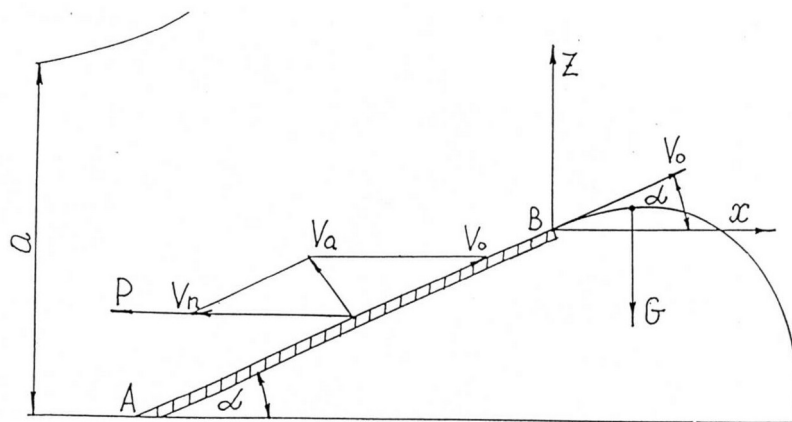


Рисунок 2 – Схема движения частицы пласта

Стрелчатая плоскорежущая лапа (рис. 2), установленная под углом α к горизонтальной плоскости движется в почве под действием силы тяги P на глубине обработки a переносной скоростью V_n , а частица пласта, находящаяся на поверхности лапы, будет участвовать в относительном движении со скоростью V_0 и абсолютной скоростью V_a .

$$\text{В этом случае } V_n = \frac{V_o}{\cos \alpha} = \frac{V_a}{\sin \alpha} . \quad (1)$$

Так как при сходе с рабочей грани лапы частица пласта будет перемещаться с относительной скоростью V_o (из-за отсутствия воздействия лапы), то необходимо знать ее величину и направление. В точке В скорость V_o направлена под углом α к горизонту и зависит от величины переносной скорости лапы:

$$V_o = V_n \cos \alpha$$

Если пренебречь силами сопротивления воздуха, то частица пласта почвы будет находиться под действием только силы веса G .

$$\begin{aligned} \text{Начальные условия движения частицы при } t=0, x=0, z=0, \\ x = V_o \cos \alpha, z = V_o \sin \alpha \end{aligned} \quad (2)$$

Дифференциальные уравнения движения в проекциях на оси x и z имеют вид

$$m\ddot{x} = 0, m\ddot{z} = -mg \dots\dots\dots (3)$$

После сокращения на массу m получим: $\ddot{x} = 0, \ddot{z} = -g$

Первый интеграл уравнения $\ddot{x} = 0$ будет $\dot{x} = C_1$. При начальных условиях $t=0, x = V_o \cos \alpha$ или $C_1 = V_o \cos \alpha$. Заменяя \dot{x} на $\frac{dx}{dt}$ и проинтегрировав уравнение $\dot{x} = V_o \cos \alpha$, получим:

$$x = V_o t \cos \alpha + C_2 \quad (4)$$

Для начальных условий $t = 0, x = 0, C_2 = 0$.

$$\text{Таким образом, } x = V_o t \cos \alpha \quad (5)$$

Интегрирование второго дифференциального уравнения $\ddot{z} = -g$ и подстановка начальных условий дает:

$$z = V_o t \sin \alpha - \frac{gt^2}{2} . \quad (6)$$

Для определения уравнения траектории движение частицы необходимо из уравнений движения исключить время.

Определив t из уравнения (5) и подставив его в уравнение (6), получим уравнение траектории движения частицы пласта, сошедшего с рабочей грани лапы:

$$Z = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2V_o^2 \cos^2 \alpha} \quad (7)$$

Подставив в место относительной V_o ее значение, получим

$$Z = x \operatorname{tg} \alpha - \frac{gx^2}{2v_n^2 \cos^4 \alpha} \quad (8)$$

Таким образом, частица пласта, сходящего с лапы, движется по параболе, описываемой уравнением (8), при этом определяется необходимая высота H установки верхней кромки лапы от поверхности подрезанного слоя почвы.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Ресурсосберегающая почвозащитная технология механизированного возделывания и уборки бахчевых культур : учебное пособие/ В.Г. Абезин. – Элиста: Калм. гос. университет, 1993. – 120 с.
2. Цепляев, А.Н. Агрономические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии : дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.01./ Цепляев Алексей Николаевич. – Волгоград, 1998. – 375 с.

E-mail: vqsxa@avtlg.ru

УДК 631.374

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ МЕХАНИЗМА ПОВОРОТА МАНИПУЛЯТОРА С СОГЛАСОВАННЫМ ДВИЖЕНИЕМ ГИДРОЦИЛИНДРОВ

MANIPULATOR SWINGING MECHANISM WITH HYDROCYLINDERS COORDINATED MOVEMENT PARAMETERS OPTIMIZATION

А. Ф. Рогачев, доктор технических наук, профессор
ВГООУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

A. F. Rogatchev
Volgograd state agricultural academy

В статье представлен обзор кинематических схем поворота стрелы манипулятора и обосновано применение механизмов с кинематически согласованным движением гидроцилиндров. Предложены аналитические зависимости для кинематического синтеза и оптимизации параметров на основе компьютерной программы.

Manipulator boom kinematic turning schemes review is given in the article and mechanisms with hydrocylinders kinematic coordinated movement application is defined here. Analytical dependences for kinematic synthesis and parameters on the computer program basis optimization are offered.

Ключевые слова: гидроприводные погрузочные манипуляторы, механизм поворота стрелы, кинематическое согласование движения гидроцилиндров, зона обслуживания, оптимизация параметров.

Key words: *hydrodriven loading manipulators, boom's swinging mechanism, hydrocylinders kinematic movement coordination, maintenance zone, parameters optimization.*

Эффективность технологических процессов сельскохозяйственного производства во многом определяется средствами механизации погрузочно-транспортных работ [4, 5]. Многоцелевые мобильные погрузочные манипуляторы и погрузочно-транспортные агрегаты обычно снабжаются поворотной приводной стойкой, несущей размещенное на ней грузоподъемное оборудование. Механизм поворота испытывает значительные рабочие и инерционные нагрузки, что предъявляет особые требования к оптимизации его кинематической схемы и конструктивных параметров, а также системы управления [3]. Конструктивно-кинематическая схема механизма поворота, доля которого в общей массе манипулятора достигает до 30 %, во многом определяет массогабаритные характеристики и эффективность агрегата в целом [4].

Анализ наиболее распространенных вариантов механизмов поворота несущей стойки показывает, что наибольшее распространение для мобильных погрузочных манипуляторов получили шарнирно-рычажные механизмы на базе силовых гидроцилиндров, которые обладают хорошими динамическими характеристиками и отличаются малыми габаритами [2, 6]. Для мобильных погрузочных агрегатов получили распространение шарнирно-рычажные механизмы, у которых имеется два звена переменной длины, реализованные с помощью гидравлически связанных между собой силовых гидроцилиндров, движение которых кинематически согласовано между собой. Механизм поворота стрелы такого типа был установлен на навесном погрузочном манипуляторе НМВ – 1,5, спроектированным Волгоградской ГСХА совместно с ГСКБ по гусеничным пахотным тракторам Волгоградского тракторного завода. Отличием таких механизмов является увеличенная зона обслуживания за счет возможности перехода одного из цилиндров через «мертвое положение».

Особенности кинематики таких механизмов ставят задачу обоснования его конструктивных параметров, обеспечивающих плавное изменение скорости и ускорения ведомого звена, а также лимитирует их экстремальные значения в крайних положениях. Необходимо также найти оптимальные условия распределения силового потока по элементам механизма. Исходя из этого, требуется определить совокупность конструктивных параметров рассматриваемого механизма и закон

движения ведомого звена, который обеспечивается при принятой гидравлической схеме управления силовыми цилиндрами.

На рис. 1 представлена кинематическая схема механизма поворота шарнирно-сочлененной стрелы погрузочного манипулятора. Характерным отличием рассматриваемого механизма является то, что звенья 1 и 2 представляют собой элементы переменной длины – гидроцилиндры, движение которых согласовано кинематически. С помощью этих звеньев осуществляется поворот шарнирно-сочлененной стрелы 3 на угол ψ в горизонтальной плоскости.

Значения углов, определяющих положение шарниров исследуемого механизма, можно определить из соотношений.

$$\varphi_1 = [\pi - (\beta + \theta)] + \psi = \varphi_3 + \psi \quad (1)$$

$$\varphi_2 = [\pi - (\beta + \theta)] - \psi = \varphi_3 - \psi, \quad (2)$$

где φ_3 – вспомогательные (расчетные) углы, используемые для кинематического синтеза механизма.

Зависимость для определения величины каждого из звеньев i , имеющих переменную длину, $i = 1, 2$, от углов φ_i , имеет вид:

$$l_i = (a^2 + r^2 - 2 a \cdot r \cdot \cos(\varphi_i))^{0.5} \quad (3)$$

Угол поворота по горизонту поворотной стрелы 3 получим из выражения:

$$\psi_{max} = \varphi_3 - \arccos((a^2 + r^2 - l_0^2)/(2 a r)) \quad (4)$$

где l_0 – минимальное значение длины гидроцилиндра 1, 2.

Конструктивные ограничения на габариты элементов механизма поворота при его синтезе обусловлены в основном тем, что погрузочный манипулятор агрегатируется с транспортной машиной.

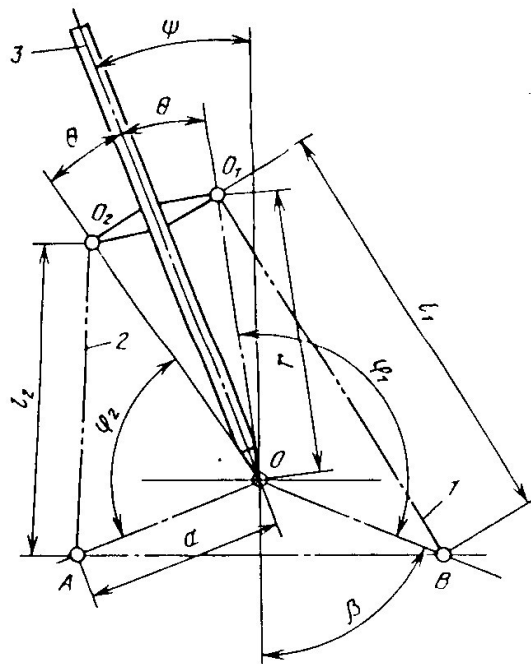
Одним из основных геометрических параметров механизма поворота, влияющих на варианты его компоновочных решений, является расстояние a между осью поворота шарнирно-сочлененной стрелы (точка О) и точками А и В крепления гидроцилиндров 1 и 2 на несущем основании манипулятора (рис. 1).

Для упрощения анализа расчетных зависимостей и последующего кинематического синтеза введем безразмерные параметры:

$$K = r/a; K_1 = l_{10}/a; K_2 = l_{20}/a \quad (5)$$

Подставляя эти параметры в выражение (4), получим зависимость для определения угла поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$\psi_{max} = \varphi_3 - \arccos((1 + K^2 - K_1^2)/(2 K)) \quad (6)$$



Зависимость для определения угловой скорости вращения шарнирно-сочлененной стрелы в горизонтальной плоскости определяется следующей зависимостью:

$$\dot{\Psi} = \frac{Q_n}{Fr} \left(\frac{1}{\frac{a \cdot \sin \varphi_1}{\ell_1} + \frac{K_c \cdot a \sin \varphi_2}{\ell_2}} \right) \quad (7)$$

Скорость перемещения штока существенно зависит от того, в какую из полостей гидроцилиндра подается рабочая жидкость. Влияние объемов полостей гидроцилиндра учитывается коэффициентом

$$K_c = (D^2 - d^2)/D^2,$$

При проектировании механизма поворота для обеспечения требуемых прочностных характеристик необходимо знать величины и характер изменения силовых факторов. Для рассматриваемой конструкции зависимость для определения вращающего момента, действующего на шарнирно-сочлененную стрелу в относительной форме, имеет вид:

$$M/(N \cdot r) = a(\sin(\varphi_1)/l_1 + K_c \times \sin(\varphi_2)/l_2) \quad (8)$$

где M – момент на стреле, Н·м; N – усилие на поршне гидроцилиндра, Н.

При анализе зависимостей (6) и (7) было установлено, что изменяя геометрические параметры механизма, можно найти значения скорости поворота стрелы и вращающих моментов, которые удовлетворяют условию сохранения их относительного постоянства во всем диапазоне рабочей зоны. В рассматриваемом механизме поворота, в отличие от простейших, имеют два звена переменной длины, что создает дополнительные трудности в получении замкнутой системы уравнений, определяющих основные параметры. В связи с этим, возможности аналитического исследования ограничены из-за достаточно сложных тригонометрических зависимостей неявного вида.

На рис. 2. представлены графики изменения безразмерных скорости поворота стрелы и вращающего момента в зависимости от угла поворота ψ для механизма, который имеет заранее известные размеры звеньев 1 и 2 (рис. 1). Зона обслуживания погрузочного манипулятора в горизонтальной плоскости ограничена условием $\psi \leq 180^\circ$.

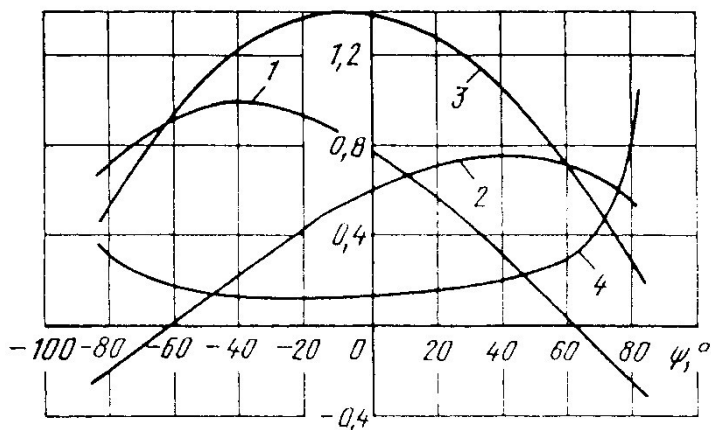


Рисунок 2 – Кинематические характеристики механизма поворота с согласованным движением гидроцилиндров:

1-3 – безразмерные величины вращающих моментов каждого из гидроцилиндров и суммарного; 4 – скорость вращения стрелы

Для решения задачи кинематического синтеза механизма поворота и оптимизации его параметров была разработана компьютерная программа на языке Borland Pascal, позволяющая методом Нелдера-

Мида получить оптимальные значения относительных скорости и момента с учетом в заданных ограничениях углов, относительных изменений скоростей и системы управления при вводимых параметрах [1]. Анализ полученных графических зависимостей показывает, что на крайних участках поворота стрелы, при $\psi = \pm 40^\circ \dots 80^\circ$, имеет место существенное увеличение безразмерных значений относительной скорости и момента.

В результате численной оптимизации при фиксированных размерах гидроцилиндров были найдены оптимальные сочетания параметров, при которых относительная скорость снизилась на 60 %, а вращающий момент – на 43 %, при этом зона обслуживания уменьшилась менее, чем на 4 % (рис. 3).

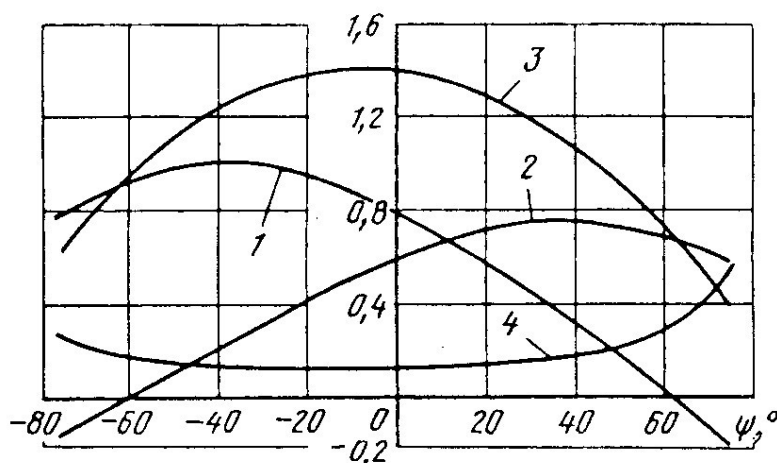


Рисунок 3 – Кинематические характеристики механизма поворота после оптимизации

Таким образом, для исследуемого механизма поворота с кинематически согласованным движением двух гидроцилиндров, получены аналитические зависимости, связывающие зону обслуживания и конструктивные параметры. Разработанная программа для ЭВМ позволяет оптимизировать конструктивные параметры механизма с учетом накладываемых ограничений на зону обслуживания, компоновку и кинематические показатели.

Библиографический список

1. Гагарин, А.Г. Экспертное оценивание экстремальных значений параметров экономических систем / А.Г. Гагарин, А.Ф. Рогачев // Известия Волгоградского государственного технического университета. – 2006. – № 5. – С. 222-225.

2. Герасун, В.М. Синтез четырехзвенного механизма поворота погрузочного манипулятора / В.М. Герасун, А.Ф. Рогачев, Е.С. Брискин // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2001. – № 10. – С. 16-17.

3. Герасун, В.М. Системы управления манипуляторами на основе пространственных исполнительных механизмов / В.М. Герасун, И.А. Несмиянов // Мехатроника, автоматизация, управление. – 2010. – № 2. – С. 24-28.

4. Рогачев, А.Ф. Математическое моделирование и эффективность внедрения технологических инноваций / А.Ф. Рогачев, Н.Н. Скитер // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 4 (16). – С. 109-113.

5. Сельскохозяйственный транспортно-погрузочный агрегат. Пат. №2150813, RU, МПК А 01 D 90/00, В 60 Р 1/54 / Рогачев А.Ф., Кузнецов Н.Г., Салдаев А.М. и др. Заявл. 9.03.1999, опубл. 20.06.2000. Бюл. 17.

6. Сельскохозяйственный манипулятор. Пат. №2166846, RU, МПК А 01 В 59/04, В 66 С 23/44, В 60 Р 1/54. / Салдаев А.М. и др. Заявл. 7.04.1999, опубл. 20.05.2001.

E-mail: Rafr@mail.ru

УДК 631.331: 635.61

**ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ
ПНЕВМАТИЧЕСКОГО СОШНИКА ДЛЯ ПОСЕВА
ПРОРАЩЕННЫХ СЕМЯН БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР**

**PNEUMATIC SHOVEL FOR MELONS AND GOURDS
GERMINATED SEEDS CONSTRUCTIONAL PARAMETERS
OPTIMIZATION**

А. Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Е. Т. Русяева, инженер

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В. А. Цепляев, кандидат технических наук

Комитет по сельскому хозяйству Администрации Волгоградской области

A. N. Tseplyaev, E. T. Rusyaeva

Volgograd state agricultural academy

V. A. Tseplyaev

The Agriculture committee of Volgograd Region administration

Разработан пневматический сошник для посева пророщенных семян бахчевых культур, который позволяет получать ранние и устойчивые всходы при возделывании в условиях резко континентального климата, а также определены его оптимальные параметры.

Pneumatic shovel for melons and gourds germinated seeds sowing which allows to get early and stable crops at growing in the conditions of harshly continental climate is worked out in the article and also its optimal parameters were defined here.

Ключевые слова: пневматический сошник, пророщенные семена, оптимизация параметров, критерии оптимизации.

Key words: pneumatic shovel, germinated seeds, parameters optimization, optimization criteria.

Одной из основных технологических операций при возделывании бахчевых культур является посев, своевременность и качество которого влияет на получение высококачественных всходов.

По нашему мнению, наиболее эффективным приемом, обеспечивающим ранние и дружные всходы, а также получение ранней продукции, является посев пророщенными семенами.

В настоящее время посев пророщенных семян осуществляется сеялками точного высева с индивидуальным отбором семян ложечками высевающего аппарата с различными семяпроводами [4].

Основным недостатком таких семяпроводов является большое количество повреждений ростков от ударов о стенки семяпровода, а также прилипание семян к нему. Для устранения данных недостатков в лаборатории кафедры «Сельскохозяйственные машины» Волгоградской ГСХА разработан сошник с семяпроводом усовершенствованной конструкции (рис. 1).

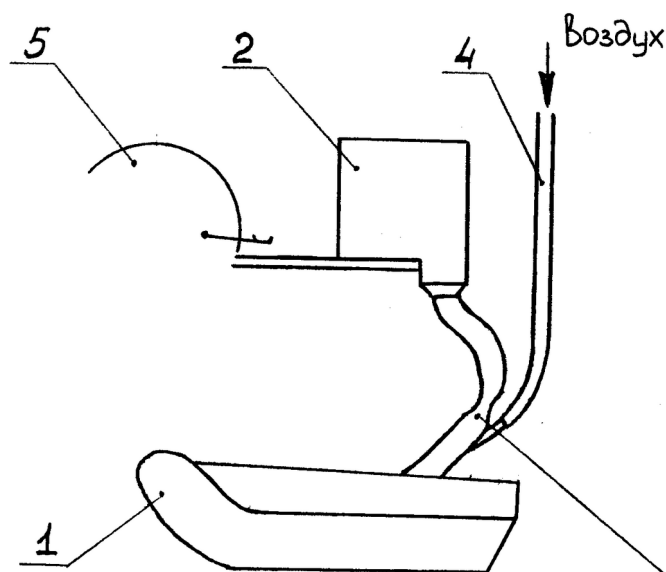


Рисунок 1 – Схема сошника для высева пророщенных семян бахчевых культур: 1 – бороздообразователь; 2 – уловитель; 3 – семяпровод; 4 – инжектор; 5 – высевающий аппарат

Посев осуществляется следующим образом. При движении сеялки по полю бороздообразователь 1 разрезает верхний слой почвы и растительные остатки, образуя бороздку во влажном слое почвы. Семена, подаваемые высевающим аппаратом 5, поступают в уловитель 2 и

расширительную камеру семяпровода 3, в которой образуется вакуум за счет работы инжектора 4. Семена, захваченные потоком воздуха, направляются в борозду, образованную сошником и укрываются влажным слоем почвы.

Оптимальные параметры пневматического сошника определялись с использованием планирования эксперимента. Получение оптимальных значений возможно с помощью регрессионной математической модели второго порядка, которая является уравнением, связывающим параметр оптимизации с изучаемыми факторами.

Анализ литературных данных, результатов поисковых опытов, теоретических исследований процесса улавливания семян семяпроводом и облома ростка, позволили выделить три основных управляемых фактора: длина семяпровода X_1 , глубина заделки семян X_2 и напор воздуха в семяпроводе X_3 [1, 3].

С целью сокращения числа опытов нами проводились отсеивающие эксперименты методом случайного баланса, позволяющим исключить из дальнейших исследований незначимые факторы.

Критерием оптимизации в процессе проведения опыта, по которому оценивался процесс, являлся процент пропущенных семян и поврежденных ростков - Y_1 , %.

Таблица 1 – Уровни и интервалы варьирования факторами

| Факторы | Условное обозначение | Единицы измерения | Уровни факторов | | |
|------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------|------------------|----------------|
| | | | верхний уровень | основной уровень | нижний уровень |
| | | | +1 | 0 | -1 |
| Длина семяпровода, x_1 | l_c | мм | 45 | 40 | 35 |
| Глубина заделки семян, x_2 | h_1 | см | 6 | 4 | 2 |
| Напор воздуха в семяпроводе, x_3 | H | МПа | 0,040 | 0,035 | 0,030 |

Для реализации исследований в области оптимума выбран предельно насыщенный план второго порядка (план Рехтшафнера). Для решения задачи регрессионного анализа использована матрица плана Рехтшафнера для трёхфакторного эксперимента.

На основании экспериментальных данных по предложенной программе на ПЭВМ были рассчитаны коэффициенты регрессии. Значимость этих коэффициентов оценивалась по критерию Стьюдента. Все коэффициенты оказались значимыми. В результате расчётов было получено уравнение регрессии в кодированном виде для семян арбуза сортов Холодок и Кримсон Суит по потерям семян:

$$II = 2,05 + 0,33x_1 - 0,52x_2 - 0,35x_3 + 0,01x_1x_2 - 0,03x_1x_3 - 0,02x_2x_3 + 2,51x_1^2 + 2,05x_2^2 + 3,35x_3^2$$

После решения систем уравнений мы получили значения факторов, оптимизирующих величину критерия оптимизации, которые представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Оптимальные значения факторов

| Потери | Фактор | | |
|--------|---------------------------------|--|--|
| | x_1 – диаметр семяпровода, мм | x_2 – приведенный радиус уловителя, мм | x_3 – разряжение воздуха при захвате семени, кПа |
| | $\frac{-0,07}{21}$ | $\frac{0,13}{34}$ | $\frac{0,05}{0,8}$ |

Примечание: значения в числителе – в кодированном виде, в знаменателе – в раскодированном виде.

При рассмотрении двумерных сечений поверхности отклика по уравнению относительно факторов: диаметр семяпровода (x_1), приведенный радиус уловителя (x_2), разряжение воздуха при захвате семени (x_3) по основному и дополнительному критериям оптимизации, – были решены графически.

Координаты центров поверхностей для потерь находятся в точках: $x_1 = -0,07$; $x_2 = 0,13$; $x_3 = 0,05$. При этом оптимальное значение потерь $\Pi_{\text{опт}} = 2,0 \%$.

Результаты решения графическим методом наложения двумерных сечений представлены на рисунках 2.

Таким образом, с помощью двумерных сечений нами были определены оптимальные значения факторов, наиболее влияющих на процесс улавливания проращенных семян и повреждения ростков (потери), обеспечивающие допустимую по техническим условиям равномерность не ниже 95 %.

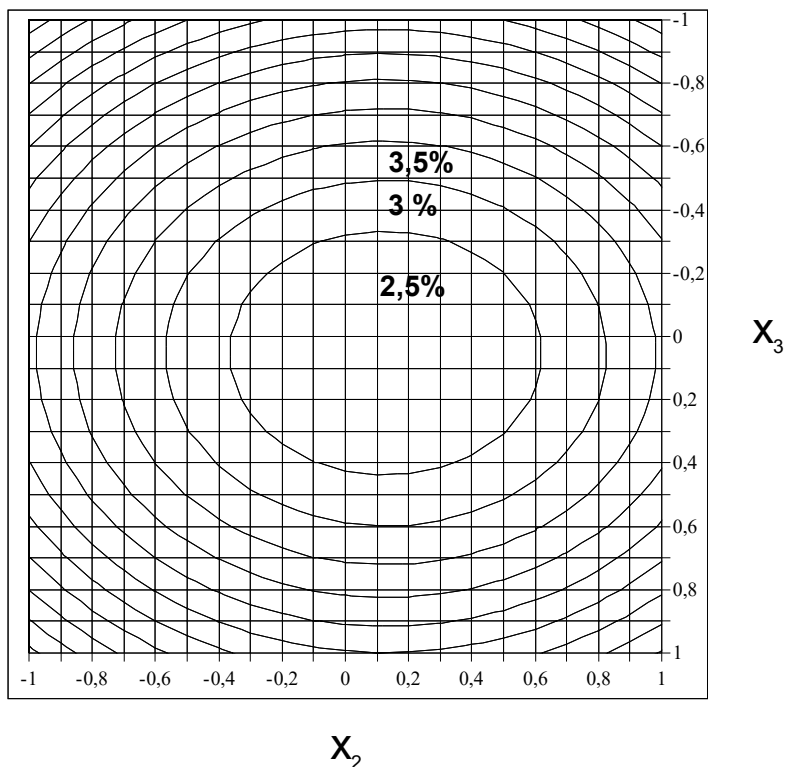


Рисунок 2 – Двумерное сечение для изучения влияния факторов x_2 и x_3

Библиографический список

1. Адлер, Ю.П. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. / Ю.П. Адлер, Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. – М.: Наука, 1976. – 279 с.
2. Маркова, Е.В. Комбинаторные планы в задачах многофакторного эксперимента / Е.В. Маркова, А.А. Лисенков. – М.: Наука, 1979. – 348 с.
3. Мельников, С.В. Планирование эксперимента в исследованиях сельскохозяйственных процессов / С.В. Мельников, В.Р. Алешкин, П.М. Рощин. – Л.: Колос. Ленинградское отделение, 1980. – 168 с.
4. Цепляев, А.Н. Исследование работы модернизированного сошника для высева пророщенных семян бахчевых культур/А.Н. Цепляев, Е.Т. Русяева // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – №4 (16). – С. 83-88.

E-mail: etrusyaeva@yandex.ru

УДК 631.35:635.61/.63

**РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
ВАЛКООБРАЗОВАТЕЛЯ АКТИВНОГО ТИПА**

ROLL MAKER OF ACTIVE TYPE EXPERIMENTAL TESTS RESULTS

А. Н. Цепляев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

М. В. Ульянов, аспирант, А. В. Ульянов, инженер

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

В. А. Цепляев, кандидат технических наук

Комитет по сельскому хозяйству Администрации Волгоградской области

A. N. Tseplyaev, M. V. Ulyanov, A. V. Ulyanov

Volgograd state agricultural academy

V. A. Tseplyaev

The Agriculture committee of Volgograd Region administration

В данной статье представлены результаты лабораторных и производственных испытаний валкообразователя активного типа, параметры процесса уборки плодов бахчевых культур валкообразователем активного типа, а также опытным путем исследованы основные схематические свойства плодов бахчевых культур.

Laboratory and manufacturing tests of roll maker of active type, melons and gourds fruits harvesting by roll maker of active type process parameters are given in the article and also melons and gourds fruits basic schematic properties are examined by the experimental way.

Ключевые слова: секция валкообразователя; соотношение скоростей; срок хранения; скорость удара; высота падения; сила сжатия.

Key words: roll maker section, speeds correlation, shelf life, lash speed, fall height, pinch force.

Особенно актуально стоит проблема создания технических средств снижающих применение ручного труда на таких технологических операциях, как подбор и погрузка урожая, в связи с возросшим количеством мелких и средних крестьянских и фермерских хозяйств. Уборка плодов бахчевых культур является самой затратной технологической операцией. При возделывании бахчевых культур до 40 % всех затрат приходится на уборку плодов [1].

Имеющиеся в нашей стране и за рубежом средства механизации уборки бахчевых имеют низкую производительность и по показателям повреждаемости плодов не отвечают основным агротребованиям. Эти факторы определяют актуальность создания и обоснования конструктивных параметров валкообразователя плодов бахчевых культур активного типа, приемлемого по цене для крестьянских и фермерских хозяйств, заменяющего ручной труд, обеспечивающего хорошее образование валка из плодов некруглой формы [3].

При проведении исследований нами разработан валкообразователь плодов бахчевых культур активного типа для уборки плодов некруглой формы. Такая конструкция валкообразователя в большей степени отвечает агротехническим требованиям, предъявляемым к машинам для уборки плодов бахчевых культур. Основными из этих требований являются: повышение производительности, снижение травмирования, универсальность, простота конструкции [2].

Уменьшить повреждения плодов при перекатывании их по поверхности гребнистого поля, а также повысить производительность труда возможно при использовании валкообразователя плодов бахчевых культур активного типа. Валкообразователь плодов бахчевых культур исследован в лабораторных и апробирован в полевых условиях.

В полевых условиях были проведены такие опыты, как:

- изменение длины пути арбуза в зависимости от соотношения скоростей и угла установки секции валкообразователя;
- сроки хранения плодов арбуза «Холодок» в зависимости от скорости удара.

После проведения испытаний были получены данные, по которым построены графики, представленные ниже.

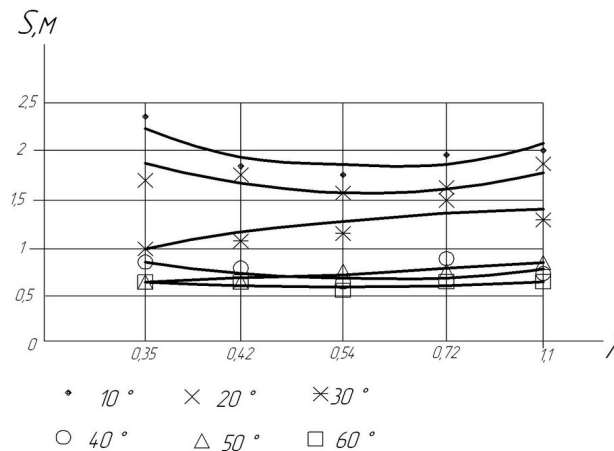


Рисунок 1 – Изменение длины пути арбуза в зависимости от соотношения скоростей и угла установки секции валкообразователя

При изменении длины пути арбуза в зависимости от соотношения скоростей и угла установки секции валкообразователя видно, что путь арбуза уменьшается, если увеличивать угол установки секции и соотношения скоростей. Наиболее благоприятным вариантом, где плод

арбуза проходит наименьший путь, примем при $\lambda=0,54$ и углом установки секции равным 60^0 .

Также сроки хранения арбуза «Холодок» (рис. 2) зависят от скорости удара. Плоды арбуза были брошены с разной скоростью на разный материал. Из (рис. 2) видно, что чем ниже скорость удара, тем срок хранения больше. Лучшим материалом считается резиновая трубка 10 мм на металлической пластине $s = 3$ мм, так как при ударе с ней срок хранения плодов арбуза «Холодок» самый высокий.

В лабораторных условиях были проведены следующие опыты:

- изменение силы удара плодов арбуза «Холодок» в зависимости от высоты падения;
- сроки хранения плодов арбуза «Холодок» в зависимости от силы сжатия.

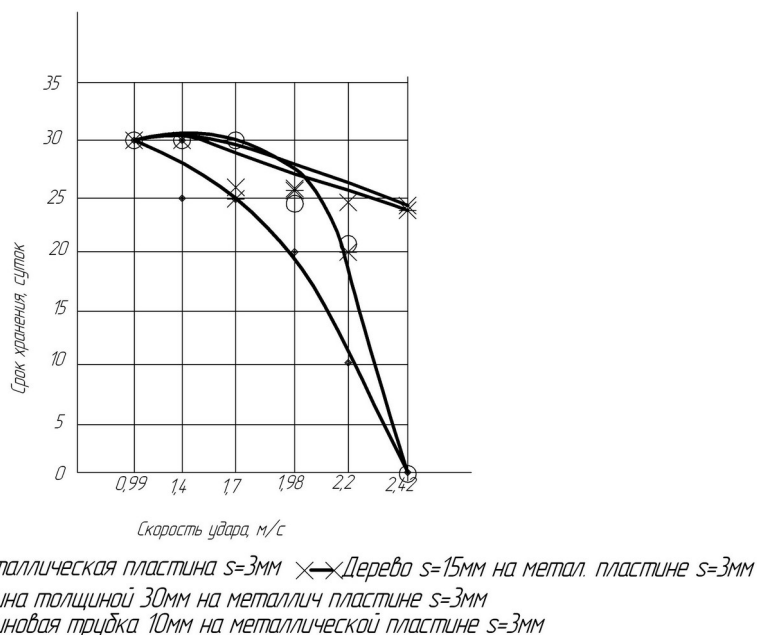


Рисунок 2 – Сроки хранения плодов арбуза «Холодок» в зависимости от скорости удара

Сила удара плодов арбуза «Холодок» изменяется от высоты падения (рис. 3). Сила удара увеличивается, если увеличивается высота падения. Наименьшей сила удара будет при $h = 5$ см на резиновой трубке 10 мм и металлической пластине $s = 3$ мм, а наибольшей будет при $h = 30$ см на металлической пластине $s = 3$ мм.

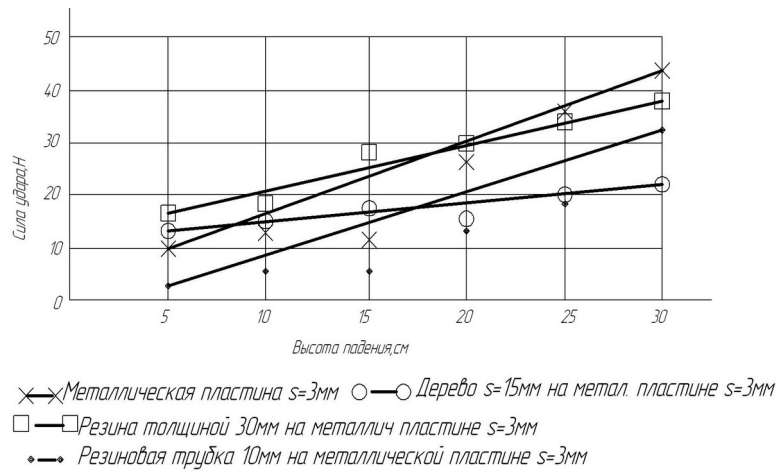


Рисунок 3 – Изменение силы удара плодов арбуза «Холодок» в зависимости от высоты падения

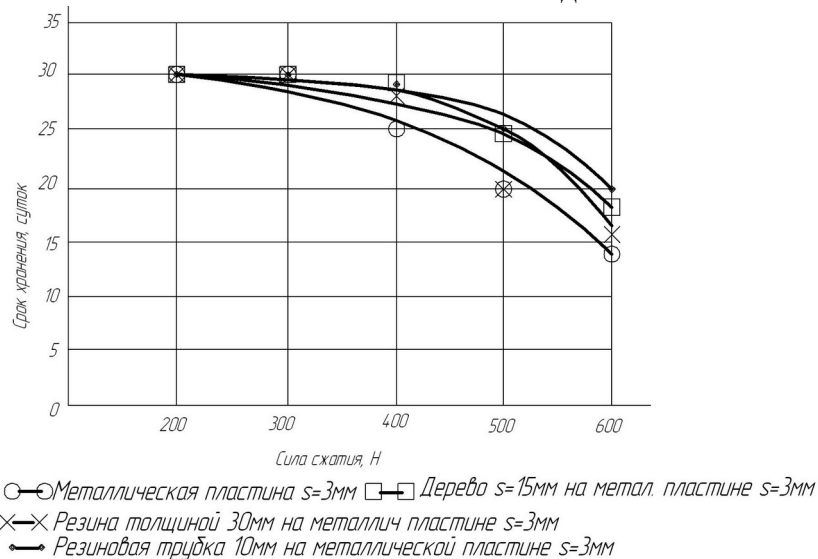


Рисунок 4 – Сроки хранения плодов арбуза «Холодок» в зависимости от силы сжатия

Срок хранения плодов арбуза «Холодок» зависит от силы сжатия (рис. 4). Срок хранения плодов арбуза уменьшается при увеличении силы сжатия. Наименьший срок хранения при $F = 600\text{ Н}$, а материал металлическая пластина $s = 3\text{ мм}$.

Выводы. По представленным графикам видно, что:

1. При увеличении соотношения скоростей и угла установки секции валкообразователя плоды проходят наименьший путь, что ведет к уменьшению повреждения плодов арбуза.

2. В зависимости от скорости удара и материала, на который арбуз падает, изменяется и срок хранения. При увеличении скорости удара до 2,42 м/с уменьшается срок хранения плодов арбуза, а 8 % плодов арбуза разрушается.

3. При увеличении высоты падения, увеличивается и сила удара, причем эти зависимости качественно близки к стандартной зависимости напряжения от деформации до начала разрушения. На силу удара оказывает влияние не только высота падения, но и материал, на который был сброшен плод арбуза, чем выше жесткость материала, тем больше сила удара, тем соответственно, выше повреждение.

4. При увеличении силы сжатия приложенной к плоду арбуза срок его хранения уменьшается по кривой типа интегрального распределения. Срок хранения зависит и от жесткости материала, её увеличение приводит к дополнительному повреждению.

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Ресурсосберегающая почвозащитная технология механизированного возделывания и уборки бахчевых культур учебное пособие / В.Г. Абезин – Элиста, 1993. – С. 68-87.
2. Комплекс машин для возделывания, уборки и переработки плодов бахчевых культур / А.Н. Цеplяев, В.Г. Абезин, М.Н. Шапров, Д.А. Абезин, И.С. Мартынов, А.В. Седов. – Волгоград, 2008. – С. 18-27.
3. Комплексная механизация бахчеводства на основе инновационных технологий / А.Н. Цеplяев, В.Г. Абезин, М.Н. Шапров, В.А. Цеplяев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008. – №4 (12). – С. 172-177.

УДК 635.132:631.55-135

МЕТОДИКА ВЫБОРА ПАРАМЕТРОВ КОПИРА ДЛЯ БИТЕРНОГО ОТДЕЛИТЕЛЯ БОТВЫ МОРКОВИ

CAM FOR BEATER CARROT TOPS SEPARATOR PARAMETERS CHOOSE PRINCIPLES

Ю. А. Колесников, кандидат технических наук, доцент

А. Н. Абидулин, аспирант

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

Yu. A. Kolesnikov, A. N. Abidulin

Volgograd state agricultural academy

В статье дано принципиальное и численное теоретико-вероятностное обоснование типа и соотношений основных размеров копира для отделителя ботвы моркови на-корню с целью

уменьшения дисперсии высоты удара бича по ботве до допустимой по агротехническим и техническим требованиям. Опытом подтверждены работоспособность устройства и возможность применения более перспективных морковуборочных машин выкапывающего типа.

Fundamental and numeral theoretical-probabilistic substantiation of the type and correlation of basic cam for beater carrot tops separator on the root dimensions with the aim of whip crack on the tops height dispersion to admissible at agrotechnical and technical demands are given in the article. Device efficiency and more prospective carrot harvesting machines of digging type application possibility are confirmed by the experiment.

Ключевые слова: *опора, бич, высота удара, дисперсия, корреляция.*
Key words: *support, whip, crack height, dispersion, correlation.*

Нынешний курс руководства страны на инновационную модернизацию отечественного производства, в том числе сельскохозяйственного, не только объективно необходим, но и имеет существенный научный задел. В частности, в наиболее проблемной операции уборки овощей подготовлены условия для перехода от теребильных к более перспективным машинам выкапывающего типа, особенно морковуборочных, с использованием принципиально новых, работоспособных и отвечающих агротребованиям лапового копателя-извлекателя корнеклубнеплодов и отделителя ботвы моркови на корню для многострочных посевов [5]. Последнюю проблему копирования почвы и доочистки головок корнеплодов от остатков ботвы удалось решить следующим образом.

Одной из серьезнейших проблем отделения ботвы от корнеплодов на корню является копирование поверхности поля в их ленте посева. В отношении моркови она решена лишь в первом приближении, не достаточном для нормального протекания процессов отделения ботвы и последующего хранения корнеплодов.

Существующие системы с копирующим колесом или гребенкой и закрепленным к ним ботвоудалителем не обеспечивают нужного диапазона копирования, за исключением охлестывателей, которые с большой вероятностью могут повредить головку корнеплода ударом.

Горизонтально-дисковый ботвоудалитель по патенту на изобретение RU №2266634 C1, A01D23/2, 2004 года позволяет решить эту проблему при отделении ботвы моркови на следующих основаниях. Принципиально процесс состоит в следующем (рис.1).

Бичи 1 горизонтально дискового ударника диаметром D за счет вращения ω и движения в направлении ℓ гряды ленты моркови отрывают листья ботвы ударом точки Б бича. Ударник опирается на почву 3 точкой О опор 2 соосного с ударником тоже горизонтально дискового ротационного копира-очистителя головок. Бичи 1 регулировкой

Technical diagram illustrating a mechanical system, likely a spring mechanism or a part of a machine. The diagram shows a horizontal shaft (1) rotating with angular velocity ω . A vertical rod (2) is attached to the shaft. A spring (3) is connected to the rod and a fixed base. The diagram includes various dimensions and parameters:

- h : Vertical displacement or height.
- $l_5 = 10 \dots 12$: A dimension related to the spring or rod.
- $l_7 < l_5$: A dimension related to the spring or rod.
- $[\Delta h] = 4,5$: A dimension related to the spring or rod.
- h_0 : A dimension related to the spring or rod.
- h_5 : A dimension related to the spring or rod.
- h : A dimension related to the spring or rod.
- $h_0 - h \in [h] = (15 \dots 6)$: A dimension related to the spring or rod.
- $[\Delta h]/2$: A dimension related to the spring or rod.

Б) Исходной регулировкой высоты установки бичей $h_b = \text{const}$ обеспечивается вывод их точки удара Б на средний уровень \overline{BB} диапазона копирования почвы [h]:

$$[\Delta h] = [h]_{\text{MAX}} - [h]_{\text{MIN}} = 6 - 1,5 = 4,5 \text{ см} \quad (2)$$

с одинаковым возможным ходом I вверх и вниз на $[\Delta h]/2$.

В) Среднеквадратичное отклонение (с.к.о.) $\sigma(h')$ текущей высоты (h') бича должно быть достаточно малым, чтобы в пределах допустимых отклонений $\pm[\Delta h]/2=2,25$ см обеспечить достаточно малую вероятность удара бича о поле, то есть это условие равносильно нижеследующему неравенству:

$$n_{\sigma} = \frac{[\Delta h]/2}{\sigma(h')} \geq [n_{\sigma}], \quad (3)$$

где n_{σ} и $[n_{\sigma}]$ – числа $\sigma(h')$ в реальном и допустимом интервалах $[\Delta h]/2$.

Реальное состояние дел с копированием поля на моркови следующее. Общепринятая регулировка средней высоты h_b бичей на середину диапазона копирования по правилу «трех сигм» $n_{\sigma}=3$ для нашего случая дает максимально допустимое среднеквадратичное отклонение (с.к.о.) высоты удара h' над полем $\sigma(h') = \frac{[\Delta h]/2}{3} = 0,75$ см.

Копирование ленты моркови колесом у Л.С. Бакулева [1] дало немного большее фактическое с.к.о. высоты удара $\sigma(h')=0,80$ см и снизить его пока технически не удастся. В том числе, в наших опытах соответствующая вероятность удара бичей о почву, равная 0,0015, приводила к частым остановкам ботвоотделителя, что в сочетании с повреждением корнеплодов ударом сделало процесс неработоспособным и побуждало искать иное средство снижения с.к.о. высоты удара $\sigma(h')$.

Принципиальная схема копирования (см. рис.1) дает следующее. Текущая высота удара h' бича есть сумма постоянной высоты установки бичей $h_b = \text{const}$ и случайных текущих высот поля под точкой Б удара бичом h и h_o под точкой О опоры копира от среднего уровня \overline{CC} поля. То есть, с учетом знаков координат h , в системе ℓCh имеем:

$$h' = h_b + h_o - h. \quad (4)$$

По теории вероятностей [3, с. 212], дисперсия случайной текущей высоты удара h' с учетом постоянной h_b установки бича есть

$$D(h') = D(h_o - h) = D(h) + D(h_o) - 2K(h, h_o). \quad (5)$$

Здесь $D(h)$ и $D(h_o)$ – дисперсии случайных высот h и h_o , а $K(h, h_o)$ – их корреляционный момент, согласно [3, с. 182] равный

$$K(h, h_o) = r(h, h_o) * \sigma(h) * \sigma(h_o), \quad (6)$$

где $\sigma(h)$ и $\sigma(h_o)$ – соответственно, с.к.о. высот h и h_o , а $r(h, h_o)$ – их коэффициент корреляции.

Отсюда, с учетом, что дисперсия есть квадрат с.к.о., имеем:

$$\sigma^2(h_o - h) = \sigma^2(h) + \sigma^2(h_o) - 2r(h, h_o) * \sigma^2(h) * \sigma^2(h_o). \quad (7)$$

Нормированные автокорреляционные функции $r(\ell)$ высоты h рельефа по пути ℓ ленты моркови в реальных полевых условиях по В.А. Хвостову (рис. 2) показывают, что нормальному вылету бича $\ell_B=10...12$ см от точки опоры O по пути ℓ соответствует коэффициент корреляции

$$r(h)=r(h,h_0)\rightarrow 0 \quad (8)$$

высот h и h_0 , смещенных на вылет бича ℓ_B по пути ℓ и являющийся частным значением этой функции $r(h_0)$ для данного ℓ_B .

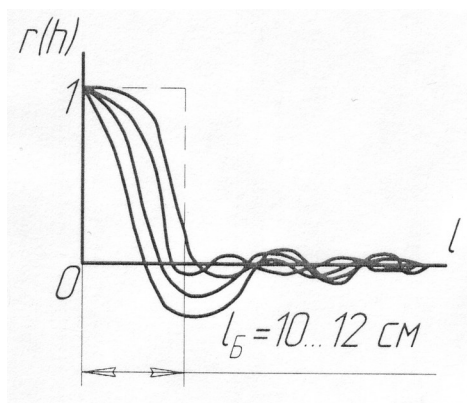


Рисунок 2 – Нормированные автокорреляционные функции $r(h,h_0)$ высоты поверхности поля по длине ℓ ленты моркови [2]

Учитывая, что h и h_0 есть случайные высоты одного и того же рельефа, только измеренные в разных точках, смещенных на ℓ_B , их с.к.о. и дисперсии равны, то функция (7) имеет вид:

$$\sigma^2(h_0 - h) = 2\sigma^2(h) \cdot (1 - r(h,h_0)). \quad (9)$$

В нашем случае $\ell = \ell_B$ и $r(h,h_0)\rightarrow 0$ будет $\sigma^2(h_0 - h) = 2\sigma^2(h)$ или

$$\sigma(h_0 - h) = \sqrt{2} \cdot \sigma(h). \quad (10)$$

Формально, для описываемых условий существуют и иные ниже-следующие характерные варианты процесса копирования:

А) $\ell_B \rightarrow 0$. Полное копирование неровностей h жесткой «точечной» опорой O в виде близкого к этому копирующего колеса малого диаметра и с минимальным вылетом бича. Тогда

$$\sigma(h_0 - h) \rightarrow 0. \quad (11)$$

Это идеальное, и технически не достигнутое решение копирования, но к нему надо стремиться путем выбора $\ell_B < 10...12$ см.

Б) $\ell_B > 10...12$ см неминуемо может сделать коэффициент корреляции отрицательным $r(h,h_0) < 0$, вплоть до предельного $r(h,h_0) \rightarrow -1$, а значит, и увеличивать с.к.о. до

$$\sigma(h') = \sigma(h_0 - h) \rightarrow 2\sigma(h). \quad (12)$$

Это явно хуже нашего исходного случая с $\ell_B=10\dots12$ см.

В) $\ell_B\approx 10\dots12$ см – это наш исходный случай (10), когда $r\rightarrow 0$, а по Л. С. Бакулеву [1] $\sigma(h')=\sigma(h_0 - h)\rightarrow \sqrt{2} \cdot \sigma(h)\approx 0,8$ см, а $\sigma(h)\approx 0,53$ см (13).

Таким образом, ни один из этих вариантов нас не устраивает, так как $\ell_B=10\dots12$ см принимается всегда минимальным по варианту (а) из условия, чтобы подача ℓ_P ленты моркови на бич была $\ell_P<\ell_B$ и $\ell_P\rightarrow\ell_B$ при максимальной частоте вращения диска ударника.

Заметное снижение с.к.о. $\sigma(h)$ дает иное решение – замена «точечного» копирующего колеса, например, широкоопорным горизонтально-дисковым ротационным копиром с размером $D>>\ell_B$ с множеством эластичных опорных элементов $2'$, как у нашего копира-очистителя головок корнеплодов (см. рис.1). Он копирует не отдельную случайную неровность поля h , а их множество множеством гибких опор, то есть поверхность, близкую к их относительно стабильному среднему уровню \overline{CC} .

Соответственно, в формуле (7) $h_0\rightarrow\text{const}$, $h = \text{var}$, $r(h,h_0)\rightarrow 0$, $\sigma(h_0)\rightarrow 0$, а с.к.о. высоты удара снижается с имеющегося $\sigma(h') = 0,8$ см до $\sigma(h') = \sigma(h_0 - h)\rightarrow\sigma(h)\approx 0,53$ см.

Это в $\sqrt{2}\approx 1,4$ раза меньше «точечного» копирования колесом. Соответственно, «число сигм» в нашем диапазоне копирования $\pm[\Delta h]/2$ (см. формулу (3)) увеличивается с 3-х до $n_B=4,25$, а вероятность удара о почву уменьшается с 0,0015 до 0,00002, то есть на два порядка [4].

В полевых опытах и испытаниях 2009 года остановок ротора ботвоудалителя с копиром последнего типа не наблюдалось.

Таким образом, надежность копирования поля можно существенно повышать следующими техническими мерами: минимизацией подачи ℓ_P материала на бич, стремлением длины и вылета бича ℓ_B к этой подаче и применением широкоопорного копира с эластичными опорами и размерами $D>>\ell_B$. В полевых условиях при появлении ударов по почве и остановок роторов необходимо немного увеличить высоту установки бичей h_B . Увеличение на 0,5...1 см практически исключит такие явления без потери качества отделения ботвы.

Библиографический список

1. Бакулев, Л.С. Разработка и исследование производственного процесса машинной уборки столовой моркови: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата техн. наук. / Л.С. Бакулев. – М., 1967. – 21 с.
2. Хвостов, В.А. Удаление ботвы моркови при машинной уборке / В.А. Хвостов, В.П. Чукавин // Тракторы и сельхозмашины. – 1986. – № 2. – С. 29-31.
3. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей / Е.С. Вентцель. – М.: Физматгиз, 1962. – 564 с.
4. Зайдель, А.Н. Элементарные оценки ошибок измерений / А.Н. Зайдель. – Л.: Наука, 1968. – 96 с.

5. Основные направления комплексного решения проблем механизации сельскохозяйственного производства/ П.П. Чумаков, А.Н. Цепляев, Ю.А. Колесников, Н.Г. Кузнецов// Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2009. – № 2 (14) – С. 99-105.

E-mail: AAlex-1@yandex.ru

УДК 631.316.4

ОБОСНОВАНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАБОЧЕГО ОРГАНА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

WORKING BODY FOR SOIL SURFACE CULTIVATION OPTIMAL PARAMETERS SUBSTANTIATION

С. Е. Греков, соискатель

ФГОУ ВПО Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия

S. E. Grekov

Volgograd state agricultural academy

Приведено обоснование оптимальных параметров стрельчатой плоскорежущей лапы с помощью многофакторного эксперимента, при этом за параметр оптимизации принята полнота подрезания сорняков.

Lancet flat hoe optimal parameters substantiation with the help of multiple-factor experiment is given in the article, at the same time weeds paring completeness is taken as the optimization parameter.

Ключевые слова: *стрельчатая, износостойкий, оптимальные, варьирование, многофакторный, параметр оптимизации, подрезание, рыхление.*

Key words: *lancet, wearproof, optimal, variation, multiple-factor, optimization parameter, paring, tillage.*

Технология возделывания бахчевых и пропашных культур предусматривает предпосевную обработку почвы, посев, уход за посевами. Разработанные конструкции машин для выполнения этих технологических операций производят рыхление почвы и подрезание сорняков. Следует отметить, что рыхление почвы можно производить многими конструкциями рабочих органов, но все они имеют недостатки, которые вызывают нарушение технологического процесса, перемешивание почвы, вынос влажных слоев на поверхность и другие.

В большей степени отвечают агротехническим требованиям по выполнению перечисленных технологических операций стрельчатые плоскорежущие лапы.

В разработанной лабораторией механизации овощеводства и бахчеводства конструкции рабочего органа для поверхностной обработки

почвы использованы элементы стрелчатой плоскорежущей лапы. Так как лапа имеет верхнюю заточку и наплавку нижней части лезвия твердым износостойким сплавом, то значительное влияние на качество работы стрелчатой лапы оказывают угол γ раствора лапы, угол крошения β , угол заострения i , задний угол резания ε , глубина обработки a , ширина захвата лапы b и скорость движения орудия V (рис. 1).

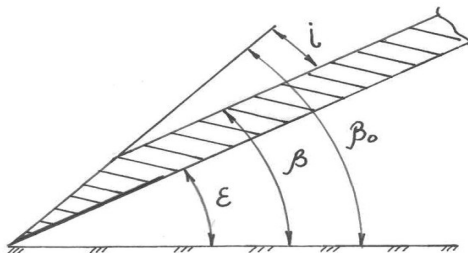


Рисунок 1 – Параметры стрелчатой лапы

Угол γ раствора лапы выбирается таким, чтобы подрезание сорняков производилось скользящим резанием, а корни подрезанных сорняков скользили вдоль лезвия. Если это условие не соблюдается, корни сорняков накапливаются на крыльях лап, которые перестают подрезать сорняки и выглубляются из почвы. Предотвращение обвалывания сорняками и почвой лезвий лап и стоек соблюдается при условии $\gamma < 90^\circ - \varphi$, где φ – угол трения сорняков о лезвие лапы, град.

Оптимальные параметры стрелчатой плоскорежущей лапы можно определить с помощью многофакторного эксперимента. Задачей исследования является получение функции отклика и нахождение с её помощью оптимальных условий процесса подрезания сорняков при предпосевной обработке почвы, посеве и уходе за посевами [1, 2, 3].

За параметр оптимизации принята полнота подрезания сорняков. Основными факторами, влияющими на параметр оптимизации, являются угол γ раствора лапы, угол крошения β , угол заострения i , задний угол резания ε , глубина обработки a , ширина захвата лапы b и скорость движения орудия V . Все факторы непосредственно воздействуют на параметр оптимизации, не являются функцией двух переменных, управляемы и однозначны.

Решением многофакторной задачи обеспечивается выбор математической модели-уравнения, связывающего параметры оптимизации с факторами. Основные факторы, влияющие на полноту подрезания, и интервалы варьирования, представлены в таблице 1.

Таблица 1– Основные факторы, влияющие на полноту подрезания сорняков, и намеченные интервалы варьирования

| Обозначение | Фактор | Уровень варьирования | | | |
|----------------|--------------------------------|----------------------|-----------------|----------------|--------------------------|
| | | нижний (-) | основной (0) | верхний (+) | интервал варьирования |
| X ₁ | Угол раствора лапы (2γ), град. | 50 | 75 | 100 | 25 |
| X ₂ | Угол крошения (β), град. | 10 | 20 | 30 | 10 |
| X ₃ | Угол заострения (i), град. | 10 | 15 | 20 | 5,0 |
| X ₄ | Задний угол резания (ε), град. | 5,0 | 10 | 15 | 5,0 |
| X ₅ | Глубина обработки (a), мм | 50 | 100 | 150 | 50 |
| X ₆ | Ширина захвата лапы (e), мм | 350 | 400 | 450 | 50 |
| X ₇ | Скорость движения (V), м/с | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 1,0 |

Проведение полного факторного эксперимента предусматривает выбор локальной области полного факторного пространства.

Локальная область проведения эксперимента по изучению влияния различных факторов на полноту подрезания сорняков изучалась при проведении лабораторных и полевых испытаний стрелчатых плоско-режущих лап. За основной (нулевой) уровень приняты значения факторов, полученные по результатам исследований. Интервалы варьирования назначались также на основании лабораторных и полевых испытаний.

За интервал варьирования принималось число, которое в сумме с основным уровнем дает верхний предел варьирования фактора, а при разности – нижний.

Запись условий эксперимента, обработки данных и масштабы их осей задавались так, чтобы нижний уровень соответствовал – 1, основной – нулю, а верхний +1.

Для реализации исследований в области оптимума выбран предельно насыщенный план второго порядка (план Рехтшафнера), по которому число опытов серии равно числу коэффициентов уравнения регрессии, полученного на основе данных этого эксперимента.

Уравнение регрессии для семи факторов в общем виде имеет вид:

$$Y = B_0 + B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + B_6X_6 + B_7X_7 + B_8X_1X_2 + B_9X_1X_3 + B_{10}X_1X_4 + B_{11}X_1X_5 + B_{12}X_1X_6 + B_{13}X_1X_7 + B_{14}X_2X_3 + B_{15}X_2X_4 + B_{16}X_2X_5 + B_{17}X_2X_6 + B_{18}X_2X_7 + B_{19}X_3X_4 + B_{20}X_3X_5 + B_{21}X_3X_6 + B_{22}X_3X_7 + B_{23}X_4X_5 + B_{24}X_4X_6 + B_{25}X_4X_7 + B_{26}X_5X_6 + B_{27}X_5X_7 + B_{28}X_6X_7 + B_{29}X_{12} + B_{30}X_{22} + B_{31}X_{33} + B_{32}X_{42} + B_{33}X_{52} + B_{34}X_{72} + B_{35}X_{72}. \quad (1)$$

Значения коэффициентов определялись по методике, разработанной при планировании эксперимента согласно уровням варьирования факторов (табл. 1).

Построение плана Рехтшафнера выполнялось на основе активно-го эксперимента.

Для реализации плана на ЭВМ вычислены коэффициенты регрессии и получено уравнение в кодированном виде для полноты подрезания сорняков

$$Y = 97,85296 - 1,893658X_1 - 0,9999733X_2 - 2,131218X_3 + 0,4687481X_4 + +1,975025X_5 - 0,387497X_6 + 0,9374695X_7 + 0,06249464X_1 X_2 - 0,5062601X_1X_3 + + 0,2687599X_1X_4 + 0,287493X_1X_5 - 0,2500086X_1X_6 - 0,00009536743X_1X_7 - 0,1000099X_2X_3 - 1,275017X_2X_4 + 0,3437352X_2X_5 + 0,5312375X_2X_6 + 0,3062344X_2X_7 - 0,08123577X_3X_4 - 0,2499907X_3X_5 - 0,2375119X_3X_6 - 0,1375218X_3X_7 - 0,6499757X_4X_5 - 0,2625173X_4X_6 + 0,08748054X_4X_7 - 0,2187638X_5X_6 - 0,6187801X_5X_7 - 0,4062748X_6X_7 - 2,160614X_1^2 - 1,252472X_2^2 - 1,521729X_3^2 - 2,421967X_4^2 - 2,027863X_5^2 - 2,965759X_6^2 - 1,989258X_7^2. \quad (2)$$

Исследованием уравнения регрессии определяется вид оптимума и координаты оптимума поверхности отклика. Полученное уравнение регрессии приводится к каноническому виду, и определяется тип поверхности отклика в изучаемой области.

Уравнение в канонической форме

$$Y = 97,81 - 2,12X_1^2 - 0,85X_2^2 - 1,34X_3^2 - 2,66X_4^2 - 2,5X_5^2 - 3,15X_6^2 - 1,72X_7^2. \quad (3)$$

Поверхность, соответствующая полученному уравнению, представляет собой выпуклый вверх эллиптический параболоид, то есть поверхность имеет экстремальную точку, и эта точка - точка максимума параболоида. Для определения координат поверхности отклика составим систему линейных уравнений, приравняв частные производные функции отклика по факторам к нулю.

Оптимальные значения факторов получены решением системы линейных уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y}{\partial X_1} &= -1,893658 + 0,06249464X_2 - 0,5062601X_3 + 0,2687599X_4 + \\ &+ 0,287493X_5 - 0,2500086X_6 - 0,00009536743X_7 - 4,321228X_1 = 0; \\ \frac{\partial Y}{\partial X_2} &= -0,9999733 + 0,06249464X_1 - 0,1000099X_3 - 1,275017X_4 + \\ &+ 0,3437352X_5 + 0,5312375X_6 - 0,3062344X_7 - 2,504944X_2 = 0; \\ \frac{\partial Y}{\partial X_3} &= -2,131218 - 0,5062601X_1 - 0,1000099X_2 + 0,08123577X_4 + \\ &+ 0,2499907X_5 - 0,2375119X_6 - 0,1375218X_7 - 3,043458X_3 = 0; \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial Y}{\partial X_4} &= 0,4687481 + 0,2687599X_1 - 1,275017X_2 + 0,08123577X_3 + \\ &+ 0,6499757X_5 - 0,2625173X_6 + 0,08748054X_7 - 4,843934X_4 = 0; \\ \frac{\partial Y}{\partial X_5} &= 1,975025 + 0,287493X_1 + 0,3437352X_2 + 0,2499907X_3 + \\ &+ 0,6499757X_4 - 0,2187638X_6 - 0,6187801X_7 - 4,055726X_5 = 0; \\ \frac{\partial Y}{\partial X_6} &= -0,387497 - 0,2500086X_1 + 0,5312375X_2 - 0,2375119X_3 - \\ &- 0,2625173X_4 - 0,2187638X_5 - 0,4062748X_7 - 5,931518X_6 = 0; \\ \frac{\partial Y}{\partial X_7} &= 0,9374695 - 0,00009536743X_1 + 0,3062344X_2 - 0,1375218X_3 + \\ &+ 0,08748054X_4 - 0,6187801X_5 - 0,4062748X_6 - 3,978516X_7 = 0 \quad (4) \end{aligned}$$

Имея адекватную математическую модель второго порядка, можно определить координаты центра поверхности отклика и изучить поверхность отклика в области оптимума. Это изучение выполнялось методом двумерных сечений, примеры которых приведены на рисунках 2, 3, 4.

Оптимальные значения факторов в кодированном виде:

$X_1 = -0,37$; $X_2 = -0,89$; $X_3 = -0,64$; $X_4 = 0,20$; $X_5 = 0,74$; $X_6 = -0,16$; $X_7 = 0,11$.

Натуральные численные значения факторов для экстремальной точки Y найдены решением уравнений 4 и равны:

$$\begin{aligned} X_1 &= 75 - 25 \cdot 0,37 = 65,75 \text{ град}; \\ X_2 &= 20 - 0,89 \cdot 10 = 11,1 \text{ град}; \\ X_3 &= 15 - 0,64 \cdot 5 = 11,8 \text{ град}; \\ X_4 &= 10 + 0,2 \cdot 5 = 11 \text{ град}; \\ X_5 &= 100 + 0,74 \cdot 50 = 137 \text{ мм}; \\ X_6 &= 400 - 0,16 \cdot 50 = 392 \text{ мм}; \\ X_7 &= 2 + 0,11 \cdot 1 = 2,11 \text{ м/с}. \end{aligned}$$

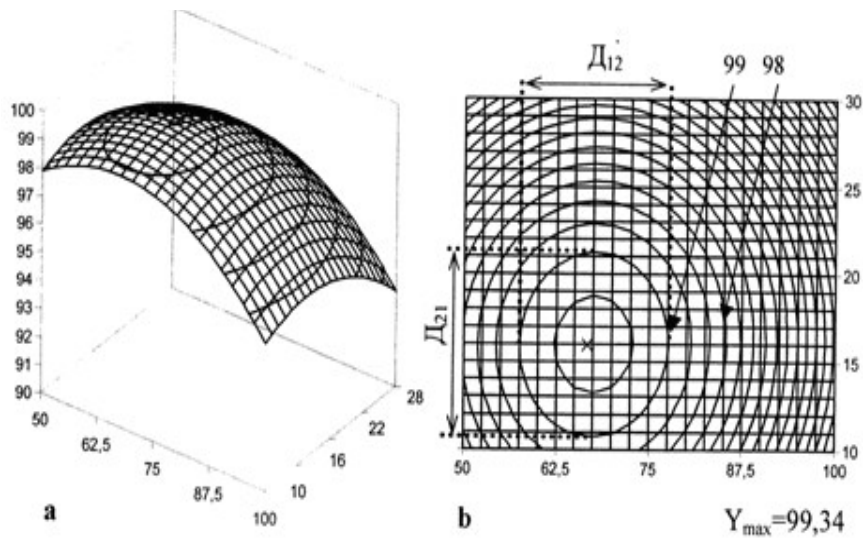


Рисунок 2 – Влияние угла раствора лапы (x_1) и угла крошения (x_2) на функцию отклика:

а) поверхность отклика; б) двумерное сечение поверхности отклика

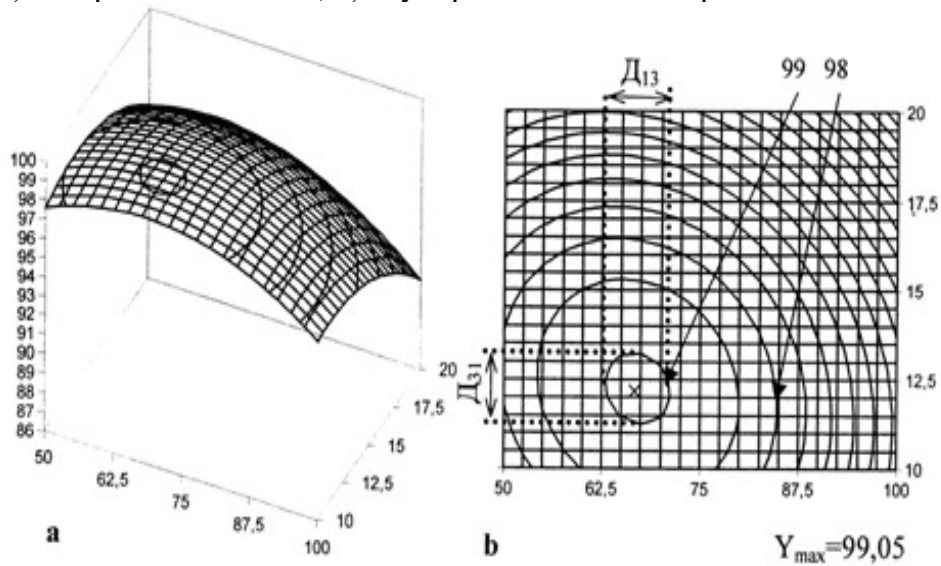


Рисунок 3 – Влияние угла раствора лапы (x_1) и угла заострения (x_2) на функцию отклика:

а) поверхность отклика; б) двумерное сечение поверхности отклика

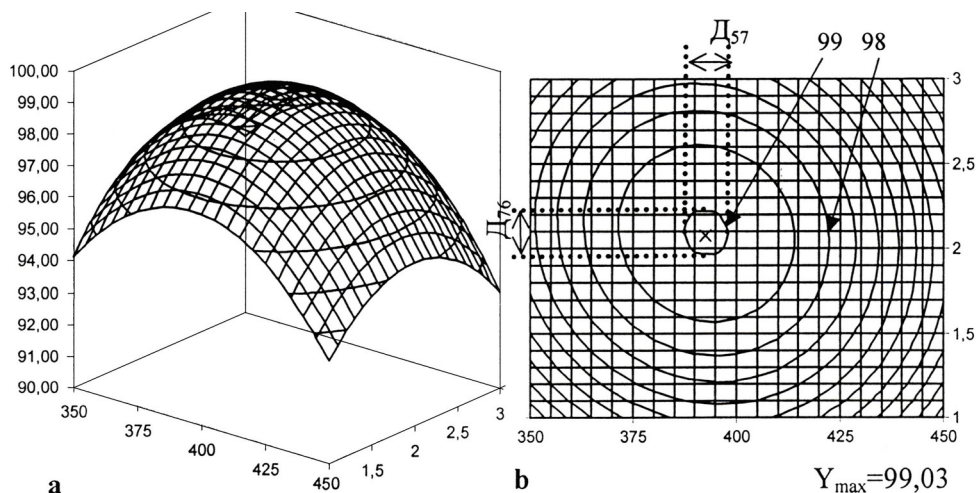


Рисунок 4 – Влияние ширины захвата лапы (x_6) и скорости движения (x_7) на функцию отклика:

а) поверхность отклика; б) двумерное сечение поверхности отклика

Так как все коэффициенты уравнения регрессии в канонической форме имеют одинаковые знаки, то центр поверхности отклика находится вблизи центра эксперимента, а поверхность отклика имеет экстремум.

В исходное уравнение регрессии подставляются значения координат центра за исключением двух переменных. На графике в координатах независимых переменных наносится центр, проводятся оси главных направлений, затем в уравнение канонического вида задаются значения функции отклика и строятся кривые одного уровня, по которым судят об изменении критерия оптимизации. По анализу всех возможных сечений получается представление об изменении критерия оптимизации при варьировании разных пар факторов.

Исследованиями влияния угла раствора лапы и углов крошения, заострения, заднего угла резания, глубины обработки, ширины захвата лапы, скорости движения на функцию отклика установлено, что величина угла раствора изменяется в пределах $66...67,5^\circ$, при этом оптимальные значения угла крошения составляют 16° , угла заострения – $12,2^\circ$, заднего угла резания $12,2^\circ$, глубины обработки 118 мм, ширины захвата лапы 395 мм, скорости движения 2,1 м/с.

Если полноту подрезания принимать равной 99 %, то перечисленные параметры будут изменяться в некоторых пределах, показанных на двумерных сечениях поверхностей отклика.

На основании проведенного исследования установлены оптимальные параметры стрельчатой плоскорежущей лапы, глубина обработки, скорость движения и интервалы их варьирования, которые приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Значения основных параметров стрельчатых плоскорежущих лап и режима их работы

| №№ п/п | Наименование параметра | Оптимальное значение | Допустимые отклонения |
|-----------|--|-------------------------|--------------------------|
| 1. | Угол раствора лапы (2γ), град | 66,9 | 66...67,5 |
| 2. | Угол крошения (β), град | 15,7 | 15,2...16,0 |
| 3. | Угол заострения (i), град | 12,25 | 12,2...12,3 |
| 4. | Задний угол резания (ϵ), град | 11,95 | 11,5...12,2 |
| 5. | Глубина обработки (a), мм | 118,7 | 118...120 |
| 6. | Ширина захвата лапы (ϕ), мм | 393,3 | 393...395 |
| 7. | Скорость движения (V), м/с | 2,1 | 2,08...2,13 |

Библиографический список

1. Абезин, В.Г. Механизация возделывания бахчевых культур на основе ресурсосберегающих технологий: дис. д-ра техн. наук: 05.20.01 / Абезин Валентин Германович. – Волгоград, 2003. – 478 с.
2. Налимов, В.В. Теория эксперимента / В.В. Налимов. – М.: Физматгиз, 1974. – 217 с.
3. Цепляев, А.Н. Агрономические и технические решения по совершенствованию возделывания бахчевых культур в неорошаемом земледелии: дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.01., 05.20.01. / Цепляев Алексей Николаевич. – Волгоград, 1998. – 378 с.

E-mail: vqsha@avtlg.ru

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-------------------------------------|---|
| ПОРТРЕТЫ МАСТЕРОВ АГРАРНОГО РЕМЕСЛА | 3 |
|-------------------------------------|---|

АГРОНОМИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

| | |
|---|----|
| Овчинников А.С., Колебошина Т.Г. Роль многолетних трав в сохранении и повышении плодородия светло-каштановых почв в бахчевых севооборотах в орошаемых и богарных условиях | 7 |
| Дронова Т.Н., Адров С.В., Куликова Н.А., Габидулина А.Е. Последствие бобовых трав на урожайность культур севооборота | 12 |
| Овчинников А.С., Бочарникова О.В., Бочарников В.С., Пантюшина Т.В. Особенности технологии возделывания сладкого перца при капельном орошении в условиях Нижнего Поволжья | 18 |
| Овчинников А.С., Колебошина Т.Г. Влияние продолжительности использования многолетних трав на агрофизические показатели светло-каштановой почвы в бахчевых севооборотах в орошении и на богаре | 22 |
| Околелова А.А., Куницына И.А. Состояние почвенного покрова территории нефтеперерабатывающих заводов | 30 |
| Егорова Г.С., Колебошина Т.Г. Влияние предшественников на агрофизические показатели почвы в посевах арбуза | 33 |
| Рябухина О.П., Медведев Г.А. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность зернобобовых культур на черноземных почвах | 37 |
| Большаков А.З. Сорго как сырьевой ресурс в кормопроизводстве | 40 |
| Егорова Г.С., Колебошина Т.Г. Сравнительная урожайность и качество плодов у длинно-плетистых и кустовых форм арбуза в зависимости от площади питания и удобрений | 44 |
| Ходяков Е.А., Кузнецова Н.В., Кузнецов Ю.В., Машарова О.В. Совершенствование технологии возделывания баклажанов для повышения урожайности при дождевании | 50 |
| Алещенко П.И., Петров Н.Ю., Пинашкин Ю.Н. Влияние условий вегетации на семенную продуктивность ярового ячменя | 56 |
| Филин В.И., Гарашенков А.А. Урожайность сортов и гибридов лука репчатого при разных системах удобрения на мелиорированных каштановых почвах | 63 |
| Филин В.И., Бутко В.С. Эффективные способы внесения удобрений под озимую пшеницу зерноградка 11 по черному пару в подзоне южных черноземов | 69 |
| Кузнецова Н.В., Маковкина Л.Н. Эффективность орошения лука репчатого на светло-каштановых почвах Волго-Донского междуречья | 75 |
| Ахмедов А.Д., Темерев А.А., Галиуллина Е.Ю. Надежность систем капельного орошения | 83 |
| Минченко Л.А. Динамика водопотребления и его влияние на урожайность лука репчатого | 88 |

ЗООТЕХНИКА И ВЕТЕРИНАРИЯ

| | |
|--|-----|
| Беляев А.И., Волоколупов Г.В., Ранделин Д.А., Королев В.Л. Хозяйственно-биологические особенности скота казахской белоголовой породы разных внутрипородных типов | 96 |
| Дикусаров В.Г., Николаев С.И. Интенсификация производства свинины за счет оптимизации факторов кормления | 103 |
| Соболева Н.В., Кузнецов А.В., Карамеев С.В. Качество твердых сортов сыра в зависимости от породы коров и сезона года | 108 |
| Горлов И.Ф., Злепкин В.А. Влияние треонина и ферментных препаратов на техноло- | 113 |

| | |
|---|---------------|
| гические и кулинарные свойства свинины | |
| Злепкин А.Ф., Шперов А.С. Селенорганические препараты в рационах свиней на до- ращивании | и откорме 117 |
| Дикусаров В.Г., Николаев С.И. Продуктивность свиноматок при использовании в ра- ционах бишофита совместно с фосфатидным концентратом | 121 |
| Горлов И.Ф., Злепкин В.А. Повышение потребительских качеств свинины за счет вве- дения в рацион свиней концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта»..... | 127 |
| Агапов С.Ю., Николаев С.И., Коханов М.А. Влияние кормового концентрата «Са- репта», бишофита на молочную продуктивность коров..... | 131 |
| Зенина Н.В. Особенности подготовки кадров для сферы производства продукции живот- новодства в современных условиях..... | 136 |
| Чамурлиев Н.Г., Курмангалиева Г.А., Филатов А.С. Влияние живой массы ягнят при рождении на их откормочные и мясные показатели..... | 141 |
| Злепкин А.Ф., Злепкин В.А., Злепкин Д.А., Матвеев Ю.Н. Влияние концентрата кормового из растительного сырья «Сарепта» на переваримость питательных веществ рационов свиней на откорме..... | 145 |
| Ряднов А.А., Мельникова Ю.В. Влияние препаратов сат-сом и селенолин на рост и показатели белкового обмена веществ подсвинков..... | 150 |
| Кайдулина А.А. Показатели мясной продуктивности и качества мяса бычков казахской белоголовой, калмыцкой пород и их помесей..... | 154 |
| Толстомятов М.В., Коноблеи Т.В., Чуйкина Н.В. Разведение страусов на ферме «Фи- липп Страус» ООО «ВЕТЕРАН-М»..... | 159 |
| Калинина Е.А., Коротаева О.С. Эффективность различных способов предынкубацион- ной обработки яиц в условиях ЗАО «Агрофирма «Восток»..... | 163 |

АГРОПРОМЫШЛЕННАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

| | |
|---|-----|
| Бердышев В.Е. Теоретическое определение комплексного показателя эффективности работы зерноуборочных комбайнов..... | 167 |
| Греков С.Е., Цеппаев А.Н., Абезин В.Г. Энергосберегающая технология поверхност- ной обработки почвы..... | 171 |
| Рогачев А.Ф. Оптимизация параметров механизма поворота манипулятора с согласован- ным движением гидроцилиндров..... | 177 |
| Цеппаев А.Н., Русаева Е.Т., Цеппаев В.А. Оптимизация конструктивных параметров пневматического сошника для посева пророщенных семян бахчевых культур..... | 183 |
| Цеппаев А.Н., Ульянов М.В., Ульянов А.В., Цеппаев В.А. Результаты эксперимен- тальных исследований валкообразователя активного типа..... | 188 |
| Колесников Ю.А., Абидулин А.Н. Методика выбора параметров копира для битерного отделителя ботвы моркови | 192 |
| Греков С.Е. Обоснование оптимальных параметров рабочего органа для поверхностной обработки почвы..... | 198 |
| СОДЕРЖАНИЕ | 206 |

ABSTRACTS

AGRARIAN TRADE MASTERS' PORTRAITS

3

AGRONOMY AND FORESTRY

| | |
|---|----|
| Ovchinnikov A.S., Koleboshina T.G. Perennial herbs role in light-brown soils fertility conserving and increasing in water melon, melon and gourd plantation croprotations in arid and irrigated conditions | 7 |
| Dronova T.N., Ardov S.V., Kulikova N.A., Gabidulina A.E. Legumes aftereffect on cultures crop rotation yielding | 12 |
| Ovchinnikov A.S., Bocharnikova O.V., Bocharnikov V.S., Pantyushina T.V. Sweet pepper cultivation technology peculiarities at drip irrigation in nizhneje povolzhje conditions | 18 |
| Ovchinnikov A.S., Koleboshina T.G. Perennial herbs using duration influence on agrophysical data of light-brown soils in melons and gourds crop rotations in irrigated and arid conditions | 22 |
| Okolelova A.A., Kunitsyna I.A. Petroleum refinery territory top-soil condition | 30 |
| Egorova G.S., Koleboshina T.G. Predecessors influence on agrophysical soil data in water melon seeding | 33 |
| Ryabukhina O.P., Medvedev G.A. The photosynthetic activity and legume plants productivity on chernozyom soils | 37 |
| Bolshakov A.Z. Sorghum as the feed resource in feed production | 40 |
| Egorova G.S., Koleboshina T.G. Long lash and bush water melon formscomparative productivity and quality depending of feeding area and fertilizers | 44 |
| Khodyakov E.A., Kuznetsova N.V., Kuznetsov J.V., Masharova O.V. Eggplants cultivation technology perfection for crop capacity increase at sprinkling | 50 |
| Aleszhenko P.I., Petrov N.Yu., Pinashkin Yu. N. Vegetation conditions influence on barley seeds productivity | 56 |
| Filin V.I., Garaschenkov A.A. Onions kinds and hybrids crop capacity at different systems of fertilizers on meliorativechestnut soils | 63 |
| Filin V.I., Butko V.S. Effective methods of fertilizers Zernogradka 11 application under winter wheat on fallow lands in south chernozem subarea | 69 |
| Kuznetsova N.V., Makovkina L.N. Bulb onion irrigation efficiency on Volga-don interriver light-brown soils | 75 |
| Akhmedov A.D., Temerev A.A., Galliullina E.Yu. Reliability of systems of the drop irrigation | 83 |
| Minchenko L.A. The dynamics of water use and its impact on yield onion | 88 |

ZOOTECHNY AND VETERINARY

| | |
|---|-----|
| Belyaev A.I. , Volokolupov G.V., Randelin D.A., Korolev V.L. Kazakh white-headed breed different intrapedigree types cattle economic-biological features..... | 96 |
| Dikusarov V.G., Nikolaev S.I. Pork production intensification at the expence of feeding factors optimization..... | 103 |
| Soboleva N.V., Kuznetsov A.V., Karamaev S.V. The hard pressed cheese quality as regard for the breeds and seasons..... | 108 |
| Gorlov I. F., Zlepkin V. A. Threonine and fermental preparations influence on technological and culinary properties of pork..... | 113 |
| Zlepkin A. F., Shperov A. S. Selenoorganic preparations in pigs'diets at growing and fattening | 117 |
| Dikusarov V.G., Nikolaev S.I. Sows productivity at bischofite diets along with phosphatidic concentrate..... | 121 |
| Gorlov I. F., Zlepkin V.A. Increase of consumer qualities of pork at the expense of introduction in the pigs diet of the concentrate fodder from vegetative raw materials «Sarepta»..... | 127 |
| Agapov S.Yu., Nikolaev S.I., Kohanov M.A. Fodder concentrate «Sarepta» and bischofite influence on the cows' milk productivity..... | 131 |
| Zenina N.V. Personnel training features for animal industries production sphere in modern conditions | 136 |
| Chamurliiev N. G., Kurmangalieva G. A., Filatov A.S. Influence of live weight of lambs at the birth on their feeding and meat indicators..... | 141 |
| Zlepkin A. F., Zlepkin V. A., Zlepkin D. A., Matveev J. N. Fodder concentrated product from vegetable raw material «Sarepta» influence on pigs on fattening nutrient rations digestion ... | 145 |

| | |
|--|-----|
| Ryadnov A. A., Melnikova U. V. The influence of cat-com and selenolin on the growth and indicators of protein metabolism of pigs | 150 |
| Kaydulina A.A. Rates of meat efficiency and quality of bulls' meat of kazakh white-headed breed, kalmyk breed and their crosses..... | 154 |
| Tolstopyatov M.V., Konobley T.V., Chujkina N.V. Cultivation of ostriches on the farm «Phillip The Ostrich» «VETERAN - M»..... | 159 |
| Kalinina E.A., Korotaeva O.S. The effectiveness of different eggs preincubatory processing methods in agri company «Vostok» conditions..... | 163 |

AGROINDUSTRIAL ENGINEERING

| | |
|--|-----|
| Berdyshev V.E. Combine harvesters work efficiency integrated index theoretical definition | 167 |
| Grekov S.E., Tseplyaev A.N., Abezin V.G. Energy saving technology of soil surface tillage | 171 |
| Rogatchev A. F. Manipulator swinging mechanism with hydrocylinders coordinated movement parameters optimization..... | 177 |
| Tseplyaev A.N., Rusyaeva E.T., Tseplyaev V.A. Pneumatic shovel for melons and gourds germinated seeds constructional parameters optimization..... | 183 |
| Tseplyaev A.N., Ulyanov M.V., Ulyanov A.V., Tseplyaev V.A. Roll maker of active type experimental tests results..... | 188 |
| Kolesnikov Yu. A., Abidulin A.N. Cam for beater carrot tops separator parameters choose principles..... | 192 |
| Grekov S.E. Working body for soil surface cultivation optimal parameters substantiation | 198 |
| ABSTRACTS | 206 |

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ АВТОРОВ

Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным сотрудникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, по следующим рубрикам:

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

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ

Статьи представляются в редакционно-издательский центр в печатном виде (на листах формата А4) с приложением электронной версии (в формате Word Windows), полностью совпадающим с бумажным вариантом. Статья должна иметь УДК. Количество авторов – не более четырех.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху, снизу – 2,4 см; слева, справа – 2,8 см. Стилль обычный. Шрифт – Times New Roman, размер шрифта 14. Межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Количество строк на одной странице – 29±3, знаков в строке – 65±3. Абзацный отступ должен быть одинаковым по тексту – 1,27 см.

Рисунки, схемы представляются в формате Corel Draw, фотографии в формате с разрешением не ниже 300 dpi (сканировать таблицы, схемы, рисунки не рекомендуется).

В начале статьи (на русском и английском языках) помещаются: инициалы и фамилия автора (авторов), ученая степень, звание автора (ов), название статьи, краткая аннотация (250-300 печатных знаков); ключевые слова.

В конце статьи дается библиографический список (рекомендуется не более 10 источников, изданных за последние 10 лет), ставятся дата и подпись автора (авторов); приводятся сведения об авторе (авторах): место работы, факультет, кафедра, (отдел, научное подразделение), ученое звание, направление исследования, контактные телефоны, почтовый и электронный адрес.

К статье обязательно прилагаются: выписка из протокола заседания кафедры (отдела, научного подразделения), по месту работы автора с рекомендацией о возможности публикации научной статьи; рецензия на статью с визой чле-

нов экспертного совета академии и заключением о возможности ее публикации; рецензия специалиста сторонней организации на статью, в которой должны быть отмечены особенности представляемого материала, с точки зрения его новизны, практические результаты и т. д. а также в рецензии должны быть отражены критические замечания и пожелания.

К статье прилагается ксерокопия абонеента на полугодовую подписку в соответствии с количеством соавторов.

За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) **ответственность несет автор (авторы).**

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии статья с рецензией возвращается автору. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки по замечаниям рецензентов. Принятые к публикации или отклоненные редакцией рукописи и дисковые носители авторам не возвращаются.

Плата за публикацию статей аспирантов очного и заочного отделений не взимается (при наличии заверенной копии удостоверения).

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ

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.

(Продолжение статьи)

Библиографический список

1. Стабилизация режимов работы скоростных машинно-тракторных агрегатов: монография / Н.Г. Кузнецов. – Волгоградская ГСХА, 2006 г. – 424 с.

E-mail: mshaprov@bk.ru

* * *

Известия Нижневолжского
агроуниверситетского комплекса:
наука и высшее профессиональное образование №3(19)

Ответственный редактор *Т.В. Черкашина*

Технический редактор *Т.А. Ситникова*

Компьютерная верстка *Ю. Кунгуровой*

Макет *М. Развозжаевой*

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 22.09.2010. Формат 60x84^{1/8}
Усл. печ. л. 26,5. Тираж 1000 (первый завод 200). Заказ 436.
Издательско-полиграфический комплекс ВГСХА «Нива»
400002, Волгоград, Университетский пр-т, 26.