

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ П.А.СТОЛЫПИНА

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ И ПРИКЛАДНЫЕ РЕШЕНИЯ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

МАТЕРИАЛЫ

Международной научно- практической конференции

посвященной Памяти ректора Ульяновского государственного
аграрного университета имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.),
Почётного работника высшего профессионального образования РФ,
Почётного работника агропромышленного комплекса России,
доктора сельскохозяйственных наук, профессора
Дозорова Александра Владимировича

9 июня 2020 года

Ульяновск, 2020

УДК 633.31/37

Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Памяти ректора Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.), Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного работника агропромышленного комплекса России, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Дозорова Александра Владимировича, 9 июня 2020 года. - Ульяновск, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2020. - 340 с.

Редакционная коллегия:

Богданов И.И.	– к.вет.н., доцент, первый проректор – проректор по научной работе
Наумов А.Ю.	– к.с.-х.н., доцент

Авторы опубликованных статей несут ответственность за патентную чистоту, достоверность и точность приведенных фактов, цитат, экономико-статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за разглашение данных, не подлежащих открытой публикации. Статьи приводятся в авторской редакции.

ISBN 978-5-6043484-4-4

© ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2020

**ПАМЯТИ АЛЕКСАНДРА ВЛАДИМИРОВИЧА
ДОЗОРОВА, РЕКТОРА УЛЬЯНОВСКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА
ИМЕНИ П.А. СТОЛЫПИНА В 2004-2019 ГГ., ДОКТОРА
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК, ПРОФЕССОРА**

Александр Владимирович Дозоров родился 7 июня 1965 г. в селе Аргаш Инзенского района Ульяновской области. С самого раннего детства хорошо был знаком с сельскими тружениками, отец его был председателем колхоза, по специальности агрономом. По совету отца, в 1982 г., окончив Аргашскую среднюю школу, Александр поступил на агрономический факультет Ульяновского сельскохозяйственного института. После 1 курса, осенью 1983 года, был призван в ряды Советской Армии и проходил службу в зенитно-ракетных войсках. Вернувшись со срочной службы в армии, продолжил учебу на родном агрономическом факультете.

В студенческие годы А.В. Дозоров активно занимался общественной деятельностью, возглавлял учебно-воспитательную комиссию курса, входил в состав профбюро факультета. Среди студентов отличался старательностью, с большим усердием относился к изучению научных дисциплин. В 1988 г. с отличием окончил вуз и был рекомендован Государственной экзаменационной комиссией для поступления в аспирантуру. Молодой специалист получил направление на работу в совхоз «Маяк революции» Мелекесского района Ульяновской области. Тогда все выпускники вузов в обязательном порядке подлежали направлению на производство. Учитывая добросовестное отношение к учёбе, хорошие организаторские способности и склонность его к науке, ректор Ульяновского сельскохозяйственного института доцент А.В. Кузьмин обратился к заместителю председателя Государственного агропромышленного комитета СССР М.В. Меркулову с просьбой направить Александра Владимировича на преподавательскую работу в родной вуз. 17 января 1989 г. Дозорова приняли на кафедру растениеводства и селекции ассистентом, 4 октября того же года он был избран на эту должность по конкурсу на Ученом совете УСХИ.

Наряду с преподаванием молодой ученый занимался научной работой. 1 июня 1992 г. в Московской государственной сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева он защитил кандидатскую дис-

сертацию, выполненную под руководством Заслуженного деятеля науки, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Г.С. Посыпанова и доктора сельскохозяйственных наук, профессора В.И. Морозова. Решением Высшей аттестационной комиссии при Совете Министров СССР от 7 августа 1992 г. Александру Владимировичу присуждена ученая степень кандидата сельскохозяйственных наук. 6 июня 1994 г. он был переведен на должность старшего преподавателя кафедры растениеводства. Через два года – на должность доцента этой же кафедры. 22 апреля 1998 г. ему присвоили ученое звание доцента.

Быстрое продвижение по работе было оправданным, так как на любой преподавательской должности он безупречно исполнял свои обязанности. Мне, как ректору вуза того времени, хорошо была известна результативная деятельность молодого учёного, и я считал, что он способен руководить важнейшим направлением деятельности высшего учебного заведения, каким является организация и контроль учебного процесса.

27 августа 2001 года А.В. Дозоров был назначен на должность проректора по учебной работе Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии.

16 мая 2003 г. на диссертационном совете Пензенской ГСХА Александр Владимирович защитил докторскую диссертацию. Его научные консультанты – Заслуженный деятель науки РФ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Г.С. Посыпанов и академик РАЕН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор В.И. Костин.

1 июля 2003 года А.В. Дозоров возглавил кафедру растениеводства. Решением ВАК Министерства образования РФ 4 июля того же года ему была присвоена ученая степень доктора сельскохозяйственных наук, а 18 февраля 2004 года – ученое звание профессора.

Целеустремлённость, постоянная работа над собой развили в Дозорове лидерские способности, которые дополнили его положительные человеческие качества. Поэтому не было у меня сомнений при выдвижении в 2004 году кандидатуры Александра Владимировича на высокую и ответственную должность ректора нашего вуза. Члены Учёного совета и представители структурных подразделений Ульяновской сельскохозяйственной академии на конференции коллектива полностью поддержали его кандидатуру, избрав ректором УГСХА. В Министерстве сельского хозяйства РФ и у региональных органов государственной власти возражений не могло быть, так как все основания для занятия высокой должности у него имелись, несмотря на молодость.

С 10 марта 2004 по 10 апреля 2019 года Александр Владимирович Дозоров руководил вузом. За эти годы наше высшее учебное заведение уверенно и последовательно развивалось. И, как результат, в 2017 году Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия получила статус Ульяновского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина.

В рамках научной школы доктора сельскохозяйственных наук, профессора А.В. Дозорова в академии проводились исследования по селекции и семеноводству сельскохозяйственных культур. Ученый возглавлял изыскания по ряду направлений. В их числе: разработка технологических приемов возделывания бобовых культур, направленных на повышение симбиотической активности и урожайности; внедрение технологии возделывания сои в условиях лесостепи Поволжья, позволяющей получать устойчивые, экологически чистые урожаи семян этой культуры; организация первичного семеноводства районированных сортов сои.

С 2008 года исследования научной школы проводились в рамках тематических планов НИР по заказу Министерства сельского хозяйства РФ. В 2014 году под руководством профессора А.В. Дозорова выполнялась научно-исследовательская работа «Разработка и реализация комплекса мер по адаптации сельскохозяйственного производства к климатическим изменениям в условиях Среднего Поволжья». Результаты изысканий отмечены многочисленными дипломами и наградами, включая 7 медалей выставки «Золотая осень» в 2005-2008 гг., серебряную медаль 34-го Международного салона изобретений, новой техники и товаров «Женева - 2006» (Швейцария), диплом Международной выставки «Идеи-изобретения-инновации. IENA-2006» (Нюрнберг, Германия).

Обладея большим научным кругозором, Александр Владимирович был главным организатором помощи сельскохозяйственному производству Ульяновской области, благодаря тесной связи с Министерством сельского хозяйства РФ и органами государственной власти региона. В стенах вуза проходили международные и Всероссийские научно-практические конференции, семинары и форумы. Опытное поле вуза стало образцовым, здесь проводят свои исследования учёные и студенты, демонстрируются передовые агротехнологии, более того опытное поле стало хорошим источником внебюджетного финансирования. Положительно отмечалась деятельность учебного заведения Министром сельского хозяйства РФ А.В. Гордеевым, который несколько раз посещал вуз.

Профессор А.В. Дозоров – автор более 200 научных и методических публикаций, пяти монографий, практикума по курсу растениеводства и трех учебных пособий, рекомендованных к изданию Министерством сельского хозяйства РФ. Он подготовил в качестве научного руководителя одного доктора и семь кандидатов наук.

Благодаря усилиям А.В. Дозорова значительно модернизирована материально-техническая база университета, построены новые объекты и капитально отремонтированы учебные корпуса и общежития. Было завершено возведение учебно-административного корпуса в студенческом городке вуза в пос. Октябрьский, построены новая котельная, современный стадион «Олимп-Агро», храм-часовня в честь преподобного Сергия Радонежского, заложен дендропарк, открыты Студенческий парк Победы и арт-объект «Я люблю УГСХА».

В 2012 году произошли два важных момента – вузу присвоили имя П.А. Столыпина и перед учебно-административным корпусом был открыт памятник этому выдающемуся государственному деятелю с участием автора монумента – Президента Российской академии художеств З.К. Церетели.

Александр Владимирович с теплотой относился к своим учителям, и при его активном участии на учебных корпусах в студенческом городке были размещены мемориальные памятные доски из мрамора, увековечившие память профессоров и выпускников.

В рамках государственно-частного партнерства на всех факультетах созданы специализированные аудитории, лаборатории и проектные офисы с участием ведущих отечественных и зарубежных компаний. В 2017 году состоялось знаменательное событие в истории учебного заведения: вуз получил статус Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина.

По инициативе и при всемерной поддержке Александра Владимировича для сбережения памяти о вкладе предшествующих поколений в становление, развитие учебного заведения, для воспитания и сохранения преемственности поколений были открыты музей истории УлГАУ, Почвенный музей им. А.Н. Панасенко, именные аудитории. Написаны и выпущены: историко-документальное издание «Вуз, созданный с верой в Победу», сборник биографических очерков о сотрудниках – участниках Великой Отечественной войны «Наш Бессмертный полк», фотоальбом «Дорога длиною в 75 лет».

А.В. Дозоров, в феврале 2013 года окончивший Российскую академию народного хозяйства и государственной службы при Президенте

РФ по специальности «Государственное и муниципальное управление», был включен в состав 500 человек из кадрового резерва Президента РФ. Он входил в состав Общественной палаты Ульяновской области трёх созывов (2006 - 2012 гг.), экспертного совета по развитию АПК в Приволжском федеральном округе, Агропромышленной палаты Ульяновской области, являлся заместителем председателя регионального Совета ректоров. Доброжелательность, умение работать с людьми позволили ему сформировать работоспособную и ответственную команду ректората, деканатов и заведующих кафедрами, способных успешно действовать в новых условиях. За время руководства вузом А.В. Дозоровым Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина стал одним из лучших в системе аграрных вузов России.

Заслуги Александра Владимировича отмечены высокими государственными и ведомственными наградами. В их числе – две медали «За заслуги в проведении Всероссийской переписи», нагрудный знак «За развитие социального партнерства», звания «Почётный работник высшего профессионального образования РФ», «Почётный работник агропромышленного комплекса России», Почетные грамоты Министерств сельского хозяйства РФ и Ульяновской области, Общественной палаты РФ, Губернатора Ульяновской области, Законодательного Собрания региона. В 2018 г. ему была вручена серебряная медаль «За вклад в развитие агропромышленного комплекса России».

***Борис Зотов, Почётный гражданин
Ульяновской области, ректор
Ульяновской ГСХА в 1995-2001 гг., профессор***

УДК 638.12

ВЫРАЩИВАНИЕ ГОРОХА ПОСЕВНОГО В СМЕСИ С ГОРЧИЦЕЙ БЕЛОЙ

*Н.Н. Апаева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел.: +79177058592; e-mail: apaevanina@mail.ru
ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»
А.Н. Курбатов, главный агроном
СХПК-СХА колхоз «Первое мая»*

Ключевые слова: горох посевной, горчица белая, выращивание гороха, урожайность гороха, вредители гороха, смешанные посевы.

Выращивание гороха в смеси с горчицей белой (70% гороха +30% горчицы от нормы) способствует увеличению высоты растений гороха в отличие от чистого посева на 5,5-8,0 см по фазам развития. Смешанные посевы гороха дают наибольшую массу сухого вещества. Наибольшая урожайность получена при норме высева гороха 70% от нормы в смеси с горчицей (30% от нормы высева).

Введение. Одной из основных задач в области растениеводства является производство растительного белка в количествах, достаточных для обеспечения населения качественными продуктами питания и сбалансированного кормления всех видов сельскохозяйственных животных [5, 6].

Горох может возделываться с различными целями. В каком бы качестве горох не использовался, он имеет важное и ценное свойство – это высокое содержание протеина. Ценность гороха заключается в его универсальности. Он может использоваться в пищевом, кормовом, техническом и агротехническом направлениях [10].

По рекомендациям ведущих научно-исследовательских институтов Нечерноземья целесообразно в структуре посевных площадей иметь не менее 8-12% зернобобовых культур.

В практике земледелия многих стран мира широко применяются смешанные посевы бобовых и злаковых растений. Они имеют ряд существенных преимуществ перед чистыми посевами.

Бобовый компонент в совместных посевах может улучшать условия азотно-фосфорного питания злакового компонента за счет фиксации атмосферного азота и перевода труднорастворимых фосфатов в легкодоступную форму [4].

При выращивании растений из различных биологических групп совместно создаются благоприятные условия для развития микроорганизмов, улучшаются биологическая активность и фитосанитарное состояние посевов. Весьма полезно наличие ярусности, т.е. увеличение площади листьев. У различных культур разная структура корневой системы, а это положительно влияет на температурный, водный, пищевой и световой режимы посевов [9].

Н.И. Велкова, В. П. Наумкин [1, 2] считают, что возделывание гороха в смеси с горчицей белой будет результативным средством борьбы с серьёзными вредителями гороха (брухусом, гороховой плодожоркой, долгоносиком, тлей и др.). В смешанных посевах гороха с горчицей хорошо размножаются полезные насекомые, которые уничтожают личинок многих вредителей [1, 3].

Важна роль корневых выделений горчицы, обладающих фитонцидной активностью. Кроме того, они содержат органические кислоты, которые при взаимодействии с почвой способны переводить ряд элементов питания в доступную для бобового компонента смеси форму [7].

Горох посевной - самоопылитель, в зоне возделывания горчицы белой он занимает значительные площади. Горчица для гороха в смешанных посевах служит опорой, и к тому же горчица положительно влияет на снижение количества сорняков, развитие болезней и численность вредителей в посевах. В результате чего повышается урожайность гороха, а дополнительно можно получить урожай горчицы белой. В таких посевах в ризосфере гороха процесс азотфиксации идет более интенсивно. Здесь образовывается симбиоз и улучшается развитие как гороха, так и горчицы. Кроме того, подсев горчицы белой позволяет значительно улучшить и расширить кормовую базу пчеловодства, а также собрать дополнительное количество меда [3].

Цель исследований – установление эффективности выращивания смеси гороха с горчицей и выявление наиболее выгодного соотношения культур в смеси.

Материалы и методы исследования. Исследования по изучению продуктивности гороха в смеси с горчицей проводили в СХПК-СХА колхоз «Первое мая» Новоторьяльского района Республики Марий Эл. Схема опыта:

1. Контроль (горох в чистом виде),
2. Горох (70%)+ горчица (30%),
3. Горох (50%)+ горчица (50%).

Опыты проводили на производственных посевах в 2018-2019 гг. Площадь делянки один гектар, повторность – трехкратная. Размещение делянки систематическое.

В чистом виде (в первом варианте) горох сеяли с нормой высева 280 кг/га. Во втором варианте в смеси горох + горчица - норма высева гороха составила 200 кг/га, это 70 % от нормы высева гороха. А норма высева горчицы составила 3 кг/га, это 30% от нормы 10кг/га. В третьем варианте норма высева гороха составила 140 кг/га и горчицы – 5 кг/га, соотношение было 50% гороха и 50 % горчицы. Посев гороха проводили в оптимальные сроки в начале мая. Агротехника общепринятая для региона.

Результаты и их обсуждение. Растение гороха имеет слабый стебель, что является основным недостатком этой культуры. Из-за этого растения полегают и затрудняется уборка урожая. Потери урожая гороха могут составлять 70 % и более. По мнению В.В. Ракитиной [8] этот фактор является одним из главных сдерживающих широкое распространение гороха и роста урожая этой ценной культуры.

Несмотря на одинаковые погодные условия на всех делянках, у гороха в зависимости от возделывания в чистом виде или в смеси заметны определенные изменения линейных размеров (табл. 1). Высоту растений гороха измеряли в начале каждой фазы (начиная с фазы ветвления) на одних и тех же площадках, и растениях в трехкратной повторности у 20 растений. Растение измеряли от поверхности почвы до верхнего междоузлия.

Оценку прироста стеблей гороха проводили в фазу ветвления до момента образования бобов. В среднем за 2 года высота растений в

Таблица 1 – Динамика роста растений гороха в зависимости от соотношений гороха и горчицы (в среднем за 2018-2019 гг.)

Вариант	Высота растений, см			
	ветвление	бутионизация	цветение	образование бобов
Контроль	18,0	41,0	56,5	60,3
Горох + горчица (70%+30%)	23,5	49,0	63,0	65,2
Горох + горчица (50%+50%)	24,5	49,8	64,2	65,3
НСР ₀₅	2,5	2,1	1,4	2,1

фазе ветвления составила от 18,0 см (в контроле) до 24,5 см (в третьем варианте).

В фазе ветвления во втором и третьем вариантах высота растений гороха была выше контроля на 4,6 и 0,8 см. В период бутонизации увеличение было на 8,0 и 5,8 см. В фазе цветения увеличение высоты было во втором и третьем вариантах - на 6,5 и 7,7 см. В фазе образования бобов высота растений гороха на контроле достигла 60,3 см. Возделывание гороха в смеси способствовало увеличению длины растений. Так, при выращивании гороха в смеси с 30%-ми горчицы высота гороха к моменту образования бобов увеличилась на 2,2 см и достигла 65,2 см. В сравнении с контролем прибавка высоты была на 4,9 см. При выращивании в смеси с 50%-ми горчицы высота гороха увеличилась на 5,0 см по сравнению с контролем.

Наши исследования подтвердили утверждение многих исследователей об интенсивном росте гороха до фазы бутонизации – цветения. На контроле высота растений в фазе цветения достигла 56,5 см. Прирост растений составил 38,5 см с фазы ветвления. Во втором варианте прирост составил 39,5 см, а в третьем – 39,7 см. После цветения интенсивность роста растений гороха снижается, т.к. происходит переход количественных изменений в качественные. Происходит формирование бобов. Питательные вещества тратятся на увеличение зерна.

Накопление сухого вещества также отличалось в зависимости от вариантов опыта (табл. 2).

Масса растений в фазе ветвления на контроле при возделывании гороха в чистом виде составила 72,3 г. Во втором варианте – на 17,7 г больше контроля, а в третьем – на 16,2 г.

В фазе бутонизации масса растений увеличилась по сравнению с фазой ветвления и прибавка составила 106,9 г на контроле. Во втором варианте масса в отличие от контроля больше на 3,3 г, а в отличие от третьего варианта – на 22,5 г.

В фазе цветения масса сухого вещества 100 растений гороха на контроле по сравнению с фазой бутонизации увеличилась на 26 г. Во втором варианте – на 37,9 г, в третьем – на 33,2 г. Наибольшая масса растений была достигнута в фазу образования бобов. В первом варианте масса растений составила 314,5 г, во втором и третьем вариантах прибавка массы была 13 и 10,5 г по сравнению с контролем.

Выращивание гороха в смеси с горчицей способствует сохранению прямостоячего положения гороха и тем самым меньшей потере урожая перед уборкой (табл. 3).

Таблица 2 – Динамика накопления сухого вещества по фазам развития гороха, г (в среднем за 2018-2019 гг.)

Вариант	Масса 100 растений гороха, г на сухое вещество			
	ветвление	бутонизация	цветение	образование бобов
Контроль	72,3	179,2	205,2	314,5
Горох + горчица (70%+30%)	90,0	182,5	220,4	327,5
Горох + горчица (50%+50%)	88,5	160,0	193,2	325,0
НСР ₀₅	3,5	3,5	4,1	6,3

Таблица 3 – Урожайность гороха, т/га

Вариант	Годы		Средняя	Отклонение от контроля, т/га
	2018	2019		
Контроль	2,0	2,5	2,25	-
Горох + горчица (70%+30%)	2,2	3,2	2,70	+0,45
Горох + горчица (50%+50%)	1,8	2,1	1,95	-0,30
НСР ₀₅	0,14	0,23		

В среднем за 2 года урожайность гороха в контроле составила 2,25 т/га. При возделывании в смешанных посевах 70% гороха + 30% горчицы урожайность гороха увеличивается на 0,45 т/га по сравнению с чистым посевом гороха. При посеве гороха 50% от нормы высева + 50% горчицы урожайность оказалась ниже, по сравнению с посевами в чистом виде и в смеси 70% + 30%. Наибольшая урожайность получена в варианте с посевом гороха в смеси с горчицей в норме 70% и 30%.

На повышение урожайности гороха повлияли некоторые элементы структуры урожая (табл.4).

В смешанных посевах (70%+30%) увеличилось количество бобов на 1 растение по сравнению с контролем на 0,1 шт., число семян в бобе на 0,2 штуки больше. Масса семян с одного растения на чистых посевах (контроле) была 2,6 г, а во втором варианте увеличилась на 0,3 г. Во втором варианте было повышение массы 100 зерен гороха, по сравнению с посевами в чистом виде больше на 13 г. Все это оказало положи-

Таблица 4 – Структура урожая гороха (в среднем за 2018-2019 гг.)

Вариант	Количество бобов на 1 растение, шт.	Число семян в бобе, шт.	Масса семян 1-го растения, г	Масса 1000 семян, г
Контроль	4,6	4,6	2,6	192
Горох + горчица (70%+30%)	4,7	4,8	2,9	205
Горох + горчица (50%+50%)	4,5	4,3	2,5	182

тельное влияние на повышение урожайности по сравнению с первым и третьим вариантом. В третьем варианте, где посеы гороха составили 50% от нормы высева и 50% горчицы, урожайность оказалась ниже, чем в других вариантах.

Посев горчицы способствует улучшению фитосанитарного состояния посевов гороха и снижает повреждение семян вредителями (табл.5). Мы рассматривали бобы из 10 растений.

Таблица 5 – Повреждение гороха вредителями, % поврежденных бобов (в среднем за 2018-2019 гг.)

Вариант	Гороховой зерновкой	Гороховой плодовой жоржкой
Контроль	8	18
Горох + горчица (70%+30%)	6	14
Горох + горчица (50%+50%)	5	12
НСР ₀₅	1,6	3,9

Данные учета показали, что в фазу созревания бобов на горохе, выращенного в чистых посевах, 8% бобов были повреждены гороховой зерновкой. Численность личинок составила 1 экземпляр на 1 заселенный боб. 18% бобов были повреждены гороховой плодовой жоржкой с численностью 1 экземпляр на 1 заселенный боб. В смешанных посевах процент повреждения бобов гороха гороховой зерновкой составил 6 и

5%, что на 2 и 3% ниже контроля. Процент повреждения бобов гороховой плодожоркой снизился на 4 и 6% и составил во втором варианте 14%, а в третьем – 12%. Наименьшее повреждение семян гороха было в варианте с посевом гороха 50% от нормы и горчицы 50% от нормы.

Выводы. Наилучшие результаты биометрических показателей гороха получены при возделывании гороха в смеси с горчицей в соотношении 70% гороха + 30% горчицы от нормы высева. Смешанные посевы способствовали увеличению высоты растений гороха.

Посев гороха с горчицей (70% + 30%) способствует увеличению урожайности гороха на 0,45 т/га, улучшает фитосанитарное состояние посевов, снижает повреждение бобов гороховой зерновкой и гороховой плодожоркой.

Библиографический список:

1. Велкова Н. И. Возделывание горчицы белой (*Sinapis alba* L.) в условиях ЦЧР: монография / Н.И. Велкова, В.П. Наумкин. – Орел: ОрелГАУ. – 2018. – 308 с.
2. Велкова Н. И. Горчица белая - медоносная культура: монография / Н.И. Велкова, В.П. Наумкин. – Орел: Изд-во «Картуш», 2015. – 160 с.
3. Велкова Н.И. Совместное возделывание гороха посевного с горчицей белой / Н.И. Велкова, В.П. Наумкин // Вестник научных конференций. Перспективы развития науки и образования: по материалам международной научно-практической конференции 31 октября 2016 г. – 2016. – № 10-5(14). – Часть 5. – С.30-33.
4. Донская М. В. Зернобобовые культуры (чина, вика, горох) в смешанных посевах с горчицей белой / М. В. Донская, Н. И. Велкова, В. П. Наумкин // Земледелие. – 2019. – № 4. – С. 25-28.
5. Кашеваров Н.И. Проблема белка в кормопроизводстве Западной Сибири, пути её решения / Н.И. Кашеваров, В.А. Вязовский //Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №11. – С. 42-45.
6. Косолапов В.М. Роль кормовых зернобобовых культур в укреплении кормовой базы животноводства / В.М. Косолапов, И.А. Трофимов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – № 1. – С. 98-101.
7. Панасюга А. П., Саскевич П. А., Кажарский В. Р. Биологическая и хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах горчицы белой // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 1. – С. 27-31.
8. Ракитина В.В. Продуктивность одновидовых и смешанных посевов сортов гороха с ячменем на зернофураж в лесостепи Среднего Поволжья: дисс... канд. с.-х. наук: 06.01.09. – Кинель, 2003. – 219 с.

9. Рогов М.С. Смешанные посевы ячменя / М.С. Рогов, Н.И. Попов // Кормовые культуры. – 1991. – №6. – с.25-27.
10. Таранухо, В.Г. Горох: значение, биология, технология: пособие / В.Г. Таранухо, С.С. Камасин. – Горки, 2009. – 52 с.

GROWING PEAS MIXED WITH WHITE MUSTARD

Араева Н.Н., Kurbatov A.N.

Keywords: *sowing pea, white mustard, pea cultivation, pea productivity, pea pests, mixed crops.*

Growing peas mixed with white mustard (70% pea + 30% mustard from the norm) increases the height of pea plants, in contrast to pure sowing, by 5.5-8.0 cm in development phases. Mixed crops of peas give the largest mass of dry matter. The highest yield was obtained with a pea sowing rate of 70% of the norm mixed with mustard (30% of the sowing rate).

УДК 631.51:633.34

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМЫ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ГЕРБИЦИДОВ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В СТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

*С.Н. Зудилин, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
8 9272622382, zudilin_sn@mail.ru*

ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

В.М. Гулаев, соискатель, ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

Ключевые слова: *соя, обработка почвы, урожай зерна, структура урожая.*

Исследования проводились в 2012-2014 гг. с целью определения оптимальных приемов основной, предпосевной обработки почвы и применения гербицидов при выращивании сои в условиях степи Среднего Поволжья. Наиболее эффективным приемом возделывания сои является сочетание глубокой безотвальной обработки почвы и предпосевной обработки дисковой бороной Catros с опрыскиванием посевов гербицидами Пивот или Пульсар.

Соя – самая распространенная в мире высокобелковая масличная культура, широко используемая в технических, кормовых и пищевых целях. Особенно широко ее возделывают в США, Бразилии, Аргентине, Канаде, Китае, Индии, Италии, и в настоящее время на эти страны приходится до 90% мирового производства соевого зерна. В США ежегодно только на нужды животноводства используется 18 млн т соевых бобов, а общий валовой сбор в последние годы достигает 80 млн т. Соя - ценная сельскохозяйственная культура, не имеющая себе равных по содержанию и качеству белка. Её семена содержат 28-52% полноценного сбалансированного по аминокислотному составу белка и 16-27% жира. Соя широко используется для изготовления многих высокопитательных пищевых продуктов и разных видов кормов. Добавление ее в рационы кормления позволяет увеличить продуктивность скота и птицы и рациональнее использовать другие корма [1, 2].

Расширение площади посева сои в засушливых регионах, в т. ч. в степи Среднего Поволжья, вызывает необходимость совершенствования приемов возделывания этой культуры, среди которых важное место занимают обработка почвы и внесение гербицидов для борьбы с сорной растительностью. В степной зоне, где поля ровные и большие,

небольшой и менее устойчивый снежный покров, плоскорезная и комбинированная обработки на переменную глубину улучшают водный режим почвы, по сравнению со вспашкой и постоянными мелкими обработками. Накопленный к настоящему времени опыт в Самарском НИИСХ и Самарской ГСХА, также позволяет сделать вывод о перспективности перехода на минимальную (ресурсосберегающую) технологию возделывания зерновых культур. Установлено, что применение минимальной обработки почвы в севообороте в течение длительного времени не ухудшает по сравнению со вспашкой большинство параметров почвенного плодородия, а такие показатели, как плотность почвы, водные свойства, пищевой режим и урожайность оказываются близкими как по минимальной обработке, так и по вспашке. В связи с биологическими особенностями культуры и низкой влагообеспеченностью региона, потенциал урожайности сои в степи Заволжья остается невысоким (12-15ц/га). Повышение эффективности производства сои возможно за счет сокращения технологических затрат. Поскольку обработка почвы составляет существенную долю (до 30%) в структуре затрат по возделыванию полевых культур, целесообразно рассмотреть возможность минимализации обработки почвы [3].

Цель исследований – определить оптимальные приемы основной, предпосевной обработки почвы и применения гербицидов в технологии возделывания сои в условиях степи Среднего Поволжья.

Задачи исследований - установить урожайность сои и содержание жира в зерне, а также динамику засоренности посевов сои в зависимости от приемов основной и предпосевной обработки почвы, а также применения гербицидов в фазу 2-3 листьев у сои.

Экспериментальные исследования по изучению влияния способов обработки почвы и гербицидов на урожайность сои выполнены на опытном поле ООО «СТМ» Хворостянского района Самарской области в 2012-2014 годах.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный малогумусный среднесуглинистый с содержанием гумуса в пахотном слое 5,1 %, подвижного фосфора и калия (по Чирикову) 125 и 200 мг/кг, соответственно.

Объект исследований – соя, сорт Самер 1.

Для выполнения поставленных в работе задач проводилась закладка полевого опыта по следующей схеме: Фактор А – прием основной обработки почвы: 1) вспашка на 25-27см (контроль); 2) безотвальное рыхление на 25-27см; 3) безотвальное рыхление на 10-12см.

Фактор В – орудие для предпосевной обработки почвы: 1) комбинированное орудие культиваторного типа КСО-10,5, обработка почвы на глубину 4-6см; 2) комбинированное орудие с дисковыми рабочими органами Catros, обработка почвы на глубину 4-6см. Фактор С – обработка гербицидом: 1) контроль (без обработки гербицидами); 2) Пивот (0,6 л/га); 3) Пульсар (0,8 л/га).

Повторность опыта трёхкратная. Площадь делянок первого порядка 6000 м², второго – 2000, третьего – 1000 м², делянки размещались по методу расщепления.

Агротехника общепринятая для степной зоны Самарской области. Соя возделывалась в зернопаровом звене севооборота после озимой пшеницы, которая является для нее одним из лучших предшественников в Среднем Поволжье [4]. Для борьбы с сорной растительностью в фазу 2-3 листьев культуры применялись гербициды Пульсар с нормой 0,8 л/га и Пивот с нормой 0,6 л/га. Данные, полученные в исследованиях, обрабатывались в соответствии с методическими разработками Самарской ГСХА [5,6].

Погодные условия в годы исследований более полно характеризует гидротермический коэффициент (ГТК) в вегетационный период растений сои. Так 2012 г. (ГТК – 0,9) – недостаточно влажный, 2013 г. (ГТК – 0,8) – недостаточно влажный, 2014 г. (ГТК – 0,9) – недостаточно влажный [7]. Это позволило достоверно наблюдать влияние различных вариантов основной и предпосевной обработки почвы, а также применения гербицидов на формирование урожая зерна сои в типичных агроклиматических условиях для степной зоны Самарской области.

Для зернобобовых культур оптимальная величина плотности сложения (объемной массы) пахотного слоя почвы составляет 1,0-1,2 г/см³, отклонение от оптимальной величины ведет к снижению урожайности. В проведенных исследованиях установлено, что величина плотности почвы в весенний период изменялась в зависимости от способа основной обработки почвы. Результаты определения плотности сложения почвы после посева сои показали, что после вспашки этот показатель составлял в слое 0-30 см - 1,07 г/см³. При глубокой и мелкой безотвальной основной обработке значение плотности пахотного слоя почвы оказалось выше на 0,03 и 0,09 г/см³ соответственно. К концу вегетации сои в результате естественных процессов, плотность сложения почвы в слое 0-30см увеличилась до 1,15-1,18 г/см³, не превысив оптимальных значений.

В осенне-зимний период наибольшее количество влаги было накоплено на варианте со вспашкой - 51мм, что соответственно на 5,8 и 3,2% больше, чем при глубоком и мелком безотвальном рыхлении.

Результаты учета засоренности перед применением гербицидов показали, что после вспашки на глубину 25-27 см количество сорняков было на 2,9-11,3 шт./м² меньше, чем после других видов основной обработки почвы. Предпосевная обработка почвы культиватором КСО-10,5 оказалась более эффективной по сравнению с дисковой бороной Catros, обеспечив уменьшение количества сорняков на 2,2-6,1 шт./м². Самыми засорёнными были посевы сои после проведения основной обработки почвы рыхлением на 10-12 см и предпосевной обработки Catros (24,1 шт./м²).

Первые симптомы угнетения сорняков под действием гербицидов проявлялись через неделю после применения. Наблюдалось побурение листьев, ослабление тургора, замедление роста. Через двадцать-тридцать дней листья сорных растений закручивались с краев и высыхали, сорняки полностью погибали. Учёты засорённости через 30 дней после применения гербицидов показали, что в контроле количество сорняков в результате прорастания их семян увеличилось до 29,4–59,3 штук на квадратный метр (табл. 1).

В варианте с основной обработкой в виде вспашки засорённость посевов сои, как по количеству сорняков, так и по их массе, была ниже по сравнению с аналогичными показателями после рыхления. Предпосевная обработка Catros спровоцировала прорастание семян сорняков, тем самым увеличив количество сорняков на 6,0-13,6 шт./м² по сравнению с засорённостью в варианте с предпосевной обработкой КСО-10,5. Однако после проведения обработки Catros сорные растения хуже росли и развивались, что отразилось на массе сорняков, которая была на 14,1-19,7 г/м² меньше по сравнению с засорённостью после предпосевной обработки почвы культиватором КСО-10,5.

При применении гербицидов наибольшее снижение массы сорняков по сравнению с контролем наблюдалось при глубокой безотвальной обработке. Масса сорняков снизилась в среднем на 96,9% при глубокой и 94,8% при мелкой безотвальной основной обработке, а при вспашке – на 84,1%. После вспашки более низкая эффективность гербицидов проявлялась на малолетних сорняках, взошедших после опрыскивания. Различие в эффективности гербицидов было несущественным. Варианты с орудиями предпосевной обработки почвы и применения гербицидов по уровню засоренности также существенно не различались между собой.

Таблица 1 – Засоренность посевов сои на 30-е сутки после применения гербицидов, среднее за 2012-2014 гг.

Способ основной обработки	Вариант		Всего		вт.ч. многолетних		вт.ч. малолетних	
	Орудие предпосевной обработки	Обработка гербицидом	количество, шт/м ²	масса, г/м ²	количество, шт/м ²	масса, г/м ²	количество, шт/м ²	масса, г/м ²
Вспашка, 25-27см	Catros	Контроль	35,4	215,2	3,2	28,5	32,2	186,7
		Пивот	7,1	43,0	0,4	2,1	6,8	40,8
	КСО-10,5	Пульсар	8,5	37,9	0,3	1,5	8,2	36,4
		Контроль	29,4	234,9	3,4	39,6	26,0	195,2
		Пивот	7,4	35,5	0,5	2,7	6,9	32,8
		Пульсар	9,0	32,3	0,3	1,3	8,8	31,0
Рыхление, 25-27см	Catros	Контроль	53,1	323,7	5,3	84,9	47,9	238,7
		Пивот	4,0	8,4	0,6	3,4	3,4	5,0
	КСО-10,5	Пульсар	4,3	11,9	1,2	8,5	3,2	3,3
		Контроль	43,7	337,8	6,4	59,3	37,4	278,4
		Пивот	5,1	10,0	0,6	3,0	4,5	7,0
		Пульсар	5,5	12,1	0,6	3,2	5,0	8,9
Рыхление, 12-14см	Catros	Контроль	59,3	413,8	7,1	131,9	52,2	281,9
		Пивот	7,5	18,4	1,4	6,7	6,1	11,8
	КСО-10,5	Пульсар	6,7	18,9	1,4	6,8	5,2	12,1
		Контроль	45,7	358,9	6,0	91,0	39,7	267,9
		Пивот	8,8	18,7	1,5	9,3	7,3	9,5
		Пульсар	6,8	24,6	1,4	5,9	5,4	18,7

Учёт засорённости многолетними сорняками показал, что после вспашки количество сорняков составляло 0,5-0,9 штук на 1 м². Применение гербицидов при отвальной основной обработке способствовало в большей степени снижению количества многолетних сорняков, чем при безотвальной основной обработке (в среднем 0,7 шт./м² при вспашке, 2,1 и 1,3 шт./м² при мелкой и глубокой безотвальной основной обработке). Приемы предпосевной обработки почвы практически не повлияли на засорённость многолетними сорняками.

В среднем за годы проведения исследований уборка посевов на зерно показала, что более высокая урожайность сои в контрольных вариантах без внесения гербицидов была получена после отвальной вспашки на глубину 25-27 см и составила в зависимости от орудия предпосевной обработки почвы 0,78-0,85 т с 1 га (табл. 2).

Применение гербицидов после вспашки имело более низкую эффективность в снижении массы сорных растений, однако урожайность сохранялась на уровне вариантов с гербицидной обработкой при безотвальной основной обработке на 25-27см. Применение гербицидов при мелкой безотвальной основной обработке имело высокую эффективность в снижении массы сорных растений, однако урожайность при этом была ниже в среднем на 0,17 т/га, чем при вспашке и на 0,18 т/га, чем при рыхлении на 25-27см. Данное обстоятельство объясняется большей вредоносностью многолетних сорных растений, сохранивших жизнеспособность в гербакритический период сои после гербицидной обработки, в вариантах с безотвальной основной обработкой на 10-12см и более полным их уничтожением на вариантах с глубокой основной обработкой почвы.

В результате дальнейшего воздействия окружающей среды на растения сои, ко времени уборки урожая на 1м² было от 41 до 47 растений, при этом наименьшие значения (41...43 шт./м²) наблюдались на вариантах, где не применялись гербициды (табл. 3).

Глубина и способ основной обработки почвы оказали на продуктивность растений меньшее влияние, чем применение гербицидов. Так, если при использовании гербицидов на вспашке масса семян с одного растения составляла 2,6...2,9 г, при рыхлении почвы на 25-27см масса семян оказалась на 7,6 – 13,7% больше, а при рыхлении почвы на 10-12см на 13 – 20,6% меньше. При этом при отказе от гербицидов снижение массы семян с каждого растения составляла 39,1 – 54,8 %. Преимущество отвальной основной обработки наблюдается при рассмотрении высоты прикрепления нижнего боба, она составила 12,8 – 13,5см, что

Таблица 2 – Урожай зерна сои в зависимости от обработки почвы и применения гербицидов, т/га

Способ основной обработки	Орудие предпосевной обработки	Обработка гербицидом	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее за 2012-2014 гг.
Вспашка, 25-27см	Catros	Контроль	0,73	0,81	0,79	0,78
		Пivot	1,20	1,19	1,31	1,23
		Пульсар	1,20	1,24	1,24	1,23
	КСО-10,5	Контроль	0,80	0,87	0,87	0,85
		Пivot	1,24	1,18	1,25	1,22
		Пульсар	1,29	1,24	1,24	1,26
Рыхление, 25-27см	Catros	Контроль	0,69	0,76	0,77	0,74
		Пivot	1,29	1,25	1,30	1,28
		Пульсар	1,36	1,25	1,34	1,32
	КСО-10,5	Контроль	0,67	0,70	0,71	0,69
		Пivot	1,23	1,19	1,25	1,22
		Пульсар	1,22	1,30	1,30	1,27
Рыхление, 10-12см	Catros	Контроль	0,60	0,63	0,64	0,62
		Пivot	1,04	1,08	1,10	1,07
		Пульсар	1,03	1,12	1,08	1,08
	КСО-10,5	Контроль	0,69	0,65	0,68	0,67
		Пivot	1,13	0,95	1,07	1,05
		Пульсар	1,06	1,04	1,11	1,07
НСР ₀₅ (по факторам взаимодействия ABC)			0,01	0,01	0,01	

на 0,4 – 1,7 см выше, чем при безотвальной основной обработке почвы. Без гербицидной обработки более низкое прикрепление нижнего боба (8,5...10,9 см) наблюдается на фоне уменьшения высоты растений.

Существенных различий между вариантами предпосевной обработки по показателям структуры урожайности не наблюдалось. Применение гербицидов на фоне глубокой отвальной и безотвальной основной обработки способствовало получению урожайности на уровне 1,22...1,32 т/га, уменьшение глубины основной обработки почвы повлекло снижение урожайности на 0,15 – 0,24 т/га.

Реальная ценность зерна сои во многом определяется его качественными показателями. Поэтому, наряду с урожаем зерна необходимо учитывать показатели его химического состава, одним из основных

Таблица 3 – Влияние обработки почвы на структуру урожая сои

Способ предпосевной обработки	Обработка гербицидом	Высота прикрепления нижнего боба, см	Число, шт		Масса, г	
			растений на 1 м ²	Семян с 1 растения	Семян с 1 растения	1000 семян
Вспашка, 25-27см						
Catros	Контроль	10,1	43	17,1	1,5	87,6
	Пивот	12,8	45	26,8	2,7	102,5
	Пульсар	13,5	47	25,2	2,6	103,0
КСО-10,5	Контроль	10,9	43	17,9	1,6	89,2
	Пивот	13,1	44	27,8	2,9	104,4
	Пульсар	13,4	46	27,7	2,8	101,3
Рыхление, 25-27см						
Catros	Контроль	9,7	43	17,1	1,5	87,6
	Пивот	12,3	46	25,7	2,8	109,0
	Пульсар	12,8	44	30,7	3,3	107,6
КСО-10,5	Контроль	9,2	41	15,1	1,4	92,6
	Пивот	12,7	43	28,2	3,0	106,2
	Пульсар	12,2	45	28,3	3,1	109,5
Рыхление, 10-12см						
Catros	Контроль	8,5	41	14,4	1,3	90,4
	Пивот	12,2	42	26,9	2,7	100,4
	Пульсар	12,3	44	25,0	2,5	98,6
КСО-10,5	Контроль	9,2	41	15,3	1,4	91,2
	Пивот	11,9	43	22,8	2,3	100,7
	Пульсар	12,5	43	25,3	2,6	102,6

является содержание сырого жира. Растения сои, как представителя универсальных культур, кроме содержания белка, характеризуются высоким содержанием сырого жира в сухом веществе зерна. Проведенные опыты показали, что содержание сырого жира в сухом веществе зерна сои колебалось от 17,1 до 20,2% (табл. 4).

В среднем за годы исследований содержание сырого жира в зерне сои в контроле составляло 17,5-17,9% и было ниже такового показателя на варианте с применением гербицидов (18,5-19,6%), что сви-

Таблица 4 – Содержание сырого жира в сухом веществе зерна сои, %

Способ основной обработки	Орудие предпосевной обработки	Обработка гербицидом	2012 г.	2013 г.	2014 г.	Среднее
Вспашка, 25-27см	Catros	Контроль	17,7	18,3	17,4	17,8
		Пивот	18,8	19,0	19,7	19,2
		Пульсар	18,4	19,0	18,2	18,5
	КСО-10,5	Контроль	17,8	17,4	17,7	17,6
		Пивот	17,9	19,0	18,6	18,5
		Пульсар	18,8	19,1	18,0	18,6
Рыхление, 25-27см	Catros	Контроль	17,1	18,3	17,5	17,6
		Пивот	19,1	19,1	17,9	18,7
		Пульсар	19,0	18,9	18,3	18,7
	КСО-10,5	Контроль	17,9	17,2	17,8	17,6
		Пивот	18,7	19,0	19,5	19,1
		Пульсар	19,0	19,2	18,4	18,8
Рыхление, 10-12 см	Catros	Контроль	17,1	17,4	18,1	17,5
		Пивот	19,5	19,0	19,8	19,4
		Пульсар	19,6	19,0	20,0	19,5
	КСО-10,5	Контроль	17,5	18,4	17,7	17,9
		Пивот	19,3	19,6	19,2	19,4
		Пульсар	20,2	19,0	19,5	19,6

детельствует о более благоприятных условиях произрастания растений сои при использовании гербицидов. Существенной разницы между вариантами обработки почвы не наблюдалось.

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что в условиях черноземной степи Заволжья, глубокая отвальная основная обработка почвы способствует более высокой закладке нижнего боба на растениях сои, по сравнению с безотвальными способами обработки. По остальным показателям (густота, масса семян с 1 растения, урожайность) преимуществ вспашки перед рыхлением на 25-27 см не наблюдалось, однако уменьшение глубины основной обработки до 10-12 см приводит к существенному снижению урожайности, в связи с уменьшением количества и массы семян с каждого растения. Данная тенденция наблюдается как при использовании гербицидов, так и при

отказе от них, однако во втором случае наблюдается также и снижение густоты растений.

Орудия предпосевной обработки почвы Catros и КСО-10,5 не оказали существенного влияния ни на урожайность сои, ни на элементы структуры урожайности, что свидетельствует об их взаимозаменяемости. При отсутствии гербицидов более эффективным приемом основной обработки почвы под сою в степи Среднего Поволжья является отвальная вспашка на глубину 25-25 см с последующей предпосевной обработкой почвы культиватором КСО-10,5. Глубокая безотвальная основная обработка почвы совместно с предпосевной обработкой дисковой бороной Catros и опрыскиванием посевов гербицидами Пивот или Пульсар оказалась наиболее эффективными приемами для уничтожения сорных растений и получения высокого урожая зерна сои, обеспечивая прибавку на 0,37-0,58 т/га.

Библиографический список:

1. Гулаев, В.М. Эффективность элементов технологии возделывания сои в степных условиях Заволжья / В.М. Гулаев, С.Н. Зудилин // Образование, наука, практика, инновационный аспект: сборник материалов международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С.219-221.
2. Зудилин, С.Н. Оптимизация технологии возделывания сои в степи Среднего Поволжья / С.Н. Зудилин, В.М. Гулаев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – №4. – 2015. – С.19-23.
3. Гулаев, В.М. Влияние основной обработки почвы на агрофизические показатели плодородия почвы на посевах сои / В.М. Гулаев, С.Н. Зудилин, Н.В. Гулаева // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – Т.16. – №5-3. – 2014. – С.1090-1092.
4. Корчагин, В.А. Севообороты в земледелии Среднего Поволжья: учебное пособие / В. А. Корчагин, С. Н. Зудилин, С. Н. Шевченко. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2014. – 130 с.
5. Глуховцев, В.В. Практикум по основам научных исследований в агрономии: учебное пособие / В.В. Глуховцев, В.Г. Кириченко, С.Н. Зудилин. – М.: Колос, 2006. – 240 с.
6. Глуховцев, В.В. Основы научных исследований в агрономии: учебное пособие / В.В. Глуховцев, С.Н. Зудилин, В.Г. Кириченко. – Самара: РИЦ СГСХА, 2008. – 291 с.
7. Гулаев В.М. Влияние основной обработки почвы на урожайность сои в степи Среднего Поволжья. [Текст] /В.М. Гулаев, С.Н. Зудилин // Сборник:

Вавиловские чтения-2014. Сборник статей международной научно-практической конференции, посвященной 127-й годовщине со дня рождения академика Н.И. Вавилова. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Саратовский государственный аграрный университет имени Н.И. Вавилова». 2014. С.34-36.

INFLUENCE OF THE SOIL TREATMENT SYSTEM AND HERBICIDES ON SOYBEAN PRODUCTIVITY IN THE MIDDLE VOLGA STEPPE

Zudilin S. N., Gulaev V. M.

Keywords: *soybean, tillage, grain yield, crop structure.*

The research was conducted in 2012-2014 to determine the optimal methods of basic and pre-sowing soil treatment and the use of herbicides in soybean cultivation in the middle Volga steppe. The most effective methods of soybean cultivation are a combination of deep soil tillage and pre-sowing treatment with a Catros disc harrow with spraying of crops with Pivot or Pulsar herbicides.

УДК 633.657

ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ НУТА В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

*Р.Р. Исмагилов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Р.Р. Абдулвалеев, доктор сельскохозяйственных наук
+79603900565 E- mail: ismagilovr_bsau@mail.ru
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ*

Ключевые слова: *Нут; технология возделывания; сорт, размещение на территории; Республика Башкортостан.*

В статье изложена технология возделывания нута в условиях Республики Башкортостан. Указаны наиболее благоприятные зоны для возделывания нута на территории республики. Показаны высокая продуктивность сорта Волжанин 50, эффективность гербицида Гермес против однодольных и двудольных сорняков и Форвард против однодольных сорняков в посевах нута.

Введение. Нут (*Cicer arietinum*) – ценная зернобобовая культура. По площади посева в мировом растениеводстве нут занимает третье место среди зерновых бобовых культур (более 10 млн. га). В России площади посева нута составляют около 900 тыс. га (2018 г.). В Саратовской области 266,6 тыс. га (31,3% от общей площади посевов нута в РФ), в Волгоградской области –191,3 тыс. га (22,5% от общей площади), в Оренбургской области – 114,6 тыс. га (13,5% от общей площади). Посевные площади нута в Республике Башкортостан в 2019 году составили 7,7 тыс. га и урожайность 9,0 ц/га [1].

Семена нута содержат 24-30% белка и 4,5% жира. Нут – высокотехнологичная культура. В отличие от других зернобобовых культур бобы нута при созревании не растрескиваются и не опадают. Стебли прямостоячие и не полегают. Как и другие культуры семейства бобовых, нут обладает способностью накапливать азот в почве [2, 3, 4].

Нут – теплолюбивая культура, хорошо переносит высокие температуры. Может возделываться в засушливых районах, где другие зернобобовые культуры не удаются. Сумма активных температур (за период более 10°C) для созревания зерна нута должна быть не менее 2000°C. Оптимальная температура для прорастания семян 23-25°C. В тоже время всходы нута выдерживают и кратковременное понижение температуры.

Нут среди всех бобовых культур, самая засухоустойчивая культура. Легко переносит как почвенную, так и воздушную засухи благодаря мощно развитой корневой системе и экономному расходованию влаги. Коэффициент водопотребления составляет у него 300-400. В то же время для прорастания семян поглощает большое количество воды – 110-120% от своей массы. К почвам нут нетребователен, он хорошо удаётся на черноземных почвах. Кислотность почвы должна быть близкой к нейтральной (рН 6-9). По сравнению с зерновыми мятликовыми культурами нут потребляет значительно больше азота и фосфора для создания единицы урожая семян. Растения нута светолюбивые и длинного дня [2, 4, 5].

Нут сравнительно новая культура в условиях Республики Башкортостан. Поэтому многие элементы его технологии возделывания для природных условий не уточнены [1, 6]. Нередко хозяйства несут потери вследствие возделывания нута по неотработанной технологии. В этой связи нами проведено изучение технологии возделывания нута применительно к природным условиям Республики Башкортостан.

Материалы и методы исследования. Территория Республики Башкортостан обширная и почвенно-климатические условия разнообразны. Почвы в основном черноземы и серые лесные. Сумма активных температур за период с температурами выше 10 градусов изменяется на территории в пределах 1500-2400 градусов. За период с температурой выше 10 градусов выпадает 220-250 мм осадков [6].

Изучение проводили путем многолетнего мониторинга технологии возделывания в хозяйствах республики, анализа агроклиматических условий и постановкой полевых опытов. Провели 2 полевых опыта.

Полевой опыт 1. Урожайность сортов нута. Схема опыта: 1. Приво 1; 2. Заволжский; 3. Волжанин 50; 4. Сфера; 5. Бонус.

Полевой опыт 2. Эффективность гербицидов на посевах нута. Схема опыта: 1. Без применения гербицида (контроль); 2. Гермес, МД 0,8 л/га. Опрыскивание в период 1-3 листа нута; 3. Форвард, МКЗ 1,0 л/га. Опрыскивание в период 2-4 листа злаковых сорняков.

Полевые опыты проводили в УНЦ Аксеновского АПК, территория которого расположена на Белебеевской возвышенности. Климат Белебеевской возвышенности характеризуется как континентальный, теплый, незначительно засушливый. Сумма активных температур составляет 2100-2300°C, гидротермический коэффициент 0,9-1,2. Среднегодовая температура воздуха 1,8-2,8°C, среднегодовое количество осадков 482-678 мм. Среднемноголетняя продолжительность безмо-

розного периода 125 дней.

Почвенный покров Белебеевской возвышенности представлен преимущественно черноземами типичными, в меньшей степени – серыми и темно-серыми лесными почвами. Содержание гумуса варьирует в широком диапазоне (от 4,7% до 12,8%). Гранулометрический состав тяжелосуглинистый или среднесуглинистый. Реакция среды близка к нейтральной или слабощелочная.

Опыты проводили согласно общепринятым методикам агрономических исследований (Доспехов В.А., 1996). Размер делянок 50 м². Повторность вариантов трехкратная. Размещение вариантов систематическое. Посев проводили 24 мая.

Результаты и их обсуждение. Анализ показал, что наиболее благоприятные агроклиматические и почвенные условия для возделывания нута в Республике Башкортостан имеются в предуральской степи, зауральской степи и некоторой части южной лесостепи. В этих зонах достаточны сумма активных температур (больше 2000 градусов) и продолжительность вегетационного периода для роста и развития растений нута (более 110 дней). Лучшими предшественниками для нута в условиях республики являются озимая рожь и пшеница, яровые зерновые культуры. Наблюдения показали, что нельзя нут размещать вблизи посева многолетних бобовых трав потому, что у них общие вредители и болезни. Очень важно, чтобы на посевах предшествующей культуры не был применен гербицид на основе сульфонилмочевины. Нут очень чувствителен к остаточному действию данного вещества [7].

В технологии возделывания нута целесообразно проводить глубокую обработку почвы. В зависимости от характера и степени засоренности полей, состояния почвы и после уборки предшественника следует проводить одно или два лущения почвы дисковыми орудиями. Благодаря этой технологической операции верхний слой почвы разрыхляется, в нем увеличиваются запасы влаги и создаются благоприятные условия для прорастания сорняков, всходы которых полностью уничтожаются последующими обработками [8]. На полях, засоренных малолетними сорняками, лущение проводят на глубину 6-10 см. Если поле засорено многолетними корнеотпрысковыми сорняками лучше провести 2 лущения под разными углами с разницей 10-15 дней.

Вспашку лучше провести через 2 недели после лущения. Вспашка почвы обеспечивает хорошую очистку поля от сорняков, разделку пахотного слоя с содержанием в нем достаточного количества воздуха для повышения жизнедеятельности клубеньковых бактерий. Вспашка в зо-

нах возделывания нута проводится на глубину 26-28 см. Следует почву пахать оборотными плугами (ПОН-4 и др.) во избежание образования свальных гребней и развальных борозд. Исследования показали, что замена вспашки минимальной обработкой или исключение обработки почвы резко ухудшает рост и развитие растений, снижает урожайность зерна. В 2012 г. в ГУП «Рощинский» урожайность зерна нута на поле без обработки почвы составила всего 4,1 ц/га.

Весной проводят ранневесеннее боронование и предпосевную культивацию с последующим боронованием и выравниванием почвы. Один из обязательных приемов подготовки почвы для посева нута – выравнивание поверхности поля. Это необходимо для равномерной заделки семян и снижения потери урожая при уборке, так как уборка нута проводится на низком срезе. Следует провести предпосевную культивацию на глубину посева семян, что позволяет заделать в почву достаточно крупные семена на требуемую глубину.

Фосфорные и калийные удобрения в расчетных нормах на планируемую урожайность следует вносить под основную обработку почвы (вспашку). Урожай формируется в основном за счет симбиотической азотфиксации клубеньковыми бактериями, поэтому система удобрений и других приемов возделывания культуры должна быть направлена на создание благоприятных условий для азотфиксации. В начальный период вегетации нут нуждается в небольших количествах азота и поэтому перед посевом или при посеве вносится стартовая доза (20-30 кг/га) азотных удобрений [2, 8].

Интенсивность работы азотфиксирующих бактерий усиливается при обеспечении их молибденом [2, 5]. Поэтому эффективно применение молибденовокислого аммония путем обработки семян перед посевом (из расчета 35-45 г/ц семян), а также путем некорневой подкормки.

На территории Республики Башкортостан рекомендовано для возделывания 5 сортов нута: Приво 1, Бонус, Заволжский, Сокол и Золотой юбилей. В Уральском регионе, кроме того, рекомендованы сорта Волжанин 50 и Сфера [9].

Нами проведена оценка новых сортов нута. В опыте урожайность зерна колебалась по сортам от 15,7 до 18,2 ц/га (таблица 1). Наибольшая урожайность формировалась у сорта Волжанин 50. У данного сорта продолжительность вегетации была средняя (98 дней) и содержание белка в зерне высокая (20,3%). Следует отметить, что самым скороспелым был сорт Приво 1 (84 дня).

**Таблица 1 – Урожайность сортов нута
(УНЦ Аксеновского АПК, 2019 г.)**

Сорт	Урожайность, ц/га	Продолжительность вегетационного периода, день	Масса 1000 зерен, г	Содержание белка, %
Приво 1	17.8	84	256	20.4
Заволжский	17.6	97	261	20.7
Волжанин 50	18.2	98	294	20.3
Сфера	15.7	103	291	19.8
Бонус	17.4	101	303	19.6

Перед посевом семена следует протравливать рекомендованными фунгицидами (Депозит, ТМТД, Витавакс, Ламардор и др.) и в день посева обрабатывать бактериальным удобрением (Ризоторфином-Б, Ризолайн Инокулянт), а также солями микроэлементов Мо и В.

Оптимальным сроком сева нута в условиях Республики Башкортостан является прогревание посевного слоя почвы до 6-8 °С. Календарная дата 15-18 мая. Это позволяет максимально использовать продуктивную весеннюю почвенную влагу, особенно для прорастания семян. Семена нута для прорастания поглощают большое количество воды –110-120% от своей массы. Нут – культура длинного дня и при позднем посеве ускоряется развитие растений и снижается их продуктивность [1, 2].

Норма высева при посеве обычным рядовым способом посева составляет 0,6-0,8 млн. шт. га, при широкорядном способе – 0,5-0,7 млн. шт. га и весовая норма колеблется от 80 до 120 кг на 1 га, в зависимости от способа посева и района возделывания (в засушливых районах несколько ниже норма высева).

Лучший способ посева – обычный рядовой с шириной междурядий 10-25 см или широкорядный с расстоянием между рядами 45 см.

Оптимальная глубина посева семян при достаточном увлажнении составляет 5-7 см на тяжелых почвах и 6-8 см на легких почвах.

После посева целесообразно проводить прикатывание почвы. В широкорядных посевах проводятся междурядные культивации. В начале вегетации растения нута растут медленно и посева засоряются. Поэтому первую междурядную культивацию в широкорядных посевах проводят сразу после всходов на глубину 5-6 см, вторую – через 8-10 дней на глубину 6-8 см.

Нут слабо подавляет сорные растения и посевы его засоряются. При достаточном увлажнении почвы возможно применение почвенных гербицидов (С-металохол, Прометрин, Тербутилазин). Почвенные гербициды применяют через 3-4 дня после посева. Необходимым условием высокой эффективности препаратов является хорошая разделка почвы, а также наличие влаги в верхнем слое почвы. Важна также оптимальная глубина посева семян нута (5-7 см) для того, чтобы гербицид не попал в зону корней растений нута, что подавляет развитие клубеньковых бактерий.

В период вегетации нута рекомендуется применение таких гербицидов, как Клетошанс до начала цветения растений и Гермес в фазе 1-3 настоящих листьев нута, Форвард в фазе 2-4 однолетних злаковых сорняков независимо от фазы развития нута. Наши исследования показали высокую эффективность гербицида Гермес против однодольных и двудольных сорняков и гербицида Форвард против однодольных сорняков (таблица 2). Следует иметь в виду, после применения гербицида Гермес не следует на этом поле размещать в следующем году сахарную свеклу. Нут очень чувствительная культура и неправильное использование гербицидов или завышение нормы даже на 10-15% может привести к сильному угнетению растений нута.

Таблица 2 – Эффективность гербицидов на посевах нута

Гербицид	Количество сорняков до применения гербицида, шт./м ²		Количество сорняков после применения гербицида, шт./м ²		Урожайность, ц/га	Прибавка урожайности, ц/га
	двудольные	однодольные	двудольные	однодольные		
Без применения гербицида (контроль)	57	31	61	33	13,3	0,0
Гермес, МД 0,8 л/га. Опрыскивание в период 1-3 листа нута	56	30	8	7	24,7	+11,4
Форвард, МКЗ 1,0 л/га. Опрыскивание в период 2-4 листа злаковых сорняков	59	31	63	2	16,9	3,6

Многолетние наблюдения показали, что на территории Республики Башкортостан наиболее распространены и вредоносны такие болезни нута, как аскохитоз, антракноз и фузариозное увядание. Возбудители многих болезней передаются семенами. Одним из эффективных мер предупреждения болезней нута, как и других культур, является протравливание семенного материала. Для снижения вредоносности инфекции семена заблаговременно протравливают препаратом Шансил Трио и Тирам. При появлении первых симптомов аскохитоза необходимо провести обработку фунгицидами (Пропишанс Супер, Пропишанс, Винтаж и др.). Для снижения развития антракноза болезни эффективна обработка фунгицидами в период от 2-3 настоящих листьев до начала бутонизации (Пропишанс, Зимощанс, Винтаж и др.).

В посевах нута в республике наиболее часто встречаются луговой мотылек, тля, различные виды совок, плодоярки, но значимый экономический урон посевам наносят нутовая минирующая муха и хлопковая совка.

Для уничтожения нутового минера при его численности выше экономического порога целесообразно применять инсектициды (Кинфос, Фасшанс, Имидашанс и др.). Меры защиты от хлопковой совки включают в себя комплекс агротехнических мероприятий (уничтожение сорняков, глубокая вспашка, междурядные обработки, посев в оптимальные сроки) и применение инсектицидов в начальный период развития гусениц. Численность хлопковой совки контролируется с помощью феромонных ловушек. Наиболее эффективна обработка против гусениц младшего возраста инсектицидами Кинфос, Фасшанс, Дишанс, Каратошанс, Имидашанс Плюс и др.

Уборку нута следует начинать, когда большинство бобов на растении пожелтели, а семена в них стали твердыми. Бобы нута созревают равномерно и не растрескиваются, что облегчает уборку и исключает потери. Однако при излишнем ворошении и перестое бобы нута опадают. Убирать нут можно комбайнами на низком срезе. Уборку лучше проводить однофазным способом.

Нут при уборке имеет свойство колотья, поэтому обороты барабана комбайна необходимо устанавливать в пределах 270-350 в минуту. Расстояние между барабаном и подбарабаньем устанавливается на входе 24 мм и на выходе 11 мм. Вымолачивается нут хорошо. В то же время после дождя механическое повреждение зерен резко увеличивается. Поэтому убирать надо в сжатые сроки в сухую погоду. Высоту среза обычно устанавливает 10-13 см, чтобы уменьшить потери урожая.

Поступательное движение мотвила не должно намного опережать скорость комбайна. При перестое на корню уборку надо проводить в утренние часы, чтобы бобы не терялись.

На засоренных посевах следует применять двухфазную уборку. Скашивают нут зернобобовыми жатками. На засоренных полях и при запаздывании созревании зерна нута целесообразно проводить десикацию. Наиболее эффективно десикацию нута проводить десикантами Реглон Эир или Дикошанс. Применение гербицидов из группы глифосата влияет на всхожесть семян, поэтому на семенных участках их не применяют. Следует начинать десикацию при 80 % созревании, а обмолот – при влажности 14 %. Зерно после уборки необходимо сразу же очистить от сорных примесей и в случае необходимости просушить до влажности 14%.

Возделывание нута по адаптированной технологии к природным условиям республики дало возможность в ряде хозяйств получить урожайность нута 14-18 ц/га.

Выводы. Наиболее благоприятные агроклиматические и почвенные условия для возделывания нута в Республике Башкортостан имеются в предуральской степи, зауральской степи и в некоторой части южной лесостепи. Рекомендуется использовать адаптированную технологию возделывания нута для природных условий Республики Башкортостан, которая позволяет получить урожайность зерна 14-18 ц/га. При этом целесообразно использовать дополнительно новый сорт нута Волжанин 50 и гербицид Гермес против однодольных и двудольных сорняков и Форвард против однодольных сорняков.

Библиографический список:

1. Технология возделывания сои, вики, нута и кормовых бобов в Республике Башкортостан: рекомендации / Исмагилов Р.Р. [и др.]. – Уфа. Башкирский ГАУ, 2019. - 52 с.
2. Кислов, А.В. Зернобобовые в земледелии Оренбургской области / А.В.Кислов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2012.- №5(37).- С. 58-61.
3. Адаптивные технологии возделывания нута в Зауралье Республики Башкортостан: рекомендации / Г.А. Хасанов [и др.]. - Уфа: БашГАУ, 2009. - 27 с.
4. Германцева, Н.И. Новые сорта нута и технология их возделывания / Н.И.Германцева, Т.В. Селезнева // Зернобобовые и крупяные культуры. -2014. № 2 (10). - С. 70-75.
5. Аленин, П.Г. Ресурсосберегающая технология возделывания нута на черноземе выщелоченном среднего Поволжья / П.Г. Аленин // В сборнике: Энер-

- госберегающие технологии в ландшафтном земледелии. Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки.- 2016. - С. 86-90.
6. Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан / РАСХН, АН РБ, МСХ РБ, Башкирский ГАУ, Башкирский НИИ сельского хозяйства; [редкол.: У. Г. Гусманов и др.]. Уфа. Гилем, 2012. – 528 с.
 7. Шурыгин, А.В. Технология возделывания нута / А.В.Шурыгин // Фермер. Поволжье. - 2017. - № 6 (59). - С. 48-49.
 8. Исмагилов, Р. Р. Технология возделывания сельскохозяйственных культур / Р. Р. Исмагилов [и др.]. М-во образования и науки Российской Федерации, Федеральное гос. образовательное учреждение среднего проф. образования «Аксеновский с.-х. техникум». – Уфа, 2011.
 9. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т.1. «Сорта растений» (официальное издание). - М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2019. - 516 с.

TECHNOLOGY OF CHICKPEA CULTIVATION IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Ismagilov R.R., Abdulvaleev R.R.

Keyword: *Chickpeas; cultivation technology; variety, placement on the territory; Republic of Bashkortostan.*

The article describes the technology of chickpea cultivation in the Republic of Bashkortostan. The most favorable zones for chickpea cultivation in the Republic are indicated. The high productivity of the Volzhanin 50 variety, the effectiveness of the herbicide Hermes against monocotyledonous and dicotyledonous weeds and Forward against monocotyledonous weeds in chickpea crops are shown.

УДК 633.2

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВОВ С БОБОВЫМИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

*В.Б. Троц, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

*С.В. Обуценко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
директор САС «Самарская»*

С.В. Троц, агроном ООО «Стель»

Ключевые слова: горох, бобовые растения, переваримый протеин, урожай фитомассы.

В статье приводятся данные, полученные в полевых опытах, проведенных в 2013-2015 гг. в ООО «Стель», подтверждающие, что высокие и стабильные сборы зеленой массы при всех режимах скашивания обеспечивают совместные посевы овса, ячменя, подсолнечника с викией или горохом. Их продуктивность в среднем на 6,9-11,4% выше традиционных двухвидовых смесей. Внесение расчетных доз удобрений гарантирует получение в сложных ценозах 20,9-25,2 т зеленой массы с 1 га и максимальные сборы переваримого протеина с урожаем.

Введение. Посевы однолетних трав занимают около 30% кормового клина Среднего Поволжья, уступая по валовому производству кормов только кукурузе и многолетним травам. Их возделывают для получения зеленой массы, сена, сенажа, силоса и других видов кормов. Однако флористический состав однолетних агроценозов не отличается большим разнообразием и представлен в основном мятликовыми растениями. На долю бобовых, бобово-мятликовых смесей и других высокобелковых культур приходится не более 30-35% посевных площадей. В результате основная масса кормов из однолетних трав не сбалансирована по переваримому протеину. Низкой остается и продуктивность травостоев. Урожайи зеленой массы не превышают 8-12 т, а сена – 1,5-2,0 т с 1 га [1, 2].

По мнению многих исследователей [3-5] существенно увеличить урожайность и решить проблему кормового белка в посевах однолетних трав можно за счет конструирования устойчивых многовидовых фитоценозов с участием растений различных ботанических семейств и внесения расчетных норм минеральных удобрений.

Цель исследования. Изучить влияние расчетных уровней минерального питания растений на продуктивность поливидовых агрофитоценозов однолетних трав с бобовыми культурами и выход кормового белка с урожаем.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в период с 2013 по 2015 гг. на полях ООО «Степь» расположенном в центральной агроклиматической зоне Самарской области, в муниципальном районе Кинельский. Четыре варианта смесей (в % нормы высева от рекомендуемых для одновидовых посевов): 1. вика 50% + овес 50%; 2. вика 40% + овес 25% + ячмень 25% + подсолнечник 30%; 3. горох 50% + овес 50%; 4. горох 40% + овес 25% + ячмень 25% + подсолнечник 30% размещались на трех уровнях минерального питания: 1 - контроль (без удобрений); 2 - расчетные дозы NPK на планируемый урожай зеленой массы 23 т/га; 3 - расчетные дозы NPK на планируемый урожай зеленой массы 25 т/га. Опыт предполагал использование надземной фитомассы на зеленый корм и для заготовки сенажа.

Почва участка – чернозем обыкновенный среднесиловой остаточно-карбонатный тяжелосуглинистый с содержанием гумуса - 5,2%, легкогидролизуемого азота - 11,4 мг, подвижного фосфора - 16,1 мг и обменного калия - 20,6 мг на 100 г почвы. Предшественник – озимая пшеница на зерно. С осени растительные остатки измельчались дисковым луцильником и запахивались на глубину 22-23 см плугом ПЛН-5-35. Весной поле боронили тяжелыми боронами ЗБЗТС-1 в два следа, перед посевом культивировали на глубину заделки семян. Зерно смеси высевалось обычным рядовым способом в один прием на оптимальную глубину сеялкой СЗТ-3,6. После посева почву прикатывали. Фосфорные и калийные минеральные удобрения разбрасывались под отвальную обработку, а азотные вносились под культивацию и 20 кг/га при посеве. Исследования проводились в соответствии с существующей методикой опытного дела [6] в типичных метеорологических условиях. Гидротермический коэффициент вегетационного периода 2013 г равнялся 0,90, 2014 г – 0,85 и 2015 г – 0,98.

Результаты и их обсуждение. Опытами выявлено, что продуктивность изучаемых вариантов смесей во многом определяется видовым составом ценозов. В годы исследований наиболее полно жизненные ресурсы использовались четырехвидовыми травостоями овса, ячменя, подсолнечника, с викой или горохом. Их урожайность даже при естественном плодородии почвы в среднем на 8,2-11,4% превышала показатели бинарных смесей. Данная закономерность хорошо прослежива-

лась и на удобренных вариантах. Возделывание сложных поливидовых ценозов на делянках фона 1 позволяло дополнительно, по сравнению с посевами вики с овсом или горохом, получать 1,7-2,2 т зеленой массы с 1 га, а при уборке травостоев в фазу молочно-восковой спелости зерна злаков и побурении нижних бобов у бобовых гарантировано обеспечить сборы биомассы в 22,0-22,9 т/га (табл. 1).

Таблица 1 – Урожай зеленой массы и полнота выполнения планируемой программы, 2013-2015 гг.

Фон	Вариант опыта	Зеленый корм		Сенаж	
		т/га	%	т/га	%
контроль	Вика 50 + овес 50	15,4	-	17,1	-
	Вика 40 + овес 25 + ячмень 25 + подсолнечник 30	16,8	-	18,6	-
	Горох 50 + овес 50	14,8	-	16,9	-
	Горох 40 + овес 25 + ячмень 25 + подсолнечник 30	16,5	-	18,3	-
фон 1	Вика 50 + овес 50	19,2	83,4	20,9	90,9
	Вика 40 + овес 25 + ячмень 25 + подсолнечник 30	20,9	90,8	22,9	99,6
	Горох 50 + овес 50	17,8	77,4	19,7	85,6
	Горох 40 + овес 25 + ячмень 25 + подсолнечник 30	20,0	86,9	22,0	95,6
фон 2	Вика 50 + овес 50	21,5	86,0	23,2	92,8
	Вика 40 + овес 25 + ячмень 25 + подсолнечник 30	23,0	92,0	25,2	100,8
	Горох 50 + овес 50	21,0	84,0	22,6	90,4
	Горох 40 + овес 25 + ячмень 25 + подсолнечник 30	22,7	90,8	24,4	97,6
	НСП ₀₅		1,55		0,79

Выгодно смотрелись четырехкомпонентные смеси и на повышенном удобренном фоне 2. При общем недоборе урожая зеленого корма полнота выполнения программы в их посевах составляла 90,8% и 92,0%, а сборы фитоомассы равнялись 22,7 и 23,0 т/га, что на 6,9-8,0% выше параметров двухвидовых посевов. К уборке на сенаж, несмотря на воз-

росшие объемы зеленой массы во всех травостоях, разница в урожайности простых и многокомпонентных смесей достигала 7,9-8,6%, или 1,8-2,0 т/га. Ярусная архитектура надземной и подземной частей сложных ценозов эффективнее использовала энергию солнца и дополнительно внесенные питательные вещества. Их урожайность в среднем за три года составила 25,2 т (вариант 2) и 24,4 т (вариант 4), а полнота выполнения программы – 100,8% и 97,6%. При этом продуктивность поливидового варианта с горохом была на 0,8 т ниже. Сборы зеленой массы совместных посевов овса с викой не превышали 23,2 т/га, а с горохом – 22,6 т/га, что на 2,4% и 9,6% меньше расчетных параметров.

Существенное влияние на продуктивность сложных ценозов оказывали минеральные удобрения. С повышением пищевого режима фона 1 (NPK на 23 т/га зеленой массы) урожай всех вариантов смесей возрастал в среднем на 18,1-24,6%, а внесение расчетных доз до фона 2 (NPK на 25 т/га зеленой массы) увеличивало объемы сбора надземной фитомассы по отношению к контролю на 33,3-41,9%. Причем на умеренном удобренном фоне большую прибавку при всех режимах скашивания обеспечивали четырехкомпонентные смеси – 20,2-24,6%, а на повышенном – бинарные травостои – 33,7-41,9%. Очевидно, при данных концентрациях элементов питания в почвенном растворе оптимизируется коэффициент их выноса названными посевами.

Величина сбора зеленой массы во многом определялась и режимом уборки травостоев. При укосах на зеленый корм растения отчуждались в период максимальной продуктивности фотосинтетического аппарата и активного формирования биомассы, в результате их урожайность была в среднем на 7,5-16,0% ниже значений сенажных вариантов.

Основным критерием оценки качества зеленой массы смешанных посевов является доля высокобелкового компонента в урожае [1-4]. Проведенные опыты показали, что доля зеленой массы вики в общем объеме урожая бинарных посевов с овсом занимает 38,7-43,5%. На злаковое растение приходится 56,5-61,3% фитомассы. Замена вики горохом при принятых нормах высева снижает долю бобового компонента до 36,0-39,0%. Урожай зеленой массы четырехвидового ценоза с викой на 30,6-35,4% состоял из бобового компонента, 31,1-32,9% растений овса, 28,4-31,2% ячменя и 3,2-6,8% подсолнечника. Доля злаковых видов в общей массе занимала 59,5-64,1%, или 11,1-14,8 т/га. В аналогичном варианте с горохом, на овес и ячмень приходилось 67,5-71,4% объема биомассы, до 5,9-7,2% возрастала доля подсолнечника, а удельный вес бобового растения в структуре урожая снижался до 23,0-26,0%.

Выявлено, что с повышением уровня минерального питания растений удельный вес бобовых в структуре урожая бинарных смесей с вики снижается на 3,4-7,8%. Улучшение пищевого режима стимулирует интенсивность развития овса, его конкурентную силу и степень депрессивного воздействия на бобовые. В сложных ценозах ассоциативное напряжение еще более возрастает. В результате доля вики в биомассе удобренных вариантов четырехвидовой смеси на 5,9-13,8% меньше контрольных значений. В посевах с горохом потери высокобелковой массы не превышали 5,5-9,9% и 4,1-14,0%.

Участие компонентов в формировании надземной части зависит и от сроков скашивания растений. При уборке растений на сенаж доля бобовых в урожае на 1,6-5,2% выше, чем при укосах на зеленый корм. Данная закономерность характерна для всех вариантов опыта. Очевидно, это связано с особенностью вегетативных процессов у гороха и вики, которые продолжают до уборки урожая, и более быстрым по сравнению с другими видами ценозов наращиванием генеративной части урожая.

Важным показателем кормовой ценности зеленой массы является количество протеина аккумулированного в ней. Химические анализы зеленой массы в наших опытах показали, что к моменту уборки растений на зеленый корм в фазе цветения бобовых, колошения и выметывания злаковых их сухое вещество содержит в среднем 14,60-17,84% сырого протеина. Наибольшее количество протеина накапливали вико-овсяные смеси – 17,10-17,84%, а также посеvy гороха с овсом – 16,00-16,70%. К моменту уборки посевов на сенаж химический состав зеленой массы существенно менялся, однако и в этом случае бинарные посеvy имели максимальную концентрацию сырого протеина в урожае сухой массы – 14,40-16,15%. Совместные травостои овса, ячменя и подсолнечника с викой по концентрации протеина на 7,0-10,0% уступали вико-овсяным смесям. В аналогичном варианте с горохом аккумулировалось только 13,10-13,92% протеина.

Анализ сборов переваримого протеина с урожаем показал, что наибольшее его количество при всех режимах скашивания накапливают травостои вико-овса – 0,51-0,76 т/га и горохо-овсяные смеси – 0,49-0,71 т/га, имеющие большую долю бобового компонента в фитомассе. В четырехвидовых ценозах выход кормового белка оказался в среднем на 2,3-3,4% меньше значений бинарных сообществ. Мощным приемом регулирования объемов протеина в посевах является внесение удобрений. С улучшением пищевого режима до фона 1 его выход по сравне-

нию с контролем увеличивался в среднем на 10,2-25,0%, а на делянках фона 2 прибавка достигала 27,9-44,6%.

Корреляционный анализ факторов, определяющих выход переваримого протеина с 1 га, выявил тесную связь данного показателя с уровнем минерального питания растений $r = 0,92-0,99$, химическим составом биомассы $r = 0,66-0,89$ и урожаем зеленой массы $r = 0,64-0,85$. Причем при сенажных сроках уборки степень зависимости возрастает.

Существенное влияние на сборы кормового белка оказывают и сроки отчуждения растений. При скашивании травостоев на сенаж его концентрация в урожае на 7,4-21,4% превышает значения ранних укосов.

Выводы. По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Высокие и стабильные сборы зеленой массы при всех режимах скашивания обеспечивают совместные посевы овса, ячменя, подсолнечника с викой или горохом. Их продуктивность в среднем на 6,9-11,4% выше двухвидовых смесей.

2. Внесение расчетных доз удобрений способствует повышению урожайности всех вариантов опыта и гарантирует получение в сложных ценозах 20,9-25,2 т зеленой массы с 1 га.

3. Максимальные сборы переваримого протеина с урожаем обеспечиваются при сенажных сроках скашивания травостоев. Внесение удобрений существенно стимулирует накопление кормового белка в растениях и его сборы с урожаем.

Библиографический список:

1. Троц В.Б. Влияние сроков посева компонентов на продуктивность поливидовых агрофитоценозов / В.Б. Троц, М.М., Хисматов // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. -2013. - №11. - С. 3-5.
2. Обущенко С.В. Плодородие пахотных земель Самарской области / С.В. Обущенко, В.Б. Троц // Сборник научных трудов Международной науч.-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники АПК». - Кинель, 2017. - С. 204-209.
3. Обущенко С.В. Обработка почвы в севооборотах Самарского Заволжья / С.В. Обущенко, В.Б. Троц // Материалы Международной научной конференции «Молодежь и наука XXI века». - Ульяновск, 2017. - Т1. - С. 75-80.
4. Голопятов М. Т. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество морщинистых высокоамилозных сортов гороха / М.Т. Голопятов, Н.О. Кострикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – №2. – С.62.

5. Аканова Н.И. Эффективность Ризоторфина в звене севооборота с викой и озимой пшеницей / Н.И. Аканова, Е.Д. Сунсина, В.Б. Троц // Известия Оренбургского ГАУ. – 2016. - №2 (58). - С. 148-151.
6. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов // Агропромиздат, 1985. – 352 с.

THE PRODUCTIVITY OF MIXED CROPS WITH LEGUMES UNDER DIFFERENT LEVELS OF MINERAL NUTRITION OF PLANTS

Trots V. B. , Obushchenko S. V. , Trots S. V.

Keywords: *peas, legumes, digestible protein, phytomass yield.*

The article presents data obtained in field experiments conducted in 2013-2015 in LLC "Step", confirming that high and stable collections of green mass under all mowing modes provide joint crops of oats, barley, sunflower with vetch or peas. Their productivity is on average 6,9-11,4% higher than the traditional two species mixtures. The introduction of calculated doses of fertilizers guarantees the production of 20,9-25,2 tons of green mass per 1 ha in complex cenoses and the maximum collection of digestible protein with the crop.

УДК 635.928

ВЫРАЩИВАНИЕ ФАЦЕЛИИ В КАЧЕСТВЕ СИДЕРАЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

*Л.В. Андрейченко, к. с.-х. н., ученый секретарь,
тел. +380963539460, e-mail: miarvp@gmail.com*

*С.Ю. Савостяник, старший научный сотрудник,
тел. +380963539460, e-mail: miarvp@gmail.com*

*ГУ «Николаевская государственная сельскохозяйственная
опытная станция ИОЗ ННАН Украины» (Николаев, Украина)*

Ключевые слова: *фацелия, сидерат, органическое вещество, азот.*

Одним из методов экологической реставрации деградированных земель, в том числе и орошаемых, является фитомелиорация. Выращивание фацелии в качестве сидеральной культуры позволяет производить органическую массу от 3,93 т/га до 7,96 т/га. При этом поступление основных элементов питания в почву по содержанию азота в зависимости от вариантов опыта находилось в пределах 65-141 кг/га.

Введение. Николаевская область расположена в южно-степной зоне Украины, где одной из серьезных экологических и социально-экономических проблем является опустынивание значительной части территории. Основными составляющими процесса опустынивания сельскохозяйственных земель являются пастбищная дигрессия, ветровая и водная эрозия почв, их дегумификация и вторичное засоление. Однако современные условия ведения хозяйства не позволяют использовать комплексную мелиорацию в полной мере. Поэтому хозяйства все больше обращаются к биологической мелиорации.

Трудами многих ученых доказано, что для улучшения деградированных сельскохозяйственных угодий, как орошаемых, так и неорошаемых, возможно применение культур-фитомелиорантов, способных формировать высокие урожаи в условиях атмосферной засухи и гидроморфного водного режима, оказывая при этом мелиорирующее влияние на почву. В частности, к таким растениям относится и фацелия пижмолистная [1, 2]. Ее выращивают в культуре как непревзойденный медонос, кормовую культуру (преимущественно в травосмеси) и перспективный сидерат. Фацелия при высокой стоимости ее семян отлича-

ется быстрым ростом, эффективным угнетением сорняков при низкой норме высева, а также высокой стабильной урожайностью и неприхотливостью. Большая часть кормовых культур (эспарцет, люцерна и др.) формирует высокие урожаи кормовой массы только при достаточной влагообеспеченности, что в наших условиях возможно только в отдельные годы или на орошении. В отличие от них, фацелия относится к засухоустойчивым культурам, и способна накапливать большое количество надземной массы даже в крайне засушливых условиях (200-300 ц/га).

Однако экспериментальные данные об особенностях выращивания этой ценной сидеральной культуры практически отсутствуют, а в условиях южной части Степи Украины такие исследования не проводились. Задачей наших исследований было изучить и разработать агротехнические приемы, способные обеспечить получение высокой урожайности не только семян фацелии, но и зеленой массы в условиях капельного орошения.

Материалы и методы. Исследования проводили на опытном поле Николаевской опытной станции. Почва – чернозем южный, кислотность почвы близка к нейтральной (рН 7,1). Схема опыта включала следующие варианты – *срок посева (фактор А)*: I срок – III декада марта, II срок – II декада апреля; *фон питания (фактор В)*: без удобрений (контроль), $N_{60}P_{60}K_{60}$, $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка семян Квантум-Винплант (250 мл/т), $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка посевов Квантум-Винплант (50 мл/га); *режим орошения (фактор С)*: 80-70-70 % НВ и 90-80-70 % НВ. Агротехника выращивания фацелии общепринятая, площадь учетной делянки 25 м², повторность трехкратная. Предшественник – картофель ранний. Сорт фацелии – Алина, норма высева семян – 5 кг/га, ширина междурядий – 45 см. Удобрения (нитроаммофоска) вносили под предпосевную культивацию, обработку посевов регулятором роста Квантум-Винплант проводили в начале бутонизации культуры. В состав препарата Квантум-Винплант входят: N (2,5 г/л), цитокинины (9 г/л), ауксины (4,5 г/л), гиббереллины (3 г/л), органические кислоты (5 г/л). Уход за растениями включал в себя капельное орошение, рыхление междурядий, уничтожение сорняков.

Результаты и их обсуждение. Исследования 2019 года показали, что задержка с посевом фацелии на II недели приводит к снижению полевой всхожести ее семян на 21-24%. Инкрустация семян регулятором роста Квантум-Винплант повышает полевую всхожесть растений на 4-7%. Подсчет густоты стояния растений в фазу созревания показал, что количество растений на 1 га составляло по I сроку сева 34-36 тыс. шт., по

II сроку сева – 27-36 тыс. шт. За счет оптимизации срока сева, водного и питательного режимов почвы выживаемость растений увеличивается в среднем на 11%. Максимальная выживаемость растений зафиксирована на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ при обработке семян Квантум-Винплант (71-75% при I сроку сева и 62-70% при II сроку сева).

Известно, что высокая кормовая ценность зеленой массы фацелии определяется значительным содержанием в ней белка и других питательных веществ, поэтому исследованию фацелии сопровождалось анализом выхода сырой биомассы.

Исследования показали, что при выращивании фацелии с поддержанием уровня увлажнения 80-70-70% НВ урожайность сырой биомассы составила 209-392 ц/га, а при соблюдении уровня увлажнения 90-80-70% НВ – 224-454 ц/га (в зависимости от фона минерального питания и сроков сева). Наибольший выход сырой биомассы фацелии пижмолистой – 454 ц/га получено на фоне $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка семян Квантум – Винплант при посеве культуры в конце марта (табл. 1).

Таблица 1 – Выход сырой биомассы фацелии пижмолистой в зависимости от режима питания и уровня увлажнения, ц/га (фаза бутонизации – начало цветения)

Фон минерального питания	Срок посева	
	Первый	Второй
Уровень увлажнения 80-70-70% НВ		
1. Контроль (без удобрений)	284	209
2. Рекомендованная доза $N_{60}P_{60}K_{60}$ вразброс	346	252
3. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка семян Квантум – Винплант	392	284
4. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка посевов Квантум – Винплант	337	246
Уровень увлажнения 90-80-70% НВ		
1. Контроль (без удобрений)	305	224
2. Рекомендованная доза $N_{60}P_{60}K_{60}$ вразброс	357	260
3. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка семян Квантум – Винплант	454	329
4. $N_{30}P_{30}K_{30}$ + обработка посевов Квантум – Винплант	342	250

Как излагалось выше, фацелия является ценным сидератом, который обогащает почву питательными макро- и микроэлементами, за-

метно улучшает агрохимические и биологические показатели почвы. Культура прекрасно себя чувствует практически на любых типах почв. Имеются многочисленные литературные данные по использованию ее в качестве хорошего сидерата, а также как фитосанитарной культуры, которая способствует оздоровлению почвы, экологической реставрации орошаемых земель.

Результаты наших расчетов (табл. 2) свидетельствуют, что количество накопленного сухого органического вещества в зависимости от варианта опыта изменялось в пределах от 3,93 т/га до 7,96 т/га. Кроме того, при запахивании сырой биомассы фацелии также обеспечивается накопление 208-453 кг/га NPK.



Рисунок 1 – Посевы фацелии в фазе цветения, 2019 год

Таким образом, использование фацелии в качестве сидерата на орошаемых землях позволит быстро и дешево обогатить почву органическим веществом, биологическим азотом, фосфором и калием.

Выводы. Введение в севообороты сидеральных культур является одним из важных приемов возмещения потерь органического вещества обратно в почву. За последние годы в Николаевской области резко снизились объемы внесения в почву органических и минеральных удобрений, что усиливает деградацию почвенного плодородия. Одним из методов экологической реставрации деградированных земель, в том числе и орошаемых, является фитомелиорация. Выращивание фацелии в качестве сидеральной культуры позволяет производить органическую массу от 3,93 т/га до 7,96 т/га. При этом поступление основных элемен-

Таблица 2 – Расчетное количество органического вещества и элементов питания, поступающих в почву с биомассой фацелии в зависимости от вариантов опыта

Фон минерального питания	Срок посева							
	I срок				II срок			
	органическое вещество, т/га сухого вещества	N, кг/га	P ₂ O ₅ , кг/га	K ₂ O, кг/га	органическое вещество, т/га сухого вещества	N, кг/га	P ₂ O ₅ , кг/га	K ₂ O, кг/га
Уровень увлажнения 80-70-70% НВ								
1. Контроль (без удобрений)	4,98	88	27	168	3,67	65	20	123
2. Рекомендованная доза N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ вразброс	6,07	107	33	204	4,42	78	24	149
3. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обработка семян Квантум – Вин-плант	6,88	122	38	231	4,98	88	27	168
4. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обработка посевов Квантум – Вин-плант	5,91	104	32	199	4,32	76	24	145
Уровень увлажнения 90-80-70% НВ								
1. Контроль (без удобрений)	5,35	95	29	180	3,93	69	22	132
2. Рекомендованная доза N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀ вразброс	6,26	111	34	211	4,56	81	25	153
3. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обработка семян Квантум – Вин-плант	7,96	141	44	268	5,77	102	32	194
4. N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ + обработка посевов Квантум – Вин-плант	6,00	106	33	202	4,39	78	24	148

тов питания в почву по содержанию азота в зависимости от вариантов опыта находилось в пределах 65-141 кг/га.

Наибольшее количество элементов питания: азота – 141 кг/га, фосфора – 44 кг/га и калия – 268 кг/га поступило в почву при посеве фацелии в III декаде марта, внесении перед посевом вразброс $N_{30}P_{30}K_{30}$ с обработкой семян Квантум – Винплант, при режиме орошения 90-80-70% НВ в течении вегетации культуры.

Библиографический список:

1. Титов В.Н., Мамонов А.Н. Роль донника и фацелии в экологизации земледелия засушливых левобережных районов Саратовской области. Кормопроизводство. 2011. № 1. С. 6-8.
2. Шульц П. Фацелия – культура, достойная внимания. Наше сельское хозяйство: журнал настоящего хозяина. Минск, 2014. № 19. С.73-74.

GROWING PHACELIA AS A SIDERAL CULTURE IN CONDITIONS SOUTH OF UKRAINE

Andreichenko L.V., Savostyanik S.Yu.

Key words: *phacelia, sideral culture, organic mass, nitrogen.*

One of methods of ecological restoration of degraded lands, including irrigated ones, is phytomelioration. Growing phacelia as a green manure crop allows organic mass production from 3.93 t/ha to 7.96 t/ha. In this case, supply of basic nutrients to soil in terms of nitrogen content, depending on experimental options, was in range of 65-141 kg/ha.

УДК 631.81+633.34

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЦЕОЛИТА, В ТОМ ЧИСЛЕ ОБОГАЩЕННОГО АМИНОКИСЛОТАМИ И КАРБАМИДОМ, В СИСТЕМЕ УДОБРЕНИЯ СОИ

*Н.Г. Захаров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 8(8422)55-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru*

*А.Х. Куликова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
тел. 8(8422)55-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru*

*Н.А. Хайрtdинова, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, тел. 8(8422)55-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru*

*А.В. Карпов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 8(8422)55-95-68, e-mail: agroec@yandex.ru*

ФБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: чернозем выщелоченный, цеолит, аминокислоты, карбамид, соя, урожайность.

В работе представлены результаты испытания в полевых условиях удобрений на основе цеолитов, обогащенных аминокислотами и карбамидом, на опытном поле Ульяновского аграрного университета. Почва опытного поля чернозем выщелоченный средне-суглинистый. Установлено, что обогащенный аминокислотами цеолит способствует значительному усилению работы симбиотического аппарата сои и, следовательно, связывания атмосферного азота. Урожайность сои при этом повышалась на 0,30 т/га. Цеолит, обогащенный карбамидом, в этом отношении уступает предыдущему варианту: прибавка урожайности составила 0,24 т/га.

Введение. Природные цеолиты, нетрадиционный, чрезвычайно перспективный тип нерудных полезных ископаемых, использование которых в промышленности, в том числе в сельском хозяйстве началось еще в 60-е годы прошлого столетия [1]. Цеолиты представляют из себя водные алюмосиликаты кальция, натрия, калия, бария и некоторых других элементов. Кремнекислородные и алюмокислородные тетраэдры цеолитов, обладающие общими ионами кислорода, слагают трехмерную решетку, образующую каркасную структуру – систему тончайших микрополостей, соединенных между собой достаточно широкими каналами. Каналы заполнены катионами щелочных и щелочеземельных металлов и молекулами воды, имеющими значительную свободу движения. В связи с этим цеолиты обладают высокой ионообменной спо-

способностью, свойствами адсорбента и донора, возможностью впитывать и отдавать влагу, продлевать действие веществ, с которыми он смешан, отдавать почве и живым организмам необходимые им элементы. Эти же уникальные особенности цеолитов позволяют создавать на их основе новые высокоэффективные и экологически безопасные удобрения нового поколения. Совместные работы Ульяновского государственного аграрного университета под руководством профессора Куликовой А.Х. и научно-производственного комплекса ООО «ИнБиоТех» (Инновационные Биотехнологии) (генеральный директор А.И.Уханов и главный технолог Е.В.Панкратова) позволили впервые создать уникальный продукт на основе модифицированного цеолита, обогащенного аминокислотами. Технология производства позволяет создавать удобрения с заданным составом элементов для отдельных групп культур. Первые испытания органоминерального удобрения на основе цеолита Юшанского месторождения, названного ВитаБент-Агро были проведены на опытном поле Ульяновского государственного аграрного университета в 2019 году. Ниже приводятся результаты исследований удобрения на основе модифицированного цеолита обогащением его аминокислотами и карбамидом. Следует отметить, технология производства удобрения предусматривает предварительную модификацию цеолитов, то есть механическую, термическую и ультразвуковую активацию, с тем, чтобы усилить их полезные свойства.

Условия и методы исследования. Как уже отмечалось, исследования проведены на опытном поле Ульяновского аграрного университета в 2019 году путем закладки мелкоделяночных полевых опытов с использованием в качестве удобрения сои цеолита, обогащенного аминокислотами цеолита, а также обогащено и карбамидом цеолита с дозой по 500 кг/га соответственно.

Схема опыта состояла из 4-х вариантов:

1. Контроль (без внесения удобрений);
2. Внесение в почву цеолита 500 кг/га;
3. Внесение в почву обогащенного аминокислотами цеолита 500 кг/га;
4. Внесение в почву обогащенного карбамидом цеолита 500 кг/га (доза азота 40 кг д.в./га).

Доза цеолита 500 кг/га, как наиболее агрономически и экономически целесообразная, установлена нами в предыдущих исследованиях.

Площадь учетной делянки 60 м², размещение их рендамезированное, повторность опыта четырехкратная.

Почва опытного поля – чернозем выщелоченный среднесуглинистый с содержанием гумуса 4,73 %, P_2O_5 – 265 мг/кг и K_2O – 184 мг/кг, $pH_{ксл}$ – 6,4.

Состав цеолита Юшанского месторождения Ульяновской области: $SiO_{2общ}$ – 56,6 %, $SiO_{2аморф}$ – 26,7 %, CaO – 13,3 %, Mg – 17,3 %, K_2O – 1,25 %, P_2O_5 – 0,23 %, SO_3 – 0,5 %.

Сорт сои УСХИ 6. Выведен в Ульяновской ГСХА методом индивидуального отбора из гибридной популяции (F_2), полученной от скрещивания УСХИ 2 с канадским образцом коллекции ВИРа (к-7126) кандидатом сельскохозяйственных наук доцентом Я.Ф. Дырда. Включен в государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию с 1994 года по Средневолжскому региону РФ. Сохранен в производстве доктором сельскохозяйственных наук профессором А.В. Дозоровым.

Результаты и их обсуждение. Изучение возможности применения высококремнистых пород, в том числе цеолита, в системе удобрения сельскохозяйственных культур, проводится нами, начиная с начала нашего века [2]. Результаты исследований показали их высокую эффективность как кремниевого удобрения. Однако эксперименты по изучению влияния высококремнистых пород на формирование урожайности сои нами не проводились. В связи с этим большой интерес представлял для нас изучение возможности применения цеолита и его модификации при возделывании сои, которая обладает уникальной способностью усваивать атмосферный азот. При этом очень важно создание необходимых условий для формирования симбиотического аппарата для максимального продуктивного функционирования клубеньковых бактерий. Прежде всего, это хорошие условия аэрации и присутствие в почвенном растворе достаточного количества фосфора, калия, микроэлементов. Обязательным условием также является нейтральная и близкая к нейтральной реакция среды: оптимальной для нее является $pH_{ксл}$ в интервале 6,5-7,5 единиц.

Наблюдение за изменениями, которые происходили в почвенной среде при внесении цеолита, показали улучшение ряда показателей, характеризующих плодородие почвы. Так, наблюдали достоверное усиление деятельности почвенных микроорганизмов: если общая биологическая активность, определяемая методом аппликации (льняных полотен), на контроле (без удобрений) составляла 43%, то при внесении в почву 500 кг/га цеолита в чистом виде повысилось на 23% (относительных), обогащенного аминокислотами цеолита в той же дозе на

– 37%. Последнее, несомненно, обусловлено улучшением структурного состояния почвы. Поликремневые кислоты, присутствующие в цеолите, способны связывать почвенные частицы в структурные отдельности и таким образом улучшить условия аэрации почвы [3].

Вследствие повышения биогенности почвы улучшились агрохимические ее показатели. Несмотря на усиленное потребление растениями элементов питания на формирование урожая, при использовании в качестве удобрения цеолита как в чистом виде, так и обогащенного аминокислотами, в течение всей вегетации культуры в пахотном слое почвы поддерживался более благоприятный питательный режим. Заметное преимущество при этом наблюдали на варианте с применением обогащенного аминокислотами цеолита. Так, к концу вегетации сои содержание доступного фосфора в пахотном слое было больше на 22 мг/кг, калия – на 24 мг/кг, цинка – на 0,18 мг/кг (на контроле 0,74 мг/кг), марганца – на 2,8 мг/кг. Появилась достоверная тенденция нейтрализации кислотности: сдвиг кислотности в сторону снижения ее составляла 0,06 единиц. Последнее, несомненно, обязано высокому содержанию в цеолите Юшанского месторождения Ульяновской области кальция и магния (17%).

Происшедшие благоприятные изменения почвенной среды положительно сказались на формировании симбиотического аппарата сои (таблица 1).

Величина симбиотического аппарата достаточно полно характеризуется количеством и массой клубеньков на одном гектаре. Результа-

Таблица 1 – Динамика количества и сырой массы активных клубеньков на корнях сои (в числителе – количество, млн.шт/га; в знаменателе – масса, кг/га)

Вариант	Фазы развития растений		
	Стеблевание – третий настоящий лист	Бутонизация – цветение	Начало налива семян
Контроль	9/53	17/264	38/243
Целит 500 кг/га	10/55	19/552	40/224
Цеолит, обогащенный аминокислотами, 500 кг/га	10/61	20/536	48/446
Цеолит, обогащенный карбамидом, 500 кг/га	10/55	10/564	51/349

ты исследований показали, что формирование активных клубеньков на корнях растений сои начинается с начала фазы третьего листа и достигает максимальных значений по массе в фазе «бутонизация-цветение», где количество активных клубеньков на контроле составляло 17 млн. шт/га с сырой массой 264 кг/га.

При внесении цеолита в чистом виде увеличилось как количество, и очень сильно – масса клубеньков (более 2-х раз). Однако к началу налива семян масса клубеньков в почве данного варианта уменьшилась до контрольных значений. Внесение в почву обогащенного цеолита обеспечило более высокую активность и продолжительность работы клубеньковых бактерий. В этом отношении применение цеолита совместно с мочевиной заметно уступало.

Таким образом, внесение в почву обогащенного аминокислотами цеолита в дозе 500 кг/га способствовало значительному усилению работы симбиотического аппарата сои и, следовательно, связыванию атмосферного азота, улучшению питания растений и повышению урожайности культур.

Таблица 2 – Урожайность сои в зависимости от применения удобрений

Вариант	Урожайность, т/га	Отклонение от контроля, ±	
		т/га	%
Контроль	2,07	-	-
Цеолит, 500 кг/га	2,19	+0,12	6
Цеолит, обогащенный аминокислотами, 500 кг/га	2,36	+0,30	14
Цеолит, обогащенный карбамидом, 500 кг/га	2,31	+0,24	12
НСР ₀₅	0,28		

Приведенные в таблице 2 данные убедительно показывают, что обогащенный аминокислотами цеолит способствует формированию более высокой урожайности зерна сои и является эффективным удобрением в технологии ее возделывания.

Библиографический список:

1. Лобода Б.П. Применение цеолитсодержащего минерального сырья в растениеводстве // Агрохимия. 2000. № 6. С.78-91
2. Куликова А.Х. Кремний и высококремнистые породы в системе удобрения сельскохозяйственных культур. Ульяновск, 2013. 176 с.
3. Norton L.D. Mineralogy of high calcium/sulfur-containing coal combustion by-products and their effect on soil surface sealing // Agriculture Utilization of Urban and Industrial By-products Proceed Sump. Sponsored by Division S – 6 and S Zn Cincinnati. Ohio, z – 12. Nov. 1993. ASSa Special Publication Number 58. 1995. P. 87-106

EFFICIENCY OF ZEOLITE, INCLUDING THOSE ENRICHED WITH AMINO ACIDS AND UREA, IN THE SOY FERTILIZER SYSTEM

Zakharov N.G., Kulikova A.Kh., Khairtdinova N.A., Karpov A.V.

Keywords: *leached Chernozem, zeolite, amino acids, car-bamid, soy, yield.*

The paper presents the results of field testing of fertilizers based on zeolites enriched with amino acids and urea at the experimental field of Ulyanovsk agricultural University. The soil of the experimental field is leached medium-loamy Chernozem. It was found that zeolite enriched with amino acids contributes to a significant increase in the work of the soy symbiotic apparatus and, consequently, the binding of atmospheric nitrogen. At the same time, soybean yield increased by 0.30 t / ha. Zeolite enriched with urea, in this respect, is inferior to the previous version: the increase in yield was 0.24 t / ha.

УДК 581.138.1:633.358:631.861

МАССА КЛУБЕНЬКОВ ГОРОХА ПРИ ОБРАБОТКЕ ПРЕПАРАТОМ НА ОСНОВЕ БИОГУМУСА «ГУМИСТАР» В УСЛОВИЯХ ОРОШЕНИЯ

*О.А. Захарова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
кафедры агрономии и агротехнологий*

*Ю.В. Доронкин, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент кафедры технологии производства и переработки
сельскохозяйственной продукции*

*Н.И. Белоусов, студент 3 курса напр. Агрономия
89105614684, ol-zahar.ru@yandex.ru
ФГБОУ ВО «Рязанский ГАТУ»*

Ключевые слова: горох, Гумистар, полив, серая лесная суглинистая почва, масса клубеньков

Использование препаратов на основе биогумуса в условиях орошения решает несколько проблем, связанных с дефицитом питательных веществ в почве и влаги. В результате, к примеру, масса клубеньков на корнях растений гороха посевного возросла на 23...57%.

В современной науке и практике внимание уделяется проблемам переработки органических отходов, рационального использования их как высокоценного биологического удобрительного средства. В конце XX века в США, Западной Европе, Японии и других странах мира начали внедрять технологию – вермикультивирование, представляющую собой использование искусственно разведенных дождевых червей для переработки органических отходов в биологически активное, высокоэффективное удобрение почвенного плодородия. В то же время, информация о проблемах его влияния разбросана по множеству научных изданий, а накопленный массив информации в виде научных статей, диссертаций, патентов до настоящего времени не обобщался. К тому же, в печати и в сети Интернет имеется множество противоречивой информации без учета конкретных почвенно-климатических условий и биологических особенностей сельскохозяйственных культур. В связи с вышеизложенным тема исследований по изучению влияния препарата Гумистар на основе биогумуса на горохе посевном в условиях орошения является актуальной и своевременной.

Исследования проведены в КФХ Белоусов Игорь Вячеславович расположено в с. Киселево, расположенного на северо-востоке Старожиловского района Рязанской области в зоне серых лесных суглинистых почв

среднего уровня плодородия при формировании трехфакторного мелкоделяночного опыта (таблица 1). КФХ специализируется на выращивании зерновых и зернобобовых культур, однолетних кормовых культур.

Целью исследований являлось изучение эффективности препарата Гумитокс на продуктивность гороха посевного. Одной из задач исследований являлось определение массы клубеньков. Объект исследований – горох посевной среднеспелого сорта Немчиновский 46.

Таблица 1 – Схема трехфакторного мелкоделяночного полевого опыта

Варианты опыта	Обработка препаратом Гумитокс на основе биогумуса		
	Замачивание семян (фактор А)	Поливы (фактор Б)	Опрыскивание (фактор В)
Контроль	нет	нет	нет
Вариант 1	да	нет	нет
Вариант 2	нет	да	да
Вариант 3	да	да	да
Вариант 4	да	да	нет

Площадь деленок 20 м². Вода для приготовления раствора препарата бралась из пруда, расположенного в 20 м от горохового поля. На рисунке 2 показан общий вид опытного участка.



Рисунок 1 – Общий вид опытного участка

Посев гороха в опыте – в конце апреля рядовым способом с нормой высева из расчета 1,2 млн. семян на га. Масса клубеньков определялась взвешиванием. Обработку экспериментальных данных проводили с помощью компьютерной программы Statistica 10.

Гумистар – концентрированная жидкая форма биогумуса, представляющая водную вытяжку гуминовых веществ и микроэлементов. Для производства препарата использовался биогумус, произведенный червями в ОАО «Агрофирма «Грин-ПИКЪ». После разведения концентрированной формы препарат настаивался в течение 5 часов и использовался для замачивания, полива и опрыскивания. Стандартная норма предполагает использование десятипроцентного раствора. Полив гороха осуществлялся 1 раз в декаду из расчета 200 мл препарата на 10 л воды, опрыскивание проводилось 3 раза за вегетацию из расчета 60 мл препарата на 10 л воды.

Погодные условия территории различные в разные годы и периоды вегетации. В среднем исследуемый год характеризовался как ГТК=

$$\frac{314}{0,1 \cdot 2234} = 1,4 - \text{избыточно влажный. В то же время осадки выпадали}$$

неравномерно и носили ливневый характер, поэтому несколько раз за вегетационный период фиксировалась тензиометром недостаточная влажность почвы. Дефицит влаги восполнялся поливом при снижении влажности почвы до или ниже наименьшей влагоемкости.

Созданные в опыте условия в мае-июне сформировали хороший симбиотический аппарат у растений на варианте 2. Максимальная масса клубеньков сформировалась к фазе ветвления – 22 мая – 44...69 мг/растение, в фазу бутонизации – 5 июня – отмечено снижение массы до 12...16 мг, а 15 июля – лизис клубеньков (таблица 2).

Таблица 2 – Масса клубеньков, г

Варианты опыта	Обработка препаратом Гумитокс на основе биогумуса			Масса клубеньков, г Фазы	
	Замачивание семян	Поливы	Опрыскивание	ветвления	бутонизации
Контроль	нет	нет	нет	44	11
Вариант 1	нет	да	нет	49	12
Вариант 2	нет	да	да	69	16
Вариант 3	да	да	да	56	15
Вариант 4	да	да	нет	52	17

Показатель отличается высокой вариабельностью и отмечена тенденция увеличения массы клубеньков по сравнению с контролем, которая на поздних этапах нивелируется. На наш взгляд, это объясняется возделыванием гороха на этом участке почвы третий год и в почве присутствует большое количество спонтанных штаммов ризобий.

Таким образом, подводя итог полученным результатам определения массы клубеньков в фазы ветвления и бутонизации установлена максимальная масса клубеньков на корнях гороха, выращенного на варианте 2 в условиях орошения природной водой и опрыскивания растений препаратом, что способствовало увеличению показателя на 23...57%.

Библиографический список:

1. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию / Государственная комиссия Российской Федерации по испытанию и охране селекционных достижений. – Изд. офиц.– М., 2013. – 468 с.
2. Захарова, О.А. Ресурсосберегающая технология восстановления деградированных почв / О.А. Захарова. – Рязань: РГАТУ, 2004. – 262 с.
3. Захарова, О.А. Агротехническая оценка действия биогаумуса на сеяных сенокосах в условиях орошения / О.А. Захарова, К.Н. Евсенкин, Р.Н. Ушаков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева, 2018. - № 3 (39). - С. 24-31.
4. Рахимова, О.В. Влияние уровней минерального питания на продуктивность гороха полевого / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Аграрная наука, 2010. – № 2. – С. 11–12.
5. Babiker, H., Ahmed K., Khadiga A. Effect of feeding different levels of soaked pigeon pea (*Cajanus cajan*) seeds on broiler chickens performance and profitability [Text] / H. Babiker, K. Ahmed, A. Khadiga // Research journal of animal and veterinary sciences. – 2006. – P. 1 – 4.

MASS OF PEA NODULES WHEN TREATED WITH A PREPARATION BASED ON HUMISTAR BIOHUMUS UNDER IRRIGATION CONDITIONS

Zakharova O.A., Doronkin Y.W., Belousov N.I.

Keywords: *peas, Humistar, watering, gray forest loam soil, mass of nodules.*

The use of biohumus-based products in irrigation conditions solves several problems related to the lack of nutrients in the soil and moisture. As a result, for example, the mass of nodules on the roots of pea plants increased by 23...57%.

УДК 633.31/.37: 631.147 (470.45)

НУТ В ОРГАНИЧЕСКОМ ЗЕМЛЕДЕЛИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**А.В. Зеленов, доктор сельскохозяйственных наук, доцент
тел. 8(8442) 41-12-20, E-mail: Zelenev.A@bk.ru
ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный
университет»,**

Ключевые слова: органическое земледелие, предшественники, приемы биологизации, органическое вещество, элементы питания, урожайность, нут.

В засушливых условиях Волгоградской области положительный баланс органического вещества нута достигается по предшественникам озимая и яровая пшеница – +0,59 т/га, горчица – +0,56 т/га. Самый высокий положительный баланс азота обеспечивается при размещении нута по горчице – +3,1 кг/га, фосфора – озимой пшенице и горчице – +1,6 кг/га и калия по яровой пшенице – +10,4 кг/га. В среднем прибавка урожайности нута была не существенной.

Введение. Засушливые условия Волгоградской области являются неблагоприятными для роста и развития зернобобовых культур. Сельхозтоваропроизводители вынуждены заниматься поиском наиболее адаптированных к местным условиям культурных растений. Недостаточное внесение в почву минеральных и органических удобрений приводит к падению ее плодородия. Введение в полевые севообороты зернобобовых культур способствует его сохранению и воспроизводству [1, 2, 3, 4].

Наиболее засухоустойчивой зернобобовой культурой в области является нут, который как восстановитель почвенного плодородия вместе с чистым паром может быть предшественником стратегических озимых культур. Он из немногих зернобобовых культур, которые способны формировать стабильные урожаи в засушливых и жарких условиях Волгоградской области. Нут способствует накоплению в почве биологического азота за счет симбиотической азотфиксации клубеньковыми бактериями. После этой культуры в почве может оставаться до 50 кг/га азота. С пожнивно-корневыми остатками нута в почву поступает около 50% накопленного азота, что значительно повышает ее плодородие. Благодаря мощной корневой системе и рациональному расходованию

продуктивной влаги из почвы, нут наиболее адаптирован для выращивания в регионах с частыми засухами в летний период. Эта культура рано освобождает поле, поэтому создает благоприятные условия для накопления доступной влаги в почве и подготовки ее для предшествующей культуры. Наилучшие предшественники для нута – злаковые культуры: озимая и яровая пшеницы, кукуруза, сорго, просо, ячмень, тритикале, рожь и т.д. [5, 6, 7, 8].

Применение в Волгоградской области полевых биологизированных севооборотов с набором адаптированных для местных условий сельскохозяйственных культур, которые являются основой при переходе к органическому земледелию, будет способствовать созданию экологически устойчивых и высокопродуктивных агроландшафтов. Разработка и внедрение в производство технологий, основанных на принципах биологизации, включающих факторы, которые влияют на сохранение и воспроизводство плодородия почв: выращивание бобовых и сидеральных культур, использование измельченной соломы, применение ресурсосберегающих технологий обработки почвы, приведет к возврату в почву большего количества органического вещества и элементов питания, повышению урожайности выращиваемых культур. Органическое земледелие предполагает грамотное на научной основе ведение производства [9, 10, 11].

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в сухостепной зоне каштановых почв Волгоградской области в 2018-2019 годах. Почва опытного участка светло-каштановая, тяжелосуглинистая, с содержанием гумуса в верхнем 0-0,3 м слое 1,74-2 %. В пахотном горизонте содержится 0,12 % общего азота и 0,11 % фосфора. Сумма поглощенных оснований составляет 25,66 мг/экв. на 100 г почвы. Реакция почвенного раствора слабощелочная. В пахотном слое pH равно 8,1. Среднегодовое количество осадков составляет 339,2 мм. Сумма осадков за 2017-2018 и 2018-2019 сельскохозяйственные годы соответственно составила 391 и 388,3 мм. Повторение в опыте трехкратное. Размещение вариантов рендомизированное. Площадь опытной делянки 900 м² (18x50 м).

Предшественники и приемы биологизации нута как основные элементы органического земледелия изучали в полевых специализированных севооборотах: 1) зернопаровой четырехпольный: пар чистый – пшеница озимая – нут – ячмень яровой (контроль); 2) зернопаровой пятипольный: пар занятый (донник на сидерат) – пшеница озимая – нут – ячмень яровой – горчица + донник; 3) зернопаротравяной семиполь-

ный: пар занятый (овес на сидерат) – пшеница озимая – горчица – нут – сафлор красильный – ячмень яровой – эспарцет (выводное поле); 4) зернопаротравянопропашной семипольный: пар занятый (фацелия на сидерат) – пшеница озимая – пшеница яровая – нут – сорго зерновое – ячмень яровой – люцерна (выводное поле).

В севооборотах применяли общепринятую технологию возделывания нута, кроме применяемых приемов. В первом контрольном четырехпольном севообороте предшественником нута была озимая пшеница, в почву поступали только ее пожнивно-корневые остатки. Во втором пятипольном, третьем и четвертом семипольных севооборотах предшественниками нута были соответственно озимая пшеница, горчица и яровая пшеница, где в почву поступали помимо пожнивно-корневых остатков еще и их солома. После уборки предшественников их солому дисковали тяжелой бороной БДТ-3 и заделывали в верхний слой почвы на глубину 0,1-0,12 м. Глубокая основная обработка почвы состояла в проведении чизелевания на 0,3-0,32 м с оборотом поверхностного пласта на глубину 0,2-0,22 м орудием ОЧО-5-40 и многофункциональными рабочими органами модульного типа «РАНЧО» (отвал и широкое долото). Высевали нут Приво 1 зерновой сеялкой СЗ-3,6 на глубину 0,06-0,08 м. После посева прикатывали кольчато-шпоровыми катками ЗККШ-6А.

Результаты и их обсуждение. Важное значение имеет то количество органического вещества, которое поступает в почву с пожнивно-корневыми остатками и соломой предшественников под нут (табл. 1).

Таблица 1 – Поступление в пахотный 0-0,3 м слой почвы органического вещества с растительными остатками предшественников под нут, т/га (среднее за 2018-2019 гг.)

№ варианта	Культура	Органическое вещество			
		солома	стерня	корни	всего
1(к)	Озимая пшеница	-	0,57	1,39	1,96
2	Озимая пшеница	2,23	0,69	1,61	4,46
3	Горчица	2,06	0,76	0,98	3,8
4	Яровая пшеница	1,05	0,26	0,87	2,18

Таблица 2 – Баланс органического вещества нута в зависимости от предшественников и приемов биологизации, т/га (среднее за 2018-2019 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Органическое вещество			Баланс, ±
		Накопилось	Отчуждено	Поступило в почву	
1(к)	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки)	1,1	0,68	0,42	-0,26
2	Озимая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	1,07	0,24	0,83	+0,59
3	Горчица (пожнивно-корневые остатки, солома)	0,96	0,2	0,76	+0,56
4	Яровая пшеница (пожнивно-корневые остатки, солома)	1,11	0,26	0,85	+0,59

Из данных таблицы 1 видно, что в среднем за два года исследований в почву поступает больше всего органического вещества с соломой предшественников: озимой пшеницы – 2,23 т/га, горчицы – 2,06 т/га и яровой пшеницы – 1,05 т/га. Наибольшее общее количество органического вещества поступает в почву под нут с пожнивно-корневыми остатками и соломой озимой пшеницы – 4,46 т/га, что выше контрольного варианта, где солома озимой пшеницы убиралась с поля на 2,5 т/га. Немного меньше поступление органического вещества с горчицей – 3,8 т/га, что ниже контроля на 1,84 т/га и самое низкое от предшественника яровая пшеница – 2,18 т/га, что ниже контроля на 0,22 т/га, где этот показатель равнялся 1,96 т/га.

Количество органического вещества, которое поступает в почву с пожнивно-корневыми остатками и соломой предшественников влияет на образование и поступление его в почву с растительными остатками нута (табл. 2).

Из данных таблицы 2 видно, что в среднем за два года исследований самое высокое количество органического вещества накапливается у нута, который выращивается по яровой пшенице – 1,11 т/га, что равноценно органическому веществу, которое образуется у этой культуры

в контрольном варианте по озимой пшенице, солома которой отчуждается с поля – 1,1 т/га. При размещении нута по озимой пшенице, солома которой запахивается в почву его накапливается 1,07 т/га, что ниже контроля на 0,03 т/га или 2,7%. По предшественнику горчица, солома которой также поступает в почву у нута накапливается органического вещества меньше контроля на 0,14 т/га или 12,7%.

Так как в контрольном варианте зерно и солома нута отчуждаются с поля, в связи с этим здесь наблюдаются наибольшие потери органического вещества – 0,68 т/га. В остальных вариантах они колеблются от 0,2 до 0,26 т/га.

Самое высокое количество органического вещества поступает в почву с растительными остатками нута, который размещается в пятипольном и семипольном севооборотах по озимой и яровой пшенице, пожнивно-корневые остатки и солома которых также запахивается в почву, соответственно 0,83 и 0,85 т/га, что выше контрольного варианта на 0,41 и 0,43 т/га. При размещении этой культуры по предшественнику горчица, пожнивно-корневые остатки и солома которой запахиваются, в почву возвращается 0,76 т/га органического вещества, что выше контроля на 0,34 т/га.

Положительный баланс органического вещества достигается во всех вариантах, где нут размещается в севооборотах по предшественникам озимая и яровая пшеница – +0,59 т/га и горчица – +0,56 т/га. В контрольном варианте, где предшественником этой культуры была озимая пшеница наблюдается отрицательный баланс органического вещества – -0,26 т/га.

Возвращение в почву с растительными остатками полевых культур органического вещества в виде пожнивно-корневых остатков и соломы способствует воспроизводству плодородия почвы, в которой обеспечивается положительный и бездефицитный баланс питательных веществ (табл. 3).

Из данных таблицы 3 видно, что в среднем за два года исследований больше всего основных элементов питания поступает в почву с соломой предшественников нута: озимой пшеницы и горчицы азота соответственно 16,7 и 15,2 кг/га, фосфора 3,6 и 3,7 кг/га и калия 6,2 и 3,9 кг/га. С корнями больше всего азота, фосфора и калия в почву поступает у озимой пшеницы соответственно 14,3; 3,1 и 3,1 кг/га. В общем больше всего в почву поступает азота, фосфора и калия с органическим веществом озимой пшеницы соответственно 35,6; 7,7 и 11 кг/га, что выше контроля на 19,3; 4,4 и 7,5 кг/га. Несколько ниже в почву поступает азота, фосфора и калия с органическим веществом горчицы соответствен-

Таблица 3 – Количество основных элементов питания, поступивших в почву с органическим веществом предшественников нута, кг/га (среднее за 2018-2019 гг.)

№ варианта	Культура	Солома			Стерня			Корни			Всего		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1(к)	Озимая пшеница	-	-	-	4,2	0,8	1,4	12,1	2,5	2,1	16,3	3,3	3,5
2	Озимая пшеница	16,7	3,6	6,2	4,6	1	1,7	14,3	3,1	3,1	35,6	7,7	11
3	Горчица	15,2	3,7	3,9	5,6	1,4	1,4	6	1,8	3	26,8	6,9	8,3
4	Яровая пшеница	8,6	1,7	2,8	2,1	0,4	0,7	8,7	1,6	1,5	19,4	3,7	5

но 26,8; 6,9 и 8,3 кг/га, что выше контрольного варианта на 10,5; 3,6 и 4,8 кг/га. С органическим веществом яровой пшеницы соответственно 19,4; 3,7 и 5 кг/га, что фактически на уровне с контролем.

Динамика основных элементов питания, поступивших в почву с органическим веществом нута в зависимости от предшественников и приемов биологизации в полевых севооборотах представлена в табл. 4.

Из данных таблицы 4 видно, что в среднем больше всего накапливается азота и калия с органическим веществом нута, который возделывается по яровой пшенице соответственно 16,3 и 14,6 кг/га, что выше контрольного варианта, где эта культура возделывается по озимой пшенице и солома которой отчуждается с поля на 0,4 и 1,6 кг/га или 2,5 и 12,3 %. Фосфора больше всего накапливается при выращивании нута по озимой пшенице – 4,6 кг/га, что выше контроля на 7%.

Отчуждается с поля больше всего элементов питания с органическим веществом нута в контрольном варианте, где он возделывается по озимой пшенице: азота – 12,1 кг/га, фосфора – 3 кг/га и калия 7,6 кг/га. Меньше всего отчуждается основных элементов питания с органическим веществом нута, который размещается в севообороте по горчице: азота, фосфора и калия соответственно 5,5; 1,1 и 1,7 кг/га.

Таблица 4 – Круговорот основных элементов питания, поступивших в пахотный слой почвы с органическим веществом нута в зависимости от предшественников и приемов биологизации, кг/га севооборотной площади (среднее за 2018-2019 гг.)

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	Накопилось			Отчуждено			Поступило в почву			Баланс, ±		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
1(к)	Озимая пшеница (пожнивнo-корневые остатки)	15,9	4,3	13	12,1	3	7,6	3,8	1,3	5,4	-8,3	-1,7	-2,2
2	Озимая пшеница (пожнивнo-корневые остатки, солома)	15,4	4,6	13,7	6,4	1,5	1,8	9	3,1	11,9	+2,6	+1,6	+10,1
3	Горчица (пожнивнo-корневые остатки, солома)	14,1	3,8	12,6	5,5	1,1	1,7	8,6	2,7	10,9	+3,1	+1,6	+9,2
4	Яровая пшеница (пожнивнo-корневые остатки, солома)	16,3	4,4	14,6	7,1	1,7	2,1	9,2	2,7	12,5	+2,1	+1	+10,4

Самое высокое количество азота и калия поступает в почву с органическим веществом нута, который возделывается по предшественнику яровая пшеница соответственно 9,2 и 12,5 кг/га, что выше контрольного варианта, где эта культура возделывается по озимой пшенице, солома которой убирается с поля на 5,4 и 7,1 кг/га. Фосфора больше всего в почву возвращается с органическим веществом нута по предшественнику озимая пшеница – 3,1 кг/га, что выше контроля на 1,8 кг/га. Размещение нута по горчице, солома которой поступает в почву, также способствует возвращению элементов питания в нее выше контроля: азота соответ-

Таблица 5 – Урожайность нута в зависимости от предшественников и приемов биологизации, т/га

№ варианта	Предшественник, прием биологизации	2018 г.	2019 г.	Средняя
1(к)	Озимая пшеница (пожнивнокорневые остатки)	0,17	0,36	0,26
2	Озимая пшеница (пожнивнокорневые остатки, солома)	0,23	0,25	0,24
3	Горчица (пожнивнокорневые остатки, солома)	0,19	0,22	0,2
4	Яровая пшеница (пожнивнокорневые остатки, солома)	0,22	0,3	0,26
НСР ₀₅		0,04	0,1	0,1

ственно на 4,8 кг/га, фосфора на 1,4 кг/га, калия на 5,5 кг/га.

Положительный баланс основных элементов питания обеспечивается во всех вариантах, где нут возделывается по предшественникам, солома которых запахивается в почву, отрицательный только в контрольном варианте, где солома отчуждается с поля. Самый высокий положительный баланс азота обеспечивается в варианте, где нут размещается по предшественнику горчица – +3,1 кг/га, фосфора – при размещении по озимой пшенице и горчице – +1,6 кг/га и калия по яровой пшенице – +10,4 кг/га севооборотной площади.

Данные по урожайности нута в зависимости от различных предшественников и приемов биологизации представлены в таблице 5.

Из данных таблицы 5 видно, что засушливые погодные условия в годы исследований не позволили обеспечить хорошую урожайность нута. В 2018 году сформировалась более низкая урожайность нута, чем в 2019 году. Причем в 2018 году существенная прибавка урожайности нута по сравнению с контрольным вариантом обеспечивалась только по предшественникам озимая и яровая пшеница соответственно 0,06 и 0,05 т/га. В 2019 году урожайность этой культуры была на уровне с контрольным вариантом только по предшественнику яровая пшеница – 0,3 т/га в сравнении с 0,36 т/га. Остальные варианты уступали контролю по предшественнику озимая пшеница на 0,11 т/га, горчица – 0,14 т/га. В среднем за два года исследований прибавка урожайности нута была не существенной, т. е. по урожайности эти варианты были равноценны друг другу.

Выводы. В засушливых условиях Волгоградской области разница между предшественниками и приемами биологизации в поступлении органического вещества и элементов питания в почву, урожайности нута не обеспечивается.

Библиографический список:

1. Агеев, И.М. Повышение эффективности выращивания зернобобовых в Оренбургской области [Текст] / И.М. Агеев, Е.М. Агеев, И.В. Васильев, А.В. Кащев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – № 27-1. – С. 12-14.
2. Зеленов, А.В. История общего и орошаемого земледелия [Текст]: учебное пособие / А.В. Зеленов. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2015. – 232 с.
3. Койнова, А.Н. Биологизация земледелия: реалии и перспективы [Текст] / А.Н. Койнова. – 2019. – № 7. – С. 41-47.
4. Солодовников, А.П. Влияние основной обработки на водно-физические свойства темно-каштановой почвы и урожайность нута [Текст] / А.П. Солодовников, К.И. Пимонов, Л.А. Гудова // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2020. – № 1 (37). – С. 140-153.
5. Банькин, В. Система семеноводства и технология возделывания нута ответы на ключевые вопросы [Текст] / В. Банькин // Рынок АПК. – 2017. – №10. – С. 34-39.
6. Зеленов, А.В. Приемы сохранения плодородия светло-каштановых почв в полевых биологизированных севооборотах Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленов, Р.Х. Уришев, В.М. Протопопов // Проблемы рационального использования природохозяйственных комплексов засушливых территорий: материалы Международной науч.-практ. конференции / ФГБНУ «ПНИИАЗ». – Астрахань, 2015. – С. 52-54.
7. Кислов, А.В. Зернобобовые в земледелии Оренбургской области [Текст] / А.В. Кислов, В.Н. Диденко, Е.М. Агеев, И.В. Васильев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2012. – № 37-1. – С. 58-61.
8. Лактионов, Ю. Биологизированные технологии возделывания нута [Текст] / Ю. Лактионов, В. Елисеев, В.В. Яхно // Главный агроном. – 2017. – № 5/6. – С. 37-39.
9. Вожик, Ю. «Три кита» органического земледелия [Текст] / Ю. Вожик // Пропозиция. – 2018. – № 11. – С. 27-30.
10. Игольников, Л.В. Биотехнология возделывания нута [Текст] / Л.В. Игольникова, С.А. Игольников // Фермер. Поволжье. – 2018. – № 4 (68). – С. 52-58.
11. Зеленов, А.В. Биологизация севооборотов – основа сохранения плодородия светло-каштановых почв Нижнего Поволжья [Текст] / А.В. Зеленов, Р.Х. Уришев, В.М. Протопопов // Стратегическое развитие АПК и сельских террито-

рий РФ в современных международных условиях: материалы Международной науч.-практ. конференции, посвященной 70-летию Победы в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. / ФГБОУ ВПО Волгоградский ГАУ. – Волгоград, 2015. – Том 1. – С. 128-133.

CHICKPEA IN ORGANIC FARMING IN THE VOLGOGRAD REGION

Zelenev A.V.

Keywords: *organic farming, precursors, biologization techniques, organic matter, nutrition elements, yield, chickpea.*

In the arid conditions of the Volgograd region, a positive balance of chickpea organic matter is achieved for the precursors winter and spring wheat – + 0.59 t / ha, mustard – +0.56 t / ha. The highest positive nitrogen balance is provided when placing chickpeas on mustard – +3.1 kg / ha, phosphorus-winter wheat and mustard – +1.6 kg/ha and potassium on spring wheat – +10.4 kg/ha. On average, the increase in chickpea yield was not significant.

УДК 631.861

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ОРГАНИЧЕСКИХ УДОБРЕНИЙ В СОЧЕТАНИИ С ДИАТОМИТОМ И ПРЕПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКОЙ СЕМЯН БИОПРЕПАРАТОМ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

*С.Н. Никитин, доктор сельскохозяйственных наук,
8 (84-254) 34-1-33, e-mail: S_nikitin@mail.ru
Ульяновский НИИСХ-филиал СамНЦ РАН*

Ключевые слова: озимая пшеница, органические удобрения, диатомит, биопрепараты, тяжелые металлы.

При внесении осадков сточных вод наблюдается незначительное увеличение содержания валовых форм тяжелых металлов в почве. Применение органических удобрений позволило существенно повысить на 8-78 мг/кг количество легкогидролизуемого азота в почве. На протяжении вегетационного периода озимой пшеницы различия в запасах легкогидролизуемого азота на удобренных вариантах были выше по сравнению с контролем на 18-32%. При внесении органических удобрений урожайность озимой пшеницы повышается на 0,12-0,71 т/га или на 3,6-21,6%.

Интенсификация земледелия и недостаточное внесение в почву органического вещества приводят к излишней минерализации гумуса – основного носителя плодородия. Наряду с применением в качестве удобрений навоза, навозной жижи, птичьего помета, компостов, соломы, опилок, лесного опада, зеленых растений, сапропеля, большой интерес представляет использование в качестве местного удобрения осадков сточных вод (ОСВ). Использование ОСВ решает некоторые экологические проблемы: во-первых, проблему утилизации накапливающихся осадков городских сточных вод; во-вторых, для поддержания бездефицитного баланса гумуса и биогенных элементов в почве ОСВ являются ценным удобрением, имея в своем составе большое количество питательных веществ и высокое содержание органического вещества [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8].

Для определения удобрительной ценности и экологической безопасности доз внесения осадков сточных вод был проведен полный агрохимический анализ как ОСВ, так и навоза. Химический анализ по-

казал, что ОСВ в сравнении с навозом намного богаче основными питательными веществами. В них содержится 2,2% общего азота, 1,5% P_2O_5 ; 1,9% K_2O , влажность 48%. Осадки имели рН 6,6. Содержание органического вещества, азота, фосфора, кальция и магния в осадках сточных вод выше, чем в навозе КРС, что определяет особую ценность их как удобрения. Содержание тяжелых металлов (ТМ) в ОСВ выше, чем в навозе. Однако, валовое содержание ТМ было намного ниже предельно допустимых величин.

В связи с вышеизложенным, использование осадков городских сточных вод и навоза КРС, богатых органическим веществом и элементами питания, может быть важным резервом восполнения гумуса и доступных растениям форм питательных веществ [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Результаты исследований показали, что при внесении осадков сточных вод наблюдается незначительное увеличение содержания валовых форм тяжелых металлов в почве. Однако, на всех вариантах содержание валовых форм тяжелых металлов в почве намного ниже предельно допустимых концентраций (ПДК). Следует отметить, что одноразовое внесение ОСВ как умеренной дозы, так и повышенной дозы не привело к существенному увеличению подвижности ТМ. Однако, для вариантов с применением ОСВ наметилась тенденция незначительного увеличения содержания ряда ТМ, в частности Pb, Cd и Zn причем превышения ПДК при этом не отмечалось. Исследованиями установлено, что совместное применение различных видов органических удобрений с диатомитом или с биопрепаратами способствует некоторому снижению подвижных форм тяжелых металлов в почве [18, 19, 20, 21].

Применение органических удобрений позволило существенно повысить на 8-78 мг/кг количество легкогидролизуемого азота в почве. Из изучаемых видов удобрений наибольшее влияние на азотный режим чернозема оказало применение навоза и ОСВ. Более высокие показатели содержания легкогидролизуемого азота в почве были при внесении навоза, где этот показатель составил 140-162 и ОСВ – 182-196, тогда как на контроле – 118 мг/кг. При совместном применении органических удобрений и диатомита количество легкогидролизуемого азота в почве варьирует в пределах 126-182 мг/кг. При этом на исследуемых вариантах содержание этой формы азота на 14-56 мг/кг выше относительно контрольного значения. Исследования выявили некоторое преимущество применения органических удобрений и предпосевной обработки семян озимой пшеницы биопрепаратом ризоагрин. Содер-

жание легкогидролизуемого азота на этих вариантах было наибольшим и варьировало от 148 до 195 мг/кг.

На протяжении вегетационного периода озимой пшеницы различия в запасах легкогидролизуемого азота на удобренных вариантах были выше по сравнению с контролем на 18-32%. К фазе полной спелости озимой пшеницы запасы легкогидролизуемого азота в почве снижались, однако и в этой фазе они значительно превышали запасы контрольного значения. Таким образом, из применяемых органических удобрений наибольшее влияние на содержание легкогидролизуемого азота в фазу кущения озимой пшеницы оказали осадки сточных вод, навозная система удобрения несколько уступала. При их сочетании с биопрепаратом этот показатель повышается на 12-25%.

Используемые в опыте органические удобрения являлись существенным фактором, повышающим обеспеченность почвы нитратным и аммиачным формами азота. При внесении как ОСВ, так и навоза существенно улучшается азотный режим почвы. Действие на обеспеченность почвы азотом возрастало с увеличением их нормы и максимум содержания нитратного и аммиачного азота наблюдался при внесении 50 т/га навоза и ОСВ в эквивалентной норме. При этом действие ОСВ имело некоторое преимущество перед навозной системой удобрения. Аналогичная закономерность наблюдалась и на фоне внесения диатомита и предпосевной обработки семян озимой пшеницы биопрепаратом.

Применение ОСВ привело к существенному возрастанию количества подвижной формы фосфора в пахотном слое почвы. Наибольшее повышение этой формы фосфорной кислоты в почве обеспечило внесение ОСВ (в дозе эквивалентной по азоту 50 т/га навоза) и предпосевной обработки семян биопрепаратами. Немного уступал по этому показателю вариант внесения навоза 50 т/га в сочетании с предпосевной обработкой семян озимой пшеницы биопрепаратом ризоагрин. Также не уступает этим вариантам как отдельное применение диатомита, так и совместно с органическими удобрениями. Внесение в почву осадков сточных вод как в дозах эквивалентной по азоту 25 т/га навоза, так и 50 т/га позволило увеличить содержание обменного калия в пахотном слое почвы. На следующий год после внесения ОСВ количество обменного калия в почве возросло на 0,8-2,5 мг по сравнению с контролем.

Результаты наших исследований по динамике содержания азота, фосфора и калия в растениях яровой пшеницы показали, что органические удобрения, диатомит и биопрепараты благоприятно действуют на поступление элементов питания в растения. Исследования динамики

содержания основных элементов питания в растениях показывают, что при применении осадков сточных вод и навоза существенно улучшается минеральное питание растений. Особенно хорошо это проявляется при сочетании их с предпосевной обработкой семян биопрепаратом. Это может быть связано как со стимулирующим влиянием микроорганизмов и улучшением поглощения данных элементов из почвы, так и с ассоциативной азотфиксацией.

Применение различных видов органических удобрений, диатомита и предпосевная обработка семян биопрепаратами, улучшая физико-химические свойства и азотно-фосфорный режим чернозема выщелоченного, положительно сказалось на продуктивности озимой пшеницы. Так, при внесении органических удобрений урожайность озимой пшеницы повышается на 0,12-0,71 т/га или на 3,6-21,6%. Более высокие результаты урожайности были достигнуты при внесении навоза в дозе 50 т/га и осадков сточных вод в эквивалентных количествах по содержанию азота. На фоне применения диатомита урожайность от внесения органических удобрений повышается на 0,19-0,83 т/га или на 5,5-23,9%. При этом более высокая урожайность достигнута при применении ОСВ и навоза в повышенных дозах. При сочетании предпосевной обработки зерна озимой пшеницы биопрепаратом и внесения органических удобрений урожайность варьировала от 3,54 до 4,46 т/га. На исследуемых вариантах урожайность относительно контроля повысилась на 0,27-0,92 т/га или 7,6-26,0%.

В целом, следует отметить, что эффективность внесения различных видов органических удобрений повышается на фоне применения диатомита и предпосевной обработки семян биопрепаратами.

Библиографический список:

1. Тихонович И.А., Кожемяков А.П., Чеботарь В.К., Круглов Ю.В., Кандыбин Н.В., Лаптев Г.Ю. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве. М.: ГНУ ВНИИСХМ Россельхозакадемии, 2005. 154 с.
2. Иванов А.Л., Завалин А.А. Приоритеты научного обеспечения земледелия // Земледелие. 2010. № 7. С. 3–6.
3. Сычев В.Г., Шафран С.А. Агрохимические свойства почв и эффективность минеральных удобрений. М.: ВНИИА, 2013. 296 с.
4. Никитин С.Н. Влияние последствия органических удобрений и инокуляции семян на продуктивность яровой пшеницы // Земледелие. 2013. №8. С. 12-14.

5. Никитин С.Н. Оценка эффективности применения биопрепаратов в Среднем Поволжье. Ульяновск: Изд-во ИПК «Венец» УЛГТУ, 2014. 135 с.
6. Nikitin S.N. The effectiveness of biological preparations based on oat / S.N. Nikitin // European Science and Technology: materials of the XIII international research and practice conference. – Germany, Munich: publishing office Vela Verlag Waldkraiburg, 2016. – P. 155-161.
7. Nikitin S.N. Changes in soil major nutrients when using fertilizers for variety of backgrounds / S.N. Nikitin // Science, Technology and Higher Education: materials of the X International research and practice conference. – Canada, Westwood: publishing office Accent Graphics communications, 2016. – P. 205-213.
8. Nikitin S.N. The effectiveness of biological preparations based on barley / S.N. Nikitin, A.I. Zakharov // Science and Education: materials of the XI international research and practice conference. – Germany, Munich: publishing office Vela Verlag Waldkraiburg, 2016. – Vol. I. – P. 126-132.
9. Nikitin S.N. Efficacy of biological preparations on the spring wheat (Эффективность применения биопрепаратов на яровой пшенице) / S.N. Nikitin, S.A. Zakharov // Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal. – Polska, Warszawa. – 2016. – № 7. – Część 3. – P. 165-168.
10. Тихонович И.А., Завалин А.А., Благовещенская Г.Г., Кожемяков А.П. Использование биопрепаратов - дополнительный источник элементов питания растений // Плодородие. 2011. № 3. С. 9–13.
11. Кожемяков А.П., Белимов А.А. Перспективы использования ассоциаций азотфиксирующих бактерий для инокуляции важнейших сельскохозяйственных культур. С-Пб.: ВНИИСХМ, 1991. Т.61. С. 7–18.
12. Никитин С.Н. Совершенствование системы удобрения яровой пшеницы с использованием биопрепаратов и микроэлементов (ЖУСС-2) в условиях лесостепи Поволжья: дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.04 / Никитин Сергей Николаевич. – Ульяновск, 2002. – 136 с.
13. Завалин А.А. Биопрепараты, удобрения и урожай / А.А. Завалин. – М. : ВНИИА. – 2005. – 302 с.
14. Никитин С.Н. Влияние последействия органических удобрений и инокуляции семян на продуктивность яровой пшеницы // Земледелие. – 2013. – №8. – С. 12-14.
15. Захаров А.И., Никитин С.Н. Эффективность адаптивно-ландшафтной системы земледелия в засушливых условиях Ульяновской области // Земледелие. – 2013. – № 3. – С. 3-5.
16. Никитин С.Н. Оценка эффективности применения биопрепаратов в Среднем Поволжье / С.Н. Никитин. – Ульяновск: Изд-во ИПК «Венец» УЛГТУ, 2014. – 135 с.

17. Никитин С.Н., Куликова А.Х., Карпов А.В. Влияние удобрений на урожайность и биоэнергетическую эффективность технологий возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 4 (32). – С. 45-51.
18. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. Ч. 2. М.: ВИУА, 1983. 172 с.
19. Методические указания по проведению исследований в длительных опытах с удобрениями. Ч. 3. Анализ растений / под ред. В.Г. Минеева. М.: ВАСХНИЛ, 1985. С. 131
20. Методические указания по проведению длительных опытов с удобрениями. Часть 1. Особенности закладки и проведения длительных в различных условиях. М.: ВИУА, 1986. 146 с.
21. Завалин А.А., Духанина Т.М., Чистотин М.В., Ладонин В.Ф., Виноградова Л.В., Афанасьев Р.А., Сологуб Д.Б., Кожемяков А.П., Васюк Л.В., Хотянович А.В., Цыгуткин А.С., Пасынков А.В. Оценка эффективности микробных препаратов в земледелии. М.: Россельхозакадемия, 2000. 81 с.

INFLUENCE OF VARIOUS TYPES OF ORGANIC FERTILIZERS COMBINED WITH DIATOMITE AND PRE-SOWING TREATMENT OF SEEDS WITH A BIOLOGICAL PREPARATION ON THE PRODUCTIVITY OF WINTER WHEAT

Nikitin S.N.

Key words: *winter wheat, organic fertilizer, diatomaceous earth, biological products, heavy metals.*

When applying wastewater precipitation, there is a slight increase in the content of gross forms of heavy metals in the soil. The use of organic fertilizers significantly increased the amount of easily hydrolyzed nitrogen in the soil by 8-78 mg/kg. During the growing season of winter wheat, differences in the stocks of easily hydrolyzed nitrogen on fertilized variants were higher compared to the control by 18-32%. when applying organic fertilizers, the yield of winter wheat increases by 0.12-0.71 t / ha or by 3.6-21.6%.

УДК 633.11

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗВЕНЬЕВ СЕВООБОРОТОВ С ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЕЙ В ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЕ ПОВОЛЖЬЯ

*А.Л. Тойгильдин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 8(8422)55-95-81, atoigildin@yandex.ru*

*М.И. Подсевалов, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, тел. 8(8422)55-95-81, zemledelugsha@yandex.ru*

*Д.Э. Аюпов, кандидат сельскохозяйственных наук,
тел. 8(8422)55-95-75, ayupov1989@mail.ru*

*В.Н. Остин, аспирант, тел. 8(8422)55-95-75, ostin94@list.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *предшественники, озимая пшеница, звено севооборота, урожайность, продуктивность.*

В статье приведены результаты исследований по оценке продуктивности зернового и зернобобовых звеньев севооборотов с озимой пшеницей за два периода ротации в 6-ти польных севооборотах.

Введение. В условиях лесостепной зоны Поволжья для повышения устойчивости растениеводства необходим новый системный подход к совершенствованию главных звеньев систем земледелия: севооборотов, обработки почвы и удобрений на основе рационального использования природных, технических и трудовых ресурсов. Относительно низкий биоклиматический потенциал зон требует разработки и применения ресурсосберегающих технологий возделывания сельскохозяйственных культур с минимальным использованием биоклиматических методов воспроизводства почвенного плодородия [1,2,3,4,5].

В экономике сельского хозяйства Ульяновской области озимая пшеница имеет особое положение, так как, ежегодно занимая до 200 тыс. га, она обеспечивает до 60% финансовой выручки в объемах реализации зерновых [2,6].

В последние годы в связи с изменением структуры посевных площадей, часть озимой пшеницы размещается по нетрадиционным предшественникам для нашей зоны: люпин, горчица, рыжик и другие. Поэтому проблема совершенствования приемов биологического воспроизводства органического вещества в почве путем подбора культур в паровых звеньях и использование в качестве органического удобрения

соломы и растительных остатков возделываемых культур в сочетании с различными приемами обработки почвы и внесения минеральных удобрений с получением высококачественного зерна остается особенно актуальной.

Цель исследований - оценка сравнительной продуктивности звеньев севооборотов с чистым паром, зерновыми бобовыми и озимой пшеницей в зависимости от основной обработки почвы и удобрений.

Методика исследований. Исследования выполнялись в четырех 6-ти полевых севооборотах на кафедре земледелия и растениеводства. Проводилась оценка следующих звеньев севооборотов (в период первой ротации 2005-2011 гг.) чистый пар - озимая пшеница, горох - озимая пшеница, вика - озимая пшеница, сидерат (вико-овес) - озимая пшеница. В период второй ротации (2012 - 2016) чистый пар - озимая пшеница, горох - озимая пшеница, люпин - озимая пшеница, горох+люпин - озимая пшеница. В экспериментальных севооборотах основная обработка почвы (Фактор В), проводилась по двум технологиям: 1) дифференцированная в севообороте 2) минимальная в севообороте.

Севообороты были размещены на двух органоминеральных фонах удобрения (фактор С), под зернобобовые культуры применялись следующие дозы удобрений – 1) солома предшественника + $N_{10}P_{20}K_{20}$; 2) солома предшественника + $N_{20}P_{30}K_{30}$; под озимую пшеницу: 1) солома предшественника + $N_{30}P_{30}K_{30}$; 2) солома предшественника + $N_{60}P_{45}K_{45}$.

Наблюдения, учеты и анализы проводились по общепринятым методикам [7].

Результаты исследований. Устойчивое производство зерна озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья является условием экономической стабильности в хозяйствах лучшими предшественниками озимой пшеницы по влиянию на урожайность является чистый пар, который позволяет очистить поле от сорняков, накопить и сохранить влагу, обеспечивает получение дружных всходов, хорошее развитие с осенью. Вместе с тем введение чистого пара носит негативные экологические последствия (минерализация органического вещества почвы, подверженность эрозионным процессам и др.) и зачастую приводит к снижению продуктивности севооборотов что вызывает необходимость поиска парозанимающих культур.

Оценка продуктивности паровых звеньев за 2 ротации севооборотов показывает, что четко прослеживается существенное преимущество звеньев севооборотов с занятыми парами зерновыми бобовыми культурами (таблица 1, 2).

Таблица 1 - Продуктивность звеньев севооборотов с озимой пшеницей в зависимости от обработки почвы и удобрений за 2005 – 2011 гг.

Звенья севооборотов	Обработка почвы	Удобрения	Урожайность, т/га		Выход зерна с 1 га пашни т.			Выход зерновых единиц тыс. на 1 га					
			предшественники	Озимая пшеница	По вариантам	По обработке почвы	В среднем по звену	По вариантам	По обработке почвы	В среднем по звену			
Пар чистый – озимая пшеница	В ₁	C ₁	-	4,12	2,06	2,04	2,00	2,06	2,04	2,00			
		C ₂	-	4,03	2,02			2,02					
	В ₂	C ₁	-	3,97	1,98	1,97		1,98	1,97				
		C ₂	-	3,92	1,96			1,96					
	Горох – озимая пшеница	В ₁	C ₁	2,06	3,55	2,80		2,81	2,72		2,79	2,80	2,72
			C ₂	2,16	3,48	2,82					2,81		
В ₂		C ₁	1,80	3,47	2,64	2,64	2,63	2,63					
		C ₂	1,87	3,41	2,64		2,63						
Вика – озимая пшеница		В ₁	C ₁	1,79	3,51	2,65	2,66	2,58		2,58	2,59	2,20	
			C ₂	1,85	3,49	2,67				2,60			
	В ₂	C ₁	1,54	3,44	2,40	2,50	2,44		2,44				
		C ₂	1,62	3,37	2,50		2,44						
	Сидерат – озимая пшеница	В ₁	C ₁	19,60	3,58	1,97	1,80		1,78	1,79	1,80		1,78
			C ₂	20,86	3,62	1,81				1,81			
В ₂		C ₁	16,93	3,48	1,74	1,75	1,74	1,75					
		C ₂	18,23	3,53	1,76		1,76						

Расчёты показали, что в период первой ротации севооборотов (2005-2011) выход зерна в изучаемых звеньях с занятыми парами горохом и викой составил соответственно 2,72 и 2,58 т/га, что больше чем звеньев с чистым (2,00 т/га) и сидеральными парами (1,78 т/га). По выходу условных зерновых единиц продуктивных звеньев с занятыми парами составляла 2,72 и 2,52 тыс. на 1 га, что больше чем в звене с чистым и сидеральными парами.

Эффективность комбинированной системы обработки почвы по выходу условных зерновых единиц в звеньях с занятыми парами оказалась выше по отношению к минимальной системе в звене с горохом

Таблица 2 - Продуктивность звеньев севооборотов с озимой пшеницей в зависимости от обработки почвы и удобрений за 2012– 2016 гг.

Звенья севооборотов	Обработка почвы	Удобрения	Урожайность, т/га		Выход зерна с 1 га пашни т.			Выход зерновых единиц тыс. на 1 га		
			предшественники	Озимая пшеница	По вариантам	По обработке почвы	В среднем по звену	По вариантам	По обработке почвы	В среднем по звену
Пар чистый – озимая пшеница	В ₁	C ₁	-	4,32	2,16	2,23	2,20	2,16	2,23	2,20
		C ₂	-	4,60	2,30			2,30		
	В ₂	C ₁	-	4,23	2,12	2,17		2,12	2,17	
		C ₂	-	4,43	2,22			2,22		
Горох – озимая пшеница	В ₁	C ₁	2,37	3,71	3,04	3,14	3,04	3,03	3,12	3,03
		C ₂	2,55	3,90	3,23			3,22		
	В ₂	C ₁	2,12	3,58	2,85	2,95		2,84	2,44	
		C ₂	2,30	3,80	3,05			3,04		
Люпин – озимая пшеница	В ₁	C ₁	2,27	3,56	2,92	3,00	2,94	2,78	2,86	2,80
		C ₂	2,43	3,74	3,08			2,94		
	В ₂	C ₁	2,13	3,46	2,80	2,88		2,67	2,74	
		C ₂	2,26	3,65	2,96			2,82		
Горох + люпин – озимая пшеница	В ₁	C ₁	2,40	3,50	2,95	3,04	2,97	2,88	2,97	2,90
		C ₂	2,57	3,71	3,14			3,06		
	В ₂	C ₁	2,22	3,40	2,81	2,90		2,74	2,84	
		C ₂	2,38	3,62	3,00			2,93		

на 0,17 тыс./га и в звене с викой на 0,15 тыс./га. В звеньях с чистым и сидеральным паром озимая пшеница более слабо реагировала на обработку почвы, разница между вариантами опыта составила 0,07 – 0,05 тыс./га, в пределах ошибки опыта.

Исследования позволяют сделать вывод, что фоны органоминеральных систем удобрения навоз + NPK, солома + NPK, сидераты + солома + NPK по влиянию на продуктивность изучаемых звеньев в целом оказались равноценными. Однако в связи с меньшими затратами на

внесение в почву соломы и сидератов в сочетании с минеральными удобрениями, эти системы удобрения более эффективные как средства биологизации севооборотов, чем первый вариант с внесением навоза.

В период второй ротации севооборотов (2012-2016 гг.) проводилось сравнительное изучение звеньев севооборотов в зависимости от размещения озимой пшеницы по чистому пару, гороху, люпину и смеси гороха с люпином при двух способах обработки почвы и двух фонах удобрения. Исследования показали, что, как и в период первой ротации, более высокая продуктивность звеньев по выходу зерна и условных зерновых единиц было отмечено при размещении озимой пшеницы после бобовых культур (гороха, люпина из смеси гороха с люпином).

Несмотря на более высокую урожайность озимой пшеницы по чистому пару - 4,23-4,60 т/га, выход зерна с 1 га парового звена составил 2,16-2,30 т/га, тогда как в звене горох - озимая пшеница - 2,85-3,23 т/га (зерновых единиц - 2,84- 3,22тыс./га). Продуктивность звеньев с люпином и его смеси с горохом также была выше, чем в звене чистый пар - озимая пшеница.

По выходу условно зерновых единиц изучаемые звенья севооборотов можно расположить в следующий ряд: горох - озимая пшеница (3,03 тыс./га), горох + люпин - озимая пшеница (2,90 тыс./га), люпин - озимая пшеница (2,80 тыс./га), чистый пар - озимая пшеница (2,20 тыс./га).

Оценка изучаемых приемов показала, что в период второй ротации севооборотов отмечалось некоторое преимущество комбинированной обработки почвы, так, в звене с чистым паром выход условных зерновых единиц повышался на 0,06 тыс./га, а в звене занятыми парами на 0,08-0,13 тыс./га.

Увеличение доз минеральных удобрений при планировании более высокой урожайности зернобобовых культур и озимой пшеницы повышала продуктивность звеньев. В зерновом звене повышенный фон удобрения имел преимущество на 0,14 тыс. з. ед./га по комбинированной и на 0,10 тыс. з. ед./га по минимальной обработке почвы, в звеньях с занятыми парами преимущество составило от 0,15 до 0,20 тыс. з. ед./га.

В целом за две ротации севооборотов комбинированная система основной обработки почвы по влиянию на продуктивность звеньев оказалась эффективнее минимальной, что, прежде всего, объясняется её влиянием на урожайность парозанимающих культур.

Таким образом, наши исследования показывают, что возделывание озимой пшеницы после зерновых бобовых культур и использование в севооборотах соломы на удобрение позволяет при невысоких

дозах минеральных удобрений получать 2,12-2,57 т/га высокобелкового зерна бобовых культур и качественного зерна озимой пшеницы, что выгоднее, чем в звене чистый пар - озимая пшеница.

Библиографический список:

1. Прогноз научно-технологического развития агропромышленного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года / Минсельхоз России; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 140 с.
2. Тойгильдин, Александр Леонидович. Научно-практическое обоснование биологизации земледелия и воспроизводства плодородия чернозема выщелоченного Лесостепи Поволжья / А.Л. Тойгильдин. – Усть-Кинельский, 2018. – 41 с.
3. Морозов В.И. Качество зерна озимой пшеницы при биологизации севооборотов лесостепи Поволжья / В.И. Морозов, М.И. Подсевалов, Д.Э. Аюпов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – №1 (33). – С. 33–39.
4. Куликова, А.Х. Повышение эффективности использования соломы и сидерата в системе удобрения озимой пшеницы / А.Х. Куликова, Е.А. Яшин, А.Е. Яшин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - №3. - С. 20-24.
5. Плечов, Д.В. Влияние регуляторов роста и минеральных удобрений на урожайность и качество продукции озимой пшеницы / Д.В. Плечов, В. А. Исайчев, Н.Н. Андреев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - №3(31). - С. 37- 41.
6. Аюпов, Денис Энисович. Адаптивные приемы технологии озимой пшеницы при биологизации севооборотов Лесостепи Заволжья / Д.Э. Аюпов. – Усть-Кинельский, 2017. – 20 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

PRODUCTIVITY OF CROP ROTATION LINKS WITH WINTER WHEAT IN THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE VOLGA REGION

Toygildin A.L., Podsevalov M.I., Ayupov D.E., Ostin V.N.

Key words: *predecessors, winter wheat, crop rotation link, productivity, productivity.*

The article presents the results of studies evaluating the productivity of grain and leguminous units of crop rotation with winter wheat for two rotation periods in 6 full crop rotations.

УДК 549.085

ПУТИ ОПТИМИЗАЦИИ ПЛОДОРОДНОСТИ ПОЧВ, ПОДЧИНЕННЫХ ИСПРАВИТЕЛЬНЫМ КОЛОНИЯМ МИЛОСЛАВСКОГО И СКОПИНСКОГО РАЙОНОВ, ПУТЕМ ОПРЕДЕЛЕНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ИХ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

А.А. Полункин, кандидат технических наук, доцент кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы (Академия ФСИН России), e-mail: apu-fsin@mail.ru

Р.В. Фокин, кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы (Академия ФСИН России), e-mail: fokinrv@bk.ru

А.Ю. Кирьянов, кандидат технических наук, заместитель начальника кафедры тылового обеспечения уголовно-исполнительной системы (Академия ФСИН России), e-mail: customs.rzn.kay@yandex.ru

В.В. Утолин, кандидат технических наук, доцент кафедры "Технические системы в АПК", e-mail: plombir5xl@mail.ru

Н.Е. Лузгин, кандидат технических наук, доцент кафедры "Технические системы в АПК", nikolay.luzgin@mail.ru

Ключевые слова: почвы, азот, гумус, кислотность, уголовно-исполнительная система.

Одним из основных приоритетов в деятельности УИС является использование имеющегося производственного потенциала для организации и развития собственного производства продуктов питания и сельскохозяйственной продукции с привлечением осужденных к трудовой деятельности. В статье рассматриваются нормы содержания в почве химических элементов, результаты анализа почв земель сельскохозяйственного назначения, подчиненных исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, а так же сформулированы рекомендации по улучшению их плодородности.

Введение. В целях обеспечения независимости уголовно-исполнительной системы от колебаний конъюнктуры рынка продуктов питания, обеспечения стабильного роста уровня самообеспечения учреждений УИС основными видами продовольствия в общем объеме финансирования на продовольственное обеспечение Федеральной службой исполнения наказаний, в рамках экспериментальной площадки, сотрудниками кафедры управления тыловым обеспечением УИС

и коммерции экономического факультета Академии ФСИН России, совместно с ООО «Мещерский научно-технический центр» был проведен химический анализ почвы земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в использовании у исправительных колоний Миловского и Скопинского районов.

Основные проблемы и материалы исследования. Мировой и отечественный опыт свидетельствуют, что высокая и устойчивая продуктивность земледелия возможна лишь при комплексном учете всех агрохимических факторов, необходимых для нормального роста и развития растений. Формирование урожая и его качество зависят от таких факторов, как предупреждение закисления земли, контроль за оптимальным содержанием гумуса, нитратов, фосфора. При удовлетворении потребности сельскохозяйственных культур, с учетом их биологических особенностей в питательных элементах и создании оптимальных для растений реакции почвенной среды, возможно повышение урожайности в 2 и более раза [2].

В связи с вышеизложенным, основными исследуемыми агрохимическими показателями были выбраны:

1. *pH – кислотность почвы* – свойство почвы, обусловленное наличием водородных ионов в почвенном растворе и обменных ионов водорода и алюминия в почвенном поглощающем комплексе.

Нейтральная реакция почвы соответствует pH 6,1–7,4. Если pH выше 7,4, то реакция почвы щелочная, ниже – кислая. При этом кислые почвы классифицируются следующим образом: очень сильно кислые – pH находится в пределах < 4,0, сильнокислые – pH 4,1–4,5, среднекислые – pH 4,6–5,0, слабокислые – pH 5,1–6,0, слабощелочные почвы имеют pH 7,5–8,5, сильнощелочные 8,6–10,0, резкощелочные pH > 10,0.

Методика и анализ химического состава почв. Известно, что большинство сельскохозяйственных культур развивается в условиях слабокислой или нейтральной реакции почвы. На кислых почвах растения плохо усваивают питательные вещества, недостаточно развивается корневая система и в целом растение, накапливаются вредные для растений вещества, не формируются полезные почвенные микроорганизмы, способствующие повышению и поддержанию плодородия [1].

Элементы питания на таких почвах переходят в недоступные для растений формы. Единственный прием устранения избыточной кислотности почвы – известкование. Оно резко смещает биологические процессы в сторону, благоприятную для роста растений.

Азот. Азоту принадлежит очень важная роль в биохимии живых

организмов и почв. Только почвы из-за уникальности своих свойств могут накапливать азот в составе гумуса и поэтому являются единственным природным резервуаром и источником доступных форм этого элемента. Азот входит в состав ряда таких жизненно важных для растений органических соединений, как хлорофилл, ферменты, гормоны и большинство витаминов. Таким образом, азот участвует в процессах биосинтеза и обмена всех групп химических соединений.

При недостатке азота происходит угнетение вегетативного развития - рост растений сильно ухудшается, появляются мелкие листья светло-зеленой окраски, преждевременно желтеют, стебли становятся тонкими и слабо ветвятся.

При избытке азота задерживается созревание плодов у растений, они имеют большую вегетативную массу (листья и стебли), но не успевают сформировать хороший урожай [2]. Преждевременное старение нижних листьев.

При применении высоких доз азотных удобрений возрастает потребность в меди. При резком избытке - полная остановка роста. Нитратный азот лучше используется растениями при $\text{pH} < 6.0$, в холодную погоду.

Обеспеченность почв по содержанию азота, мг/кг почвы:

Содержание	Обеспеченность
<40	Очень низкая
40–50	Средняя
50–70	Повышенная
100–140	Высокая
>140	Очень высокая

Содержание фосфора – усвояемая растениями форма фосфора (P_2O_5). Источник пищи для растений, носитель энергии. Он входит в состав различных нуклеиновых кислот, а его дефицит резко сказывается на продуктивности растений.

Растения нуждаются в фосфоре на всех этапах своей жизни. Фосфор необходим для корнеобразования и развития вегетативной массы растения, а также во время цветения и формирования урожая.

Запасы фосфора в почве не постоянны, часть легкорастворимого фосфора усваивается растениями и «уходит» с урожаем. Из гумуса высвобождается часть фосфатов, однако, поступает их меньше, чем выносятся.

При недостатке фосфора замедляются рост и развитие растений, появляются мелкие листья, происходит задержка цветения и созревания плодов, образуются уродливые цветки. Нижние листья приобретают темно-зеленую окраску с красно-фиолетовым или лиловым оттенком.

При избытке фосфора наблюдается преждевременное развитие растений, ускоряется процесс старения, происходит быстрый переход к репродуктивному развитию и раннему созреванию плодов, в результате чего урожайность снижается. При внесении высоких доз фосфора выявляется недостаток кальция, цинка, железа и марганца

Обеспеченность почв по содержанию фосфора, мг/кг почвы [1]:

Содержание фосфора	Обеспеченность
менее 20	Очень низкая
20–70	Низкая
70–150	Средняя
150–230	Повышенная
240–350	Высокая
более 350	Очень высокая

Гумус – органическое вещество почвы, образующееся за счет разложения растительных и животных остатков и продуктов их жизнедеятельности. Гумус состоит из гуминовых кислот, фульвокислот, гумина и ульмина. Количество гумуса служит показателем плодородия почвы.

Обеспеченность гумусом по типу почв:

0,5–1,5 %	Легкие песчаные и суперпесчаные почвы
2,0–2,5 %	Тяжелые почвы
5,0–10,0 %	Чернозем
5,0–6,0 %	Оптимальное содержание гумуса для садовых растений

По результатам проведенного анализа были получены данные (таблица 1).

Проанализировав данные исследования, можно сделать вывод, что превышение нитратов не является проблемой для данных земель. Существенно преобладают среднегумусированные и низкогумусированные глинистые и суглинистые черноземы. Нитратная форма азота в почве низкая. Почвы в полной мере обеспечены фосфором.

Основные рекомендации. На основе полученных данных можно предложить следующие рекомендации: почвы Скопинского района имеют щелочную среду, которая является токсичной для большинства

Таблица 1 – Результаты анализа проб почв земель сельскохозяйственного назначения, используемых исправительными колониями, Милославского и Скопинского районов

№ проб	pH водн.	pH	Гумус, %	Содержание гумуса	P ₂ O ₅ , мг/кг	Обеспеченность фосфором	NO-3, мг/кг	Содержание нитратов
Скопинский район								
1	7,6	Щелочная	5,1	Сильно-гумусированные	146,9	Выше среднего	27,3	Среднее
2	7,6		4,1	Средне-гумусированные	150,0		12,7	
3	7,5		5,4		162,3		20,9	
4	7,8		3,9		186,9		10,0	
5	7,4		4,5		174,6		6,6	
6	7,3		4,9		226,1	7,7		
7	8,1		7,4		223,1	7,0		
8	7,6		3,9		133,1	8,3		
9	7,5		3,3		217,7	Высокое	6,1	Очень низкое
10	7,8		3,8		271,5	Очень высокое	20,8	Среднее
11	8,0		4,0		297,7		21,7	
12	7,0		Нейтральное		3,9	183,8	Высокое	8,4
13	7,2	4,6			262,3	Очень высокое	7,8	
Милославский район								
№ проб	pH водн.	pH	Гумус, %	Содержание гумуса	P ₂ O ₅ , мг/кг	Обеспеченность фосфором	NO-3 мг/кг	Содержание нитратов
1	6,3	Нейтрал	1,7	Низкое	8,5	Низкое	4,8	Очень низкое
2	6,2		1,2		15,4		5,2	
3	5,6		Ближкие к нейтральному		1,7	58,5	Среднее	
4	5,9	3,9		34,6	Низкое	6,9		
5	5,9	4,1	18,5	5,0				
6	6,2	Нейтрал	4,2	93,8	Среднее	6,1		
7	6,1		3,7	254,6	Очень высокое	4,4		
8	6,2	Ближкие к нейтральному	5,1	Сильно-гумусированные	116,9	Выше среднего	7,8	

растений и способствует солонцеватости или содовому засолению. В связи с этим рекомендуется химическая мелиорация щелочных почв путем внесения гипса, нитратов кальция или материалов, содержащих гипс, сульфата железа, пиритных огарков. Для конкретных почв рекомендуется в каждый квадратный метр глинистой и суглинистой земли добавлять не менее 0,5 кг известняка (сочетание кальция и магния), с расчетом 100 частей кальция плюс 40 частей магния. [3]

Почвы Милославского района низкогумусированные и рекомендуемыми источниками поступления органического вещества, а следовательно, и гумуса, возможны органические удобрения и сидерат – выращивание зеленых растений с целью запашки их в почву на зеленое удобрение. Основной культурой для этих целей является люпин, но могут быть и другие, в первую очередь бобовые культуры. В качестве мелиоративного севооборота можно привести следующее чередование культур: бобово-злаковая смесь – бобово-злаковая смесь с последующей запашкой, повторный посев бобово-злаковой смеси повторная запашка – картофель-рожь [5].

На основании полученных результатов можно сделать выводы, что земли, подчиненные исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, являются плодородными и при выполнении вышеизложенных рекомендаций могут использоваться для сельскохозяйственного назначения. Наиболее рациональным будет возделывать картофель и ячмень, так как для выращивания данных культур не требуется внесения дополнительных удобрений, а для повышения сидерации следует их чередовать (совмещать) с бобовыми культурами. [6]

Библиографический список:

1. Практика рекультивации загрязненных и нарушенных земель / под ред. Ю.А. Мажайского. Рязань, 2013.
2. Голованова А.И., Зимин Ф.М. Рекультивация нарушенных земель. М., 2014.
3. Фокин Р.В., Кирьянов А.Ю., Полункин А.А., химический анализ почвы земель сельскохозяйственного назначения подчиненным исправительным колониям Милославского и Скопинского района// Материалы 68-ой Международной научно-практической конференции, посвященной Году экологии в России. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева». 2017
4. Карпачевский Л.О. Экологическое почвоведение. М., 2005.

5. Чибрик Т. С. Основы биологической рекультивации: учеб. пособие. Екатеринбург, 2012. 172 с.
6. Чибрик Т.С., Лукина Н.В., Глазырина М.А. Характеристика флоры нарушенных промышленностью земель Урала: учеб. пособие. Екатеринбург, 2014. 160 с.
7. www.oilnews.

CHEMICAL ANALYSIS OF SOIL OF AGRICULTURAL LAND SUBJECT TO CORRECTIONAL COLONIES OF MILOSLAVSKY AND SKOPINSKY DISTRICTS

Polunkin A.A., Fokin R.V., Kiryanov A.YU., Utolin V.V., Iuzgin N.YE.

Keywords: *soil, nitrogen, humus, acidity, penal system.*

One of the main priorities in the activities of the UIS is the use of existing production capacity for the organization and development of own production of food and agricultural products with the involvement of convicts to work the article considers the norm content in soil the chemical elements, the results of soil analysis of agricultural lands subordinate correctional colonies Miloslavsky and Skopinsky district, as well as recommendations to improve their fertility.

УДК 633.111: 631.582

БИОЛОГИЗАЦИЯ В ЗВЕНЬЯХ СЕВООБОРОТА С СИДЕРАЛЬНЫМ И ЗАНЯТЫМ ПАРОМ НА ФОРМИРОВАНИЕ УРОЖАЯ И КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

*О.Л. Салтыкова, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, saltykova_o_l@mail.ru*

*Н.П. Бакаева, доктор биологических наук, профессор,
bakaevanp@mail.ru
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

Ключевые слова: *биологизация, сидеральный пар, занятый пар, азот, баланс гумуса, озимая пшеница, белок.*

В статье представлены результаты формирования урожайности, белковости зерна озимой пшеницы, суммы клейковинных фракций, выноса азота урожаем, баланса гумуса при биологизации в звене севооборота с сидеральным и занятым паром. Получена более высокая эффективность использования сидерального пара (горох с овсом) в стабилизации органического вещества почвы.

Введение. В настоящее время одним из приоритетных направлений развития системы земледелия и агротехнологий является их экологизация. Выражением экологизации в земледелии является процесс биологизации. В этой связи основные звенья систем земледелия – севооборот, обработка почвы и удобрения следует разрабатывать на принципах экологизации и биологизации [1, 2]. Повышение урожайности, качества зерна, устойчивости и эффективности зернового хозяйства на принципах биологизации является важной задачей для сельхозпроизводителей лесостепной зоны Поволжья [2, 3].

Цель исследований: проведение оценки формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы при биологизации в звене севооборота с сидеральными занятым паром в условиях Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследований. Многолетние исследования проводились на опытном поле кафедры почвоведения, агрохимии и землеустройства и лаборатории «Агроэкология» ФГБОУ ВО Самарского ГАУ в условиях Среднего Поволжья. Озимая пшеница сорта Малахит возделывалась по сидеральному пару (горох с овсом) и занятому (горох). Изучали следующие способы основной обработки почвы: вспашка на

25-27 см, рыхление на 10-12 см, без осенней механической обработки почвы. На посевах озимой пшеницы применяли азотные подкормки: 1) без применения удобрений (контроль); 2) N_{30} – прикорневая подкормка весной в фазу кущения растений; 3) $N_{30} + N_{30}$ – прикорневая подкормка в фазу кущения + некорневая подкормка под налив зерна.

Почва опытного участка представлена черноземом типичным среднесиловым тяжелосуглинистым. По содержанию гумуса почва относится к среднесиловым с реакцией среды близкой к нейтральной. Размещение делянок систематическое методом смещения при трехкратной повторности.

В период исследований погодные условия существенно отличались по годам. В первый год исследований были засушливые условия, гидротермический коэффициент равнялся 0,90. Второй год исследований характеризовался как очень засушливый, ГТК был ниже среднесиловых значений на 0,42. В третьем году – повышенный температурный режим и обильные дожди, ГТК – 1,20. В четвертом году ГТК – 0,68, характеризовал условия как очень засушливые.

Учет урожая проводили путем сплошной уборки делянок, и приводили урожай к 14%-ной влажности. Отбор растений для анализа проводился по А.И. Ермакову (1987). Количественное содержание белка определяли колориметрическим методом Г.А. Кочетова (1971). Математическая обработка урожайных данных проводилась дисперсионным методом по Б.А. Доспехову (1985). Расчет баланса гумуса проводили по методике Г.И. Рабочева и др. (2004).

Результаты исследований. Наши исследования показали, что за годы исследований урожайность озимой пшеницы по сидеральному пару варьировала в пределах 2,20-2,54 т/га, по занятому пару 1,43-2,25 т/га (таб.).

Наиболее благоприятные условия для роста и развития озимой пшеницы складывались по сидеральному пару. Так урожайность на уровне 2,45 т/га получена на варианте без осенней механической обработки почвы, 2,36 т/га – по вспашке и несколько ниже 2,26 т/га – при рыхлении почвы. Весенняя прикорневая подкормка азотом повышала урожайность пшеницы до 8%, а при двукратном внесении азотных подкормок значительного повышения урожайности пшеницы не наблюдалось.

Наибольшее содержание белка установлено в зерне озимой пшеницы по занятому пару – 12,5%, что на 0,5% больше, чем по сидеральному [4]. При этом по вспашке белковость зерна достигала 12,8%, что на 0,2

Таблица – Влияние вида пара, основной обработки почвы и удобрений на урожайность озимой пшеницы, содержание белка, среднее за годы исследований

Вид пара	Обработка почвы	Удобрения	Урожайность, т/га		Белок в зерне, %			
					Σ клейковинных фракций		Общий белок	
Сидеральный пар (горох с овсом)	Вспашка на 25-27 см	Без удоб.	2,32	2,36	5,41	6,25	11,79	12,24
		N ₃₀	2,43		6,40		12,44	
		N ₃₀ +N ₃₀	2,33		6,95		12,49	
	Рыхление на 10-12 см	Без удоб.	2,20	2,26	5,04	5,69	11,47	11,85
		N ₃₀	2,38		5,64		11,89	
		N ₃₀ +N ₃₀	2,21		6,40		12,18	
	Без осенней мех. обр.	Без удоб.	2,35	2,45	4,95	5,49	11,19	11,64
		N ₃₀	2,54		5,46		11,83	
		N ₃₀ +N ₃₀	2,46		6,07		11,90	
В среднем по сидеральному пару			2,36		5,81		11,91	
Занятый пар (горох)	Вспашка на 25-27 см	Без удоб.	1,48	1,68	6,14	7,05	11,84	12,77
		N ₃₀	1,71		7,40		12,90	
		N ₃₀ +N ₃₀	1,86		7,61		13,58	
	Рыхление на 10-12 см	Без удоб.	1,43	1,59	6,64	7,17	11,91	12,55
		N ₃₀	1,62		7,36		12,61	
		N ₃₀ +N ₃₀	1,73		7,52		13,14	
	Без осенней мех. обр.	Без удоб.	1,84	2,04	5,64	6,77	11,34	12,14
		N ₃₀	2,03		7,28		12,29	
		N ₃₀ +N ₃₀	2,25		7,39		12,78	
В среднем по занятому пару			1,78		7,00		12,49	

Дисперсионный анализ полученных в опыте данных по урожайности каждого года исследования с расчетами НСР05 показал, что все результаты опыта достоверны.

0,3% больше в сравнении с рыхлением почвы и без ее осенней механической обработки, соответственно. Двукратное внесение азотных подкормок увеличивало содержание белка до 13,58%, а сумму клейковинных фракций (проламины и глютелины) до 7,61%. По сидеральному пару их сумма составила в среднем 5,81%. Также, как и по занятому пару, большее их накопление было по вспашке – 6,25%, а двукратное применение азотных подкормок повышало сумму клейковинных фракций на 1,5%.

В среднем вынос азота по сидеральному пару составил – 89,99 кг/га, по занятому – 65,75 кг/га. Наибольший вынос азота, как по занятому, так и по сидеральному пару отмечался на варианте без осенней механической обработки почвы. При этом на фоне двукратного внесения азотных подкормок поступление азота в почву было наибольшим, так по сидеральному пару – в среднем 75,71 кг/га, а по занятому пару – 38,02 кг/га.

При расчете баланса гумуса получилось, что при возделывании озимой пшеницы по сидеральному пару баланс имел положительное значение. Это значило, что при положительном балансе гумуса нет необходимости во внесении органических удобрений. По занятому пару, получен отрицательный баланс гумуса и рассчитаны дозы органических удобрений, компенсирующие потери гумуса почвой, которые представлены в предыдущих работах авторов [5].

Выводы. По результатам наших исследований установлена высокая эффективность использования сидерального пара (горох с овсом) в стабилизации органического вещества почвы, повышении урожайности до 2,54 т/га на варианте без осенней механической обработки почвы, несколько ниже при вспашке – 2,43 т/га на фоне применения весенней подкормки азотом, и улучшении качества зерна озимой пшеницы. Наибольшая белковость зерна – 13,58% и сумма клейковинных фракций – 7,39% получена по занятому пару (горох), по вспашке с двукратным применением азотных подкормок.

Библиографический список:

1. Тойгильдин, А.Л. Формирование урожая и качества зерна яровой мягкой пшеницы при биологизации севооборотов лесостепной зоны Поволжья / А.Л. Тойгильдин, М.И. Подсевалов, Д.Э. Аюпов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 4 (48). – С. 44-50.
2. Мельникова, О. В. Теория и практика биологизации земледелия: монография / О. В. Мельникова, В. Е. Ториков. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 384 с.
3. Салтыкова, О. Л. Продуктивность озимой пшеницы в зависимости от предшественников и способов основной обработки почвы / О.Л. Салтыкова, Н. П. Бакаева // Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции посвященной 100-летию со дня рождения С. И. Леонтьева : сб. тр. – Омск, 2019. – С. 100-104.
4. Салтыкова, О. Л. Возделывание озимой пшеницы для получения зерна высокой белковости в условиях Среднего Поволжья / О. Л. Салтыкова, С. Н.

Зудилин / Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – №1. – С. 3-9.

5. Бакаева, Н. П. Влияние агротехнологий на запасы гумуса в почве при возделывании озимой пшеницы в Среднем Поволжье / Н. П. Бакаева, О. Л. Салтыкова, Е. Х. Нечаева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2018. – № 3 (43). – С. 37-45.

BIOLOGIZATION OF CROP ROTATIONS WITH SIDERAL AND EMPLOYED STEAM ON THE HARVEST FORMATION AND QUALITY OF WINTER WHEAT GRAIN DURING

Saltykova O.L., Bakaeva N.P.

Key words: *biologization, sideral steam, occupied steam, nitrogen, humus balance, winter wheat, protein.*

The article presents the results of yield formation, protein content of winter wheat grains, the amount of gluten fractions, nitrogen removal by crop, humus balance during biologization in a crop rotation link with green manure and steam. The higher efficiency of using sideral steam (peas with oats) in stabilizing the organic matter of the soil is obtained.

УДК 631.95:633.3

ИНАКТИВАЦИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В АГРОЦЕНОЗАХ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР

Н. М. Троц, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры садоводства, ботаники и физиологии растений, тел.: 8(846)46670, e-mail troz_shi@mail.ru

А. А. Пахомов, аспирант кафедры садоводства, ботаники и физиологии растений, тел.: 89376575955, e-mail pakhomov_school2@mail.ru

В. И. Мохова, аспирант кафедры садоводства, ботаники и физиологии растений, тел.: 89371004494, e-mail vladislava.petrova.95@mail.ru
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

Ключевые слова: *тяжелые металлы, адсорбенты, биологически активные вещества, соя, горох, почва, зерно.*

Приведены данные по снижению тяжелых металлов железа, меди, цинка, свинца, марганца, кадмия, кобальта в почве под участками сои сорта Самер 3 и гороха сорта Флагман 12, и в зерне культур. Выявлено, что поведение тяжелых металлов под влиянием адсорбентов и биологически активных веществ неоднозначно. В зерне сои и гороха снижение содержания элементов происходит при внесении сочетания препаратов Ризоторфина и Гумариза, из адсорбентов инактивирующим действием обладает навоз.

Введение. В настоящее время загрязнение почв тяжелыми металлами приняло глобальный характер [1]. Поступая в почву в больших количествах ТМ, влияют на плодородие почвы, изменяя консервативные признаки, такие как гумусное состояние, структуру, кислотность. В современных условиях особое значение приобретают работы по изучению возможностей почвы в инактивации ТМ [2,3].

Эффективными агромелиоративными мероприятиями в земледелии служат внесение органических и минеральных удобрений; внесение природных мелиорантов, адсорбентов, цеолитов длительного срока действия [4,5,6].

Цель исследований – инактивация тяжелых металлов (свинца, кадмия, меди, цинка, кобальта) в агроценозах сои сорта Самер 3 и гороха сорта Флагман 12 за счет действия биологически активных веществ и природных адсорбентов в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2013-2015 годах на полях хозяйства, расположенного в центральной агроклиматической зоне Самарской области. Согласно схеме опыта в первом (контрольном) варианте внесения природных адсорбентов не проводилось. Во втором варианте перед посевом вносили опоку в дозе 50 кг/га, в третьем – навоз (40 т/га), в четвертом - древесный уголь. Уголь вносился в дозе 30-40% от массы плодоносного слоя, использовалась фракция 10-40 мм. Параллельно были заложены опыты по изучению влияния биологически активных веществ. Семена перед посевом обрабатывали препаратами Агрика, Ризоторфин, Гумариз.

Объектами изучения являлись почва верхнего пахотного горизонта (0-30 см) и зерно сои сорта Самер 3 и гороха сорта Флагман 12. Образцы почв отбирались сопряжено с пробами зерна в соответствии с общепринятыми методиками [7]. Лабораторные анализы почвенных и растительных образцов проводились в лаборатории ФГУ «Станция агрохимической службы «Самарская», имеющей аттестат аккредитации испытательной лаборатории № РОСС RU. 0001.510565 в испытательной лаборатории ФГБУ «Самарский референтный центр федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору».

Анализировали валовое содержание и содержание подвижных форм тяжелых металлов (Fe, Cu, Zn, Pb, Mn, Cd, Co) в почвенных пробах и в растительных образцах. Определение тяжелых металлов в почве проводили методом атомно-абсорбционной спектроскопии с пламенной и беспламенной атомизацией. Валовое содержание тяжелых металлов в почвах определяли в вытяжках 5М HNO₃. Подвижные формы соединений извлекали ацетатно-аммонийным буферным раствором с pH 4,8 (ААБ). Конечное определение элементов проводили пламенным и электротермическим вариантами анализа с применением атомно-абсорбционного спектрофотометра «Спектр 5-4» в пламени ацетилен – воздух. В качестве фоновых значений тяжелых металлов использовались значения, полученные Н.В. Прохоровой [8], а также сведения, полученные институтом «ВолгоНИИгипрозем» в 2002 г. [9].

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что при внесении адсорбентов и биопрепаратов превышение ПДК валового содержания тяжелых металлов не происходит (табл. 1). Минимальные концентрации элементов выявлены: свинца при внесении опоки, его показатели в 3,97 раза ниже ПДК в 1,33 раза фонового значения и в 1,98 раза кларка; кадмия при использовании опоки и навоза, значения в 6 раз ниже ПДК; меди при использовании сочетания препаратов

Таблица 1 – Содержание тяжелых металлов под участками сои сорта Самер 3

Вариант опыта	Элемент, мг/кг						
	Pb	Cd	Cu	Zn	Co	Mn	Fe
Контроль	<u>7,60*</u>	<u>0,38</u>	<u>19,77</u>	<u>48,13</u>	<u>5,38</u>	<u>441,00</u>	<u>17587,67</u>
	0,29	0,056	0,32	0,35	6,84	16,97	1,49
+ Опока	<u>8,06</u>	<u>0,33</u>	<u>18,73</u>	<u>50,33</u>	<u>7,21</u>	<u>468,33</u>	<u>17820,33</u>
	0,37	0,054	0,23	0,37	6,83	15,59	1,85
+ Навоз	<u>8,26</u>	<u>0,33</u>	<u>18,00</u>	<u>51,33</u>	<u>6,73</u>	<u>451,67</u>	<u>16962,00</u>
	0,19	0,055	0,22	0,53	6,78	16,96	1,67
+ Древесный уголь	<u>8,19</u>	<u>0,35</u>	<u>18,60</u>	<u>49,23</u>	<u>6,83</u>	<u>470,33</u>	<u>17499,67</u>
	0,19	0,055	0,22	0,53	6,78	16,96	1,67
+ Ризоторфин	<u>12,2</u>	<u>0,60</u>	<u>23,8</u>	<u>59,6</u>	<u>5,15</u>	<u>583,0</u>	<u>20720</u>
	0,55	0,044	0,15	0,54	0,26	10,3	4,82
+ Ризоторфин +Агрика	<u>13,0</u>	<u>0,62</u>	<u>23,9</u>	<u>59,9</u>	<u>5,67</u>	<u>570,0</u>	<u>21580</u>
	0,23	0,053	0,11	0,77	0,08	12,4	8,28
+ Ризоторфин +Гумариз	<u>12,1</u>	<u>0,63</u>	<u>24,7</u>	<u>60,3</u>	<u>7,38</u>	<u>647,0</u>	<u>23362</u>
	0,19	0,057	0,13	0,57	0,23	10,6	8,30
ПДК	32,00	2,00	55,00	100,0	14,00	1500,00	-
ФОН	10,80	0,80	45,30	76,80	11,30	688,60	35010,00
Кларк	16,00	0,13	47,00	83,00	18,00	1000,00	46500,00

* числитель –валовое содержание, знаменатель – подвижная форма

Ризоторфин+Гумариз, значение ниже в 5 раз в сравнении с ПДК; при использовании навоза, значение в 2,51 раза ниже в сравнении с фоном и в ,61 раз ниже в сравнении с кларком; цинка при использовании древесного угля, значение в 2,03 раза ниже в сравнении с ПДК; в 1,56 раза в сравнении с фоном; в 1,68 раза в сравнении с кларком; кобальта в варианте опыта с внесением Ризоторфина снижаются в 2,02 раза в сравнении с ПДК; в 1,55 раза в сравнении с фоном и в 3,49 раза с кларком; марганца при внесении навоза, его показатели в 3,32 раза ниже в сравнении с ПДК; в 1,52 раза ниже в сравнении с фоном, в 2,21 раза в сравнении с кларком; железа при внесении навоза, его показатели в 2,06 раза ниже в сравнении с фоном, в 2,74 раза в сравнении с кларком.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов, за исключением кобальта (при использовании опоки, навоза и древесного угля), не

**Таблица 2 – Содержание тяжелых металлов под участками
гороха сорта Флагман 12**

Вариант опыта	Элемент, мг/кг						
	Pb	Cd	Cu	Zn	Co	Mn	Fe
Контроль	<u>8,38*</u>	<u>0,41</u>	<u>18,3</u>	<u>48,5</u>	<u>7,93</u>	<u>460,0</u>	<u>20097</u>
	0,33	0,050	0,18	0,43	0,09	17,7	5,63
+ Ризоторфин	<u>9,14</u>	<u>0,44</u>	<u>19,1</u>	<u>49,3</u>	<u>9,29</u>	<u>441,0</u>	<u>19607</u>
	1,05	0,053	0,26	0,54	0,16	15,8	4,00
+ Ризоторфин +Агрика	<u>8,35</u>	<u>0,47</u>	<u>20,0</u>	<u>49,9</u>	<u>8,13</u>	<u>440,0</u>	<u>19740</u>
	0,52	0,052	0,14	0,43	0,15	14,2	6,13
+ Ризоторфин +Гумариз	<u>10,79</u>	<u>0,37</u>	<u>18,0</u>	<u>54,0</u>	<u>5,90</u>	<u>503,0</u>	<u>17547</u>
	0,48	0,049	0,12	0,37	0,26	12,3	7,04

* числитель – валовое содержание, знаменатель – подвижная форма

превышают ПДК при использовании всех препаратов под участками сои.

Минимальные концентрации обнаруживаются: свинца при внесении навоза и древесного угля, его показатели в 31,5 раза ниже ПДК; в 2,1 раза ниже фона; кадмия и цинка при использовании препарата Ризоторфин, в сравнении с ПДК значения уменьшаются в 11,6 раза; цинка при внесении опоки, значение ниже в 62,1 раза в сравнении с ПДК; в 1,08 раза в сравнении с фоном; меди и кобальта при использовании сочетания препаратов Ризоторфин+Агрика, значения уменьшаются в 30 раз у меди, в 62,5 раза у кобальта в сравнении с ПДК; в 1,3 раза у меди и в 2,5 раза у кобальта в сравнении с фоном; марганца при внесении опоки, его показатели в 13,59 раза ниже ПДК; в 2,24 раза ниже фона; железа при навоза и древесного угля, показатели фона ниже в 4,59 раза.

Как показали результаты исследований (табл. 2), снижение накопления тяжелых металлов отмечено при использовании препаратов под участками гороха. Минимальные концентрации обнаруживаются: свинца при внесении Ризоторфин+Агрика, его показатели в 3, 83 раза ниже ПДК; в 1, 29 раза фонового значения и в 1, 91 раза кларка; кадмия при использовании Ризоторфин+Гумариз, значения в 5,4 раза ниже ПДК и в 2,16 раза фонового значения, но выше показателя кларка в 2,84 раза; меди при использовании сочетания препаратов Ризоторфин+Гумариз, значение ниже в 3,05 раза в сравнении с ПДК; в 2,51 раза фонового значения, в 2,61 раза кларка; цинка при использовании Ризоторфина, значение в 2,02 раза ниже в сравнении с ПДК; в 1,55 раза в сравнении с фоном; в 1,68 раза в сравнении с кларком; кобальта в варианте опы-

та с внесением Ризоторфин+Гумариз в 2,37 раза в сравнении с ПДК; в 1,91 раза в сравнении с фоном и в 3,05 раза с кларком; марганца при внесении Ризоторфина и его сочетания с Агрикой, показатели в 3,40 раза ниже в сравнении с ПДК; в 1,55 – 1,56 раза соответственно ниже в сравнении с фоном, в 2,26 – 2,27 раза соответственно в сравнении с кларком; железа при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели в 1,99 раза ниже в сравнении с фоном, в 2,65 раза в сравнении с кларком.

Содержание подвижных форм тяжелых металлов не превышают ПДК при использовании всех препаратов под участками гороха.

Минимальные концентрации свинца обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели в 12,5 раза ниже ПДК, но выше показателя фона в 1,2 раза. Минимальные концентрации кадмия обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели в 10,2 раза ниже ПДК, но выше показателя фона в 1,32 раза (наименьший показатель среди всех вариантов). Минимальные концентрации меди обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели ниже в 25 раз в сравнении с ПДК, в 1,08 раза в сравнении с фоном. Минимальные концентрации цинка обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели ниже в 62,16 раза в сравнении с ПДК, в 1,08 раза в сравнении с фоном. Минимальные концентрации кобальта обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Агрика, его показатели ниже в 33,33 раза в сравнении с ПДК, в 1,33 раза в сравнении с фоном. Минимальные концентрации марганца обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели ниже в 11,38 раза в сравнении с ПДК, в 2,84 раза в сравнении с фоном. Минимальные концентрации железа обнаруживаются при внесении Ризоторфин, его показатели ниже в 1,91 раза в сравнении с фоном.

Максимальные концентрации подвижных форм тяжелых металлов обнаруживаются при внесении Ризоторфин (свинец, кадмий, медь, цинк, марганец) и Ризоторфин+Гумариз (кобальт, железо).

Содержание тяжелых металлов в зерне сои не превышают ПДК на всех вариантах опыта (табл. 3).

Снижение концентрации элементов выявлены: свинца при внесении опоки, его показатели в 3,84 раза ниже ПДК; кадмия при внесении древесного угля, его показатели в 3,12 раза ниже ПДК; меди при внесении навоза, его показатели ниже в 2,68 раза в сравнении с ПДК; цинка при внесении навоза, его показатели ниже в 1,79 раза в сравнении с ПДК; кобальта и марганца при внесении навоза; железа при внесении опоки.

Таблица 3 – Содержание тяжелых металлов в зерне сои сорта Самер 3 и гороха сорта Флагман 12

Варианты опыта	Элемент, мг/кг						
	Pb	Cd	Cu	Zn	Co	Mn	Fe
Контроль	0,17	0,043	3,83	34,63	0,18	8,48	45,10
+ Ризоторфин	<u>0,10*</u> 0,14	<u>0,032</u> 0,025	<u>2,25</u> 2,45	<u>42,1</u> 14,9	<u>0,17</u> 0,40	<u>7,19</u> 4,05	<u>46,8</u> 16,7
+ Ризоторфин+Агрика	<u>0,06</u> 0,18	<u>0,039</u> 0,036	<u>2,48</u> 2,21	<u>45,9</u> 16,1	<u>0,19</u> 0,27	<u>7,71</u> 4,13	<u>53,3</u> 15,4
+ Ризоторфин+Гумариз	<u>0,10</u> 0,10	<u>0,028</u> 0,030	<u>1,92</u> 2,19	<u>45,9</u> 13,7	<u>0,59</u> 0,26	<u>7,54</u> 4,34	<u>45,2</u> 19,2
ПДК	0,50	0,100	10,00	50,0	-	-	-

* числитель – зерно сои, знаменатель – зерно гороха

Содержание тяжелых металлов в зерне сои не превышают ПДК, при использовании всех препаратов.

Минимальные дозы элементов обнаружены: свинца при внесении сочетания Ризоторфин+Агрика, его показатели в 8,83 раза ниже ПДК; кадмия при внесении препаратов Ризоторфин+Гумариз, его показатели в 3,57 раза ниже ПДК; меди при внесении сочетания Ризоторфин+Гумариз, его показатели ниже в 5,2 раза в сравнении с ПДК; цинка при внесении Ризоторфина, его показатели ниже в 1,18 раза в сравнении с ПДК; кобальта и марганца ниже контроля при внесении Ризоторфина, показатель в 1,05 и 1,17 раза ниже контроля соответственно. При внесении всех препаратов концентрации железа выше контроля, показатель самый низкий при внесении сочетания Ризоторфин+Гумариз.

Содержание тяжелых металлов (за исключением кобальта, выше контроля) в зерне гороха не превышают ПДК и контроль при использовании всех препаратов.

Минимальные концентрации элементов отмечены: свинца при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели в 5 раз ниже ПДК; кадмия при внесении Ризоторфина, его показатели в 4 раза ниже ПДК; меди обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Гумариз, его показатели ниже в 4,56 раза в сравнении с ПДК; цинка при внесении

Ризоторфин+Гумариз, его показатели ниже в 3,64 раза в сравнении с ПДК. При внесении всех препаратов концентрации кобальта выше контроля, но при внесении Ризоторфин+Гумариз, самый низкий показатель превышение контроля в 1,44 раза. Минимальные концентрации марганца обнаруживаются при внесении Ризоторфина, его показатель ниже в 2,09 раза в сравнении с контролем. Минимальные концентрации железа обнаруживаются при внесении Ризоторфин+Агрика, его показатель ниже в 2,92 раза в сравнении с контролем.

Выводы. Внесение опоки и навоза снижает содержание валовых форм тяжелых металлов под участками сои, а внесение сочетания Ризоторфин+Гумариз под участками гороха. Содержание подвижных форм тяжелых металлов снижается при внесении под участки сои опоки, навоза, древесного угля, Ризоторфина и сочетания Ризоторфин+Агрика, внесение сочетания Ризоторфин+Гумариз в почве под горохом. Действие препарата Ризоторфин и его сочетания с Гумаризом максимально снижает содержание тяжелых металлов в зерне сои и гороха. В зерне сои максимально снижается содержание тяжелых металлов внесением навоза.

Библиографический список:

1. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата - Пендиас, Х. Пендиас. – М. : Мир, 1989. – 439 с.
2. Троц, Н. М. Влияние природных адсорбентов на накопление тяжелых металлов земляникой садовой / Н. М. Троц, А. В. Батманов // Аграрная Россия. – 2017. – № 3 – С. 10-16.
3. Троц, Н. М. Влияние природных адсорбентов на аккумуляцию тяжелых металлов в зерне сои / Н. М. Троц, М. Н. Сергеева // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – Т. 2. – № 4. – С. 15-18.
4. Троц, Н. М. Применение адсорбентов для регулирования накопления тяжелых металлов в почве и зерне сои сорта Самер 3, возделываемой при различных видах обработки почвы / М. Н. Скворцова, Н.М. Троц / Материалы региональной научно – практической конференции молодых ученых «Перспективы развития АПК в работах молодых ученых». ФГБОУ ВПО «Государственный аграрный университет Зауралья», 2014. – С. 145-150.
5. Троц, Н. М. Применение биологически активных препаратов при возделывании яровой пшеницы / В. Б. Троц, Н. М. Троц, С. Ю. Ершов, М. Н. Сергеева / Материалы V Юбилейной Международной научно – практической конференции «Коняевские чтения». – Екатеринбург, 2016. – С. 3-5.

6. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельскохозяйственных и продукции растениеводства. – М. : ЦИНАО, 1992. – 60 с.
7. Прохорова, Н. В. Территориальные особенности распределения тяжелых металлов в почвах Самарской области / Н. В. Прохорова, Н. М. Матвеев // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2000. – Т. 2. – № 2. – С. 306-310.
8. Технический отчет по почвенному обследованию земель сельскохозяйственного назначения Самарской области с целью государственного учета показателей состояния плодородия: ОАО «ВолгоНИИгипрозем». – Самара, 2003.

NACTIVATION OF HEAVY METALS IN AGROCENOSSES OF GRAIN BEAN CROPS

Trots N.M., Pakhomov A.A., Mokhova V. I.

Key words: *heavy metals, adsorbents, biologically active substances, soy, peas, soil, grain.*

Data are presented on the reduction of heavy metals of iron, copper, zinc, lead, manganese, cadmium, cobalt in the soil under areas of Samer 3 soybean and Flagman 12 pea, and in grain crops. It was revealed that the behavior of heavy metals under the influence of adsorbents and biologically active substances is ambiguous. In soybean and pea grains, a decrease in the content of elements occurs when a combination of the preparations Rizotorfin and Gumarisa is introduced; manure has an inactivating effect from adsorbents.

УДК 633. 34:575.224(470.0)

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ СЕМЯН СОИ СЕВЕРНОГО ЭКОТИПА

*М.Е. Бельшикина, кандидат сельскохозяйственных наук,
старший научный сотрудник,
тел.: 8 (903) 271-31-05; e-mail: vimsoya@yandex.ru
ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ»*

Ключевые слова: соя, северный экотип, белок, жир, технология возделывания сои.

В статье приведены результаты исследований по изучению аминокислотного и жирно-кислотного состава семян сортов сои северного экотипа Магева, Светлая, Касатка и Георгия. Белок сои северного экотипа характеризуется высоким содержанием суммы незаменимых аминокислот – 60–68%, в том числе лизина – 7,8–8,1%, триптофана – 4,7–4,9%. В жире было выявлено преимущественное содержание полиненасыщенной линолевой кислоты – от 34,9% (Георгия) до 51,4% (Магева), в меньшем количестве – насыщенной стеариновой и полиненасыщенной линоленовой кислот. По содержанию белка и количеству ненасыщенных жирных кислот, а также соотношению линолевой и линоленовой кислот лучшим был сорт Светлая, который в полной мере отвечает требованиям к пищевым сортам сои.

Введение. Важнейшей задачей современного экономического развития России является обеспечение продовольственной безопасности страны, ликвидации зависимости от зарубежных товаропроизводителей. Мировой опыт показывает, что эту задачу можно решать за счет увеличения валового производства сельскохозяйственных культур, в том числе – с высоким содержанием белка и жира – зернобобовых, рапса, подсолнечника, нута и амаранта. Среди всех перечисленных культур господствующее положение в мире занимает соя, в состав белков которой входят незаменимые аминокислоты в пропорциях, близких к животным белкам, и которые после термической обработки, разрушающей ингибиторы протеаз, усваиваются на 86–95% [5, 9, 10].

Благодаря реализации Целевой отраслевой программы «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на период 2014–2020 гг.», в 2019 г. уборочная площадь под соей в России достигла 2,5 млн га, а валовой сбор составил 4,3 млн т [13].

В связи с этим представляет несомненный практический интерес дальнейшее создание и внедрение новых сортов сои северного экотипа. Наиболее перспективными из которых в настоящее время являются сорта Магева, Светлая, Касатка и новый сорт Георгия. Это высокотехнологичные сорта зернового направления с потенциальной урожайностью 2,5–3,5 т/га, содержанием белка в семенах до 46% и жира – до 20% могут использоваться и как источник высокоценного масла, обогащенного незаменимыми полиненасыщенными жирными кислотами [2].

С посевного гектара можно получить от 300 до 1200 кг чистого полноценного белка. Соевый белок идеально балансирует пищевые и кормовые рационы при регулярном скармливании соевого шрота скоту [12]. Масло сои по биологической ценности и качеству превосходит масло горчицы, рапса, льна, подсолнечника и оливковое. В его состав входят триглицериды, состоящие из глицерина и жирных кислот, с преобладанием ненасыщенных жирных кислот (86–87% общего количества), токоферолы (α , β , γ , δ), фосфолипиды. В соевом масле в 2 раза больше лецитина, чем в сухом коровьем молоке, а по соотношению линолевой (незаменимой) и линоленовой кислот оно соответствует стандарту ФАО [8].

Целью исследований явилась оценка биохимического состава семян сои северного экотипа.

Материалы и методы исследования. Выполнен биохимический анализ семян сортов сои Магева, Светлая, Касатка и Георгия. Исследуемые семена были получены в 2017–2018 гг. в селекционном питомнике Института семеноводства и агротехнологий – филиала Федерального научного центра ВИМ. Почва участка темно-серая лесная, тяжелосуглинистая по гранулометрическому составу, $\text{pH}_{\text{сол}}$ – 5,18, содержание органического вещества – 5,2%. Содержание подвижного фосфора – 312,9 мг/кг почвы, подвижного калия – 156,5 мг/кг почвы, азота нитратного – 5,54 мг/кг почвы. Метеорологические условия были близкими к среднемноголетним.

Биохимический анализ семян сои проводился в лаборатории исследований технологических свойств сельскохозяйственных материалов Федерального научного центра ВИМ. Определение аминокислотного состава семян сои проводилось с использованием монохроматорного анализатора NIRS™ DS2500 F (Foss) методом спектроскопии в ближнем ИК-диапазоне (850–2500 нм). Определение жирно-кислотного состава масел семян сои проводилось на газовом хроматографе ShimadzuGC-2014 с пламенно ионизационным детектором. Идентифи-

кация компонентного состава масел проводилась по коэффициентам удерживания в сравнении с образцами чистых веществ. Количество каждого компонента рассчитывали относительно общей площади пиков (общая площадь пиков принималась за 100%). Статистический анализ результатов проводили с использованием приложения Microsoft Excel и статистического пакета IBMSPSSStatistics.

Результаты и их обсуждение. Содержание белка и жира в семенах сои в Нечерноземной зоне Российской Федерации может варьировать в зависимости от условий вегетационного периода [3, 4, 8]. В условиях средней полосы России каждый второй год характеризуется неблагоприятными для сои погодными условиями, чаще всего растения страдают от недостатка влаги [7]. Как правило, период недостаточного увлажнения приходился на бутонизацию, цветение и созревание сои, что приводит к снижению содержания белка в семенах, при этом содержание масла и углеводов возрастает [1,14]. Из-за уменьшения количества бобов на растении, сбор масла с урожаем уменьшается в 2–4 раза.

Учеными ВНИИМК имени В.С. Пустовойта [11] разработана классификация сортов сои по биохимическим показателям жира (табл. 1). Согласно этой классификации, все сорта делятся на две группы: традиционные и пищевые. Пищевые сорта характеризуются повышенным содержанием белка (45,2%) и пониженным – жира (17,8%), соотношение полиненасыщенных жирных кислот – линолевой и линоленовой составляет 5,5. Традиционные сорта содержат меньше белка – 37,9%, больше жира – 23,2%, а соотношение линолевой и линоленовой жирных кислот составляет в среднем 7,7.

Согласно приведенной классификации, сорта сои северного эко-типа занимают промежуточное положение между традиционными и пищевыми. По содержанию белка они превосходят традиционные, но несколько уступают пищевым. При благоприятных климатических условиях года и применении некоторых агрохимических приемов удавалось достичь содержания белка в сое на уровне 45%. Полученные результаты являются подтверждением, что эти сорта вполне могут использоваться на пищевые цели, для получения соевых продуктов, а также обогатить корма для животных в качестве ценной белковой составляющей.

В задачи исследований входило определение жирно-кислотного состава масла, соотношения насыщенных (пальмитиновая, стеариновая) и ненасыщенных: моно- (олеиновая) и полиненасыщенных (линолевая, линоленовая) жирных кислот. Так, было выявлено преимущественное содержание в семенах сои полиненасыщенной линолевой

Таблица 1 – Сравнительная оценка биохимических показателей традиционных сортов и сортов сои северного экотипа

Показатель	Традиционные сорта (по Петибской)	Пищевые сорта	Сорта северного экотипа			
			Магева	Светлая	Касатка	Геоorgia
Содержание жира, %	23,2	17,8	17,5 ± 1,25	17,7 ± 0,94	18,5 ± 1,14	18,5 ± 1,23
Содержание белка, %	37,9	45,2	38,9 ± 1,53	41,2 ± 1,22	39,2 ± 1,82	39,3 ± 1,35
Доля жирных кислот в масле, %:						
насыщенных	12,8	13,8	23,2	24,4	22,0	35,6
мононенасыщенных	24,8	20,0	20,0	19,8	21,6	23,9
полиненасыщенных	61,8	66,5	56,8	55,8	56,2	40,5
Отношение – линоленовая: линолевая кислота	7,7	5,5	9,3	5,3	9,4	6,7

Таблица 2 - Жирно-кислотный состав семян сортов сои северного экотипа, %

Сорт	Пальмитиновая	Стеариновая	Олеиновая	Линолевая	Линоленовая
Магева	19,0	3,9	19,7	51,4	5,5
Светлая	20,2	4,5	20,1	46,8	8,8
Касатка	17,6	3,9	21,8	51,0	5,4
Геоργия	30,1	5,5	24,2	34,9	5,2
НСР ₀₅	3,63	1,25	2,67	8,43	1,76

кислоты, ее количество в зависимости от сорта колебалось в среднем от 34,9% (Геоργия) до 51,4% (Магева). В наименьшем количестве оказалось содержание насыщенной стеариновой и полиненасыщенной линоленовой кислот (табл. 2).

В результате сопоставления жирно-кислотного состава сортов сои северного экотипа и группы сортов, условно относящихся к традиционным и пищевым, было выявлено, что содержание ненасыщенных жирных кислот, особенно мононенасыщенных, у исследуемых сортов ниже, чем у традиционных и больше соответствует пищевым (табл. 1). В то же время, по соотношению линолевой и линоленовой кислот сорта северного экотипа превосходят традиционные сорта и приближаются к пищевым. Так, например, сорт сои северного экотипа Светлая по этому соотношению соответствуют лучшим пищевым сортам.

Аминокислотный состав белка в целом определяется генотипом сорта, поэтому данный признак маловариабелен [6]. Сорта сои северного экотипа характеризуются высоким содержанием незаменимых аминокислот в семенах, их доля в белковом комплексе составила 63,10–63,98 %, в том числе гистидина (7,2–7,7%), лизина (7,7–7,8%), триптофана (4,6–4,9%), аргинина (8,4–8,8%), треонина (более 4,0%), фенилаланина (3,5%).

Изучаемые сорта характеризуются не только повышенным содержанием белка, но и хорошим составом незаменимых аминокислот. По этому показателю они зачастую превосходят традиционные и пищевые сорта. По содержанию метионина (0,50–0,53%), треонина (1,41–1,47%) и триптофана (0,28–0,30%) межсортовых различий выявлено не было. Несколько большее, чем у других сортов, количество лизина было отмечено у сортов Магева (1,27%) и Касатка (1,28%) (табл. 3). В 100 г семян

Таблица 3 - Аминокислотный состав семян (%) сортов сои

Аминокислоты	Светлая	Магева	Окская	Георгия	В среднем
Незаменимые					
Лизин	7,78	7,76	7,82	7,84	7,80
Триптофан	4,72	4,64	4,86	4,94	4,78
Гистидин	7,66	7,20	7,32	7,74	7,48
Аргинин	8,46	8,72	8,74	8,85	8,69
Метионин + цистеин	0,94	0,85	0,85	0,82	0,87
Треонин	4,33	4,27	4,22	4,39	4,30
Валин	10,02	9,78	9,62	9,42	9,72
Фенилаланин	3,55	3,58	3,54	3,49	3,54
Лейцин	9,71	9,84	9,75	9,84	9,79
Изолейцин	6,80	6,54	6,69	6,69	6,70
Сумма незаменимых	63,98	63,10	63,44	63,90	63,62
Заменимые					
Аспарагиновая	11,90	12,00	11,92	12,00	11,96
Глутаминовая	17,72	17,58	17,70	17,62	17,65
Серин	3,25	3,32	3,32	3,36	3,32
Пролин	6,56	6,58	6,56	6,58	6,58
Глицин	7,82	7,57	7,54	7,42	7,59
Тирозин	3,18	3,18	3,22	3,35	3,24
Сумма заменимых	50,44	50,26	50,29	50,35	50,32
Отношение – незаменимые/ заменимые	1,27	1,26	1,26	1,27	1,26

сое содержится 32% от суточной потребности взрослого человека в лизине, 18% – в метионине, 49% – в треонине и 30% – в триптофане.

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что соя является перспективной культурой в Центральном Нечерноземье. Соя северного экотипа соответствует традиционным сортам по содержанию белка. Содержание жира в семенах изучаемых сортов варьирует в среднем от 17,5% (Магева) до 18,5% (Георгия). Содержание ненасыщенных жирных кислот, особенно мононенасыщенных, у сортов сои северного экотипа ниже, чем у традиционных сортов, но в то же время по соот-

ношению линолевой и линоленовой кислот они превосходят традиционные сорта, а Светлая по этому показателю соответствует пищевым сортам. Анализ качественной составляющей соевого жира наряду с повышенным содержанием белка дает основание рекомендовать сорта сои северного экотипа не только на кормовые, технические, но и на пищевые цели.

Библиографический список:

1. Антонов С.И., Ермолина О.В. Изучение взаимосвязи содержания белка и жира в семенах сои // Научное обеспечение стабильности производства зерновых и кормовых культур: материалы научно-практической конференции. Ростов-на-Дону, 2008. - С. 227–232.
2. Бельшикина М.Е. Динамические параметры формирования урожая раннеспелых сортов сои в условиях Центрального Нечерноземья / Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4 (44). - С. 77–84.
3. Головина Е.В., Зотиков В.И. Продукционный процесс и адаптивные реакции к абиотическим факторам сортов сои северного экотипа в условиях центрально-черноземного региона РФ: Монография. – Орел: ООО Полиграфическая фирма «Картуш», 2019. - С. 46-57.
4. Дозоров А.В., Ермошкин Ю.В. Влияние сроков и способов посева сои на качество выращиваемой продукции / Международный сельскохозяйственный журнал. 2015. № 1. - С. 44–45.
5. Зайцев Н.И., Бочкарев Н.И., Зеленцов С.В. Перспективы и направления селекции сои в России в условиях реализации национальной стратегии импортозамещения // Масличные культуры: Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур, 2016. № 2 (166). - С. 3–11.
6. Зеленцов С.В. Экспрессия некоторых биохимических признаков семян сои в филогенезе подрода *Soja* (Moench) F.J. Herm // Материалы XI съезда Русского Ботанического Общества. М. 2003. Т. 2. - С. 25–26.
7. Кобозева Т.П. Создание сои северного экотипа и интродукция ее в Нечерноземную зону России // М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2007. - 123 с.
8. Литвиненко О.В., Скрипко О.В., Покотило О.В. Исследование особенностей аминокислотного и жирнокислотного состава семян сои Амурской селекции // Хранение и переработка сельхозсырья. 2017. № 6. - С. 29–32.
9. Лукомец В.М., Кочегура А.В., Баранов В.Ф., Махонин В.Л. Соя в России – действительность и возможность // ВНИИ масличных культур им. В.С. Пустовойта Россельхозакадемии. Краснодар, 2013. - 99 с.

10. Методические рекомендации 2.3.1.24.32-08. Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ. М.: Изд-во стандартов, 2008. - С. 6–7.
11. Петибская В.С. Биохимические особенности пищевых сортов сои // Итоги исследований по сое за годы реформирования и направления НИР на 2005–2010 гг. Краснодар: ГНУ ВНИИМК имени В.С. Пустовойта. 2004. - С. 94–102.
12. Попова Н.П., Бельшкينا М.Е., Кобозева Т.П. Особенности белкового комплекса семян сои северного экотипа / Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2018. № 1. - С. 104–108.
13. Целевая отраслевая программа «Развитие производства и переработки сои в Российской Федерации на период 2014–2020 гг.». (Соя России). М: Минсельхоз России, 2014. - 89 с.
14. Tamagno S., Balboa G.R., Assefa Y., Ciampitti I.A., Kovács P., Casteel S.N., Salvagiotti F., García F.O., Stewart W.M. Nutrient partitioning and stoichiometry in soybean: a synthesis-analysis // Field Crops Research. 2017. Vol. 200. Pp. 18–27.

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF SOYBEAN SEEDS OF THE NORTHERN ECOTYPE

Belyshkina M.Ye.

Key words: *soybean, Northern ecotype, protein, fat, soybean cultivation technology.*

The article presents the results of studies on the amino acid and fatty acid composition of seeds of soybean varieties of the northern ecotype Mageva, Svetlaya, Kasatka and George. The soy protein of the northern ecotype is characterized by a high content of the sum of essential amino acids – 60–68%, including lysine – 7.8–8.1%, tryptophan – 4.7–4.9%. In fat, a predominant content of polyunsaturated linoleic acid was detected – from 34.9% (George) to 51.4% (Magueva), in a smaller amount – saturated stearic and polyunsaturated linolenic acids. In terms of protein content and the amount of unsaturated fatty acids, as well as the ratio of linoleic and linolenic acids, the best variety was Svetlaya, which fully meets the requirements for food grade soybeans.

УДК 633.34

УРОЖАЙНОСТЬ И КАЧЕСТВО СЕМЯН ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ СОИ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

**А.В. Воронин, кандидат сельскохозяйственных наук,
89084773177, aleksej.voronin.1986@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: соя, сорт, урожайность, белок.

В статье приводятся данные перспективных сортов сои селекции ученых Среднего Поволжья. Показаны данные вегетационного периода сортов, их урожайность и качество семян.

Соя является ценной белково-масличной культурой мирового значения. По содержанию белка соя не имеет себе равных, его содержание в семенах растений достигает 35...55%. Кроме того, ценность соевого белка заключается в сбалансированности его по аминокислотному составу. Белок сои характеризуется высоким содержанием незаменимых аминокислот и по биологической ценности приближается к белкам животного происхождения. Масло сои, состоящее из ненасыщенных жирных кислот, а так же наличия большого комплекса витаминов, обладает высокой биологической ценностью. [1, 2]

Технология переработки сои в мире достигла такого уровня, что при замене животного белка на соевый возможно сохранение привычного характера, вкуса и качества пищи, а его производство обходится в 10...12 раз дешевле производства животного белка. Как следствие, посевные площади сои во всем мире неуклонно увеличиваются. [3]

По данным Росстата посевные площади в России в 2019 году, в хозяйствах всех категорий составили 3039,4 тыс. га., это на 3,1% больше, чем в 2018 году и на 51% больше, чем в 2014 г. Половина посевных площадей сои приходится на Дальневосточный федеральный округ, 31% – на Центральный, 8% – Южный, 5% – Сибирский, 3,5% – Приволжский, 1,3% – Северо-Кавказский.

Среднее Поволжье занимает южную часть Приволжского федерального округа. Одной из основных причин, сдерживающих распространение сои в этом регионе, является низкая нестабильная урожайность многих сортов. В связи с этим подбор наиболее урожайных и устойчиво вызревающих сортов имеет важное практическое значение.

Ряд исследований показывает, что соя – культура весьма пластичная и может давать высокие урожаи в нетрадиционных для нее районах произрастания. Роль сорта – как биологической основы технологии возделывания сои первозначима. Многочисленные данные свидетельствуют о том, что приспособленные к местным условиям среды сорта обеспечивают наибольшую урожайность, а сорта с широкой географической адаптацией обычно дают средние значения. [3]

Для условий Ульяновской области Я.Ф. Дырда методом индивидуального отбора от скрещивания иностранных, а за тем и своих сортов вывел три сорта: УСХИ 2, УСХИ 4 и УСХИ 6, возделывание которых успешно осуществляется во многих регионах страны и на сегодняшний день. Для условий Саратовской области авторами М.П. Мордвинцев, В.С. Визнер, Д.В. Подкина, С.М. Соколов путем гибридизации эколого-географически отдаленных генотипов: Восход / 3000-78, были выведены такие сорта сои, как Соер 4 и Соер 7, которые также получили широкое распространение в различных зонах России. В Самарском НИИСХ им. Н.М. Тулайкова также путем комбинационной внутривидовой гибридизации сестринской линии сорта Соер 5 х сорт Соер 6 В.В. Зубковым с рядом авторов были выведены такие сорта сои как Самер 1, Самер 2 и Самер 3, хорошо зарекомендовавшие себя в 7 (Средневолжском) регионе. [4, 5]

Рассмотрим основные важные показатели некоторых раннеспелых и средне ранних сортов сои. Данные получены из исследований авторов Ульяновского ГАУ, Самарского НИИСХ, Ершовской опытной станции орошаемого земледелия НИИСХ Юго-Востока за 2009-2019 года.

Таблица 1 – Вегетационный период, урожайность и содержание белка сортов сои

Сорт	Вегетационный период, сутки	Урожайность, т/га	Содержание белка в семенах, %
Дина	86-108	2,2	32-39
Самер 1	93-108	2,1	31-35
Самер 2	95-111	2,0	33-39
Самер 3	91-105	1,8	29-35
Светлая	86-108	2,1	32-39
Соер 4	100-105	1,5	27-40
Соер 7	97-111	1,5	31-40
УСХИ 6	107-115	2,5	34-40

Растения сои сформировались в условиях жаркого климата, и требуют много тепла и влаги для роста и развития. Климат Среднего Поволжья сухой континентальный с теплым летом и холодной зимой, с неравномерным распределением осадков в течение года. Продолжительность безморозного периода составляет 130...150 дней, периода со средней суточной температурой воздуха $+10^{\circ}\text{C}$ – 142 дня. Сумма активных температур составляет 2200...2400 $^{\circ}\text{C}$. Как видно из таблицы, вегетационный период всех представленных сортов не превышает 115 дней, что позволяет получить полноценный урожай семян.

Результаты исследований показывают, что данные сорта имеют высокую экологическую пластичность и способны формировать урожайность от 1,5 до 2,5 т/га в разные по погодным условиям годы.

Итоговым показателем оценки возделывания сельскохозяйственных культур является не только величина, но и качество урожая. Оно зависит от сорта, типа почвы, агротехники и метеорологических условий. Главным показателем качества семян бобовых растений, в том числе и сои, является содержание белка. Проведенные исследования позволяют сказать, что все сорта формируют достаточно качественный урожай, в среднем содержание белка в семенах варьирует от 27 до 40%, что делает данные сорта рентабельными для выращивания.

Таким образом, представленный набор сортов, их скороспелость в сочетании с высоким потенциалом продуктивности, технологичностью и способностью адаптироваться к местным агроклиматическим условиям, является достаточно подходящим для возделывания в условиях Среднего Поволжья.

Библиографический список:

1. Производство сои в лесостепи Поволжья. Агротехника и экономика / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Ульяновск. 2000. С. 105.
2. Растительный белок зернобобовых культур и перспектива получения белковых изоляторов / С.В. Бобков, О.В. Уваров // Вестник Российской академии с.-х. наук. 2010. № 6. С.61.
3. Формирование продуктивности и качества семян сортов сои в Условиях лесостепи Среднего Поволжья / А.В. Воронин // Авторская диссертация. Пенза 2013. С. 8, 12, 29.
4. Изучение сои в Ульяновском сельскохозяйственном институте. Оптимизация применения удобрений и обработки почвы в условиях лесостепи Поволжья / Я.Ф. Дырда, Н.Р. Дырда, В.Н. Кучаева, А.В. Дозоров // Ульяновск 1995. С. 75 – 81.

5. Перспективные сорта сои для Среднего Поволжья / В.В. Зубков // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно-исследовательского института масличных культур. 2010. № 1. С. 94 -97.

PRODUCTIVITY AND SEED QUALITY OF PROMISING SOYBEAN VARIETIES IN THE MIDDLE VOLGA

Voronin A.V.

Key words: *soybean, variety, productivity, protein.*

The article provides data on promising soybean varieties of breeding scientists from the Middle Volga. Shows the data of the growing season of varieties, their productivity and seed quality.

УДК: 635.65

КОРМЛЕНИЕ ПОЛЕВЫМИ БОБАМИ: СЛЕДИТЕ ЗА КАЧЕСТВОМ МОЛОКА!

*Е.С. Зайцева, студент факультета МШБиМЭ,
E-mail: kat528032@gmail.com
Российский экономический университет имени Г.В.Плеханова*

Ключевые слова: бобовые, коровы, молоко, качество молока, урожай кукурузы.

Молочные фермеры, рассматривающие использование полевых бобов в качестве источника белка в рационе для своих коров, должны быть осторожны, т.к они могут являться причиной снижения качества молока.

Введение. Имея импортные белки и подверженные частым колебаниям цен, фермеры во всём мире ищут другое сырье, чтобы дополнить рацион коров альтернативами, а также полевыми бобами.

Основная проблема с кормлением полевыми бобами, заключается в том, что хотя они имеют умеренное содержание сырого протеина 280 г/кг сухого вещества, они также имеют относительно высокое содержание крахмала, 400 г/кг сухого вещества. Тем не менее, включение полевых бобов в рацион жвачных обычно ограничено из-за воспринимаемого риска, связанного с антипитательными веществами, которые имеют потенциал для снижения потребления и усвояемости, и эстрогенными соединениями, которые могут отрицательно повлиять на плодovitость [1,2,3].

Материалы и методы исследования. Было проведено исследование связи корма из бобов на состояние и молочные показатели коров. В результате, было обнаружено, что содержание молочного жира и молочного белка было снижено, при использовании около 8 кг бобов в рационе в день. Предыдущая исследовательская работа включала скармливание 4,7 кг бобов в день в рацион молочных коров в середине лактации, и никаких побочных эффектов на производительность не было обнаружено. Это представляло собой умеренную частоту включения, но мы хотели посмотреть, как добавление большего количества полевых бобов в рацион молочных коров повлияет на молоко. В исследовании принимали участие 50 коров. Их кормили смешанным рационом или силосом и концентратами, примерно 45:55 по соотношению сухих

веществ. В концентратах содержалось либо 0%, 35% или 70% полевой фасоли, что приравнивалось к суточному рациону: 0, 4,2 и 8,4 кг на корову соответственно.

Рационы предлагались коровам от отела до 140-го дня, или в период лактации. Полученные результаты наглядно демонстрируют, что молочные коровы были способны потреблять рацион, который содержал 8,4 кг бобов в день, без отрицательного влияния на здоровье (Таблица 1). Это говорит о том, что антипитательные вещества, присутствующие в бобах, могут не иметь такого большого влияния на потребление, как считалось ранее.

Таблица 1 – Изменение качества молока коров в зависимости от содержания бобов в рационе питания

	0 кг полевых бобов в день	4,2 кг полевых бобов в день	8,4 кг полевых бобов в день
Общее потребление (кг / день)	21,9	21,6	22,1
Надой молока (кг / день)	35,7	33,2	33,9
Молочный жир (%)	4,28	4,25	4,13
Молочный белок (%)	3,38	3,36	3,22
Молочный жир + выход белка (кг / день)	2,71	2,49	2,47
Средняя оценка состояния тела	2,5	2,5	2,5

Результаты и их обсуждение. Тем не менее, было обнаружено, что, хотя удой молока не был значительно изменен, как молочный жир, так и содержание молочного белка были снижены при предложении диеты, содержащей 8,4 кг бобов, и как таковой, молочный жир плюс белковый выход также были снижены. Хотя снижение содержания молочного жира и может быть, скорее всего, связано с высоким потреблением крахмала, содержащимся в бобовых, снижение содержания молочного белка, скорее всего, отражает дефицит конкретных аминокислот в рационе. Известно, что полевые бобы содержат гораздо более низкие уровни аминокислот, метионина, чем любая соевая мука или рапсовая мука, а метионин, как известно, необходим для синтеза

молочного белка [4, 5]. Таким образом, предполагается, что снижение содержания молочного белка можно было бы избежать, если бы диета, содержащая 8,4 кг бобов, была дополнена специфическими аминокислотами, такими как метионин. Тем не менее, снижение содержания молочного жира и белка в текущем эксперименте снизило стоимость молока, произведенного примерно на 70 рублей на корову в сутки.

Выводы. Исходя из результатов наших исследований, проведенных на сегодняшний день, в целях управления потенциальными рисками, содержащимися, как правило, в полевых бобах, рекомендуется, чтобы уровень бобовых в рационе молочных коров не превышал от 4 кг до 5 кг на корову в день.

Библиографический список:

1. Алексеева, Г.И., Аристова В.П. и др. Состав и свойства молока как сырья для молочной промышленности //Справочник. М.: Агропромиздат, 1989. - 239 с.
2. Алиев, А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных. -М.: Колос, 1980. - 380с.
3. Алиев, А.А, Обмен веществ у жвачных животных. -М.: НИЦ Инженер. 1997. - 419 с.
4. Алиев, А.А. Липидный обмен и продуктивность жвачных животных,- Москва.: Колос. 1980. - 380 с.
5. Алиев, А.А., Мартюшов В.М. Липидный обмен у сельскохозяйственных животных и птиц // -Боровск, 1974. - 32с.

FIELD BEAN FEEDING: MONITOR THE QUALITY OF MILK!

Zaytseva E.S.

Keywords: *legumes, cows, milk, milk quality, corn crop.*

Dairy farmers considering using field beans as a source of protein in the diet for their cows should be careful, because they can cause a decrease in the quality of milk.

УДК 636.084

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОТЕИНОВОГО ПИТАНИЯ ПОЛИ- И МОНОГАСТРИЧНЫХ ЖИВОТНЫХ

**В.Е. Улитко, заслуженный деятель науки РФ,
доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
тел.: (8422) 44-30-58, kormlen@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: жвачные животные, моногастричные животные, протеин, белок, аминокислоты, амиды.

В статье освещаются проблемные вопросы оптимизации потребности в протеине поли- и моногастричных животных, обращается внимание, что при нормировании потребности в протеине жвачных животных необходимо учитывать в рационе фракционный состав протеина потребляемых кормов. Требуется, чтобы в нем содержалось 1/3-1-4 его растворимой фракции (амидов), что повышает эффективность использования его белковой фракции. При нормировании потребности в протеине моногастричных животных необходимо учитывать наличие в протеине критических аминокислот (лизин, метионин, триптофан), так как от уровня обеспеченности ими организма зависит использование всех азотистых веществ рациона, а, следовательно, уровень и качество продуктивности животных.

На долю азотистых соединений в живой природе приходится 13-15% органических веществ. Для нормального протекания всех жизненных функций животным и человеку необходимо получать азотистые органические вещества именно в этих пределах 13-15%, и 85-87% должно поступать энергии за счет жира и углеводов. В среднем считается, что содержание азотистых веществ в сыром протеине равно 16 %. Отсюда определив количество азотистых веществ, содержавшихся в корме и умножив их на коэффициент 6,25 (100 г протеина / 16 г азота = 6,25) получим количество содержавшегося в корме протеина. Фактически содержание азота в разных азотистых веществах весьма различно и колеблется от 13 до 19%. Поэтому коэффициент 6,25 не всегда пригоден. Для пшеницы, ржи, овса, ячменя - 5,93; для масличных - 5,3; для молока - 6,38.

Сырой протеин состоит из белков - высокомолекулярных азотистых соединений и амидов - низкомолекулярных соединений небелко-

вого характера. Амиды состоят из аминокислот, амидов аминокислот, содержащих азот глюкозидов, нитратов и аммиачных солей. Амиды представляют собой продукт незавершенного синтеза белка из неорганических веществ или промежуточный продукт распада белка под действием ферментов корма, бактерий. Поэтому амидами богаты корма, убранные в период энергичного роста (зеленые корма), и корма, подвергшиеся брожению (силос). В корнеплодах амидов более 50%, а в зернах от 3 до 10%. Если белок состоит на 100% из аминокислот, то амиды – на 2/3 из аминокислот, близких по физиологическому действию к белкам. Именно это дает основание характеризовать обеспечение потребностей животных в азотсодержащих соединениях не по белку, а по содержанию в кормах протеина, особенно это касается полигастрических (жвачных) животных (крупный рогатый скот, овцы, козы). Относительно моногастрических животных (свиньи, птица и лошади), белок лучше характеризует обеспеченность их потребностей в азотсодержащих соединениях.

Тем не менее, деление азотсодержащих соединений на белки и амиды нельзя признать обоснованным с аналитической точки зрения. Дело в том, что амиды вычисляют по разнице между сырым протеином и белком, то есть исходят из одинакового содержания азота в белке и амидах. В действительности это не так: содержание азота в амидах колеблется от 7 до 21%. Нет достаточного основания для выделения группы амидов и с точки зрения физиологической однозначности разных амидов в питании. Питательность амидов весьма различна - от близкой к белку (фракция аминокислот) до нулевой или очень низкой (амиды).

Все белки делятся на *простые* и *сложные*. К простым белкам относятся *альбумины* и *глобулины* - они содержатся в животных и растительных организмах.

К сложным белкам или протеидам относятся высокомолекулярные азотистые соединения, состоящие из простых белков и небелковой группы. Это – нуклеопротеиды, глюкопротеиды, фосфоропропротеиды, хромопротеиды, лецитопропротеиды.

В каждом корме и теле животного встречаются разные группы белков. Общим их свойством является то, что они состоят из аминокислот.

Азотистые соединения являются ведущими среди других соединений потому, что нет ни одного физиологического отправления в растительном и животном организме, которое протекало бы без участия азота. Протеины играют ведущую каталитическую роль в организме животных и растений - гормоны, ферменты - это протеиновые соедине-

ния. В пластическом отношении - образование мяса, молока, яиц, в производстве и в защитных функциях протеинам принадлежит ведущая роль, в энергетическом отношении им также принадлежит ведущая роль - особенно когда в рационе недостаточно углеводов и жира или при избыточном поступлении протеина.

Раньше считалось, что только небольшая часть белков корма идет для синтеза белка новых тканей и замене изношенных. Остальной белок рациона расщепляется и дает энергию, минеральные вещества и другие компоненты. Теперь методом радиоактивных изотопов доказано, что прежнее представление неверно. До 2/3 принятого с кормом азота включается в состав клеточных и тканевых белков, аминокислоты которых постоянно заменяются. Белки в качестве электролитов участвуют в поддержании водно-солевого равновесия в организме, способствуют транспортировке ряда веществ. В организме с участием аминокислот образуются белковые составные части клетки, многие гормоны и иммунные тела, ферменты.

Белковая молекула – катализатор необычайной силы. Пример: чистое железо является переносчиком кислорода. Один грамм железа присоединяет с определенной быстротой и в определенное время кислород и отдает определенное количество и в определенное время углекислый газ. Если эту работу условно принять за единицу, а этот 1 г железа поместить в фермент каталазу, то его активность возрастает в 10^{10} , то есть до 10000000000 г и тогда 1 г железа выполнит такую роль, как 10000 тонн железа. Эта истина была установлена нашими учеными ещё в 1940-1941 годах. Вот почему в организме все реакции по поглощению O_2 и удалению CO_2 протекает мгновенно. Каждая белковая молекула играет различные функции и выполняет каталитическую роль. В состав белка, как уже отмечалось, входят аминокислоты в самых разнообразных последовательных сочетаниях, количествах и соотношениях. Этим и объясняется, почему каждый вид животного, растений содержит специфические белки, свойственные только им. Белок тканей животного содержит 20-25 аминокислот, а растений (кормов) - 22.

Степень преобразования растительных азотистых соединений в азотистые соединения тела животного зависит от вида животного и аминокислотного состава растений. Животные способны синтезировать некоторые аминокислоты из питательных веществ и из других аминокислот. Это очень важное свойство организма. Оно позволяет исправлять ошибки в организации кормления, то есть в обеспечении потребности животных в некоторых аминокислотах. Однако оказалось,

что есть аминокислоты, которые организм вообще не может синтезировать или если и синтезирует, то в количестве, не обеспечивающем в них потребность. Такие аминокислоты обязательно должны поступать с кормами.

Учитывая эти особенности удовлетворения аминокислотной потребности организма, Роузу (1938) предложил те аминокислоты, которые организм может сам синтезировать из других азотистых веществ, назвать «заменяемыми», а те, которые не могут синтезироваться в организме и обязательно должны поступать с кормом, - «незаменимыми». Таких незаменимых аминокислот 10: лизин, метионин, триптофан, валин, гистидин, фенилаланин, аргинин, лейцин, изолейцин, треонин. Это жизненно необходимые аминокислоты. Белки, содержащие их, считаются полноценными, а не содержащие хотя бы одной аминокислоты - неполноценными. Аминокислотный состав белка тканей организма животного характеризуется постоянством; он не изменяется в зависимости от аминокислотного состава протеина корма. Протеин корма тем полноценнее, чем ближе его аминокислотный состав к составу белка тела животного.

Но теперь установлено, что при одном и том же аминокислотном составе протеинов их биологическая полноценность неодинакова. Биологическая ценность протеина зависит больше не от количества аминокислот в его составе, а от взаимосвязи аминокислот на границе соприкосновения двух молекул, то есть от структурного расположения тех или иных аминокислот в молекуле.

Из 10 незаменимых аминокислот три - лизин, метионин, триптофан – критические, являются связывающими звеньями других аминокислот. Если эти критические аминокислоты расположены на периферии белковой молекулы, связывая собой все аминокислоты белка, то такой белок полноценен. А в тех случаях, когда критические аминокислоты располагаются в центре белковой молекулы, он менее ценен, хотя этих критических аминокислот и будет много.

Возникает вопрос: нужно ли предъявлять требования к аминокислотному составу белков кормов при кормлении жвачных (полигастричных) животных?

Установлено, что для жвачных животных наличие в корме заменимых и незаменимых аминокислот не имеет особого значения, так как у них азотистые вещества корма подвергаются в преджелудках энергичному воздействию бактерий. В результате часть белка, содержащая заменимые и незаменимые аминокислоты, разрушается с образованием

аммиака, что ухудшает белковую питательность корма. Но одновременно бактерии, используя аммиак, синтезируют почти все аминокислоты как составные части белка их тела. Бактерии и инфузории (в 1 мл рубцовой жидкости содержится до 250 млрд. бактерий и 1 млрд. инфузорий) в сычуге сами перевариваются, и таким образом их аминокислоты через стенку пищеварительного тракта поступают в кровь организма. Здесь же, в сычуге и тонком отделе кишечника, распадается до аминокислот и белок, не подвергшийся распаду в рубце. Аминокислоты переваренных бактерий белка корма поступают посредством крови в клетки тканей и органов, где из них синтезируется специфический белок, характерный для каждого вида животного.

Учитывая все это, для жвачных животных при оценке условий протеинового питания имеет значение не аминокислотный состав потребляемого корма, а учет доставки растворимых фракций протеина, которых должно быть 1/3-1/4 от общего количества протеина (Калашников А.П., 2003). Эта фракция является как бы белкосберегающим фактором. Благодаря своей растворимости амиды являются весьма доступной пищей для микроорганизмов, стимулируют их развитие и деятельность в пищеварительном канале, отвлекая этим самым их от настоящего белка и предохраняя его от разрушения до NH_3 . Белок корма в этом случае гидролизуется в сычуге и в тонком отделе кишечника до аминокислот и в таком виде всасывается в кровь.

Эти особенности переваривания протеина корма у жвачных животных были выяснены сравнительно недавно (после 1945 г). На основании этих исследований стали включать простые аммиачные соединения в рацион жвачных животных. С помощью их можно заменить или восполнить до 30% протеина корма. Таким образом, синтетические азотистые соединения, которые можно производить химическим способом и производят в достаточном количестве, способствуют решению белковой проблемы в животноводстве. Так 1 кг мочевины, получаемой исключительно из составных частей воздуха (N , CO_2 , H), по количеству переваримого азота заменяет 2,6 кг протеина. Мочевина ($\text{CO}(\text{NH}_4)_2$) содержит 46% азота.

Нежвачные животные (свиньи, птица и лошади) не могут использовать в такой степени как жвачные простые азотистые соединения. У них они в принципе могут частично использоваться, но только на самом конечном этапе перваримости - в толстом отделе кишечника. Здесь у них имеются бактерии. Поэтому эти животные нуждаются в доставке с кормом всего комплекса незаменимых аминокислот, особенно крити-

ческих (лизин, метионин, триптофан), то есть биологическая ценность протеина для них должна быть высокой. Физиологическая роль незаменимых аминокислот специфична:

Лизин необходим: а) для синтеза гемоглобина; б) для продуцирования молока; в) для формирования костяка; г) для поддержания полового цикла. Лизин входит в состав сперматозоидов, влияет на состояние нервной системы, образование ДНК и РНК и их соотношение, влияет на развитие эмбриона. Растущий молодняк очень остро и быстро реагирует на недостаток лизина в корме.

Метионин - серосодержащая аминокислота, способствующая росту волос и тела. При его недостатке происходит ожирение печени, поражение поджелудочной железы, снижение активности сока поджелудочной железы, регулирует белковый и жировой обмен. При избыточном поступлении метионина в рационе кур-несушек в их потомстве получается больше особей женского пола.

Триптофан необходим: а) для продуцирования молока; б) для нормального функционирования органов размножения; в) для синтеза гемоглобина и активации действия витамина В₂. Недостаток - возникает атрофия семенников и яичников, катаракта глаз, огрубление волосяного покрова, снижается активность ряда ферментов пищеварительного тракта, окислительных ферментов и ряда гормонов.

Аргинин необходим: а) для сперматогенеза; б) для нормализации азотистого обмена - превращение избытка аммиака в мочевины. Аргинин обеспечивает интенсивный рост, особенно у хряков, хорошее оперение у птиц и образование меха у норок.

Гистидин необходим: а) для синтеза гемоглобина и эритроцитов; б) для поддержания устойчивости обмена веществ и интенсивности роста, особенно у свинок (в их мышцах гистидина больше, чем в мышцах хряков).

Лейцин - недостаток его обуславливает отрицательный баланс азота, интенсивность роста животных падает.

Изолейцин способствует лучшему использованию всех аминокислот. При его недостатке у животных ухудшается аппетит, наблюдается нервность, оцепенение, потеря массы.

Фенилаланин необходим: а) для синтеза гормонов - тироксина и адреналина; б) для кроветворения.

Треонин наряду с изолейцином способствует использованию всех аминокислот. При его недостатке ухудшается использование организмом азота из корма, масса тела снижается.

Валин необходим для нормального функционирования нервной системы. Недостаток его вызывает у животных нарушение координации движения, наблюдается дрожание конечностей, шаткая походка.

Впервые понятие биологическая ценность протеина было предложено английским ученым Томасом в 1809 г., когда аминокислотный состав кормов еще не определяли. Она характеризовалась тогда, да и теперь часто используется этот метод, как процентное использование животными переваримого азота корма для удовлетворения потребностей: поддержание жизни и образование продукции. С этой точки зрения установлено, что биологическая ценность растительных амидов (небелкового азота), то есть использование переваримого азота амидов не жвачными животными, гораздо ниже (у свиней 40%), чем у жвачных (60%). Коэффициент использования амидов (биологическая ценность) ниже, чем белков даже у жвачных животных. Хотя у жвачных животных микроорганизмы разрушают протеин до NH_3 и его используют. Сейчас разработан косвенный способ определения биологической ценности протеина для моногастричных животных по содержанию мочевины в сыворотке крови. Он основан на том, что биологическая ценность протеина обратно пропорциональна содержанию мочевины в сыворотке.

Протеин кормов животного происхождения (молоко, сыворотка, мясные, рыбные отходы) имеет высокую биологическую ценность (80-90%), так как в их составе содержится много незаменимых аминокислот. Высокая ценность протеина сои, гороха – 80-88%, зеленой травы – 75-80%, картофеля – 70-88%. Повысить полноценность протеина можно путем комбинации кормов. При этом недостаток в одном корме одних аминокислот компенсируется их наличием в других кормах. Так, например, белки кукурузы бедны лизином, метионином, триптофаном, аргинином, а белки сои содержат много этих аминокислот (Дозоров А.В., 2013). Хорошо дополняют друг друга белки зерен злаков и жмыхов. На этой основе построено производство комбикорма. Путем комбинирования кормов можно повысить протеиновую питательность рационов.

На использовании протеинов корма отражается не только его аминокислотный состав, но и одновременные поступления с кормом минеральных веществ, витаминов, в частности витамина B_{12} , а также форма самих протеинов корма. Так, добавка к неполноценным по аминокислотному составу протеина рационам витамина B_{12} , кобальта и других факторов ведет к повышению использования этих протеинов. Сейчас уже промышленность выпускает дефицитные аминокислоты,

которые можно добавлять в рацион птицы и свиней и этим повышать эффективность использования протеина корма, а также продуктивность животных.

Питательность протеина можно изменить химической обработкой, действием тепла и облучением, а также некоторыми приемами подготовки кормов к скармливанию. Высокая температура денатурирует белки, изменяет их физико-химические свойства и у большинства кормов понижает биологическую ценность протеина. А вот для бобовых растений (зерно) кратковременное нагревание (2,5 мин., при температуре 140-150° С) почти в два раза повышает белковую питательность. Очевидно, тепловая обработка этих кормов изменяет строение белков и разрушает антитрипсин, снижающий протеолитическое действие трипсина сока поджелудочной железы.

Помимо биологического показателя ценности протеина и белка применяют и относительные показатели их оценки, это: 1) протеиновое отношение (или белковое) к непротеиновым питательным веществам; 2) энергопротеиновое отношение. Обычно эти отношения указываются для рационов и очень редко для отдельных кормов.

Протеиновым отношением называют отношение суммы безазотистых питательных веществ (жир \times 2,25) к переваримому протеину или белку. Если в рационе содержится переваримого протеина 1,2 кг, жира 0,4 кг, БЭВ 5,4 кг, клетчатки 2,7, тогда протеиновое отношение будет равно $(0,4 \times 2,25 + 5,4 + 2,7) : 1,2 = 7,5 : 1$. Протеиновое отношение может быть узким - 1:6 (для растущего молодняка); средним - 1: от 6 до 8 (для лактирующих животных); широким - 1: свыше 8 (для животных на откорме). При определении отношения энергии к протеину находят число кДЖ переваримой или обменной энергии на 1 г или 1% сырого протеина рациона.

Избыток в рационе протеина вреден: нарушается обмен веществ, возникает ожирение животных, рождение слабого потомства, яловость и т.д. Корма, богатые протеином: жмых и шрот 30-45%; зерно бобовых 25-40%; сено бобовых 12-16%; мясокостная мука и другие мясные отходы 40-80%.

В настоящее время нормируют состав рациона по содержанию протеина в его кормах. Но исследования П.Д. Пшеничного (1976) и его школы (В.Е. Улитко, 2014) показали, что если у свиней и у жвачных лактирующих, плодоносящих и растущих в рационе содержится меньше $2/3 \dots 3/4$ белка от общей суммы протеина, то понижается биологическая ценность небелкового азота и переваримость протеина вообще.

Влияние белка на рост организма очень велико. Давно подмечена связь между содержанием белка в молоке и ростом сосунов:

Вид животных	Масса во взрослом состоянии, кг	Масса при рождении, кг	Срок удвоенной живой массы после рождения, дней	Содержание белка в молоке, %
Кобылица	600	40	60	1,3
Корова	500	35	47	3,5
Коза	50	31	20	5,0
Овца	50	3	12	5,6
Свинья	120	1	8	7,5
Кролик	2	50 г	6	15,5

Молодняк крупного рогатого скота потребляет в первые месяцы жизни на 1 кг живой массы в 2-4 раза больше переваримого протеина, чем в 1,5 летнем возрасте. На 1 ЭКЕ в период его роста требуется до 140 г переваримого протеина, а животному, закончившему рост, уже только - 70-80 г. В первые месяцы жизни молодняк всех видов животных требует для нормального роста полноценный белок, с возрастом жвачные животные менее зависимы от доставки полноценного белка.

Белок играет важную роль в питании лактирующих животных. При недостатке в общей сумме протеина белка снижается уровень молочной продуктивности и содержание жира в молоке, животное худеет или как бы сдаивается. Белки молока синтезируются из аминокислот крови. Для образования белка молока нужно давать в 1,4-1,6 раза больше белка корма, чем выделяется в молоке, поскольку он используется на 60-70%. Если в одном литре молока белка содержится 35 г, то с кормом его надо дать 50 г. На образование 1 кг молока у разных животных расход белка составляет: овца - 85 г, свинья - 94 г, лошадь - 85 г. В период интенсивной молокоотдачи на 1 ЭКЕ рациона коровам дают 90-105 г белка, под конец лактации 70-80 г. Чем больше продуктивность, тем больше требуется протеина.

Для лактирующих животных с однокамерным желудком (свинья, кобыла) необходимо контролировать биологическую полноценность протеина, особенно по критическим аминокислотам. Животным

на откорме белок нужен в меньших размерах, чем растущему молодняку. Успешный откорм взрослых можно проводить на рационах с содержанием 55-65 г переваримого протеина на 1 ЭКЕ. Меньше давать нельзя, так как снижается переваримость питательных веществ рациона. Откормочному молодняку необходимо давать как минимум 75-85 г для крупного рогатого скота и до 100 г на 1 ЭКЕ для свиней. От уровня протеинового питания в значительной степени зависит состав прироста откармливаемого животного. С повышенным содержанием белка в рационах понижается содержание жира в приросте, уменьшается расход кормов. Недостаток протеина в рационе снижает продуктивность животных, ухудшает воспроизводство, ведет к не экономному расходу кормов, в результате увеличивается себестоимость продукции.

Заключение. Для оптимизации протеиновой потребности полигастрических (жвачных) животных необходимо учитывать в общем количестве нормируемого протеина соотношение нерастворимой и растворимой его фракции. Растворимой фракции протеинов (амидов) должно быть в пределах 1/3-1/4 от общего количества протеина, что обусловит более эффективное использование нерастворимой (белковой) фракции протеина.

Для оптимизации потребности в протеине моногастрических животных (свиньи, птицы и лошади) необходимо контролировать их рационы по содержанию незаменимых аминокислот и особенно критических (лизин, метионин, триптофан), так как от уровня обеспеченности в них потребности организма зависит степень использования всех азотистых веществ рациона, а следовательно уровень и качество продуктивности животных.

Библиографический список:

1. Калашников А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников. – КолосС- М., 2003. – 465 с.
2. Дозоров А.В., Гаранин М.Н. Динамика азота и продуктивность зерновых бобовых культур // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1 (21). - С. 4-9.
3. Пшеничный П.Д. Трансформация кормового протеина и теплопродукция у сельскохозяйственных животных в онтогенезе. – в кн.: «Закономерности индивидуального развития сельскохозяйственных животных» - М.: Наука. – 1964. – С. 78.
4. Улитко В.Е. Инновационные подходы в решении проблемных вопросов в кормлении сельскохозяйственных животных / Улитко В.Е. //Вестник Улья-

новской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 4 (28). - С. 136-147.

5. Улитко В.Е. Проблемы новых типов кормления коров и пути их решения / Улитко В.Е. //Зоотехния. - 2014. - № 8. - С. 2-5.

ON THE ISSUE OF OPTIMIZING PROTEIN NUTRITION POLY- AND MONOGASTRIC ANIMALS

Ulitko V. E.

Keywords: *ruminants, monogastric animals, protein, protein, amino acids, amides.*

The article highlights the problematic issues of optimizing the protein needs of poly - and monogastric animals, and draws attention to the fact that when rationing the protein needs of ruminants, it is necessary to take into account the fractional protein composition of the feed consumed in the diet. It is required to contain 1/3-1/4 of its soluble fraction (amides), which increases the efficiency of using its protein fraction. When rationing the protein requirements of monogastric animals, it is necessary to take into account the presence of critical amino acids in the protein (lysine, methionine, tryptophan, since the level of supply of the body depends on the use of all nitrogenous substances in the diet, and, consequently, the level and quality of productivity of animals.

УДК 619: 636.2

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОДУКТА ПЕРЕРАБОТКИ СОИ – СОЕВОЙ ОКАРЫ В РАЦИОНАХ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

С.В. Дежаткина, доктор биологических наук, профессор
А.В. Дозоров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.А. Любин, доктор биологических наук, профессор
А.З. Мухитов, кандидат биологических наук, доцент
М.Е. Дежаткин, кандидат технических наук, доцент
тел.: 8(902) 24-55-410, dsw1710@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: свиньи, рацион, соевая окара, кормовая добавка, обмен веществ.

Добавление соевой окары в рацион свиней позволяет устранить дефицит белковых веществ, минеральных элементов и витаминов. Поступление соевой окары в организм поросят улучшает морфологический состав их крови, стимулирует эритропоэз, усиливает белковый обмен и анаболические процессы. Это обеспечивается эффективным усвоением азота корма и повышением синтеза тканевого белка. Рациональное использование отхода соевого производства – соевой окары в качестве добавки к рациону молодняка свиней является экономически выгодным мероприятием, способствует получению дополнительной прибыли и снижению затрат корма на производство мяса свиней.

Спрос на белок на внутреннем и мировом рынке способствует повышению производства сои как важнейшей белково-масличной культуры [1]. В передовых странах мира, где соя давно является традиционной сельскохозяйственной культурой, её использование хорошо отработано, но возникают серьёзные проблемы по утилизации отходов, полученных от переработки соевых бобов.

Согласно докладу ФАО (продовольственная и сельскохозяйственная организация при ООН), в мире значительное количество соевого остатка ежегодно идёт на утилизацию, требуя больших затрат [2]. Соевый остаток может применяться в качестве удобрений, добавок в корм животным, но часто сжигается с образованием оксида углерода, или отправляется на свалку, что экологически небезопасно.

В отдельных регионах России, Центральном Нечерноземье, а также в увлажнённой зоне Среднего Поволжья соя, как бобовая культура

стала возделываться совсем недавно. Районирование новых и возделывание перспективных сортов (УСХИ 6, McCall, Дина и других) позволяют в Лесостепной зоне Среднего Поволжья достичь устойчивой и высокой урожайности до 3,5 т и получить сбор белка до 12 ц с 1 гектара [3, 4].

Низкое качество комбикормов, где имеется дефицит белковых и энергетических компонентов, уменьшает эффективность работы животноводческих хозяйств, снижая рентабельность их производства из-за недостаточной продуктивности животных [5, 6, 7, 8, 9].

Спрос населения на нежирное мясо с высоким содержанием белка, а также минеральных элементов и витаминов, обращает внимание товаропроизводителей на сою и продукты ее переработки. Соевая окара является отходом производства соевого молока, а ее основные компоненты: пищевые диетические волокна (35...58,1 %), белок (9...11 %), минеральные вещества и витамины. Соевую окару часто просто выбрасывают, однако ее можно применять как белково-углеводно-минерально-витаминную (БУМВД) добавку. Но введение в рацион животным окары требует изучения. Рациональное использование и разработка новых кормовых добавок на основе отходов соевого производства для сельскохозяйственных животных и птиц является актуальным и перспективным направлением для повышения их продуктивности и ценности получаемой продукции [10, 11, 12].

Методы и методология проведения исследования. Исследования проведены в лабораторных условиях кафедры морфологии, физиологии и патологии животных и межкафедрального центра факультета ветеринарной медицины и биотехнологии Ульяновского государственного аграрного университета им. П.А. Столыпина, областной ветеринарной лаборатории, агрохимической и ряда клинических лабораторий г. Ульяновска.

Взятие крови у животных проводили до утреннего кормления раз в месяц, по окончании эксперимента – контрольный убой, брали образцы тканей и органов. Исследование морфо-биохимических показателей проводили по современным методикам, используя автоматические анализаторы: «PCE-90Vet» (НТИ, США), «АКБа-01-БИОМ» (РФ), «Stat Fax 1904 Plus» (США), «АВБОТ АхSYM» (США), спектрофотометр «Perkin Elmer» (США). Динамику роста молодняка свиней определяли путём контрольного взвешивания. Все данные обработаны компьютерным методом, используя программы Statgraphics и Statistika. Производственные испытания проведены в Ульяновской области на племзаводе по разведению крупной белой породы свиней «Стройпластмасс-Агропродукт». Соя для эксперимента была получена с опытного поля Ульяновского ГАУ, перера-

ботку соевых бобов в соевое молоко проводили на Заволжском молочном комбинате путём их отжима на фильтр-прессах. В качестве отхода данного производства получали соевый остаток (окару).

Цель исследования установить целесообразность использования соевой окары в качестве кормовой добавки для молодняка свиней в период доращивания и откорма.

Результаты исследования. Данные химического анализа состава соевой окары показали, что она отличается высокой влажностью до 69...70 %, содержанием белка до 9...11 %, не токсична, уреазы в ней не активна. Соевая окара представляет собой творожную массу без запаха и вкуса, безвредна, поэтому специальной обработки при использовании в питании моногастричных животных не требует. Кроме этого окара характеризуется богатым аминокислотным, минеральным и витаминным составом, в 1 кг содержится 91 г переваримого протеина, 22,8 г сырой клетчатки, 16,3 г сырой золы, её общая питательная ценность 0,37 кормовых единиц, энергетическая – 0,380 ЭКЕ (энергетических кормовых единиц) (таблица 1).

Изучение структуры и питательности рационов молодняка свиней в хозяйстве показало, что преобладал концентратный тип их кормления. При этом доля концентрированных кормов в данных рационах составила 86,32 % в период доращивания и 78,36 % в 1-й и 74,75 % во 2-й период откорма (таблица 2). В сравнении с существующими детализированными нормами кормления выявлен дефицит ряда питательных и минеральных веществ, витаминов:

- в рационе поросят-отъёмышей по протеину - 2,53...5,43 %, лизину - 13,28 %, минеральным элементам: кальцию (Ca) – 68,69 %, фосфору (P) – 27,50 %, меди (Cu) – 37,12 %, цинку (Zn) – 44,45 %, марганцу (Mn) – 13,54 %, кобальту (Co) – 75,29 % и витаминам: пантотеновой кислоте (B₃) – 21,17 %, никотиновой кислоте (B₅) – 6,60 %; при этом концентрация ЭКЕ в 1 кг сухого вещества рациона составила 1,46, уровень протеина – 99,76 г, отношение Ca к P – 1,3:1;

- в рационах свиней в 1-й и 2-й период откорма по протеину – 2,07...4,08 %, лизину – 5,90 %, Ca – 58,52...63,81 %, P – 12,18...18,68 %, Cu – 34,67...40,82 %, Zn – 28,19...33,68 %, Co – в 2,58...2,94 раза, в том числе ЭКЕ – 1,37...1,38, протеин – 81,47...89,86 г, отношение Ca к P – 1,2:1. В течение 210 дней эксперименты проведены на свиньях (таблица 3), холостых свиноматок искусственно осеменяли, содержали групповым способом со свободным доступом к воде и пище, скармливать подкормку начинали за месяц до их опороса.

Таблица 1 – Содержание питательных веществ в 1 кг соевой окары, полученной из сои, выращенной в Ульяновской области

Показатель	Количество
ЭКЕ	0,380
Сухое вещество, кг	0,303
Сырой протеин, г	107,00
Сырой жир, г	2,20
Переваримый протеин, г	91,00
Лизин, г	25,20
Метионин + цистеин, г	10,00
Сырая клетчатка, г	22,80
Безазотистые экстрактивные вещества, г	145,00
Кальций, г	1,09
Фосфор, г	2,76
Железо, мг	200,00
Медь, мг	14,20
Цинк, мг	44,00
Марганец, мг	31,00
Кобальт, мг	0,09
Витамин В ₁ (тиамин), мг	3,50
Витамин В ₂ (рибофлавин), мг	1,10
Витамин В ₃ (пантотеновая кислота), мг	9,40
Витамин В ₄ (холин), г	1,10
Витамин В ₅ (никотиновая кислота), мг	60,00

Новорожденных поросят и подсосных свиноматок содержали в индивидуальных клетках, отъем поросят проводили в 45 дней. Выращивали молодняк свиней до достижения живой массы в период дорацивания до 40 кг, в I-й период откорма – до 70 кг и во II-й период откорма – от 70 кг до 110 кг. Сформировали две группы животных: 1-я получала хозяйственный основной рацион (ОР), а 2-я (опыт) к ОР – добавку соевой окары (таблица 4).

Установлено, что у животных опытных групп в период дорацивания и откорма происходило улучшение морфологического состава их крови. В частности, у молодняка свиней на откорме отмечали увеличение в рамках физиологических норм ряда гематологических по-

Таблица 2 – Структура рациона и питательность кормов для поросят

Для поросят-отъемышей						
Вид корма			Структура, %			
Сочный			10,85			
Концентрированный			86,32			
Корм животного происхождения			2,83			
Всего			100,00			
Питательность кормов						
Ингредиент	Количество, кг	ОКЕ (овсяные кормовые единицы)		ЭКЕ (энергетические кормовые единицы)		
Сенаж вико-овсяный	0,5	0,16		0,23		
Молочная сыворотка	0,5	0,07		0,06		
Жмых подсолнечный	0,1	0,11		0,12		
Смесь концентратов	1,2	1,54		1,71		
Всего		1,88		2,12		
Для молодняка свиней на откорме						
Вид корма / период откорма		Структура, %				
		1-й		2-й		
Сочный		12,60		18,53		
Концентрированный		78,36		74,75		
Корм животного происхождения		9,04		6,72		
Всего		100,00		100,00		
Питательность кормов						
Ингредиент / период откорма	Количество, кг		ОКЕ		ЭКЕ	
	1-й	2-й	1-й	2-й	1-й	2-й
Сенаж вико-овсяный	1,0	2,0	0,32	0,64	0,46	0,91
Молочная сыворотка	3,0	3,0	0,39	0,39	0,33	0,33
Отруби пшеничные	0,5	0,5	0,38	0,38	0,46	0,46
Смесь концентратов	2,0	2,3	2,32	2,78	2,40	3,21
Всего			3,41	4,19	3,65	4,91

казателей: эритроцитов – на 9,9 % ($P < 0,05$), гемоглобина на 8,0...17,1 % ($P < 0,05$), содержания гемоглобина в одном эритроците (СГЭ) – на 7,0...9,1 % ($P < 0,05$), средней концентрации гемоглобина в эритроцитах – на 5,4 % ($P < 0,01$) по сравнению с контролем (таблица 5), указывающих

Таблица 3 – Поголовье животных опыта использования соевой окары

Группа животных	Количество животных, гол.			
	Научно-хозяйственный опыт		Физиологический опыт	
	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)
Поросята-отъёмыши	300	300	5	5
Молодняк свиней на откорме	300	300	5	5

Таблица 4 – Схема опыта использования соевой окары в рационах молодняка свиней

Группа животных	1 группа (контроль)	2 группа (опыт)
Поросята-отъёмыши	ОР	ОР + 100 г соевой окары
Молодняк свиней на откорме	ОР	ОР + 500 г соевой окары

на стимуляцию эритропоэза в их организме.

Выявлена интенсификация белкового обмена в организме свиней группы с применением соевой окары. Подтверждением этого является достоверное увеличение уровня общего белка и его фракций в сыворотке крови поросят-отъёмышей 2-й группы. Содержание общего белка возросло на 4,7 % ($P < 0,05$), альбуминов – на 3,1 % ($P < 0,01$), альфа 1-глобулинов – на 5,9 %, гамма-глобулинов – на 11,1 % ($P < 0,05$) по сравнению с аналогами. При этом среднесуточный прирост живой массы поросят опытной группы увеличился на 11,9 % ($P < 0,001$). Подобная динамика наблюдалась у свиней во время откорма. Под влиянием применяемой подкормки у животных 2-й группы в крови также происходило повышение концентрации общего белка на 12,9 % ($P < 0,05$), альбуминов – на 8,6 % ($P < 0,01$) и гамма-глобулинов – на 7,4 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем. Это говорит о накоплении транспортных и иммунных белков в организме растущих свиней, вызванном увеличением пластического материала, укреплением защитных механизмов. При исследовании белкового спектра отмечена закономерность к снижению концентрации альфа 2-глобулинов на 9,7 % ($P < 0,05$) и бета-глобулинов на 14,9 %, у молодняка свиней на доразивании при скармливании им соевой

Таблица 5 – Морфологический состав крови у молодняка свиней на откорме при использовании соевой окары

Показатель, ед.	Период опыта	1 группа (контроль)	2 группа (ОР+ соевая окара)
Гемоглобин, г/л	1-й	99,33±1,86	116,33±4,37*
	2-й	128,67±3,5	139,00±1,2*
Эритроциты, *10 ¹² /л	1-й	4,05±0,09	4,45±0,12*
	2-й	4,26±0,01	4,37±0,03*
Гематокрит, %	1-й	35,03±1,88	37,67±0,13
	2-й	39,13±0,09	39,83±0,17
Цветной, усл. ед.	1-й	0,78±0,03	0,87±0,01*
	2-й	0,96±0,01	0,99±0,01*
СГЭ, пг	1-й	26,66±0,86	29,09±0,22*
	2-й	31,93±0,26	34,16±0,06**
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, пг	1-й	29,76±0,03	31,38±0,37**
	2-й	34,63±0,02	34,73±0,01**
Средний объем эритроцитов, %	1-й	87,55±1,09	91,16±0,20*
	2-й	89,10±2,98	91,47±1,90
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	1-й	7,02±0,14	8,82±0,46*
	2-й	8,45±0,96	9,08±1,33

Примечание: * - (p<0,05, p<0,02), ** - (p<0,01) по сравнению с контролем

окары в начальный (1-й) период опыта. Это характеризует уменьшение транспорта и окисления трехвалентного железа в двухвалентное, которое обеспечивается белками этих фракций (трансферрином и церулоплазмином), при поступлении в организм свиней легкоусвояемого двухвалентного железа из соевой окары. Скармливание соевой окары свиньям на откорме нормализует уровень геминного железа в их крови, увеличивая содержание гемоглобина на 8,0...17,1 % (P<0,05), способствует повышению содержания и локализации негеминного железа в их печень (на 21,60 %, P<0,01), селезёнку (на 11,85 %, P<0,01), паренхиматозного железа в мышцы (скелетные и сердца – на 12,96 %, P<0,05) (рисунок 1). Все показатели приведены в сравнении с контролем.

Положительное влияние изучаемой добавки на организм животных проявилось усилением реакций переаминирования аминокислот (по анаболическому пути окисления аминокислот в 1-й период опыта и по катаболическому во 2-й) (рисунок 2).

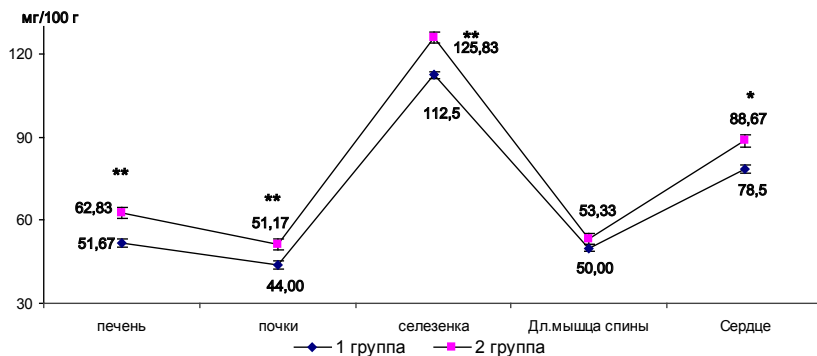


Рисунок 1 – Общее содержание железа в тканях и органах молодняка свиней на откорме при добавлении соевой окары

Примечание: * - ($p < 0,05$), ** - ($p < 0,01$) по сравнению с контролем

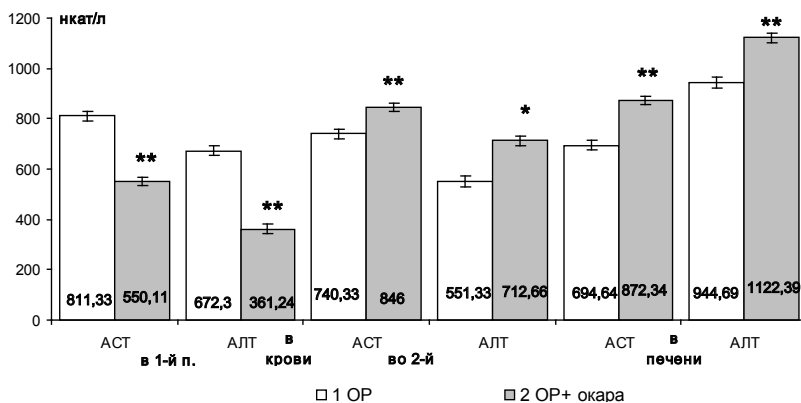


Рисунок 2 - Активность аминотрансфераз в тканях у поросят-отъемышей при применении соевой окары

Примечание: * - ($p < 0,05$, $p < 0,02$), ** - ($p < 0,01$) по сравнению с контролем

Это обеспечило стимуляцию синтеза тканевого белка и рост мышечной массы поросят. В рамках физиологических норм в сыворотке крови поросят-отъемышей снизилась активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) на 32,2 % ($P < 0,001$) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) – на 46,3 % ($P < 0,01$) по сравнению с контролем. Во 2-й период опыта

активность этих ферментов напротив возросла соответственно на 12,5 ($P<0,01$) и 22,6 % ($P<0,02$) по сравнению с аналогами. Аналогичная закономерность изменения активности данных ферментов происходила в печени поросят при скармливании им соевой окары.

В то же время наблюдалось увеличение концентрации общего белка как в сыворотке крови отъёмного молодняка ($P<0,05$), так в их печени и мышечной ткани. Отмечена положительная динамика продуктов азотистого обмена у поросят старшего возраста (таблица 6) при введении в их рацион соевой окары. Установлено, что в крови у отъёмного молодняка 2-й группы снизилось содержание основного продукта азотистого обмена – мочевины. Так этот показатель уменьшился у этих поросят в 1-й период опыта на 14,8 % ($P<0,01$) и во 2-й - на 32,0 % ($P<0,01$) по сравнению с контролем.

Таблица 6 - Содержание небелковых азотистых веществ и билирубина в сыворотке крови свиней при использовании соевой окары

Показатель, ед.		1 группа (контроль)	2 группа (ОР + соевая окара)
Показатель, ед. / период опыта		у отъемышей	
Мочевина, ммоль/л	1-й	2,70±0,06	2,30±0,06**
Мочевина, ммоль/л	2-й	3,03±0,11	2,06±0,11**
Креатинин, мкмоль/л	1-й	36,08±0,88	40,48±0,88*
Креатинин, мкмоль/л	2-й	36,96±0,88	42,24±0,88*
Билирубин, мкмоль/л	1-й	1,88±0,17	1,54±0,17
Билирубин, мкмоль/л	2-й	2,74±0,17	2,22±0,17
Остаточный азот, г/л	1-й	0,25±0,01	0,20±0,01*
Остаточный азот, г/л	2-й	0,28±0,01	0,24±0,01*
		у молодняка на откорме	
Мочевина, ммоль/л	1-й	2,80±0,06	2,30±0,06**
Мочевина, ммоль/л	2-й	3,63±0,25	3,10±0,15
Креатинин, мкмоль/л	1-й	34,32±1,76	43,12±0,08**
Креатинин, мкмоль/л	2-й	47,00±1,76	54,00±0,88*
Билирубин, мкмоль/л	1-й	2,22±0,17	1,88±0,17
Билирубин, мкмоль/л	2-й	14,00±0,17	7,36±0,34***
Остаточный азот, г/л	1-й	0,29±0,01	0,19±0,07***
Остаточный азот, г/л	2-й	0,38±0,02	0,30±0,02*

Примечание: * - ($p<0,05$, $p<0,02$), ** - ($p<0,01$), *** - ($p<0,001$) по сравнению с контролем

Также изменялся уровень общего билирубина соответственно на 18,1 и 19,0 % и остаточного азота – на 20,0 ($P<0,02$) и 14,3 % ($P<0,05$), на фоне увеличения ($P<0,05$) креатинина на 10,9 % и 12,5 % по сравнению с аналогами. Аналогичные закономерности наблюдали и у молодняка свиней на откорме при введении в их рацион соевой окары. Соответственно в их крови уменьшился уровень: мочевины на 17,9 ($P<0,01$) и 14,6 %, общего билирубина – на 15,3 ($P<0,05$) и 47,4 % ($P<0,001$) (нормализуя этот показатель, по сравнению с контролем, где уровень выше нормативного), остаточного азота – на 34,5 ($P<0,001$) и 21,1 % ($P<0,05$) по сравнению с контролем. И заметно выросло в крови отъёмшей содержание креатинина на 10,9 % и 12,5 % при $P<0,05$ по сравнению с контролем. Аналогично и у молодняка на откорме повысился уровень креатинина на 20,4 ($P<0,01$) и 13,0 % ($P<0,02$) по сравнению с аналогами.

Включение в рацион поросят на откорме растительной БУМВД – соевой окары оказало положительное влияние на фонд свободных аминокислот в плазме их крови, обеспечивая интенсивное использование аминокислот в реакциях биосинтеза и накопление в их организме белка и повышение продуктивности. В период откорма в плазме крови у поросят 2-й группы уменьшился пул свободных аминокислот в 1-й период опыта на 5,1 % ($P<0,01$), снизилась концентрация заменимых аминокислот на 4,4 % ($P<0,05$) и лимитирующих аминокислот на 5,4 % ($P<0,05$) по сравнению с данными сверстников в 1-й группе. Соотношение аминокислот в группах было высоким, что указывает на эффективное использование СА в биосинтетических процессах, при этом в опытной группе этот показатель уменьшился до 1,51 в 1-й период откорма и во 2-й период до 1,84. Все данные варьировали в границах физиологических норм для свиней данного возраста и физиологического состояния. Применение соевой окары для молодняка свиней на откорме обеспечивает установленные ранее закономерные изменения уровня большинства СА в тканях, при этом более выражено в 1-й период опыта и незначительно во 2-й. У поросят 2-й группы в 1-й период в крови снизилась концентрация аспарагиновой кислоты на 4,1 % ($P<0,05$) и глутаминовой – на 5,5 % ($P<0,05$), аланина – на 4,9 % ($P<0,05$) треонина – на 4,9 % и серина – на 6,0 % по сравнению со сверстниками, что указывает на стимуляцию белкового и энергетического обмена. Одновременно у свиней опытной группы достоверно уменьшился уровень серосодержащих аминокислот (рисунок 3): валина на 8,7 % ($P<0,05$), цистеина – на 4,1 % ($P<0,05$), метионина в 1-й период – на 8,7 % ($P<0,05$) и во 2-й – на 5,6 % ($P<0,05$) по сравнению с контролем. Это характеризует усиление

эритропоэза, окислительно-восстановительных реакций, удаление из печени избытков жира, синтез альбуминов, витаминов, гормонов и образование щетины.

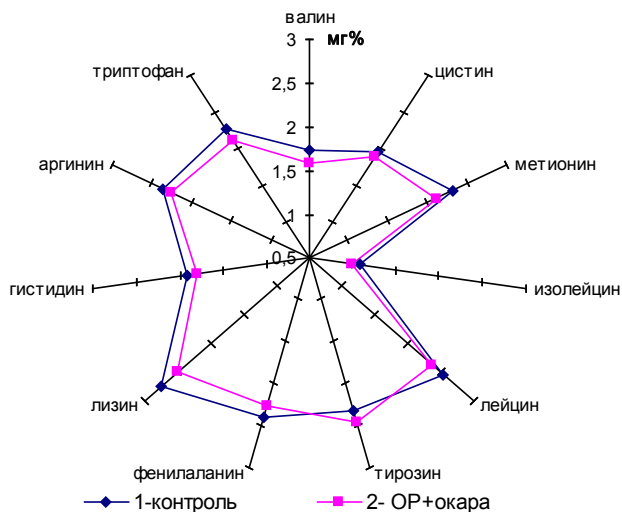


Рисунок 3 - Концентрация незаменимых аминокислот в крови поросят на откорме в 1-й период опыта

Также продуктивно в метаболизме организма животных опытной группы используются и другие лимитирующие аминокислоты. Их концентрация в крови поросят опытной группы под влиянием соевой окары уменьшилась: изолейцина на 9,3 % ($P < 0,05$), лейцина – на 6,7 % ($P < 0,01$), тирозина – на 5,6 %, фенилаланина – на 5,0 %, лизина в 1-й период – на 9,1 % ($P < 0,01$) и во 2-й – на 6,5 % ($P < 0,05$), гистидина – на 5,7 % и триптофана – на 6,7 % и 5,8 % по сравнению с аналогами. Выявленные закономерности говорят об активном участии большинства свободных аминокислот крови в синтезе белков плазмы крови и тканей, гормонов, витаминов, в кроветворении, при этом повышая мобилизацию незаменимых аминокислот на обеспечение высоких приростов живой массы поросят в течение откорма. Это подтверждается данными их продуктивности, при этом более эффективно использовались СА в 1-й период, когда отмечался высокий прирост и наращивание мышечной массы по-

росят, а во 2-й мобилизация СА заметно уменьшается. Следовательно, при высокой скорости роста животных выше уровень обмена веществ и скорость извлечения из крови источников энергетических пластических субстратов, в том числе азотистых веществ. У молодняка сельскохозяйственных животных аминокислоты расходуются как на синтез распадавшихся белков, так и на увеличение массы органов. Небольшая доля аминокислот распадается до конечных продуктов азотистого обмена и используется в качестве энергетического материала, но их основное количество свободно циркулирует в крови и служит для синтеза белков тканей, при этом в период откорма до 70 кг живой массы идет усиленное отложение белка в организме свиней. Анализ фонда индивидуальных лимитирующих СА мышечной ткани молодняка свиней на откорме 2-й группы показал, что уменьшилось содержание: валина на 9,4 % ($P < 0,05$), метионина – на 9,8 % ($P < 0,05$), лейцина – на 7,7 % ($P < 0,05$), лизина – на 12,8 % ($P < 0,05$), тирозина – на 5,8 %, фенилаланина – на 7,9 % и аргинина – на 4,6 % по сравнению со сверстниками. Это указывает на то, что с током крови в мышечную ткань поступают свободные аминокислоты, которые служат пластическим материалом, необходимым для синтеза белков и других азотистых соединений, входящих в состав тканей. При обогащении рациона поросят лимитирующими аминокислотами происходит интенсификация синтеза белка и накопление его в организме, при этом выращивание свиней на низкопротеиновых рационах с различным уровнем аминокислот, оказывает влияние на усиление метаболических процессов и интенсивность отложения белка в их мышечной ткани. Профиль большинства свободных аминокислот в печени поросят опытной группы в период откорма также в пределах норм уменьшился. Общий фонд СА у животных 2-й группы снизился на 4,8 % ($P < 0,05$), в том числе незаменимых – на 6,8 % ($P < 0,05$) (рисунок 4) при соотношении аминокислот в пределах 0,76 по сравнению с аналогами. В ткани печени молодняка свиней опытной группы продуктивно использовались такие СА как треонин, его концентрация уменьшилась на 4,6 % ($P < 0,05$), метионин – на 7,6 % ($P < 0,05$), лейцин – на 8,5 % ($P < 0,05$), лизин – на 10,3 % ($P < 0,01$), валин – на 8,9 %, цистеин – на 5,8 %, изолейцин – на 4,3 %, тирозин – на 4,7 %, фенилаланин – на 7,0 % и триптофан – на 7,9 %. В том числе из заменимых СА в их печени снизилось содержание аспарагиновой и глутаминовой кислоты на 3,8 и 3,9 % ($P < 0,05$) и треонина – на 4,6 % ($P < 0,05$). Все показатели представлены в сравнении с контролем.

Это указывает не только на интенсификацию белкового обмена и синтеза тканевых белков, гормонов и витаминов, но и на усиление

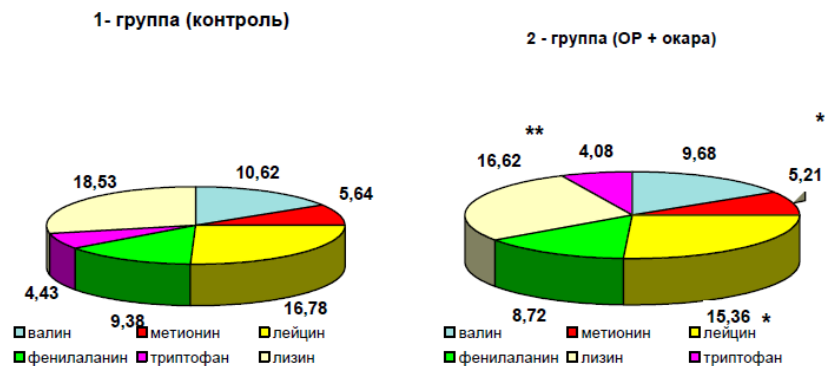


Рисунок 4 – Уровень отдельных лимитирующих аминокислот в печени поросят на откорме при добавлении соевой окары, мг %

Примечание: * - ($p < 0,05$, $p < 0,02$), ** - ($p < 0,01$) по сравнению с контролем

окислительно-восстановительных процессов, кроветворения, энергообеспечения, повышения приростов живой массы и снижение оплаты корма и подтверждается достоверными данными по увеличению прироста ($P < 0,001$) живой массы поросят как в период откорма.

У поросят периода выращивания отмечено повышение уровня глюкозы в рамках физиологических норм: в 1-й период опыта на 20,7 % и во 2-й – на 20,9 % по сравнению с контролем. Одновременно увеличился уровень гликогена в их печени на 17,0 % ($P < 0,05$) до $26,33 \pm 0,42$ мг % по сравнению со сверстниками, указывая на повышение гидролиза углеводов, на стимуляцию энергетического обмена и накопление легкодоступного энергетического резерва в виде гликогена. Анализ химического состава печени поросят-отъемышей опытной группы (таблица 7) показывает, что в ее ткани повышается содержание сухого вещества (СВ) на 8,1 %, БЭВ – на 85 % ($P < 0,05$) и снизилось содержание жира на 7,5 % по сравнению с аналогами.

В целом, характеризуется улучшение химического состава печени молодняка свиней с использованием соевой окары.

Добавление соевой окары в рацион молодняка свиней способствует интенсивному росту их живой массы (рисунок 5) при снижении затрат корма. Среднесуточный прирост живой массы у растущих поросят 2-й группы увеличился по сравнению со сверстниками к 21-м суткам на 13,25 %, к 60-м – на 29,16 % ($P < 0,001$), к 90-м – на 11,90 % ($P < 0,001$). Затраты корма на 1 кг прироста живой массы поросят-отъемышей в

Таблица 7 – Химический состав печени поросят - отъёмышей при использовании соевой окары, %

Показатель	1 группа (контроль)	2 группа (OP +соевая окара)
Сухое вещество	28,23±2,04	30,53±1,82
Белок	18,72±0,06	19,05±0,08
Жир	5,73±0,46	5,30±0,14
БЭВ	2,80±0,60	5,18±0,50*
Зола	0,98±0,11	1,04±0,06

Примечание: * –b (p<0,05) по сравнению с контролем

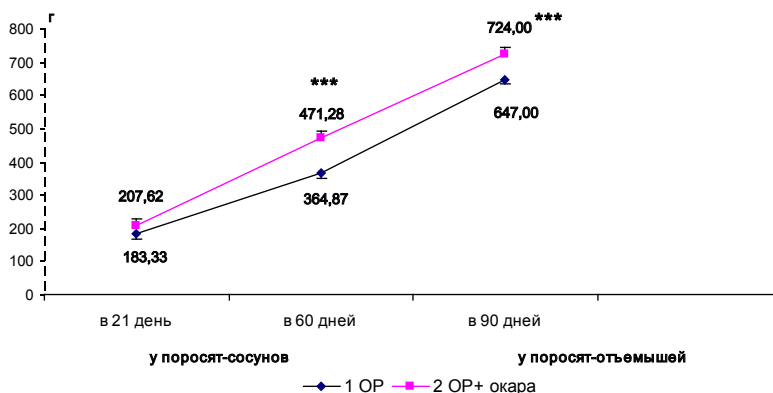


Рисунок 5 – Динамика среднесуточного прироста у поросят раннего возраста при использовании соевой окары

Примечание: *** - (p<0,001) по сравнению с контролем

опыте составили 4,83 кормовых единиц, что на 14,21 % меньше, чем в группе аналогов.

Повышение среднесуточного прироста отмечали у молодняка свиней во время откорма, так в 1-й период откорма этот показатель увеличился на 16,82 % (P<0,001), а во 2-й соответственно – на 19,43 % (P<0,001) по сравнению со сверстниками. Затраты корма на 1 кг их прироста в опыте снизились на 6,73 % и составили 5,54 – против 5,94 кормовых единиц в контроле. В заключительный период откорма затраты на выращивание свиней опытной группы до живой массы 100 кг, в сред-

нем на одно животное составили соответственно 656,20 кормовых единиц, против 636,22 в контроле. Применение подкормки способствовало снижению на 9,09 % затрат корма на 1 кг прироста живой массы свиней до 5,20 кормовых единиц, против 5,72 в группе аналогов.

Выводы:

1. Введение соевой окары в рацион животных восполняет дефицит белковых веществ, минеральных элементов и витаминов.

2. Поступление соевой окары в организм свиней улучшает морфологический состав их крови, стимулируя эритропоэз.

3. Под влиянием добавок соевой окары происходит усиление белкового обмена и повышение анаболических процессов в организме молодняка свиней, что связано с более эффективным усвоением азота корма и интенсификацией процессов синтеза тканевого белка.

4. Добавление соевой окары к рациону молодняка свиней в период дорастивания и откорма является экономически выгодным мероприятием, способствует повышению энергии роста молодняка при снижении затрат корма на производство продукции.

Библиографический список:

1. Дозоров, А.В. Актуальность производства сои /А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова //Экономика сельского хозяйства России. – 2000. - № 3. - С. 38.
2. Lee S. Soy tofu Balance Okara: Composition, Recycling, and related limiting factors /S. Lee , D. Zhu , K. Lee et al. //SRN organization of industrial production. Graduate School of life and environmental Sciences, University of Tsukuba, 1-1-1 Tennodai, Tsukuba, Ibaraki 305-8572. Japan, - 2013. - Article ID 423590. – P. 8. .
3. Посыпанов, Г.С. Соя в Подмоскowie. Сорты северного экотипа для Центрального Нечерноземья и технология их возделывания /Г.С. Посыпанов. - М.: ТСХА, 2007. – 200 с.
4. Дозоров, А. Возделывание сои и кукурузы на зерно в условиях Ульяновской области /А. Дозоров, А. Карпов //Международный сельскохозяйственный журнал. - 2007. - № 6. – С. 53-54.
5. Боряев, Г.И. Показатели качества свинины при введении в рацион биологически активного селена /Г.И. Боряев, Ю.Н. Федоров, А.А. Кузнецов, Н.С. Старостина //Сельскохозяйственная биология. - 2008. - № 4. - С. 96-100.
6. Любина, Е.Н. Изменение минерального состава крови у поросят на фоне приёма витамина А в разные фазы постнатального периода /Е.Н. Любина, Н.А. Любин // Материалы конференции: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновск, 2016. - С. 126-130.
7. Шленкина Т.М. Эффективность минеральных добавок при оценке показателей

- контрольного убоя свиней /Т.М. Шленкина, Н.А. Любин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3 (43). - С.211-214.
8. Свешникова Е.В. Влияние биологически активной добавки на морфо-биохимические показатели у свиней /Е.В. Свешникова, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 3 (35). - С. 38-42.
 9. Григорьев В.С. Динамика факторов резистентности у свиней разных генотипов в постнатальном онтогенезе / В.С. Григорьев, И.Н. Хакимов, С.В. Дежаткина //Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2019. – Т. 240. - № 4. – С. 65-70.
 10. Dezhatkina, S. The concentration of mineral elements in the blod pigs using supplements of soy okara /S. Dezhatkina, A. Dosorov, N. Lubin //Nauka I studia. – 2015. – Т. 11. – S. 137-146.
 11. Проворова Н.А. Гистологическая характеристика печени кур-несушек при скармливании соевой окары /Н.А. Проворова, Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 4 (40). - С.153-157
 12. Шаронина Н.В. Коррекция минерального профиля у птиц введением в их рацион БУМВ подкормки /Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3 (43) - С. 202-206.

THE EFFICIENCY OF THE PRODUCT PROCESSING OF SOY - SOY OKARA IN THE DIETS OF YOUNG PIGS

Dezhatkina S.V., Dozorov A.V., Lyubin N.A., Mukhitov A.Z., Dezhatkin M.E.

Key words: *pigs, a diet, soy okara, a feed supplement, metabolism.*

The soy okara inclusion in the diet of pigs helps to eliminate the deficiency of proteins, minerals and vitamins. The soy okara intake by the piglets' organism improves the morphological composition of their blood, stimulates erythropoiesis, increases the protein metabolism and anabolic processes. It is achieved by an effective absorption of the feed's nitrogen and increased synthesis of tissue protein. The rational utilization of waste soybean production – soybean okara as an additive to the diet of young pigs is an economically advantageous measure, contributes to get additional income and lower feed costs needed for meat production.

УДК 619: 636.2

ОТХОД СОЕВОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ КУР-НЕСУШЕК

Н.В. Шаронина, кандидат биологических наук, доцент
С.В. Дежаткина, доктор биологических наук, профессор
А.В. Дозоров, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Н.А. Проворова, кандидат биологических наук, доцент
тел.: 8(902) 24-55-410, dsw1710@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: куры-несушки, соевая окара, кровь, белковый обмен, яичная продуктивность.

Обогащение рационов кур-несушек соевой окаррой способствует повышению физиологического статуса их организма. Установлено положительное влияние добавки соевой окары на гематологические показатели кур-несушек, на параметры белкового обмена, в том числе на содержание общего белка, активность ферментов АСТ и АЛТ, как в крови, так и в их печени, положительный азотистый баланс, снижение утилизации азота. Выявлена нормализация показателей минерального обмена. Установлено повышение яичной продуктивности.

Для населения России куриное яйцо – это один из популярных и ценных продуктов питания высокой физиологической ценности. Регулярное употребление в пищу куриных яиц обеспечивает защиту желудочно-кишечного тракта, способствует заживлению гастрита и язвы, снижает риск развития заболеваний сердца и сосудов, укрепляет здоровье глаз, костную и мышечную системы, способствует сохранению полноценной функции нервной и иммунной систем. Органолептические и химические показатели (цвет, вкус, запах, консистенция, внешний вид, химический состав), отсутствие токсинов (ядовитых веществ), болезнетворных микроорганизмов (сальмонелл и др.) характеризуют доброкачественность яиц [1, 2].

От полноценного кормления несушек зависит качество получаемой продукции, образование скорлупы, состояние костной системы, оперения и воспроизводительные качества птиц [3, 4, 5]. В минеральном питании кур-несушек особенно в репродуктивный период одним из важнейших элементов остается кальций, уровень которого в крови прямо зависит от их возраста и продуктивности. В крови несушек каль-

ций входит в состав сложного сывороточного белка вителлина и уровень этого макроэлемента в их крови может возрасть до 5...7,5 ммоль/л. Эта концентрация у млекопитающих может вызывать коматозное состояние, однако после снесения яйца уровень кальция в крови птиц снижается. Куры обменивают кальций в 20 раз быстрее, чем млекопитающие, поэтому у несушек, регулярно откладывающих яйца, уровень кальция в крови является достаточно стабильным показателем гомеостаза. На формирование скорлупы несушка расходует 2,1 – 2,2 г кальция, на все остальные процессы – 0,1 г, следовательно, при годовой яйценоскости в 270 яиц расход составит 600 г кальция [6, 7]. Нарушения витаминно-минерального питания птиц являются серьезной причиной снижения производства яичной продуктивности. Доказано, что при дефиците энергии, протеина и минеральных веществ снижаются продуктивность, прирост живой массы, сохранность молодняка и повышается себестоимость производства яиц [8, 9]. В качестве растительных белковых кормов в птицеводстве используют горох, кормовые бобы, люпин, т.к. в них высокое содержание протеина и аминокислот, а также отходы переработки семян рапса и подсолнечника, отходы от переработки животноводческой продукции, кератиновые отходы (малоценное перо, волосы, рога, копыта). Характеризуется соя в первую очередь высокоценным белком, который по питательным достоинствам близок к белку мяса и яиц, а также богата маслом, углеводами, минеральными элементами и витаминами [9, 10]. Но сдерживающим фактором ее применения в сыром виде в птицеводстве, является наличие антипитательных веществ, то есть высокое содержание в соевых бобах ингибиторов трипсина, вызывающих снижение использования питательных веществ рациона, продуктивности, поносы и падеж птицы. В настоящем изыскиваются новые источники протеина, минеральных веществ и витаминов, которые были бы эффективными кормовыми средствами и в тоже время доступными [11, 12].

Материалы и методы исследований. Цель работы – изучить влияние скармливания соевой окары на организм и продуктивность кур-несушек. Опыты организованы на базе фермерского хозяйства Засвияжского района Ульяновской области. Объектом исследования стали куры-несушки 150 суточного возраста. Для выполнения поставленной цели сформировали группы аналогов по 10 птиц в каждой. Первая группа получала основной хозяйственный рацион (ОР), вторая дополнительно – соевую окару (ОР+ соевая окара) по 50 г/гол в сутки (таблица 1).

Содержали кур напольным способом со свободным доступом к воде и пище, продолжительность эксперимента составила 90 дней. Со-

Таблица 1 – Схема опыта на курах-несушках

Группа	Количество, гол.	Возраст кур, дней		Особенности кормления
		начало опыта	конец опыта	
1 -контроль	10	150	240	ОР
2 -опыт	10	150	240	ОР + 50 г соевой окары

евая окара для эксперимента была получена как отход производства соевого молока путем переработки соевых бобов, выращенных на опытном поле Ульяновского ГАУ. В минеральную часть соевой окары входит кальций до 1,09 г/кг, фосфор до 2,8 г/кг, легкоусвояемое двухвалентное железо до 200 мг/кг, в том числе содержатся микроэлементы, такие как цинк, медь и марганец. Кровь для исследования брали до утреннего кормления, по окончании опыта проводили контрольный убой по 5 птиц из группы, брали образцы мышечной и костной ткани. Для исследования минеральных элементов в тканях птиц использовали спектрофотометр «Perkin Elmer» (США). Для определения гематологических и биохимических параметров использовали анализаторы: «PCE-90Vet» (HTI, США), «Stat Fax 1904 Plus», фирмы «Awareness Technology» (США).

Из зоотехнических показателей изучали: живую массу и массу яиц путем индивидуального взвешивания; интенсивность яйценоскости – процент яичной продуктивности кур за определенный отрезок времени (по формуле: $I = V * 100 / D * П$, где I – интенсивность яйценоскости в %; V – общее количество яиц, за изучаемый период; D – число дней в периоде; П – поголовье кур). Для определения активности ферментов в тканях печени готовили гомогенаты. Для диагностики состояния печени готовили гистологические препараты, кусочки печени фиксировали в 10 % водном растворе формалина, используя замораживающий микротом делали срезы толщиной 5...6 мкм, окрашивание проводили гематоксилин-эозином, изучали с помощью светового микроскопа при увеличении 16x8.

Результаты исследований. Установлено положительное влияние добавки соевой окары на гематологические показатели кур-несушек (таблица 2). По сравнению с аналогами куры-несушки 2-й группы имели выраженную тенденцию к увеличению числа эритроцитов на 9,74 % и достоверное возрастание на 7,19 % ($P < 0,01$) содержания гемоглобина и лейкоцитов на 12,62 % ($P < 0,05$). Все показатели находились в пределах

физиологической нормы и рассматривались в сравнении с контролем. Обогащение рационов кур-несушек соевой окаррой улучшает морфологический состав их крови, усиливая ее дыхательную функцию.

Таблица 2 – Гематологические показатели кур-несушек на фоне использования соевой окарры

Показатель, ед.	1 – контроль	2 – опыт
Эритроциты, $\cdot 10^{12}/\text{л}$	$3,08 \pm 0,12$	$3,38 \pm 0,10$
% от контроля	100	109,74
Гемоглобин, г/л	$111,33 \pm 1,76$	$119,33 \pm 0,88^{**}$
% от контроля	100	107,19
Лейкоциты, $\cdot 10^9/\text{л}$	$22,74 \pm 0,71$	$25,61 \pm 0,80^*$
% от контроля	100	112,62

Примечание: * $p < 0,05$, ** $p < 0,01$, по сравнению с показателем в контроле

Дозирование соевой окарры в рационы птицы опытной группы оказало влияние на динамику биохимических показателей в их крови и печени. Отмечена четкая тенденция к увеличению в рамках норм в сыворотке крови у кур 2-й группы концентрации общего белка на 12,79 %, которая варьировала в рамках $40,75 \pm 2,66$ г/л по сравнению со сверстниками (рисунок 1).

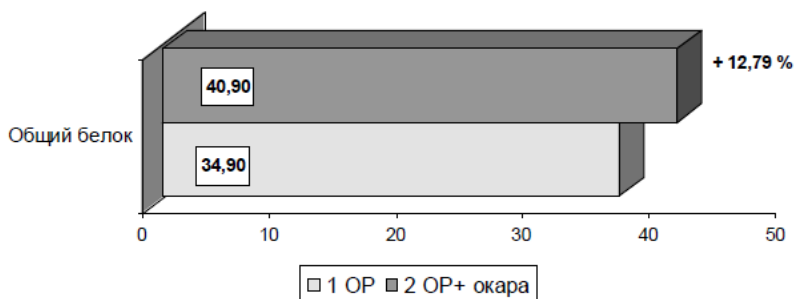


Рисунок 1 – Содержание общего белка в крови у кур-несушек при скармливании соевой окарры

Это указывает на усиление белкового обмена в организме птиц при использовании соевой окары и подтверждается динамикой активности аминотрансфераз в тканях (рисунок 2).

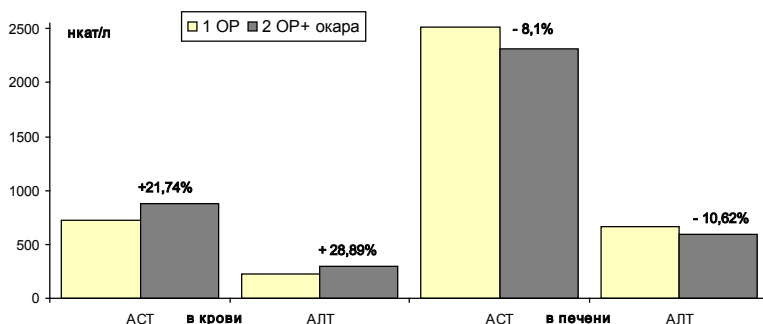


Рисунок 2 – Активность аминотрансфераз в тканях кур-несушек при скармливании соевой окары

У кур-несушек опытной группы в сыворотке крови возросла активность ферментов АСТ на 21,74 % ($P < 0,05$) и АЛТ на 28,89 % ($P < 0,05$) по сравнению с контролем, что характеризует усиление реакций переаминирования по катаболическому пути промежуточного обмена аминокислот. В печени кур 2-й группы, напротив уровень активности данных ферментов в рамках физиологических норм снижился: АСТ на 8,1 % и АЛТ на 10,62 % по сравнению с аналогами, указывая на усиление анаболических процессов связанных с синтезом новых тканевых белков. При этом активность АСТ – важнейшего фермента белкового синтеза, была достаточно высокой (в верхних пределах нормы) во всех группах. Отмечено достоверное снижение концентрации мочевины – основного продукта азотистого обмена на 18,93 % ($P < 0,05$), мочевой кислоты – конечного продукта обмена пуриновых нуклеиновых оснований на 12,20 % и повышение содержания креатинина (образуется из креатина, источником которого являются аминокислоты) на 9,56 % ($P < 0,05$) (таблица 3) по сравнению с контролем.

Использование соевой окары в качестве белковой добавки для кур-несушек активизирует белковый обмен в их организме, обеспечивая положительный азотистый баланс и снижение утилизации азота. Это

Таблица 3 – Показатели азотистого обмена и билирубина в сыворотке крови кур-несушек при использовании соевой окары

Показатель	1 - контроль	2 - опыт
Мочевина, ммоль/л	3,75±0,14	3,04±0,22*
% от контроля	100	81,07
Мочевая кислота, ммоль/л	0,41±0,028	0,36±0,015
% от контроля	100	87,80
Креатинин, мкмоль/л	125,07±2,34	137,03±3,70*
% от контроля	100	109,56

Примечание: * $p < 0,05$ по сравнению с соответствующим показателем в контроле

выражается в снижении концентрации небелковых азотистых веществ в рамках норм, указывающих на уменьшение катаболизма аминокислот, а также обеспечивает наращивание мышечной массы, о чем свидетельствует достоверное повышение уровня креатинина в их крови.

В крови кур 2-й группы в рамках нормы возросла концентрация глюкозы на 14,23 % ($P < 0,01$) и составила 8,27±0,14 ммоль/л, в то время как в контроле варьировала в пределах 7,24±0,13 ммоль/л. Это говорит о повышении гидролиза углеводов и уровня энергообеспеченности птиц при скармливании им соевой окары.

При включении в рацион кур-несушек соевой окары выявлена закономерность к повышению содержания минеральных элементов в их крови, мышечной и костной тканях. Все показатели находились в рамках норм. В контрольной группе, где добавка не применялась, концентрация кальция в крови кур составила 4,19±0,12 ммоль/л, а фосфора 1,85±0,03 ммоль/л. Выявлено повышение уровня этих макроэлементов в сыворотке крови птиц опытной группы с подкормкой соевой окары (рисунок 3).

Соответственно происходило увеличение данных показателей на 21,22 % при $P < 0,05$ и 16,80 % до 5,09±0,28 и 2,16±0,68 ммоль/л по сравнению с контролем. Можно рассматривать повышение уровня кальция и фосфора в крови птиц во время яйцекладки при обогащении рациона соевой окары как фактор, стимулирующий минеральный обмен. При этом обеспечивается транспортировка запасных продуктов для синтеза протеинов яичного желтка и образование скорлупы. И это подтверждается увеличением яйценоскости у кур опытной группы до 93,3 %, что на 16,63 % больше, чем в группе аналогов.

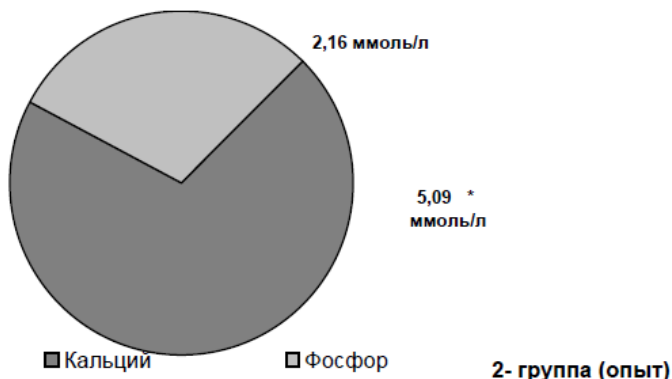


Рисунок 3 – Концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови кур

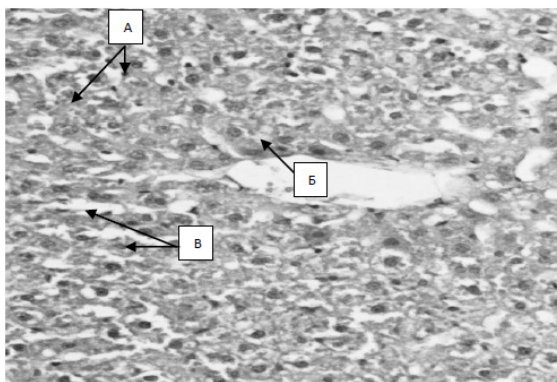
Примечание: * – ($p < 0,05$) по сравнению с соответствующим показателем в контроле

В ходе опыта установлена тенденция к увеличению концентрации цинка в мышечной ткани кур опытной группы на 15,93 % по сравнению с контролем, составившая $0,262 \pm 0,024$ мг/кг. Спектрометрический анализ также показал, что уровень цинка в костной ткани кур-несушек 2-й опытной группы составил $4,316 \pm 0,26$ мг/кг, то есть наблюдалась выраженная тенденция к увеличению на 19,16 % по сравнению с этим показателем в контрольной группе. Это свидетельствует о повышении депонирования цинка в скелетные мышцы и костную ткань кур-несушек, что позволит исключить развитие эмбриональных уродств в формировании их скелета, ломкости и завитости пера, невыпадения ювенальных перьев, нарушения пигментации оперения, искривления суставов, укорачивания сухожилий, дерматитов и других заболеваний и патологий.

Концентрация кальция в бедренной кости кур опытной группы увеличилась до $60 \pm 3,7$ г/кг, что на 23,3 % больше по сравнению с данными в контрольной группе, которые составили $46 \pm 2,08$ г/кг. В тоже время у птиц 2-й группы с применением БУМВД происходило повышение в костной ткани уровня фосфора до $33 \pm 1,3$ г/кг, что на 14,5 % больше чем в 1-й группе, где его содержание составило $28,2 \pm 1,5$ г/кг. Соотношение кальция к фосфору нормализовалось во 2-й группе и составило 1:1,8. Выявлена тенденция к увеличению концентрации кальция в грудных мышцах кур 2-й группы на 18,0 % ($2,6 \pm 0,2$ г/кг) и фосфора на 8,0 % ($2,7 \pm 0,21$ г/кг), по сравнению с аналогами, что указывает на усиление минерального обмена. Содержание кадмия в костной ткани кур опыт-

ной группы было не большим и составило $0,025 \pm 0,014$ мг/кг, что на 50,0 % меньше чем в контроле, где его уровень повысился до $0,05 \pm 0,004$ мг/кг. В пробах грудной мышцы кур 2-й группы были обнаружены лишь следы кадмия $0,00025 \pm 0,00025$ мг/кг, а в пробах контрольной группы его концентрация составила $0,008 \pm 0,002$ мг/кг. Изучение содержания кадмия - одного из самых опасных тяжелых металлов, 2-го класса опасности (как ртуть и мышьяк) показало, что его содержание в мышечной и костной ткани контрольной и опытной групп кур-несушек не превысило допустимый предел МДУ ($0,05$ мг/кг), установленный СанПиН РФ 2.3.2 1078-01. При этом его концентрация в пробах опытной группы была ниже контроля на 31,0 и 50,0 % соответственно. Применение соевой окары способствовало снижению уровня кадмия в тканях организма кур, оказывая положительное влияние на фосфорно-кальциевый обмен, укрепление костей.

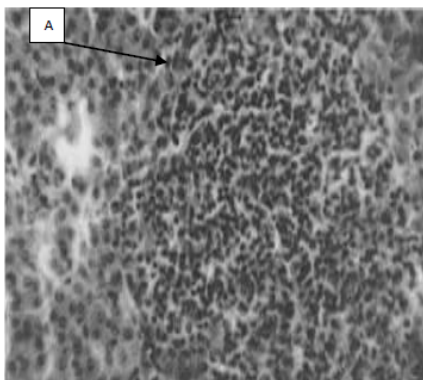
Гистологическая картина позволила установить, что абсолютная масса печени закономерно возрастала, при этом в опытной группе ростовые процессы протекали интенсивнее. Поступление в организм кур соевой окары 2-й группы уже на 10-е сутки опыта стимулировало увеличение абсолютной массы их печени в среднем на 6,98 %, на 20-е сут. – на 11,12 % по сравнению с аналогами. Анализ срезов печени кур как контрольной, так и опытной групп показал (рисунок 4), что строение данного органа четко выражено и хорошо просматривается, видны печеночные балки.



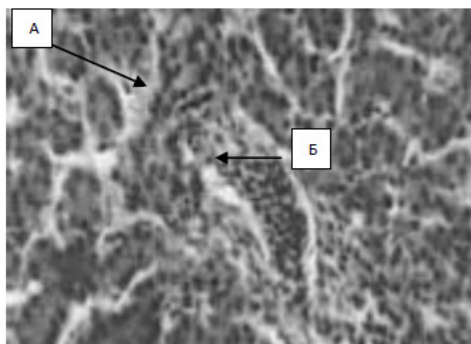
А – печеночные балки
Б – центральная вена печеночной дольки
В – гепатоциты

Рисунок 4 – Печень кур-несушек при скармливании соевой окары (окраска гематоксилин-эозин, увел. 16x8)

При этом звездчатые ретикулоэндотелиоциты активизированы. Цитоплазма гепатоцитов равномерно окрашена, что говорит о достаточном количестве белка. Печеночные клетки содержат однородно окрашенные одинаковой величины ядра, в которых хорошо просматриваются ядрышки и зерна хроматина. В венозном русле, наряду с эритроцитами, видны макрофаги и единичные эозинофилы. В желчных протоках содержится умеренное количество желчи. Печень кур-несушек контрольной группы (рисунок 5) характеризуется также выраженным строением ее структур, но имеет существенное отличие в том, что ядра клеток печени - гепатоцитов имеют разную величину.



**A – активизация
лимфоидных
фолликулов печени**



**A – лейкоциты, гнойные
тельца и макрофаги в
ткани печени
Б – гиперемия
кровеносных сосудов,
в их просвете видны
лейкоциты**

Рисунок 5 – Печень кур-несушек контрольной группы (окраска гематоксилин-эозин, увел. 16x8)

В основном видны уменьшенные в объёме ядра со слабо выраженной окраской, погибшие по типу лизиса, а также тёмно синие, уменьшенные в объёме, погибающие по типу пикноза. Происходит активизация лимфоидных фолликулов печени. Наряду с процессом пролиферации периваскулярно и перихолангиально обнаруживаются лейкоциты, гнойные тельца и макрофаги. Отмечается резкая гиперемия кровеносных сосудов, в просвете которых видны лейкоциты и регистрировалась зернистая жировая дистрофия печени птиц контрольной группы.

Следовательно, гистоисследование печени птиц группы с применением соевой окры выше указанных патологических процессов не выявило. Чаще всего обнаруживалось умеренное кровенаполнение сосудов, как капиллярного русла, так и сосудов в области триады, границы между печеночными клетками сохранены, ядра гепатоцитов одинаковой величины, что свидетельствует о нормальной функциональной активности печени кур под влиянием подкормки.

Все положительные изменения в метаболических процессах, произошедшие в крови кур-несушек опытных групп, в дальнейшем сказались на характере их продуктивности. За время опыта (90 дней) куры-несушки 2-й группы превосходили птиц контрольной группы по показателям продуктивности: по живой массе в 1-й месяц опыта на 6,84 % ($P < 0,01$), по живой массе в конце опыта на 10,64 % ($P < 0,01$), по интенсивности яйценоскости на 16,63 % (которая достигла 93,3 %) и по массе яиц на 4,29 % ($P < 0,02$), которая составила $60,81 \pm 0,45$ г.

Выводы:

1. Использование в рационах кур-несушек отхода соевого производства – соевой окры способствует обогащению организма кур-несушек, улучшению физиологического статуса.
2. Установлено положительное влияние добавки соевой окры на параметры белкового обмена, в том числе на содержание общего белка, активность ферментов АСТ и АЛТ, как в крови, так и в их печени, положительный азотистый баланс, снижение утилизации азота.
3. Включение в рацион кур-несушек подкормки на основе соевой окры нормализует минеральный обмен в их организме. В частности установлена активизация фосфорно-кальциевого обмена.
4. Применение соевого отхода снижает концентрацию кадмия в тканях организма птиц, что, возможно, обеспечивается за счёт сорбционных свойств пищевых волокон соевой окры.
5. Обогащение рационов кур-несушек соевой окарой способствует повышению яичной продуктивности.

Библиографический список:

1. Буряков, Н. Высокопротеиновый шрот для цыплят /Н. Буряков, А. Заикина // Животноводство России, апрель 2012. – С. 15-16.
2. Ибатуллин, И.И. Рост цыплят-бройлеров при разных уровнях аргинина в рационе /И.И. Ибатуллин, И.И. Ильчук, Н.Я. Кривенко //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. – Т. 217. - С. 102-109.
3. Авраменко, В.И. Корма и кормление домашнего скота и птицы /В.И. Авраменко. - М.: АСТ. Донецк Сталкер, 2003. – 438 с.
4. Шмаков, П.Ф. Выращивание цыплят-бройлеров с использованием рапсового жмыха /П.Ф. Шмаков, Е.В. Фалалеева //Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. - 2012. - №6. - С. 45-54.
5. Проворова Н.А. Гистологическая характеристика печени кур-несушек при скармливании соевой окары /Н.А. Проворова, Н.В. Шаронина, А.З. Мухитов //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2017. - № 4 (40). - С.153-157.
6. Шленкина, Т.М. Минерализация костной ткани свиней в постнатальный период развития //В сборнике: Научные открытия 2017. XXII Международная научно-практическая конференция. - 2017. - С. 150-151.
7. Шаронина Н.В. Содержание железа в костной ткани кур-несушек при добавлении в рацион соевой окары /Н.В. Шаронина //Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука – сельскому хозяйству. - 2018. – С.448 – 450.
8. Седова, Е.А. Показатели красной крови свиноматок при использовании добавок гороховой муки и соевой окары /Е.А. Седова, Н.А. Любин, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов //Международная научно-практическая конференция: Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. - Ульяновск, 2012. - Т. 1. - С. 207-212.
9. Дозоров, А. Возделывание сои и кукурузы на зерно в условиях Ульяновской области /А. Дозоров, А. Карпов //Международный сельскохозяйственный журнал. - 2007. - № 6. – С. 53-54.
10. Дозоров А.В. Опыт переработки сои в ЗАО «Симбирск-Соя» /А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова, Ю.А. Тихонов //Международный сельскохозяйственный журнал. – 2002. - № 3. – С. 63-64.
11. Никитина И.А. Продуктивный эффект натуральной добавки в индейководстве /И.А. Никитина, С.В. Дежаткина, Н.А. Шаронина //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 3 (43) - С. 180-183.
12. Любин Н.А. Динамика показателей крови молодняка свиней при использовании подкормок на основе цеолита /Н.А. Любин, В.В. Ахметова, М.Е. Де-

жаткин //Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - №2. - С. 92 - 95.

SOY PRODUCTION WASTE FOR LAYING HENS

Sharonina N.V., Dezhatkina S.V., Dozorov A.V., Provorova N.A.

Key words: *hens, soy bean products, blood, protein metabolism, egg productivity.*

Enriching the diets of laying hens with soy Okara helps to improve the physiological status of their body. The positive effect of soy Okara additives on the hematological parameters of laying hens, on the parameters of protein metabolism, including the total protein content, the activity of AST and ALT enzymes, both in the blood and in their liver, a positive nitrogen balance, and a decrease in nitrogen utilization has been established. Normalization of mineral metabolism indicators was revealed. An increase in egg productivity was found.

УДК 632.9:635

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАЩИТЫ СОИ ОТ СОРНЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОПЫТНОГО ПОЛЯ УЛЬЯНОВСКОГО ГАУ

М.Н. Гаранин, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующий опытным полем

А.В. Карпов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»

*Н.Г. Захаров, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры «Почвоведение, агрохимия и агроэкология»
тел: 884231 55-95-30; e-mail: agroec@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: соя, сорные растения, гербициды.

Учёт густоты стояния сорных растений в посевах сои показал, что состав сорного компонента агрофитоценоза насчитывал около 18 видов сорных растений, относящихся к трём эколого-биологическим группам. Использование гербицидов позволяет снижать засорённость по сравнению с контролем в 3,6...3,8 раза. Установлена достаточно высокая эффективность препаратов АО «Щелково Агрохим» по основным сорным растениям, преобладающим в посевах сои в 2019 году. Как правило, по всем однолетним двудольным и злаковым сорнякам эффективность изучаемых гербицидов была не ниже 80 %.

Среди прочих факторов роста продуктивности сои важное место занимает защита растений. Защита культуры постоянно совершенствуется, изменяются принципы и методы, меняются требования к экономической эффективности, безопасности и экологической приемлемости способов защиты растений. Сорные растения являются одним из важнейших факторов снижения продуктивности сои [3,4,5].

Защита сои от сорных растений включает комплекс факторов: организационно-хозяйственные, агрономические и химические. Наиболее эффективно использование гербицидов [1,2].

Эффективность средств защиты растений напрямую связана с научно-практическими рекомендациями их использования в тех или иных почвенно-климатических условиях. В этом отношении изучение комплексной защиты сои препаратами АО «Щелково Агрохим» в условиях Ульяновской области позволит откорректировать схемы защиты растений с целью повышения экономической и экологической эффективности технологий.

Таблица 1 – Программа научных исследований по комплексной защите сои препаратами АО «Щелково Агрохим» 2019 г.

Вариант	Наименование гербицида	Норма расхода, л/га
Вариант 1	Гермес, МД (38 г/л имазамокса + 50 г/л хизалофоп-П-этила)	1,00
Вариант 2	Гейзер, ККР (300 г/л бентазона + 45 г/л хизалофоп-П-этила)	3,00
Вариант 3	Концепт, МД (38 г/л имазамокса + 12 г/л хлоримурон-этила)	1,00

Исследования были проведены на опытном поле Ульяновского ГАУ в 2019 году. Опытное поле Ульяновского ГАУ, на территории которого проведены испытания, расположено в черте муниципального образования Чердаклинский район Ульяновской области. Почва опытного участка представлена черноземом выщелоченным среднесуглинистым.

Схемы защиты культур были составлены с учетом программы защиты, предложенной отделом регистрационных и демонстрационных испытаний АО «Щёлково Агрохим».

Схема защиты сои представлена в таблице 1. Площадь делянки - 2000 м² (100 м x 20 м).

Агротехника сои:

Сорт - УСХИ – 6 [6];

Предшественник – озимая пшеница;

Система удобрений – 50 кг/га под предпосевную культивацию (азофоска 16:16:16);

Способ учета урожая: сплошной поделяночный прямым комбайнированием.

Улучшение фитосанитарного состояния посевов сои в первую очередь предполагает уменьшение вреда, наносимого урожаю сорняками. Любой агротехнический приём должен рассматриваться с точки зрения влияния его на степень засорённости посевов сорняками. На посевах сои было изучено действие с разных фонов гербицидов на сорный компонент агрофитоценоза.

Нужно отметить, что в начале проведения опыта на участках, где закладывался опыт, наблюдалась сильная степень засорённости (>100 шт./м²).

Таблица 2 – Количество сорных растений в посевах сои, шт./м²

Вариант	в фазу тройчатого листа (перед обработкой)	20 дней после обработки	40 дней после обработки	перед уборкой
Контроль	68,1	75,0	103,6	134,1
Гермес, МД 1,0 л/га	67,9	14,8	21,9	34,9
Гейзер, ККР 3 л/га	68,0	14,7	19,3	34,6
Концепт, МД 1,0 л/га	66,8	15,1	22,4	35,4

Флористический состав агрофитоценоза был представлен типичными, широко распространёнными в условиях лесостепи Среднего Поволжья видами, с количественным преобладанием малолетних сорняков. В посевах сои присутствовали как малолетние, так и многолетние сорняки, доминирующими были: марь белая (*Chenopodium album* L.), просо куриное (*Echinochloa crusgalli* L.), просо сорное (*Panicum miliaceum* subsp. *ruderalis*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus* L.), вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.) и паслён чёрный (*Solanum nigrum* L.).

Учёт густоты стояния сорных растений в посевах сои показал, что состав сорного компонента агрофитоценоза насчитывал около 18 видов сорных растений, относящихся к трём эколого-биологическим группам. При этом в зависимости от вариантов 86-93 % приходилось на долю яровых поздних сорняков, 3-8 % – яровых ранних и 4-8 % – многолетних от общего количества. Таким образом, в посевах сложился малолетне-корнеотпрысковый тип засорённости.

Для изучения эффективности борьбы с сорняками изучались три варианта гербицидной защиты посевов сои: 1.- Гермес, МД 1,0 л/га; 2. – Гейзер, ККР 3 л/га и 3. - Концепт, МД 1,0 л/га.

Сравнивая варианты между собой, можно отметить, что, несмотря на разные погодные условия, изученные гербициды значительно снижали количество сорняков на всех вариантах. Так, в вариантах с препаратами АО Щелково Агрохим гербициды снижали засорённость по сравнению с контролем в 3,7...3,9 раза (табл. 2).

Как известно, одним из объективных показателей засорённости посевов является их биомасса (табл. 3). Средняя масса сорняков в фазу тройчатого листа перед обработкой гербицидами была в пределах 114,6...115,3 г/м².

Таблица 3 – Масса сорных растений в посевах сои, г/м²

Вариант	в фазу тройчатого листа (перед обработкой)	20 дней после обработки	40 дней после обработки	перед уборкой
Контроль	114,6	176,3	188,9	513,7
Гермес, МД 1,0 л/га	113,2	57,6	36,4	99,6
Гейзер, ККР 3 л/га	113,5	59,4	32,3	100,4
Концепт, МД 1,0 л/га	115,3	59,9	33,4	99,8

В среднем перед внесением гербицидов масса сорных растений в фазу тройчатого листа составила 114,2 г/м². Аналогичный показатель перед уборкой составил: в контрольном варианте – 513,7 г/м², в вариантах с обработкой гербицидами - в 5,1 раза меньше.

Гербициды, внесённые в фазу появления первого тройчатого листа, создали неблагоприятные условия для роста сорняков, давая растениям сои укрепиться и стать конкурентоспособными по отношению к сорным растениям. Внесение гербицидов способствовало уничтожению большей части сорняков в посевах. Уже через 3...4 дня приостанавливался рост, проявлялся хлороз листьев, что приводило к гибели сорняков.

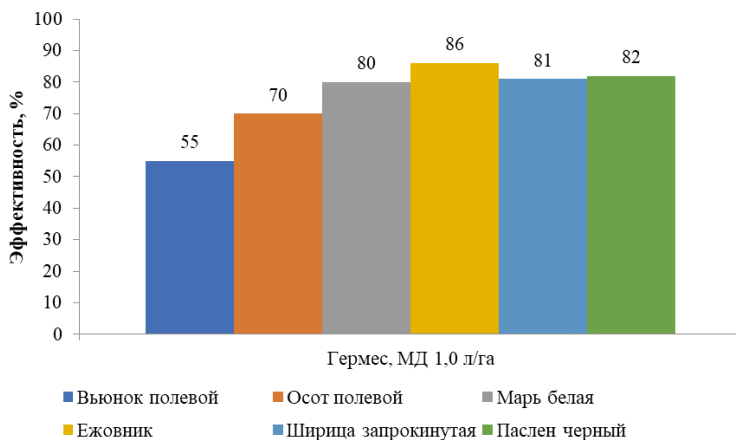


Рисунок 1– Эффективность гербицида Гермес, МД в посевах сои

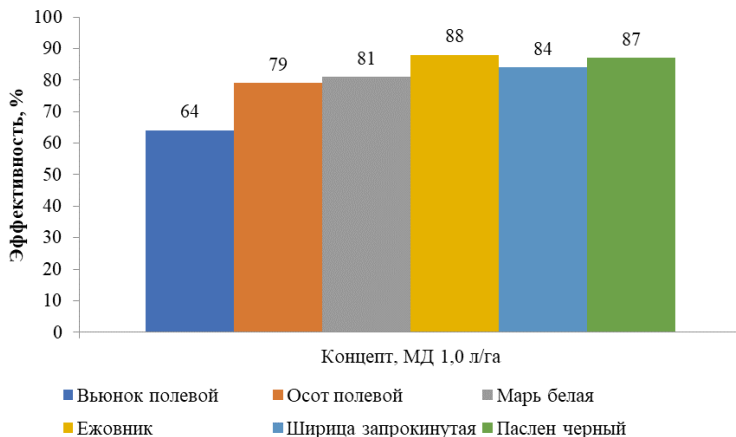


Рисунок 2 – Эффективность гербицида Концепт, МД в посевах сои

По средним показателям за весь период исследований можно отметить следующее. На фоне внесения гербицидов наблюдается снижение общего количества сорняков, в том числе и многолетних.

Установлена достаточно высокая эффективность по основным сорным растениям, преобладающим в посевах сои в 2019 году. Как правило, по всем однолетним двудольным и злаковым сорнякам эффективность изучаемых гербицидов была не ниже 80 % (рис. 1, 2).

Таким образом, установлена высокая эффективность гербицидов производства АО «Щелково Агрохим» в борьбе с сорными растениями в посевах сои.

Библиографический список:

1. Вереникина, Н.А. Защита сои от сорных растений / Н.А. Вереникина // Сетевой научный журнал ОрелГАУ. – 2016. – № 1 (6). – С. 16–19.
2. Лысенко, Н.Н. Защита сои в Орловской области / Н.Н. Лысенко, Ю.В. Кузмичева // Защита и карантин растений. – 2017. – № 7. – С. 23–26.
3. Дозоров, А.В. Производство сои в лесостепи Поволжья/Дозоров А.В., Дозорова Т.А. -Ульяновск: ГСХА, 2000.-103 с.
4. Веневцев, В.З. Борьба с сорняками в посевах сои в Рязанской области / В.З. Веневцев, М.Н. Захарова, Л.В. Рожкова // Защита и карантин растений. – 2017. – № 12. – С. 28–29.
5. Дозоров, А.В. Биоэнергетическая оценка технологических приемов возде-

львания сои / А.В. Дозоров, А.В. Карпов, Ю.В. Ермошкин // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2008. – № 1. – С. 45–48.

6. Государственный реестр селекционных достижений: [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://reestr.gossortrf.ru/reestr/culture/1.html>

EFFICIENCY OF PROTECTING SOYA FROM WEED PLANTS IN THE CONDITIONS OF EXPERIENCED FIELD OF ULYANOVSK STATE AGRARIAN UNIVERSITY

Garanin M.N., Karpov A.V., Zakharov N.G.

Keywords: *soybeans, weeds, herbicides.*

Taking into account the density of weeds in soybean crops showed that the composition of the weed component of agrophytocenosis totaled about 18 species of weeds, belonging to three ecological and biological groups. The use of herbicides allows reducing clogging in comparison with the control by 3.6 ... 3.8 times. A rather high efficiency of the preparations of Schelkovo Agrochem JSC was established for the main weed plants prevailing in soybean crops in 2019. As a rule, for all annual dicotyledonous and cereal weeds, the efficiency of the studied herbicides was not lower than 80%.

УДК: 631

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА СОРТОВ ГОРОХА

*Т.Д. Грошева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел. 8(8422)55-95-30, rast-kafedra1@rambler.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: горох, белок, сорт, урожайность.

В работе приводятся опытные данные по сравнительному изучению различных сортов гороха, полученные при выращивании в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Выявлены наиболее урожайные сорта гороха в условиях Ульяновской области (Софья – 1,86 т/га и Ульяновец – 1,82 т/га). Подтверждена рентабельность выращивания гороха даже при минимальной урожайности 1,70 т/га у сорта Таловец 70 – 22,1 %. С увеличением урожайности отмечено увеличение рентабельности производства гороха (от 26,3 % до 32,1 %).

Белок является важным компонентом, содержащимся в пище и кормах. Ежедневно человек должен получать от 70 до 120 граммов белка. Недостаток его в рационе или плохое качество нарушают нормальную жизнедеятельность организма и приводят к серьезным отрицательным последствиям. Поэтому ликвидация имеющегося острого дефицита пищевого и кормового белка является насущной, стратегической задачей при организации здорового, научно обоснованного питания населения и кормления животных [1,2]. Животный белок более дорогостоящий, поэтому все чаще, в настоящее время заменяется, например, широко используется соевый белок при изготовлении колбасных, кондитерских и молочных продуктов питания.

Культура гороха, среди зерновых бобовых культур, наиболее распространена и имеет продовольственное, кормовое и агротехническое значение. В 1985 г. посевами гороха в стране было занято 5,34 млн. га. К началу XXI века посеvy гороха в стране резко сократились до 590 тыс. га. Их площадь уменьшилась по сравнению с 1995 годом в 2,5 раза. Как известно, горох отличается холодостойкостью, скороспелостью и малотребовательностью к почвам, в нашей стране выращивается повсеместно.

Способность семян гороха длительное время (до 12 лет) сохранять пищевые и вкусовые качества определяет его высокую ценность для создания продовольственных запасов. Вместе с тем, растениям го-

роха присущи нежелательные свойства: израстаемость, полегаемость, осыпаемость семян. По этим причинам он малопривлекателен для производства.

Важное значение в технологии отводится такому фактору, как сорт [1,2]. Подбор сорта – первый и наиболее важный шаг при выращивании сельскохозяйственных культур. При подборе сорта гороха ориентируются на следующие показатели: продолжительность периода вегетации, продуктивные возможности, устойчивость к полеганию, устойчивость к болезням, высота заложения первых (нижних) бобов, устойчивость к растрескиванию бобов, степень повреждения зерна при уборке и др.

В этой связи нами был поставлен опыт по изучению и выявлению наиболее адаптивных и урожайных сортов гороха в условиях Ульяновской области. Опыт ставился на опытном поле Ульяновского ГАУ в вегетационные периоды 2011 г., 2012 г. и 2013 годов. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, среднемощный среднесуглинистый. Агрохимические показатели опытного участка характеризуются высокими показателями плодородия, за исключением обеспеченности молибденом и марганцем. Наблюдения, учёт и анализы в опыте проводили согласно методике Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур [3].

В 2011 году вели изучение восьми сортов гороха: Труженик, Указ; Спартак; Софья; Ватан; Таловец 70; Ульяновец; Дударь. В 2012 году коллекция сортов пополнилась сортами селекции Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства - Кормовой 5, Чишминский 95, Памяти Хангильдина, Чишминский 229 и изучали уже 12 сортов. Сроки посева были одинаковые на всех вариантах. Сроки посева зависели от погодных условий и прогревания почвы. Посев проводили селекционной сеялкой ССФК-6-10, норма высева 1,3 млн. всхожих семян на гектар. Посев рядовой, общая площадь делянки 4,5 кв. м. Повторность в опыте четырехкратная. Агротехника в опыте общепринятая для условий Ульяновской области.

В опыте вели наблюдения за ростом и развитием растений гороха. Так, ежегодно наиболее низкорослые растения отмечались у сорта Дударь и высота растений данного сорта, в среднем за годы проведения наблюдений, равнялась 66,51 см. Наиболее высокие растения гороха наблюдались у сорта Спартак и их высота равнялась 106,62 см. По остальным сортам гороха высота варьировала от 75,41 см (сорт Таловец) до 99,89 см (сорт Ватан).

По нашим наблюдениям и измерениям, наиболее длинные бобы формировались на растении у сорта Ульяновец – 5,32 см. Несколько меньшая длина бобов отмечалась у растений сортов Софья - 4,89 см, Спартак - 4,50, Указ – 4,36, Памяти Хангильдина - 4,21, Чишминский – 4,17 см. Самые маленькие бобы были на растении гороха у сорта Труженик 3,67 см. У сорта – стандарта Таловец 70 в среднем за годы наблюдений длина бобов равнялась 3,99 см.

По количеству бобов, образовавшихся на растениях гороха, сорта также различались. Так, максимальное количество бобов на растении наблюдалось у сортов Труженик 4,27 и Спартак 4,26 штук. Несколько меньше бобов насчитывалось на растениях гороха сорта Дударь 4,16 штук. Сорт стандарт - Таловец 70 формировал на растениях на один боб меньше, и в среднем количество бобов на растении равнялось 3,15 штук.

Количество семян на один боб колебалось по сортам от 3,39 штук у сорта Спартак до 4,31 штук у сорта Ульяновец. У сорта стандарта Таловец 70 в среднем насчитывалось 3,44 семени в бобе.

Урожайность – комплексный признак, который складывается из структурных элементов и является одним из основных показателей сорта. Она зависит не только от генотипических особенностей сорта, но и от погодных условий, элементов технологии. Учёт урожайности гороха определяли поделочно методом сплошного обмолота. Определение структуры урожая вели методом разбора сноповых образцов.

По итогам полевых опытов, сравнительная оценка показала, что большинство сортов гороха в 2011 году сформировали несколько большую урожайность по сравнению с 2012 и 2013 годами. Так урожайность по сортам варьировала от 1,17 т/га (минимально у сорта Труженик) до 1,96 т/га (максимально у сорта Софья). Сорта Дударь и Указ сформировали урожайность равную соответственно 1,84 и 1,86 т/га. У сорта Спартак, нового морфологического типа «хамелеон», урожайность равнялась 1,68 тоннам с гектара. Растения данного сорта характеризуются ярусной гетерофилией. Два-три нижних развитых листа имеют два-три мутовчато расположенных листочка и усик. Выше, на четырех-пяти узлах лист представлен многократно разветвленными усиками с нерегулярно разбросанными на них листочками с заостренной верхушкой (усато-листочковый лист). Еще выше, на трех-пяти узлах формируются усатые листья. В зоне плодоношения вновь располагаются усато-листочковые листья. Число междоузлий до первого соцветия 14-15. Прилистники хорошо развиты, плотность пятнистости низкая.

В 2012 г. наша коллекция увеличилась за счет сортов гороха селекции Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства (Кормовой 5, Памяти Хангильдина, Чишминский 95 и Чишминский 229). Следует отметить, что урожайность отмеченных сортов колебалась в пределах 1,47-1,69 т/га (минимальная урожайность получена у сорта Памяти Хангильдина, а максимальная у сорта гороха Чишминский 229). По остальным изучаемым сортам гороха урожайность колебалась от 1,56 (сорт Ватан) до 1,81 т/га (Ульяновец). В 2013 году урожайность значительно не отличалась и, в зависимости от сортов получили от 1,2 т/га у сорта Таловец 70 до 1,83 т/га у сорта Ульяновец. В среднем за годы проведения опыта максимальная урожайность отмечена на сортах Софья (1,86 т/га), Ульяновец (1,82 т/га). Несколько меньшая урожайность отмечена на сортах Указ, Дударь, Таловец 70, Спартак, а наименьшая у сортов Ватан, Труженик.

По результатам проведенных исследований выявлены наиболее урожайные сорта гороха Софья, Ульяновец, урожайность которых соответственно равнялась 1,86 т/га, 1,82 т/га. Среди сортов селекции Башкирского научно-исследовательского института сельского хозяйства выделился сорт гороха Чишминский 229, урожайность которого была наибольшей 1,69 т/га.

Выращивание гороха в условиях Ульяновской области является рентабельным, о чём свидетельствуют рассчитанные технологические карты возделывания разных сортов гороха. Даже при минимальной урожайности 1,70 т/га у сорта Таловец 70 рентабельность составила 22,1%. С увеличением урожайности отмечено и увеличение рентабельности производства гороха (сорт Ульяновец – 26,3% при урожайности 1,82 т/га, у сорта Софья – 32,1% при урожайности 1,86 т/га).

Библиографический список:

1. Дозоров, А.В. Способ оценки урожайных свойств семян в посевах гороха и сои на стадии формирования плодов / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Патент на изобретение RU 2672485 С1, 15.11.2018. Заявка №2018101040 от 11.01.2018.
2. Дозоров, А.В. Изучение сортов сои отечественной и зарубежной селекции в условиях Ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, А.В. Воронин // Международный сельскохозяйственный журнал. № 3- 2017. - С. 46-48.
3. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. – выпуск второй. Зерновые, крупяные, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – Москва, 1989. – 197 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [eda-land.ru:pshenica/vidy-i-sorta/](http://eda-land.ru/pshenica/vidy-i-sorta/)

COMPARATIVE ASSESSMENT OF PEA VARIETIES

Grosheva T.D.

Keywords: *peas, protein, variety, yield.*

The paper provides experimental data on comparative studies of different pea varieties grown in the conditions of Middle Volga forest steppe. The most productive pea varieties in the conditions of Ulyanovsk region were identified (Sofya - 1.86 t/ha and Ulyanovets - 1.82 t/ha). The profitability of pea cultivation is proved even at a minimum yield of 1.70 t/ha of Talovets 70 variety - 22.1%. There is increase of pea production profitability with the yield increase (from 26.3% to 32.1%).

УДК: 633.853.52:631.811

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В УСЛОВИЯХ РЯЗАНСКОЙ ОБЛАСТИ

*Е.В. Гуреева, кандидат сельскохозяйственных наук,
тел.: (4912)266231; elenagureeva@bk.ru*

*Институт семеноводства и агротехнологий – филиал
Федерального государственного бюджетного научного
учреждения «Федеральный научный агроинженерный
центр ВИМ», г. Рязань*

В.А. Гвоздев, М.В. Овсянникова,

*В.Е. Маркова, кандидат сельскохозяйственных наук, тел.:
(4912)266249; agrohim_62_2@mail.ru*

*Федеральное государственное бюджетное учреждение
станция агрохимической службы «Подвязьевская», г. Рязань*

Ключевые слова: *соя, дозы минеральных удобрений, урожайность, структура урожая, качество семян.*

Представлены предварительные результаты опыта по изучению влияния различных доз минеральных удобрений на урожай семян сои северного экотипа сорта Георгия в условиях Рязанской области. В результате исследований установлено, что внесение минеральных удобрений способствует повышению урожайности семян сои на 13,5-33,5 % в сравнении с контролем.

Введение. Сегодня ни у кого не возникает сомнения, что при возделывании сельскохозяйственных культур почва истощается и теряет свое плодородие. Восполнять расходную часть баланса питательных веществ из почвы можно с помощью удобрений. Растения используют питательные вещества из почвы и внесенных удобрений, потребность в которых существенно изменяется в зависимости от обеспеченности ими почвы.

Одной из важнейших сельскохозяйственных культур является соя, имеющая большое продовольственное, техническое и кормовое значение. Известно, что соя предъявляет более высокие требования к плодородию почвы, чем другие зернобобовые культуры, так как потребляет значительное количество питательных элементов. Для формирования 1т семян сои и соответствующего количества органической массы требуется 79-10 кг азота, 21-23 кг доступного фосфора и 39 кг калия [1].

Многими исследованиями показано, что применение фосфорных и калийных удобрений, а также микроэлементов бора и молибдена приводит к усилению формирования симбиотического аппарата и увеличению размеров симбиотической азотфиксации и урожайности бобовых культур [2,3]. Дискуссионным остаётся вопрос о целесообразности применения под бобовые культуры азотных удобрений [4].

Цель исследования - изучить влияние различных доз минеральных удобрений на почвенное плодородие и продуктивность сои сорта северного экотипа Георгия.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в ИСА – филиал ФГБНУ ФНАЦ ВИМ, расположенном во втором агроклиматическом районе Рязанской области в 2018-2019 гг. Почва участка - темно-серая лесная, тяжелосуглинистая по механическому составу. Агротехника выращивания сои общепринятая для условий Рязанской области. Посев однострочный, ширина междурядий 45 см, норма высева 0,6 млн. всхожих семян на га. В день посева проведена обработка семян инокулянтом «Нитрагин КМ» производства ООО «НТЦ БИО». В исследованиях в качестве минеральных удобрений использовалась азофоска 16:16:16.

Учет урожая - методом сплошного обмолота растений комбайном «Сампо-130» с учетной части делянки. Одновременно с взвешиванием делянок отобраны пробы семян на определение их влажности. С учетом влажности (пересчет на влажность 14 %) внесена поправка на величину урожая. В лабораторных условиях - определение массы 1000 семян. Статистическая оценка достоверности полученных результатов проведена на основе дисперсионного анализа при 95% уровне значимости [5]. Качество зерна сои определяли в ФГБУ САС «Подвязьевская».

Схема опыта: 1 - $N_{30} P_{30} K_{30}$ кг/га д.в.; 2 - $N_{45} P_{45} K_{45}$ кг/га д.в.; 3 - $N_{125} P_{125} K_{125}$ кг/га д.в; 4 – без удобрений (контроль).

Общая площадь делянки - 135,0 м². Учетная площадь - 100,0 м², повторность – 3-х кратная.

До закладки опыта почва опытного участка характеризовалась следующими агрохимическими показателями (исходная): гумус 4,97%, рН сол. 5,1, содержание подвижного фосфора – 119,1 мг/кг, обменного калия – 128,5 мг/кг.

Результаты и их обсуждение. Вегетационные периоды, в течение которых проводили наблюдения, существенно различались по метеорологическим условиям. В 2018 году в начале вегетации растений наблюдалась почвенная и воздушная засуха (дефицит осадков составил

12,2...44,4 мм и температура мая – июня выше среднеемноголетних значений на 6,6...3,3°C). В 2019 году наблюдались повышенные температуры с достаточным количеством осадков в первой половине вегетации и приближением к среднеемноголетним значениям по температурному режиму и уменьшением количества осадков в генеративный период развития растений сои.

Исследования показали, что содержание подвижного фосфора и калия в почве возрастает с повышением дозы минеральных удобрений (таблица 1). Содержание подвижного фосфора в почве в среднем во всех удобренных вариантах повысилось на 12,5-46,9%, тогда как на контроле снизилось на 0,9%.

Наибольшим содержанием обменного калия в почве выделяется вариант (NPK)₁₂₅ – 172,0 мг/кг почвы, превысивший контроль по данному показателю на 43,5 мг/кг, или 33,8%. В среднем за 2 года содержание обменного калия в почве всех удобренных вариантов повысилось на 7,5-43,5 мг/кг (5,8-33,8%), а на контроле снизилось на 7,5 мг/кг (5,8%).

По итогам 2-летних испытаний отмечено, что наблюдается тенденция к снижению кислотности на всех вариантах опыта, в пределах соответствующего класса кислотности.

Таблица 1 – Влияние внесения минеральных удобрений на агрохимические показатели почвы

Элементы питания	до внесения удобрений	в конце вегетации			
		контроль	N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀	N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	N ₁₂₅ P ₁₂₅ K ₁₂₅
pH _{сол}	5,1	5,2	5,2	5,2	5,2
P ₂ O ₅ (мг/кг)	119,1	118,0	134,0	160,0	175,0
K ₂ O (мг/кг)	128,5	121,0	136,0	162,0	172,0
гумус, %	4,97	5,08	5,10	4,90	5,15

Анализ структуры урожая показывает, что применение минеральных удобрений способствует увеличению количества бобов и семян на 1 растении, а также массы семян с растения (таблица 2). Следует отметить, что на массу 1000 семян изучаемые факторы также оказали влияние: с повышением дозы минеральных удобрений данный показатель

увеличился на 8,8-15,6 % в сравнении с контролем. Внесение различных доз минеральных удобрений не оказало влияния на всхожесть и сохранность растений к уборке.

По результатам дисперсионного анализа установлено, что внесение минеральных удобрений способствует достоверному увеличению урожая семян сои сорта Георгия в сравнении с контролем: прибавка урожая составила 0,21-0,52 т/га при урожайности контроля 1,55 т/га. Максимальное значение этого показателя отмечено при внесении в почву (NPK)₁₂₅.

Таблица 2 – Структура урожая и урожайность сои сорта Георгия, среднее за 2018-2019 гг.

Вариант	Высота, см		Количество, шт		Вес семян, г/раст.	Урожайность, т/га
	растения	прикрепления нижнего боба	бобов	семян		
1 – N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ кг/га д.в.	44	9,8	14,8	26,4	4,1	1,76
2 – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ кг/га д.в.	53	9,5	16,4	29,9	4,4	1,89
3 – N ₁₂₅ P ₁₂₅ K ₁₂₅ кг/га д.в.	50	9,3	19,8	33,2	5,2	2,07
4 – контроль (без удобрений)	41	9,1	14,5	26,5	3,6	1,55
НСР ₀₅						0,09

Анализ качества зерна показал, что внесение минеральных удобрений не оказало существенного влияния на показатели качества (таблица 3) - по всем вариантам опыта значения близкие. На вариантах с внесением удобрений в дозах (NPK)₄₅ и (NPK)₁₂₅ содержание сырого протеина имеет тенденцию к повышению, наибольшее содержание жира отмечено на контроле (без внесения удобрений) и составило 19,73%. Главным критерием продуктивности сои является сбор белка и жира с единицы площади. Максимальный сбор белка и жира отмечен на варианте с внесением азотфоски (NPK)₁₂₅ и составил 781 кг/га и 397 кг/га, соответственно.

Таблица 3 – Качество семян сои в зависимости от доз минеральных удобрений (среднее за 2018-2019 гг)

Вариант опыта	Сухое вещество, %	Содержание, %		Сбор, кг/га	
		сырого протеина	сырого жира	сырого протеина	сырого жира
1 – N ₃₀ P ₃₀ K ₃₀ кг/га д.в.	92,0	36,55	19,05	643,2	335,2
2 – N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅ кг/га д.в.	90,4	37,95	18,97	717,2	358,5
3 – N ₁₂₅ P ₁₂₅ K ₁₂₅ кг/га д.в.	91,4	37,75	19,18	781,1	397,0
4 – контроль (без удобрений)	91,2	36,46	19,73	565,1	305,8

Уровень рентабельности в исследованиях колебался от 31,4 % на варианте (NPK)₁₂₅ до 47,2% на контрольном варианте, прибыль в среднем при внесении удобрений составила 4,6-7,8 тыс. руб/га. Внесение минеральных удобрений приводило к увеличению затрат и, соответственно, к снижению уровня рентабельности.

Выводы. Предварительные результаты исследований показали, что внесение минеральных удобрений на темно - серой лесной почве тяжелосуглинистого механического состава со слабокислой реакцией почвенной среды (рН=5,1), способствует повышению урожайности семян сои. Оптимальной дозой внесения минеральных удобрений является (NPK)₄₅. Прибавка сформировалась за счет увеличения количества бобов и семян на 1 растении, а также массы семян с 1 растения и массы 1000 семян. Уровень рентабельности в исследованиях варьировал от 31,4% на варианте (NPK)₁₂₅ до 47,2% на контрольном варианте.

Библиографический список:

1. Посыпанов, Г.С. Соя в Подмоскowie / Г. С. Посыпанов. - М.: ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА, 2007. – 200 с.
2. Дозоров, А.В. Производство сои в Лесостепи Поволжья: агротехника и экономика / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова. – Ульяновск: ГСХА, 2000. - 108 с.
3. Сихарулидзе, Т.Д. Структура урожая и урожайность сои в зависимости от уровней минерального питания в условиях Центрального Нечерноземья / Т.Д. Сихарулидзе, В.К. Храмой // Плодородие. – 2012. - № 3. – С. 9-10.
4. Сихарулидзе, Т.Д. Влияние минеральных удобрений на формирование сим-

биотического аппарата и усвоение азота воздуха соей в условиях Центрального района Нечерноземной зоны РФ / Т.Д. Сихарулидзе, В.К. Храмой, Е.В. Гуреева //Масличные культуры. - 2016. - № 3. – С. 48-52.

5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта / Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.

INFLUENCE OF MINERAL FERTILIZERS ON SOYBEAN PRODUCTIVITY IN THE RYAZAN REGION

Gureeva E. V., Gvozdev V. A., Ovsyannikova M. V., Markova V. E.

Keywords: *soy, doses of mineral fertilizers, yield, crop structure, seed quality.*

Preliminary results of the experiment on the influence of different doses of mineral fertilizers on the yield of soybean seeds of the Northern ecotype of the George variety in the Ryazan region are presented. As a result of research, it was found that the application of mineral fertilizers contributes to an increase in the yield of soybean seeds by 13,5-33,5 % compared to the control.

УДК 633.37:631.53.04

ФОРМИРОВАНИЕ СТЕБЛЕСТОЯ И ПРОДУКТИВНОСТИ ЧИНЫ ПОСЕВНОЙ ПРИ РАЗНЫХ НОРМАХ И СПОСОБАХ ПОСЕВА

*Л.В. Елисеева, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
И.П. Елисеев, кандидат сельскохозяйственных наук,
тел. 8352622334, ludmilaval@yandex.ru
ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ*

Ключевые слова: чина посевная, нормы высева, способы посева, всхожесть, сохранность, урожайность.

Изучено влияние норм высева и ширины междурядий на формирование стеблестоя и урожая зерна чины посевной. Установлено, что максимальная сохранность растений к уборке наблюдалась при посеве с междурядьями 30 см, а урожайность семян при посеве с нормой 0,9 млн.шт./га при обоих способах посева.

Введение. Одной из ценнейших зерновых бобовых культур, используемых на кормовые цели, является чина посевная. Она возделывается и как техническая, и как продовольственная, и как кормовая культура. Это растение в сравнении с горохом богаче белками, однако, уступает ему по разваримости и вкусовым качествам. Невзирая на кормовую ценность, чина посевная мало распространена, а во многих регионах страны практически не встречается. В Чувашской Республике, где чина в прошлом веке занимала достаточные площади, в настоящее время производственных посевов нет. Значение этой культуры для сельскохозяйственного производства требует ее возрождения.

На формирование продуктивности, рост и развитие сельскохозяйственных растений влияет создание оптимального стеблестоя растений, что позволяет получить максимальный урожай при высокой выравненности семян [1, 2]. Для оптимизации площади питания растений, освещенности, следует правильно подбирать густоту стояния растений, которая регулируется в первую очередь нормой высева и способами посева [3].

Они, в свою очередь, оказывают влияние на развитие растений, их ветвистость, размер семян и продуктивность растения. По мере того, как происходит увеличение нормы высева ветвистость и продуктивность одного растения, как правило, уменьшаются, может наблюдаться

и снижение массы 1000 семян, однако зачастую растет урожайность. В этом случае в основном из-за центральных стеблей создается урожай зерна, а зерно характеризуется значительной выравненностью [4].

Ряд исследователей рекомендует широкорядные посевы чины, однако есть мнения, что ее лучше высевать рядовым способом с высокими нормами высева [5, 6]. Для каждого сорта и региона возделывания следует подбирать оптимальные нормы высева чины [7, 8].

Цель. Изучить влияние норм высева и способов посева на формирование стеблестоя и продуктивность чины посевной.

Материал и методика исследования. Опыт проводился в УНПЦ «Студенческий» ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА. На территории опытного участка распространены серые лесные почвы, характеризующиеся средним содержанием калия, высоким – фосфора и низким – гумуса.

Объектом исследований выступил сорт чины посевной Мраморная. Опыты размещались по следующей схеме:

Междурядья 15 см норма высева 0,7 млн.шт./га

0,9 млн.шт./га

1,2 млн.шт./га

Междурядья 30 см норма высева 0,7 млн.шт./га

0,9 млн.шт./га

1,2 млн.шт./га

Посев с четырехкратной повторностью на глубину 5 см, учетная площадь делянки – 2,4 м², размещение систематическое.

В 2018 году неблагоприятным периодом для роста и развития чины оказалась первая декада июня, когда температура была значительно ниже средних многолетних данных. Однако, впоследствии, июль и август оказались более теплыми, и в целом, за вегетацию сумма активных температур наблюдалась достаточной. Погодные условия 2019 года отличались от многолетних как по температурному режиму, так и по количеству осадков. Начало вегетации, т.е. май, оказалось теплее, среднемесячная температура была выше 4,4°C, однако вторая ее половина характеризовалась температурами ниже средних. Осадков за вегетационный период выпало больше на 32,6 мм, большее их количество пришлось на вторую половину вегетации, что оказало влияние на созревание растений. В 2019 году к уборке приступили позже, чем в 2018 году.

Результаты исследования. Было отмечено, что наибольшая полнота всходов наблюдается при посеве с нормой высева 0,9 млн.шт./га независимо от ширины междурядий. В среднем за два года при рядовом способе посева полевая всхожесть составила 75,8%, при широко-

рядном – 68,4%. Сохранность растений к уборке оказалась достаточно высокой, причем выше показатели были при посеве с междурядьями 30 см, различий между нормами высева не наблюдалось (89,1 – 90,9%). В вариантах с рядовым посевом сохранность была выше с нормой высева 1,2 млн.шт./га – 90,6%. Максимальная выживаемость растений чины наблюдалась при посеве с нормой 0,9 млн.шт./га (табл. 1).

Таблица 1 – Влияние норм высева и сроков посева на формирование стеблестоя чины посевной (среднее за 2018-19 гг.)

Норма высева	Полевая всхо- жесть, %	Сохранность рас- тений, %	Выживаемость, %
междурядья 15 см			
0,7 млн.шт./га	66,3	87,1	57,9
0,9 млн.шт./га	75,8	86,2	65,8
1,2 млн.шт./га	66,9	90,6	60,5
междурядья 30 см			
0,7 млн.шт./га	62,0	89,1	55,8
0,9 млн.шт./га	68,4	90,9	62,3
1,2 млн.шт./га	51,7	90,1	46,7

Плотность стеблестоя чины оказала влияние на элементы структуры урожая. В среднем за два года при наименьшей норме высева отмечается увеличение количества продуктивных бобов на растении, а в варианте с посевом с междурядьями 30 см также повышается и крупность семян. При посеве с междурядьями 15 см, наиболее выполненные семена получены при посеве с нормой 0,9 млн.шт./га, масса 1000 семян составила 186,6 г. По всем нормам высева рядовой посев позволил существенно увеличить крупность семян чины (табл. 2).

На формирование урожая чины оказали влияние не только способы и нормы высева, но и погодные условия. В теплый и сухой год наибольшая урожайность была получена при посеве с нормой высева 0,9 млн.шт./га и шириной междурядий 30 см – 3,73 т/га, при посеве же рядовым способом (15 см) максимальную урожайность обеспечила норма высева 0,7 млн.шт./га – 3,51 т/га, что достоверно превосходит остальные нормы высева. В 2019 году более влажном, когда в вариантах с междурядьями 30 см наблюдалось значительное полегание по-

Таблица 2 – Влияние норм высева и сроков посева на формирование элементов структуры урожая чины посевной (среднее за 2018-2019 гг.)

Норма высева	Количество бобов на растении, штук	Количество семян в бобе, штук	Масса, г	
			семян с растения	1000 штук
междурядья 15 см				
0,7 млн.шт./га	23,1	1,82	7,7	186,0
0,9 млн.шт./га	21,9	2,04	8,5	186,6
1,2 млн.шт./га	19,6	1,96	6,4	170,4
междурядья 30 см				
0,7 млн.шт./га	20,9	1,95	7,1	175,1
0,9 млн.шт./га	20,3	2,03	7,0	163,2
1,2 млн.шт./га	17,0	1,93	5,0	155,5

сево, урожайность выше была получена при посеве с междурядьями 15 см. Также было отмечено, что оптимальная продуктивность посева формируется при норме высева 0,9 млн.шт./га независимо от ширины междурядий (табл. 3).

Таблица 3 – Влияние норм высева и сроков посева на урожайность чины посевной

Норма высева (фактор В)	Урожайность, т/га		
	2018 г.	2019 г.	среднее
междурядья 15 см (фактор А)			
0,7 млн.шт./га	3,51	2,53	3,02
0,9 млн.шт./га	3,40	3,88	3,64
1,2 млн.шт./га	2,56	3,23	2,90
междурядья 30 см			
0,7 млн.шт./га	2,68	2,82	2,75
0,9 млн.шт./га	3,73	3,80	3,77
1,2 млн.шт./га	3,03	2,69	2,86
НСР ₀₅ по фактору А	0,064	0,053	
НСР ₀₅ по фактору В	0,073	0,061	
НСР ₀₅ по факторам АВ	0,066	0,054	

Статистическая обработка результатов показала, что наибольшее влияние на формирование урожая чины оказали нормы высева, меньшее – ширина междурядий.

Вывод. Полученные результаты свидетельствуют о том, что оптимальная плотность посева, обеспечивающая формирование максимального урожая, наблюдается при посеве с нормой высева 0,9 млн. шт./га независимо от ширины междурядий. Самые выполненные семена образуются при посеве с нормой высева 0,7 млн.шт./га.

Библиографический список:

1. Gladkov, D.V. Формирование урожайности чины посевной в зависимости от приемов возделывания / Д.В.Гладков, Л.П.Соловьева // Вестник Курганской ГСХА. – 2014. - № 4. –С. 30-32
2. Елисеева, Л.В. Формирование стеблестоя зерновых бобовых культур под влиянием регуляторов роста растений / Л.В. Елисеева, О.В. Каюкова, С.В. Филиппова // В сборнике «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий» материалы IV Всероссийской (национальной) научной конференции – Новосибирск, 2019. – С. 23-25
3. Елисеева, Л.В. Влияние густоты стояния растений на продуктивность сои / Л.В.Елисеева, И.В. Хадарова, Н.В. Петрова // В сборнике: «Инновационная деятельность науки и образования в агропромышленном производстве» - материалы Международной научно-практической конференции. - Курск, 2019. – С. 333-337
4. Gladkov, D.V. Развитие и продуктивность чины посевной в зависимости от различных норм высева в условиях Курганской области // В сборнике: «Инновационные технологии в полевом и декоративном растениеводстве» - Материалы II Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган, 2018. – С. 36-39.
5. Танделова, Э.А. Влияние сроков, способов и норм высева на продуктивность чины посевной // В сборнике «Перспективы развития АПК в современных условиях» - материалы 7-й Международной научно-практической конференции. - Владикавказ, 2017. – С. 10-13
6. Соловьева, Л.П. Формирование урожайности чины посевной в зависимости от различных приемов возделывания / Л.П. Соловьева, Д.В. Гладков // Вестник Курганской ГСХА, 2014. – № 4. – С. 30-32
7. Елисеева, Л.В. Влияние норм высева на продуктивность чины посевной / Л.В. Елисеева, Е.Р. Ягодинова, Е.П. Любимова // В сб. материалов Всероссийской (национальной) науч.-пр. конф., посвященной 100-летию со дня рождения С.И. Леонтьева. – Омск, 2019. – С. 46-48

8. Ягодинова, Е.Р. Урожайность чины посевной в зависимости от норм высева / Е.Р. Ягодинова, Л.В. Елисеева // В сборнике «Молодежь и инновации» - материалы XV Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, аспирантов и студентов. – Чебоксары, 2019. – С. 126-129

FORMATION OF THE STEM AND PRODUCTIVITY OF THE SEEDING RANK AT DIFFERENT RATES AND METHODS OF SEEDING

Eliseeva L. V., Eliseev I. P.

Key words: *grass pea, seed rate, methods of sowing, germination, preservation, productivity.*

The influence of seeding rates and row spacing width on the formation of the stem and crop rank of grain rank of seeding is studied. It was found that the maximum safety of plants for harvesting was observed when seeding with row spacing of 30 cm, and the seed yield when seeding with a norm of 0.9 million units/ha for both seeding methods.

УДК 631.5:633.358

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ГОРОХА

*А.П. Ерышев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
тел. 89176983587, e-mail: eryashev_alex@mail.ru*

*З. Х. Искандерова, магистр второго года обучения по
специальности «Агроинженерия» Института механики и
энергетики, тел. 89272761183*

*ФГБОУ ВО «Мордовский государственный
университет им. Н.П. Огарева»*

Ключевые слова: горох, сорт *Флагман 10*, урожайность зерна, чистый доход, баланс энергии, биоэнергетический коэффициент.

Результаты полевых опытов показали, что использование пестицидов и Альбита в фазе всходов (50 мл/га), всходов и бутонизации (двукратная), всходов, бутонизации и образования бобов (трехкратная) способствовало формированию урожайности зерна 3,31; 3,16; 3,20 т/га, что больше, по сравнению с абсолютным контролем (2,31 т/га), соответственно на 43,3; 36,8 и 38,5 %. Наибольший условно-чистый доход (14,6 тыс. руб./га), баланс энергии (33,9 ГДж/га), биоэнергетический коэффициент (2,58), минимальная энергоёмкость зерна 6,5 ГДж/т обеспечивались при использовании по вегетации гороха средств защиты растений и Альбита в фазе всходов.

Введение. Одним из главных направлений национальной безопасности Российской Федерации является продовольственная безопасность. Она является одним из факторов сохранения её государственности и суверенитета, важнейшей составляющей демографической политики, необходимым условием реализации стратегического национального приоритета – повышения качества жизни российских граждан путём гарантирования высоких стандартов жизнеобеспечения [1, 2].

В создании прочной кормовой базы и обеспечения населения продуктами питания особое значение имеет увеличение производства зерна гороха, так как он является основной зернобобовой культурой с высоким содержанием белка сбалансированными аминокислотами, использование его позволяет усовершенствовать севообороты и уменьшить энергозатраты. Современные сорта гороха, обладая большой азотфиксацией оставляют после себя 50-60 кг биологического азота на одном гектаре.

Исследования проведенные в Воронежской и Пензенской областях показали, что применение гербицидов на посевах гороха способствовало снижению засоренности малолетними сорняками на 65,1%; многолетними – на 82,4% однолетних злаковых на 22,3%, двудольных на 83,0% и повышению урожайности зерна на 54,0-69,2% [3, 4, 5].

В Воронежском государственном аграрном университете изучалось влияние инсектицидов на урожайность гороха. Они обеспечили прибавку урожая, но наибольшая отмечена у Террадима (0,9 л/га) – 0,31 т/га (14,1%). Из испытанных инсектицидов максимальную биологическую и хозяйственную эффективность в борьбе с гороховой тлей и плодояркой показал Террадим (0,9 л/га), гороховой зерновкой – тот же вариант и Фуфанон + Альтер (0,5 + 0,05 л/га) [6]. В условиях Центрального Предкавказья в стационарном многофакторном опыте Ставропольского ГАУ, на ставропольской государственной испытательной станции и в производственных условиях испытывались инсектициды и некоторые их баковые смеси на снижение заселенности гороха вредителями. Применение против клубеньковых долгоносиков инсектицидов Актара, Фьюри, Фуфанон показало высокую эффективность (гибель имаго составила 87,5; 87,9, 85,0%). Баковые смеси с использованием препаратов в половинных нормах расхода были на 3,1-13,3% эффективнее, чем раздельное их применение. Многолетние наблюдения за фитосанитарным состоянием посевов гороха свидетельствуют о том, что против гороховой тли и зерновки в регионе необходимо проводить не менее двух опрыскиваний инсектицидами [7, 8].

В исследованиях ряда авторов сказано, что только за счет защиты от болезней можно сохранить до трети и более урожая [9, 10]. Применение фунгицида Рекс Дуо по вегетирующим растениям зерновых и зернобобовых культур в условиях Саратовской области способствовало повышению урожайности зерна на 0,8 т/га, по сравнению с контролем – 3,05 т/га [11].

Эффективность регулятора роста Альбит против корневых гнилей гороха 41,4-73,0%, что практически на уровне эталона (химический протравитель) или выше его [12]. Исследования по применению этого препарата проведенные в различных почвенно-климатических условиях Российской Федерации показали, что он способствовал увеличению урожайности зерна гороха от 0,16 до 1,9 т/га или 3,3-42,9% [13, 14, 15, 16, 17, 18, 19].

Эффективность технологий возделывания культуры в целом или ее элементов должна быть подтверждена экономическими показате-

лями. В современных условиях при проектировании технологий возделывания сельскохозяйственных культур решающее значение имеет не получение максимальных урожаев, а важно сочетание высокой и стабильной по годам продуктивности с получением хорошего дохода и высокого уровня рентабельности при низкой себестоимости продукции [20, 21].

Наряду с экономической оценкой эффективности технологий возделывания сельскохозяйственных культур все шире применяется энергетический подход. Энергетический метод оценки технологий возделывания сельскохозяйственных культур или ее элементов не заменяет, а только дополняет и расширяет возможности экономического анализа. Важность энергетического метода заключается в том, что возможности использования техногенной энергии в земледелии ограничены [22, 23, 24, 25].

Таким образом, важной составляющей для обеспечения высокой урожайности и качества зерна гороха, является своевременное применение средств защиты растений и регулятора роста Альбита. Однако изучение их комплексного влияния на продуктивность и питательность в Республике Мордовия не проводилось.

Цель исследований – научное обоснование эффективности применения средств защиты растений и Альбита в условиях Республики Мордовия.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи: – выявить действие пестицидов и Альбита на урожайность зерна гороха; – дать экономическую и биоэнергетическую оценку возделывания в зависимости от изучаемых факторов.

Работа выполнена по Комплексной научно-технической программе Минвуза РФ (номер гос. регистрации 01201002316) по теме «Совершенствование технологий возделывания сельскохозяйственных культур в адаптивно-ландшафтном земледелии».

Материалы и методы исследования. Для выполнения поставленных задач в 2012-2014 гг. были заложены полевые опыты на полях № 4, 29 и 43 в ООО «Моргинское» Дубенского района Республики Мордовия по следующей схеме: Фактор А. Средства защиты растений. 1 Без средств защиты растений. 2 Средства защиты растений (опрыскивание инсектицидом Брейк 0,05 л/га по всходам и в фазе бутонизации инсектицидом Шарпей 0,3 л/га; обработка гербицидом Пульсар 0,75 – 1,0 л/га в фазе 1-3 листьев гороха; применение фунгицида Рекс – дуо 0,4 – 0,6 л/га в фазе всходов и бутонизации). Фактор Б. Применение регулятора

роста Альбит.1. Без обработки (контроль). 2. Обработка в фазе всходов 50 мл/га. 3. Обработка в фазе всходов и бутонизации (двукратная). 4. Обработка в фазе всходы, бутонизация, образование бобов (трехкратная). 5. Обработка в фазе бутонизации. 6. Обработка в фазе образования бобов.

Площадь делянки первого порядка – 60 м² (5 x 12 м), второго порядка – 10 м² (2 x 5 м). при систематическом размещении на опыте в трехкратной повторности. Почва опытного участка – темно серая лесная, тяжелосуглинистого гранулометрического состава, не смытая, с агрохимической характеристикой: рН_{ккл} – 5,3; гидролитическая кислотность (по Каппену) 3,5 мг•экв. / 100 г почвы, содержание гумуса 3,7%; Р₂О₅ и К₂О (по Кирсанову) 299 и 213 мг/кг абсолютно сухой почвы, сумма поглощенных оснований (по Каппену-Гильковицу) 26,8 мг•экв. / 100 г почвы, насыщенность основаниями 88,6%, содержание микроэлементов, мг/кг: В 0,90; Мо 0,12; Мп 0,12; Zn 0,66. Таким образом почва не вполне благоприятна для выращивания гороха по кислотности и содержанию гумуса [26].

Урожайность зерна определяли методом пробных площадок для всех повторностей. Опыты закладывали и полученные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа по Б. А. Доспехову с использованием статистических программ на ПЭВМ. Экономическую эффективность определяли по методике определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники и рационализаторских предложений [28]. Биоэнергетическую оценку агроприемов рассчитывали по методике РАСХН [29] и А. П. Еряшева [30].

Межфазные и вегетационные периоды гороха в годы исследований (2012 – 2014 гг.) проходили в разных метеорологических условиях. Если в 2012 году период посев – всходы был слабозасушливым (ГТК = 0,9), то в 2013 – сильно переувлажненным и холодным (ГТК = 6,1), а в 2014 – сильно засушливым (ГТК = 0,58). Развитие растений до фазы цветения шло в 2012 – 2013 годах при засушливых условиях (ГТК = 0,7), то в 2014 – в условиях сильнейшей засухи (ГТК = 0,10). Однако меньшая сумма активных температур (выше 10°С) отмечена в 2014 году (302°С.), в 2012– 556, а в 2013 году она составила 891°С. Межфазный период цветение – спелость зерна в 2012 году был переувлажненным (ГТК = 1,25), в 2013 году – нормально увлажненным (ГТК = 1,09 – 1,15), а в 2014 – сильно засушливым (ГТК = 0,38). Период от посева до спелости семян в 2012 и в 2013 гг. исследований был нормально увлажненным (ГТК = 1,0), а в

2014 – сильно засушливым (ГТК = 0,31). Таким образом, во время проведения исследований метеорологические условия изменялись по годам и фазам развития гороха.

Предшественник – ячмень. После его уборки вносили сложные удобрения 0,2 т/га ($N_{13}P_{19}K_{19}$), проводили вспашку на глубину 25–27 см и осеннее выравнивание зяби. Весной при физической спелости почвы выполнили предпосевную культивацию на глубину 6–8 см. Для посева использовали сорт гороха Флагман 10. Семена протравливали Фундазолом в дозе 3 кг/т, обрабатывали ризоторфином 0,8 кг на гектарную норму семян. Ранний посев нормой 1,4 млн всхожих семян на гектар проводили обычным рядовым способом на глубину 6–8 см и одновременно прикатыванием. Уход за посевами осуществлялся согласно схемы опыта. Уборку урожая зерна проводили при побурении 95% бобов.

Результаты исследования. Наши исследования показали, что в среднем за 2012 – 2014 годы урожайность зерна гороха с применением средств защиты растений повышалась на 40,7 % (таблица 1).

Опрыскивание посевов Альбитом в фазе всходов способствовало ее увеличению на 23,3%. При рассмотрении частных различий выявлено, что на фоне использования пестицидов и стимулятора роста в фазе всходов урожайность была выше, по сравнению с абсолютным контролем, на 43,3%, в фазах всходов + бутонизации – на 36,8%, при трехкратной обработке на – 38,5 %; тогда как, по сравнению с контролем пестицидного фона, одно, двух и трехкратное применение Альбита способствовало возрастанию этого показателя соответственно: на 19,9; 14,5; и 15,9%. Установлено положительное взаимодействие факторов.

Расчеты экономической эффективности показывают, что с применением средств защиты растений стоимость продукции возрастала на 40,8 % (27,34 тыс. руб./га). Наибольшей она была при внесении Альбита по всходам (26,64 тыс. руб./га). В этом же варианте на пестицидном фоне данный показатель доминировал при рассмотрении частных различий (29,79 тыс. руб./га).

Использование средств пестицидов способствовало увеличению затрат на 33,2 % (15,23 тыс. руб./га). Максимальными они были при трехкратном внесении Альбита (13,79 тыс. руб./га). Здесь же на пестицидном фоне отмечено их преимущество по частным различиям (15,72 тыс. руб./га).

Применение средств защиты растений способствовало увеличению условно-чистого дохода на 50,6 % (12,11 тыс. руб./га). Наибольшим он был при использовании Альбита в фазе всходов (13,36 тыс. руб./га,

Таблица 1 – Экономическая эффективность применения средств защиты растений и Альбита при возделывании гороха в расчете на 1 га (в среднем за 3 года)

Фон защиты растений (А)	Применение Альбита (В)	Урожайность зерна, т/га	Стоимость продукции	Затраты	Условно-чиcтый доход	Себестоимость зерна, тыс. руб./т	Рентабельность, %
Без пестицидов (контроль)	1	2,31	20,79	11,02	9,77	4,77	88,6
	2	2,61	23,49	11,37	12,12	4,36	106,6
	3	2,08	18,72	11,49	7,23	5,52	63,4
	4	2,04	18,36	11,86	6,5	5,81	54,8
	5	2,14	19,26	11,35	7,91	5,30	69,6
	6	1,77	15,93	11,17	4,76	6,31	42,6
В среднем по безпестицидному фону		2,16	19,42	11,38	8,04	5,34	70,9
Использование пестицидов	1	2,76	24,84	14,90	9,94	5,40	66,7
	2	3,31	29,79	15,19	14,60	4,59	96,1
	3	3,16	28,44	15,32	13,12	4,85	85,6
	4	3,20	28,8	15,72	13,08	4,91	83,2
	5	2,88	25,92	15,04	10,88	5,22	72,3
	6	2,92	26,28	15,21	11,07	5,21	72,8
В среднем по пестицидному фону		3,04	27,34	15,23	12,11	5,03	79,4
В среднем по фактору (В)	1	2,54	22,82	12,96	9,83	5,08	77,6
	2	2,96	26,64	13,28	13,36	4,48	101,4
	3	2,62	23,58	13,40	10,18	5,18	74,5
	4	2,62	23,58	13,79	9,79	5,36	69,0
	5	2,51	22,59	13,20	9,40	5,26	71,0
	6	2,34	21,10	13,19	7,92	5,76	57,7
В среднем по опыту		2,60	23,38	13,30	10,00	5,18	75,2
Для урожайности зерна HC_{05} А = 0,13; В = 0,23 частых различий = 0,32							

Примечание. Цена реализации гороха – 9 000 рублей за тонну.

в этом же варианте на пестицидном фоне данный показатель преобладал при рассмотрении частных различий (14,60 тыс. руб./га).

Внесение средств защиты растений вызвало снижение себестоимости зерна гороха на 5,8 % (5,03 тыс. руб./га). Минимальной она была с опрыскиванием регулятором роста в фазе всходов (4,48 тыс. руб./га), здесь же на безпестицидном фоне (4,36 тыс. руб./га) отмечена аналогичная закономерность при рассмотрении частных различий.

Использование средств защиты растений привело к увеличению уровня рентабельности на 12,0 % (79,4%). Максимальное значение ее отмечено при внесении Альбита в фазе всходов (101,4 %). В данном же варианте без применения пестицидов (106,6%) этот показатель преобладал по частным различиям.

В среднем за 2012–2014 годы использование средств защиты растений дало прибавку сбора валовой энергии на 40,2 % (49,9 ГДж/га, таблица 2).

Максимальное значение ее отмечено (48,8 ГДж/га) при внесении Альбита в фазе всходов. Здесь же на пестицидном фоне отмечено его преимущество по частным различиям (55,3 ГДж/га).

Использование средств защиты растений способствовало увеличению затрат энергии на 5,9% (21,4 ГДж/га). Максимальными они были при трехкратном использовании Альбита (21,0 ГДж/га). При рассмотрении частных различий минимальное значение данный показатель имел в варианте без применения пестицидов и регулятора роста (19,9 ГДж/га).

Применение средств защиты растений вызвало повышение баланса энергии на 86,9% (28,7 ГДж/га). Преимущество он имел при опрыскивании гороха регулятором роста в фазе всходов (28,0 ГДж/га). В этом же варианте на пестицидном фоне отмечено его преимущество (33,9 ГДж/га) при взаимном влиянии факторов.

Внесение пестицидов способствовало повышению биоэнергетического коэффициента на 33,0 % (2,34). Он преобладал при внесении Альбита в фазе всходов (2,34). Здесь же на пестицидном фоне отмечено его наибольшее значение (2,58) по частным различиям.

Применение средств защиты растений снижало энергоемкость 1 т зерна гороха на 16,1 % (7,0 ГДж/т). Наименьшей она была при использовании Альбита в фазе всходов (7,1 ГДж/т). В этом же варианте на пестицидном фоне установлено ее минимальное значение для частных различий.

Обсуждение результатов исследований. На основании анализа литературных источников следует, что важная роль в повышении сбора растительного белка имеет увеличение производства зерна гороха. С применением гербицидов на его посевах в Воронежской и Пензенской

Таблица 2 – Энергетическая эффективность средств защиты растений и Альбита при возделывании гороха (в среднем за 3 года в расчете на 1 га)

Фон защиты растений (А)	Применение Альбита (В)	Сбор валовой энергии, ГДж	Затраты энергии, ГДж	Баланс энергии, ГДж	Биоэнергетический коэффициент	Энергоемкость 1 т зерна, ГДж
Без пестицидов (контроль)	1	38,1	19,9	18,2	1,91	8,6
	2	42,4	20,2	22,2	2,10	7,7
	3	33,8	20,2	13,6	1,67	9,7
	4	33,7	20,4	13,3	1,65	10,0
	5	35,5	20,2	15,3	1,76	9,4
	6	29,8	20,2	9,6	1,48	11,4
В среднем по безпестицидному фону		35,6	20,2	15,4	1,76	9,5
Использование пестицидов	1	45,4	21,2	24,2	2,14	7,7
	2	55,3	21,4	33,9	2,58	6,5
	3	52,2	21,4	30,8	2,44	6,8
	4	49,8	21,5	28,3	2,32	6,7
	5	48,1	21,3	27,8	2,26	7,0
	6	48,8	21,4	27,4	2,28	7,3
В среднем по пестицидному фону		49,9	21,4	28,7	2,34	7,0
В среднем по фактору В	1	41,8	20,6	21,2	2,02	8,2
	2	48,8	20,8	28,0	2,34	7,1
	3	43,0	20,8	22,2	2,06	8,2
	4	41,8	21,0	20,8	1,98	8,4
	5	41,8	20,8	21,6	2,01	8,2
	6	39,3	20,8	18,5	1,88	9,4
В среднем по опыту		42,8	20,8	22,0	2,05	8,2

областях способствовало снижению засоренности малолетними сорняками на 65,1%; многолетними – на 82,4%, однолетних злаковых на 22,3%, двудольных на 83,0% и повышению урожайности зерна на 54,0 – 69,2% [3, 4, 5]. Исследованиями, проведенными в Воронежском государственном аграрном университете, в Ставропольском ГАУ, на ставро-

польской государственной испытательной станции выявлено, что применение инсектицидов в фазе всходов и бутонизации привело к гибели вредителей на 85,0 – 87,9% и повышению урожайности зерна гороха 0,31 т/га (14,1 %) [6, 7, 8].

За счет защиты от болезней можно сохранить до трети и более урожая. Применение фунгицида Рекс Дуо по вегетирующим растениям зерновых и зернобобовых культур в условиях Саратовской области способствовало повышению урожайности зерна на 0,8 т/га, по сравнению с контролем – 3,05 т/га [9, 10, 11].

Применение регулятора роста Альбит в различных почвенно-климатических условиях Российской Федерации в период вегетации гороха на 41,4 – 73,0% снижало пораженность корневыми гнилями и способствовало увеличению урожайности зерна гороха от 0,16 до 1,9 т/га или 3,3 – 42,9% [12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19]. В наших исследованиях опрыскивание гороха инсектицидом Брейк 0,05 л/га по всходам и в фазе бутонизации инсектицидом Шарпей 0,3 л/га; обработка гербицидом Пульсар 0,75 – 1,0 л/га в фазе 1–3 листьев; применение фунгицида Рекс – дуо 0,4 – 0,6 л/га в фазе всходов и бутонизации, также регулятора роста Альбит в фазе всходов способствовало формированию урожайности зерна 3,31 т/га, что больше, по сравнению с абсолютным контролем (2,31 т/га), на 43,3 %. Наибольший условно-чистый доход (14,6 тыс. руб./га), баланс энергии (33,9 ГДж/га), биоэнергетический коэффициент (2,58), минимальная энергоёмкость зерна 6,5 Гдж/т обеспечивались при использовании средств защиты растений и Альбита в фазе всходов.

Выводы. Таким образом, использование пестицидов и Альбита в фазе всходов (50 мл/га), всходов и бутонизации (двукратная); всходов, бутонизации и образования бобов (трехкратная) способствовало увеличению урожайности зерна, по сравнению с абсолютным контролем, соответственно на 43,3; 36,8 и 38,5 %. Двух и трехкратное применение регулятора роста, по сравнению с однократным, не приводило к повышению урожайности. Наибольший условно-чистый доход, баланс энергии, биоэнергетический коэффициент, минимальная энергоёмкость зерна обеспечивались при использовании по вегетации гороха средств защиты растений и Альбита в фазе всходов.

Библиографический список:

1. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 30 янв. 2010 г. № 120 // Собрание законодательства РФ. – 2010. – №5. – С. 502.

2. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 14.06.2012 № 717 // Собрание законодательства РФ. – 2012. – №32. – С. 45-49.
3. Столяров О. В. Реакция сортов гороха на применение гербицидов в условиях южной лесостепи ЦЧР / О. В. Столяров // Вестник Воронежского государственного аграрного университета, 2009. – №4(23) – С. 21–24.
4. Двойникова О. И. Совершенствование технологии возделывания гороха на черноземе выщелоченном лесостепи Среднего Поволжья: автореф. дис. ... канд. сельскохоз. наук / О. И. Двойникова; М-во высш. образ. РФ, Пензен. гос. сельскох. акад. – Пенза, 2012. – 22 с.
5. Аленин П. Г. Продукционный потенциал зерновых, зернобобовых, кормовых и лекарственных культур и совершенствование технологии их возделывания в лесостепи Среднего Поволжья: монография / П. Г. Аленин, А. Н. Кшникаткина. – Пенза.: РИО ПГСХА, 2012. – 265 с. [3, 4, 5].
6. Илларионов А. И. Эффективность инсектицидов против вредителей гороха / А. И. Илларионов, И. Н. Иванова // Защита и карантин растений, 2008. – №1. – С. 35 – 36.
7. Демкин В. И. Совершенствование защиты гороха от вредителей / В. И. Демкин, М. В. Добронравова, А. В. Демкин // Защита и карантин растений, 2007. – №12. – С. 25 – 26.
8. Илюшечкин А. В. Затраты на борьбу с гороховой зерновкой можно снизить / А. В. Илюшечкин, А. Г. Махоткин // Защита и карантин растений, 2008. – №5. – С. 28 – 29.
9. Сергеева А. В. Влияние фунгицидных обработок на урожайность озимой пшеницы / А. В. Сергеева // Ахова раслін. – 2002. – №6. – С. 21–22.
10. Орлов В. Н. Особенности применения Рекс- Дуо на озимой пшеницы / В. Н. Орлов // Защита и карантин растений, 2005. – №6. – С. 23 – 24.
11. Юсупов Д. А. Фунгициды фирмы БАСФ для защиты озимой пшеницы / Д. А. Юсупов, В. Б. Лебедев, Ю. И. Мулин // Защита и карантин растений, 2008. – № 7. – С. 5–9.
12. Кирсанова Е. В. Альбит на горохе / Е. В. Кирсанова, А. К. Злотников // Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – С. 42 – 43.
13. Механизм действия Альбита [Электронный ресурс]. – 2013. – 06. 03. – Режим доступа: <http://www.rondonit.ua/stati/mehanizm-dejstviya-albita>.
14. Алехин В. Т. Хозяйственная и экономическая эффективность Альбита / В. Т. Алехин, В. М. Слободянюк, А. К. Злотников // Защита и карантин растений, 2005. – №9. – С. 26 – 27.

15. Газета агрокомплекса Калининградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.agrariy-39.ru/number/detail.php.ID=2402>
16. Кирсанова Е. В. Экологические аспекты применения биопрепаратов на зернобобовых и крупяных культурах. / Е. В. Кирсанова // Матер. Всерос. науч. – практ. конф. «Пути повышения эффективности сельскохозяйственной науки», Орёл, 14-16 июля 2003 г. – Орел, 2003. – С. 101 – 110.
17. Кирсанова Е. В. Биопрепарат Альбит эффективен на зернобобовых и крупяных культурах / Е. В. Кирсанова, А. Ф. Путинцев, Г. П. Жук, З. И. Глазова, К. М. Злотников, А. К. Злотников, В. К. Гинс // Земледелие. – 2004. – №6. – С. 40 – 42.
18. Кирсанова Е. В. Альбит на горохе / Е. В. Кирсанова, А. К. Злотников // Защита и карантин растений. – 2005. – № 3. – С. 42 – 43.
19. Ханиева И. М. Урожайность и качество гороха в зависимости от биопрепаратов и регуляторов роста в условиях предгорной зоны КБР [Электронный ресурс] / И. М. Ханиева, Ж. С. Шехинаева, Ф. И. Евлоева. – Режим доступа: rusnauka.com/16_NPRT_2012/Agricole/5_111593.
20. Жученко А. А. Ресурсный потенциал производства зерна в России (Теория и практика) / А. А. Жученко. – М: Агрорус, 2004. – 110 с.
21. Минаков И. А. Экономика отраслей АПК / И. А. Минаков, Н. И. Куликов, О. В. Соколов и др.; Под ред. И. А. Минакова. – М.: Колос, 2004. – 464 с.
22. Odum H. T. Simulation and evaluation with energy system blocks / H. T. Odum, N. Peterson // Ecological modeling. 1996. V. 93. n. 1. – 3. P. 155 – 173.
23. Еряшев А. П. Разработка основных приемов возделывания козлятника восточного на выщелоченном черноземе лесостепной зоны Нечерноземья: автореф ... дис. докт. сельскохоз. наук / А. П. Еряшев; М-во высш. образов РФ, Самар. гос. сельскох. акад. – Кинель, 2003. – 46 с.
24. Шабаетв А. И. Ресурсосберегающие приемы и системы основной обработки почвы в агроценозах Поволжья / А. И. Шабаетв, З. М. Азизов // Вестник РАСХН. – 2005. – №3. С. 28 – 30.
25. Громов А. А. Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов на посевах гороха / А. А. Громов, Н. В. Ледовский, А. В. Малышева // Материалы международной научно-практической конференции «Инновации сегодня: образование, наука, производство». – Ульяновск: Ульяновская ГСХА. – 2009 – С. 36–39.
26. Материалы комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения ООО Моргинское Дубенского района Республики Мордовия. – Саранск: ФГУ Станция агрохимической службы «Саранская», 2013. – 38 с.
27. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно – исследовательских работ, новой

- техники, изобретений и рационализаторских предложений. – Киров, НИИСХ Северо-Востока, 2006. – 35 с.
28. Методическое пособие по определению энергозатрат при производстве продовольственных ресурсов и кормов для условий северо-востока европейской части Российской Федерации / НИИСХ Северо-Востока. – Киров. 1997. – 63 с.
29. Методические указания по расчету энергетической эффективности технологий сельскохозяйственных культур / А. П. Ерышев, В. М. Василькин. – Саранск: ООО «Мордовия-Экспо», 2013. – 24 с.

THE INFLUENCE OF TECHNOLOGY ELEMENTS ON THE EFFECTIVENESS OF PEA CULTIVATION

Eryashev A. P., Iskanderova Z. Kh.

Keywords: peas, Flagman 10 variety, grain yield, net income, energy balance, bioenergy coefficient.

The results of field experiments showed that the use of pesticides and Albit in the phase of seedlings (50 ml / ha), seedlings and budding (twice), seedlings, budding and the formation of beans (triple) contributed to the formation of grain yield 3.31; 3.16; 3.20 t / ha, which is more than the absolute control (2.31 t / ha), respectively by 43.3; 36.8 and 38.5%. The largest conditionally net income (14.6 thousand rubles / ha), energy balance (33.9 GJ / ha), bioenergy coefficient (2.58), minimum grain energy consumption of 6.5 GJ / t were provided when using during vegetation pea plant protection products and albita in the seedling phase.

УДК 635.65

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ГОРОХА ПОСЕВНОГО И НУТА КУЛЬТУРНОГО ПРИ ПРИМЕНЕНИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

В.В. Игонин, аспирант кафедры «Лесоводство, экология и безопасность жизнедеятельности»

*В.Б. Троц, д.с.-х. н, профессор, тел. 8-927-261-27-30,
e-mail: dr.troz@mail.ru
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ*

Ключевые слова: горох, нут, клубеньковые бактерии, микробиологические препараты.

В статье приводятся данные, полученные в полевых опытах, проведенных в 2014-2016 гг. в ЗАО «Бобровское», подтверждающие, что применение микробиологических препаратов при возделывании гороха посевного экономически оправдано и способствует повышению продуктивности растений на 10,7-18,4%, а нута культурного – на 15,7-39,6%. При этом наибольшую прибавку урожая обеспечивает комплексное применение препаратов Ризоторфин-Б и Азрика.

Введение. Самарская область – регион входящий в черноземный пояс нашей страны, где более 97% пахотных земель представлены черноземными почвами, обладающими изначально высоким уровнем естественного плодородия, в достаточной степени обеспеченных теплом с большим количеством солнечного света и продолжительным летом [1, 2]. Однако в условиях производства потенциальные возможности имеющихся агроклиматических ресурсов используются не полностью, особенно при выращивании зернобобовых растений. Как правило под эти культуры минеральные удобрения вносятся в минимальном объеме, не применяются и микробиологические препараты [3, 4]. В связи с этим все вопросы, связанные с применением биологически активных веществ при производстве зерна бобовых растений, требуют изучения и уточнения.

Цель исследований. Изучить действие современных микробиологических препаратов на особенности формирования урожая гороха посевного (*Pisumsativum*) и нута культурного (*Cicerarietinum*).

Материалы и методы исследования. Исследования предполагали закладку полевых опытов в хозяйстве, имеющем типичные почвенные и погодные условия, рельеф и режим увлажнения. Эксперименты

проводились в 2014-2016 гг. на полях ЗАО «Бобровское», расположенном в центральной агроклиматической зоне, в муниципальном районе Кинельский. Перед посевом семена каждой культуры обрабатывались микробиологическими препаратами по следующей схеме: 1 вариант – Ризоагрин-Б; 2 вариант – Гумариз; 3 вариант – Ризоагрин-Б + Агрика. Применение препаратов проводилось в соответствии с инструкцией производителя, которым являлась ООО «Биофабрика» г. Кузнецк Пензенской области. Опыт предусматривал и контрольный 4 вариант – без обработки препаратами. Используемые микробиологические препараты характеризовались следующими особенностями:

Ризоторфин-Б – основой являются природные штаммы клубеньковых бактерий *Rhizobium* sp или *Bradyrhizobium* sp, которые образуют на корнях бобовых растений видимые глазом клубеньки розового или красного цвета, активно усваивающие азот атмосферы. В одном грамме препарата содержится 2-4 млрд. абсолютно безвредных бактерий.

Гумариз – препарат высокоэффективных азотофиксирующих бактерий, выращенных на питательных средах. В состав препарата дополнительно входят аминокислоты, углеводы, водорастворимые карбоновые кислоты, элементы минерального питания и микроэлементы.

Агрика – препарат активизирует процессы метаболизма растений. Поселяясь на корнях растений, полезные бактерии проникают в ткани корня. Передвигаясь по сосудистой системе растения, обеспечивают его защиту от патогенной микрофлоры, повышая иммунитет, защищая от стрессов и усиливая обмен веществ растений. Улучшает развитие корневых волосков и активизирует их поглотительную активность.

Почва опытного участка – чернозем типичный легкого механического состава с содержанием гумуса 3,8%, подвижного фосфора – 14,6 мг и обменного калия – 17,7 мг на 100 г почвы. Площадь опытных делянок – 216 м², учетная 150 м², повторность – трехкратная, размещение вариантов систематическое, число опытных делянок – 24 шт. Посевы гороха посевного были представлены растениями сорта Флагман-9, а нута культурного – Приво 1. Подготовка почвы – общепринятая под зерновые бобовые в данной агроклиматической зоне, базирующаяся на глубоком отвальном рыхлении лемешным плугом. Посев – рядовой сеялкой с междурядьями 15 см выполнялся в начале первой декады мая. Исследования проводились в соответствии с существующей методикой опытного дела [5] в типичных метеорологических условиях. Гидротермический коэффициент вегетационного периода 2014 г равнялся 0,85, 2015 г – 0,98 и 2016 г – 0,92.

Результаты и их обсуждение. Опытами установлено, что применение микробиологических препаратов при возделывании гороха посевного является действенным фактором увеличения продуктивности посевов. Так, обработка семян препаратом Ризоторфин-Б на 6,8% увеличивает число бобов на 1 м² посевной площади, на 10,0% повышает число зерен на единице площади и на 3,3% их абсолютный вес. Очевидно, микроорганизмы поселяясь на корнях бобового растения создают активно функционирующую симбиотическую систему, состоящую из клубеньковых бактерий и корневой системы растений, активно поглощающую атмосферный азот и труднорастворимые фосфорные соединения. Урожайность данного варианта опыта возросла по сравнению с контролем на 10,7% и достигала в среднем 3,30 г/га.

Эффективным действием отличался и препарат Гумариз, обеспечивая прибавку урожая в 17,1% - до 3,49 г/га. При этом в посевах существенно возросло число бобов и их вес. Однако максимальный эффект отмечался нами при совместном действии Ризоторфина-Б и Агрики. Комплексное влияние различных штаммов бактерий значительно улучшало условия существования растений, повышая число бобов почти на 16,7%, число зерен в бобах на 23,0% и вес 1000 зерен на 15,8%. Урожайность данного варианта опыта возросла по сравнению с контролем на 18,4% -3,53 г/га.

Опытами установлена высокая отзывчивость на инокуляцию семян и нута культурного. Обследования показали, что корневая система этого растения активно заселяется микроорганизмами, способными обеспечивать растения основными элементами минерального питания. При этом растения существенно добавляют темпов своего развития. Они формируют больше стеблей, бобов, а зерно становится тяжелее. В результате вариант с применением Ризоторфина-Б по урожайности зерна в среднем на 14,8%, а вариант с обработкой Гумаризом в среднем на 27,9% превышали контрольный показатель,

При этом максимальный эффект отмечался нами в варианте, обработанном препаратом Ризоторфин-Б с добавлением Агрики. Урожайность зерна в этом варианте опыта была на 39,6% выше, чем в контрольном варианте. Растения отличались мощным развитием, а корневая система активно заселялась клубеньковыми бактериями (рис. 1).

Эффективность применения препарата Ризоторфин-Б в чистом виде оказалась в среднем на 10,5% ниже эффективности препарата Гумариз и на 20,6% меньше совместного использования двух микробиологических удобрений Ризоторфин Б+Агрика.



Рисунок 1 – Клубеньки на корнях нута в 3 варианте опыта (Ризоторфин-Б+Агрика)

Проведенные экономические расчеты показали, что возделывание зернобобовых культур в условиях Самарской области экономически выгодно даже без применения микробиологических препаратов. Уровень рентабельности производства гороха посевного и нута культурного в этом случае будет составлять – 126,5-131,3%. Однако применение микробиологических препаратов обеспечивает значительную прибавку зерна – 10,7-39,6%, но и возрастают и затраты на их приобретение, доставку и обработку семян. Нами установлено, что они приемлемые и не ведут к существенному удорожанию производства. Производственные затраты возрастают в среднем на 11,7-17,8%, что не является лимитирующим фактором применения микробиологических препаратов. Анализ выявил, что применение микробиологических препаратов для предпосевной обработки семян гороха увеличивает величину условно чистого дохода на 1 га в среднем на 11,3-20,5% при уровне рентабельности 132,9-140,6%. В вариантах с нуттом культурным эти показатели равнялись соответственно 23,3-57,2% и 147,1-169,5%.

Выводы. По результатам исследований можно сделать следующие основные выводы:

1. Применение микробиологических препаратов при возделывании гороха посевного способствует повышению продуктивности растений на 10,7-18,4%, а нута культурного – на 15,7-39,6%. При этом наибольшую прибавку урожая - 0,55-0,88 т/га обеспечивает комплексное применение препаратов Ризоторфин-Б и Агрика.

2. Применение микробиологических препаратов для обработки семян бобовых культур экономически оправдано. Применение пре-

паратов на горохе посевном увеличивает величину условно чистого дохода на 1 га в среднем на 11,3-20,5% при уровне рентабельности 132,9-140,6%. В вариантах с нутом культурным прибавка условно чистого дохода от применения микробиологических препаратов составляет 23,3-57,2%, а рентабельность производства 147,1-169,5%.

Библиографический список:

1. Обущенко С.В. Троц В.Б. Плодородие пахотных земель Самарской области / С.В. Обущенко, В.Б. Троц // Сборник научных трудов Международной науч.-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники АПК». - Кинель, 2017. - С. 204-209.
2. Обущенко С.В., Троц В.Б. Обработка почвы в севооборотах Самарского Заволжья / С.В. Обущенко, В.Б. Троц // Материалы Международной научной конференции «Молодежь и наука XXI века». - Ульяновск, 2017. -Т1. - С. 75-80.
3. Никитин С. Н. Эффективность применения биологических препаратов на ячмене / С.Н. Никитин, А.И. Захаров // Materials of the XI International scientific and practical conference «SCIENCE AND EDUCATION». – 2014. – С. 126-131.
4. Голопятов М. Т. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество морщинистых высокоамилозных сортов гороха / М.Т. Голопятов, Н.О. Кострикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – №2. – С.62.
5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта /Б. А. Доспехов // Агропромиздат, 1985. – 352 с.

FEATURES OF DEVELOPMENT OF SEED PEAS AND CHICKPEAS WHEN USING MICROBIOLOGICAL PREPARATIONS

Igonin V.V., Trots V.B.

Keywords: *peas, chickpeas, nodule bacteria, microbiological preparations.*

The article presents data obtained in field experiments conducted in 2014-2016 in JSC “Bobrovskoe”, confirming that the use of microbiological preparations in the cultivation of seed peas is economically justified and contributes to increasing the productivity of plants by 10,7-18,4%, and cultural chickpeas – by 15,7-39,6%. At the same time, the greatest increase in yield is provided by the complex use of drugs Rizotorfin-B and Agrica.

УДК 635.654.3

СОРТОИСПЫТАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ VIGNA UNGICULATA (L.) В УСЛОВИЯХ ТАМБОВСКОЙ ОБЛАСТИ

И.Б. Кирина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,

E-mail: rodina1947@mail.ru

*Мичуринский государственный аграрный
университет, г. Мичуринск*

М.А. Мягова, кандидат сельскохозяйственных наук, агроном

ООО «Агрофирма «СеДеК» г. Москва

E-mail: marinamyagkova1606@mail.ru

Ключевые слова: *вигна спаржевая (овощная), сорт, сортоизучение, «Агрофирма СеДеК», урожайность.*

Вигна спаржевая (овощная) (V. unguiculata (L.) – высокобелковая зернобобовая культура, селекционная работа которой в настоящее время расширяется. В статье рассмотрены биологические особенности культуры.

Введение. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) отмечает, что состояние здоровья населения имеет тенденцию к ухудшению и характеризуется увеличением количества людей, страдающих различными заболеваниями, в том числе алиментарными. Здоровье современного человека в значительной степени определяется характером и структурой питания. В последние годы особое внимание уделяется проблеме изменения рациона питания населения, наблюдается тенденция к смещению приоритета в сторону потребления продуктов растительного происхождения [1].

Проблема продления жизни во многом зависит от оптимального соотношения белков, жиров и углеводов в питании. Потребность взрослого человека в белке в среднем составляет 70-110 г/сут и зависит от возраста, пола, климатических особенностей. В настоящее время основными источниками растительного белка в мире являются зерновые, зернобобовые, масличные, овощные, бахчевые культуры и орехоплодные. И.П. Кудинов, Т.В. Щеколдина, А.С. Слизькая (2012) отмечают, что в последние десятилетия широко используются для восполнения белкового дефицита зернобобовые культуры. Объем их производства в среднем увеличился на 10%. Бобовые культуры содержат высокое количество белка в семенах и вегетативных органах. Причем белок зерно-

бобовых содержит повышенное количество незаменимых аминокислот (треонин, валин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан, метионин). Культуры отличаются высокой урожайностью при низких затратах на дорогие минеральные азотные удобрения [2].

Зернобобовые культуры представляют собой группу травянистых растений семейства Бобовые *Fabaceae*, к которым относится около 60 видов, выращиваемых во всех странах мира на площади более 130 млн. га. Среди бобовых культур, возделываемых в России, следует отметить, горох, фасоль, чечевицу, сою, люпин, нут. В мировом овощеводстве этот перечень дополняет Вигна *Vigna Savi*, которую садоводы-огородники с интересом выращивают и в России. Род *Vigna Savi* насчитывает около 57-200 видов, которые возделываются в тропическом и субтропическом поясах как овощные, зерновые, кормовые и сидеральные культуры. Основные посевы культуры сосредоточены в Африке, Юго-Восточной Азии. Вигну выращивают в США, Китае, Бразилии, Мексике, Японии, на Кавказе, Молдавии, Украине [3].

В культуре наиболее распространены: вигна спаржевая (овощная) (*V. unguiculata ssp. sesquipedalis* (L.) Verdc.) или коровий горох, маш (*V. radiata* (L.) Wilczek), урд (*V. mungo* (L.) Hepper), мот (*V. aconitifolia* (Jacq.) Marechal.).

Продолжительность периода вегетации в зависимости от биологических особенностей сорта от 80 до 200 дней. В период вегетации у вигны формируется от 40 до 300 цветков на 1 растении, цветки опадают на 60-80%. Вигна – факультативный самоопылитель. Продолжительность цветения составляет 2-3 недели у скороспелых форм и до 2-2,5 месяца – у позднеспелых.

Растение предъявляет повышенные требования к теплу. Семена его начинают прорастать при температуре 12°C. Оптимальная температура в период вегетативного роста составляет 24-28°C, в период цветения и налива семян – 26-28°C. Температура выше 35°C снижает темпы прироста осевого и боковых побегов, происходит опадение цветков и бобов, прекращается симбиотическая деятельность клубеньковых бактерий. Всходы этой культуры не переносят заморозков. Растение засухоустойчивое, однако неустойчиво к почвенной засухе. Поэтому в сухих субтропиках ее культура возможна только при орошении. В период прорастания семена ее поглощают 100-120% воды от их массы. Обильные дожди в период вегетативного роста приводят к чрезмерному разрастанию вегетативной массы и снижению урожая семян. Наиболее требовательна эта культура к влаге в период цветения - формирования бобов.

Вигна – культура короткого дня. Продолжительность дня оказывает влияние на длину вегетационного периода, высоту растений, площадь листьев, продуктивность растений.

Культура не предъявляет повышенных требований к плодородию почв. Вигна хорошо растет как на песчаных, так и на глинистых почвах, выносит повышенную кислотность, однако предпочитает плодородные. На грядках ее размещают после огурцов, капусты, лука, картофеля и корнеплодов.

Интродуцированные сорта *V. unguiculata ssp. sesquipedalis* (L.) Verdc. отличаются жаро-, засухоустойчивостью, высокой продуктивностью, устойчивостью к болезням, отсутствием пергаментного слоя и незначительным содержанием волокна в бобах. Плоды вигны овощной в технической спелости имеют высокие пищевые и технологические качества. В них полностью отсутствует пергаментный слой и грубые створки боба, содержится повышенное количество витамина С и пектина. Плоды обладают высоким качеством в тушеном и жареном виде, пригодны для консервирования и заморозки [4, 5]. Маш, урд и мот известны благодаря молодым проросткам, которые используются во всем мире для приготовления салатов и других блюд. В пищу употребляют также их зеленые бобы, и молодые листочки, из которых готовят супы, салаты, каши, муку, они входят в состав национальных блюд многих азиатских стран [6, 7].

Расширение зон выращивания вигны овощной возможно за счет создания исходного материала и расширения имеющегося сортимента. В Госреестр селекционных достижений, допущенных к использованию (2019) включено 19 сортов *Vigna Savi*.

Цель исследований – сортоиспытание перспективных сортов вигны овощной *Vigna unguiculata ssp. sesquipedalis* (L.) в весенних пленочных теплицах на опытном поле ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ.

Материалы и методы. В качестве объектов использовали 3 сорта вигны овощной: Кудесница, Факир и Юбилейная.

Сорт Кудесница. Включен в Госреестр селекционных достижений с 2019 года, оригинатор ООО «Агрофирма СеДеК». Раннеспелый. Растение вьющееся, высотой 2-3 м. Бобы зеленые, узкие, прямые, без пергаментного слоя, в одном узле формируются 2 боба. Семена овальные, мелкие коричневые.

Сорт Факир – включен в Госреестр селекционных достижений с 2019 года, оригинатор ООО «Агрофирма СеДеК». Раннеспелый. Растение мощное, вьющееся высотой 2-3 м. Бобы зеленые, узкие, прямые,

без пергаментного слоя, в одном узле формируются 3-4 боба. Семена овальные, мелкие черные.

Сорт Юбилейная (контроль). Оригинатор сорта ФГБНУ «Федеральный научный центр овощеводства». Включен в Госреестр селекционных достижений РФ в 2009 году.

Опыт проводился в 4-6 кратной повторности. Учетная площадь делянки не менее 5 м². Для предотвращения смешения сортов оставляли дорожки между делянками 50 см.

Фенологические наблюдения проводят ежедневно, по каждому повторению, при этом отмечают даты посева, начало посева (10-15%) и полных (75%) всходов; первого сбора (съемной спелости) и последнего сбора [8].

Участок под культуру подготавливали с осени: перекапывали почву и вносили перепревший навоз и суперфосфат, весной осуществлялось внесение калийных и азотных удобрений. В средней полосе ее выращивание надежнее начинать с рассады, потому что растет вигна медленнее, чем овощная фасоль.

Располагали растения на расстоянии 35-40 см, с дальнейшей подвязкой к шпалере. Растения в процессе роста формируют мощную зеленую массу. Пока вытягиваются в длину бобы в нижнем ярусе, вверху растут новые молодые побеги и расцветают новые цветы. В течение вегетации проводили рыхления почвы и поливы. Уборка плодов спаржевой фасоли начинается спустя 10-15 дней после появления завязей и достижения семенами размера пшеничного зерна.

Результаты исследований и их обсуждение. Способ выращивания изученных сортов - через рассаду. Семена высевали в первой декаде апреля. Высадка рассады производилась во второй декаде мая в возрасте 30 дней.

Таблица 1 – Фенофазы развития сортов вигны, 2017-2018 гг.

Наименование	Посев семян	Появление всходов	Начало цветения	Количество дней до наступления технической спелости	
				2017 г	2018 г
Юбилейная (контроль)	04.04.18	16.04.18	30.05.18	63	70
Кудесница	04.04.18	13.04.18	25.05.18	50	55
Факир	04.04.18	13.04.18	25.05.18	55	60

Количество дней от всходов до технической спелости составляет от 50 до 70 дней. Сорта Кудесница, Факир являются раннеспелыми, а сорт Юбилейная – среднеспелый сорт.

П.А. Чебукин, М.О. Бурляева (2016) в своих работах отмечают, что на современном этапе селекционная работа с бобами направлена на создание скороспелых сортов с бобами наибольшей длины и массы. Однако семенная продуктивность при этом снижается [9].

Среди изученных сортов длина бобов варьировала от 50 до 80 см. Бобы отличались разнообразной формой (прямые, слабоскрученные, скрученные) и окраской (зеленые, зеленые с антоциановой окраской). Продуктивность растений вигны зависит от числа плодов в соцветии. Сорта Юбилейная и Кудесница формировали по 2 боба, а сорт Факир - 4 боба в соцветии.

Таблица 2 – Продуктивность сортов вигны овощной, 2019 г.

Сорт	Длина бобов, см	Товарная урожайность бобов, кг/м ²			Количество семян в бобе, шт
		2017 г	2018 г	средняя	
Юбилейная (контроль)	50-52	2,6	2,8	2,7	45-47
Кудесница	55-65	3,4	3,7	3,6	45-48
Факир	70-80	4	4,3	4,2	50-54
НСР ₀₅	-	-	-	0,7	-

Урожайность зеленых бобов колебалась от 2,7 кг/м² (Юбилейная) до 4,2 кг/м² (Факир). Испытуемые сорта превзошли контроль по величине данного показателя.

Количество семян в бобах составило от 45- до 54 шт. Наибольшее количество отмечено у сорта Факир (50-54 шт.).

Заключение. Таким образом, в условиях Центрально-Черноземной зоны сорта вигны овощной следует выращивать рассадным способом в условиях защищенного грунта.

Среди изученных сортов выделены: раннеспелые сорта: Кудесница и Факир, среднеспелые - Юбилейная.

Высокая урожайность характерна сортам Кудесница и Факир.

Библиографический список:

1. Кирина И.Б., Иванова И.А., Самигуллина Н.С. Лечебное садоводство: учебное пособие. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 2-е изд. - Сер. 11 Университеты России. – 164 с.
2. Кудинов И.П. Современное состояние и структура мировых ресурсов растительного белка / И.П. Кудинов, Т.В. Щеколдина, А.С. Слизькая // Известия ВУЗОВ. Пищевая технология. №5-6, 2012. – С.7-9.
3. Гуркина М.В. Образцы коллекции ВИР – исходный материал для селекции Вигны в условиях Астраханской области // Журнал фундаментальных и прикладных исследований: Естественные науки. № 3(28). 2009. – С.69-72.
4. Фотев Ю.В., Кудрявцева Г.А., Белоусова В.П. Биологические особенности и продуктивность Вигны овощной в условиях Сибири // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. Изд-во: Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН. № 4(172). 2007. – С.32-36.
5. Бурляева М.О., Чебукин П.А. Вигна - культура перспективная // Сады России. № 12. 2015. – С.51-53.
6. Вишнякова М.А., Булынец С.В., Бурляева М.О., Буравцева Т.В., Егорова Г.П., Семенова Е.В., Сеферова И.В. Исходный материал для селекции овощных бобовых культур в коллекции ВИР // Овощи России. № 1(18). 2013. – С.16-25.
7. Жужукин В.И., Багдалова А.З. Вигна – ценная продовольственная культура для Нижнего Поволжья // Успехи современного естествознания. № 11. 2017. – С. 30-34.
8. Методика Государственного сортоиспытания сельскохозяйственных культур. Выпуск четвертый (картофель, овощные и бахчевые культуры). М.: ГНУ ЦНСХБ Россельхозакадемии, 2015. С 61. Электронный ресурс [https://gossort.com/metodiki_ksi.htm].
9. Чебукин П.А., Бурляева О.М. Сравнительное изучение сортов овощной вигны разных периодов селекции при интродукции в Приморском крае// Овощи России. Выпуск 4 (33). 2016. – С.38-45.

VARIETY TESTING OF PROMISING VARIETIES OF VIGNA UNGUICULATA (L.) IN THE TAMBOV REGION

Kirina I.B., Myagkova M. A.

Keywords: *let asparagus (vegetable), variety, variety's study, "Agrofirma Sedek", yield.*

Vigna unguiculata (L.) – is a high-protein leguminous crop whose breeding work is currently expanding. The article deals with the biological features of culture.

УДК 635.65:631.527

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ КАЗАХСТАНСКИХ И СИБИРСКИХ СОРТОВ ГОРОХА В УСЛОВИЯХ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ

*Е.В. Кожухова, кандидат сельскохозяйственных наук,
научный сотрудник отдела селекции,
тел. 8-923-299-23-55, E-mail: elena.kojuhova@yandex.ru
Красноярский научно-исследовательский институт сельского
хозяйства «Федерального исследовательского центра
«Красноярский научный центр СО РАН»*

*М.С. Кудайбергенов, доктор биологических наук,
главный научный сотрудник, тел.8-701-714-25-00,
E-mail: Muhtar.sarsenbek@mail.ru
Казахстанский научно-исследовательский институт
земледелия и растениеводства*

Ключевые слова: технологии, сорт, селекция, горох, источник, продуктивность.

Выбор сорта зачастую определяет использование технологий возделывания. Для поисков источников в селекции привлекаются инорайонные сорта. В Восточной Сибири исследовались сорта Казахской селекции. Из их числа были выявлены источники по количеству продуктивных узлов – Табыз, семенной продуктивности и весу семян с растения – Табыз и Шал, устойчивости к полеганию – Аксары.

Введение. При определении основных технологий возделывания гороха одним из важных факторов является выбор сорта. Сорт, как правило, должен быть адаптированным к условиям выращивания, и желательнее районированным – прошедшим государственные сортоиспытания, внесенным по его результатам в Госреестр и рекомендованным для возделывания в данном регионе.

Перед передачей в Госсортсеть, с целью допуска к использованию, для сортов часто проводят экологическое испытание, а также, сорта из других регионов зачастую используются в селекционном процессе и исследуются в питомнике исходного материала при изучении коллекции, с целью выявления источников и возможности их использования по различным направлениям.

Успех селекционной работы зависит, прежде всего, от исходного сортового материала [1]. При создании новых сортов важную роль

играет изучение генетического разнообразия исходного материала и его адаптивность к определенным биотическим системам [2]. Для этого с целью изучения привлекаются сорта из различных географических точек. Этим вызвана актуальность исследования сортов Казахстанской селекции в условиях Красноярской лесостепи.

Климат Казахстана, также как и Восточной Сибири, резко континентальный, но более засушливый. На равнинной территории Казахстана градация зон по тепло- и влагообеспеченности начинается с сильно засушливых условий, характерных для южной части республики и заканчивающихся незасушливыми и слабозасушливыми, к которым относятся более половины Северного Казахстана [3].

Целью данной работы являлось сравнительное исследование сортов Казахстанской и Красноярской селекции и выявление из их числа источников для создания сортов по различным направлениям.

В ходе выполнения данной работы ставились следующие задачи:

- ✓ Выявить источники по семенной продуктивности;
- ✓ Оценить поражаемость сортов аскохитозом и повреждаемость тлей;
- ✓ Определить устойчивость образцов к полеганию;
- ✓ Выявить источники по различным элементам структуры урожая – числу продуктивных узлов, числу бобов и семян на растение, их вес;
- ✓ На основании комплексной оценки, включающей в себя продуктивность, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям, выделить наиболее высокотехнологичные сорта.

Материалы, методика и условия проведения исследований. Исследования проведены на базе группы селекции гороха в севообороте Красноярского НИИСХ, д. Минино Емельяновского района по Методическим указаниям по изучению коллекции зерновых и бобовых культур [4].

Для исследования были взяты четыре образца селекции Красноярского НИИСХ – Юбиляр, Руслан, Стоян, в качестве стандарта – Радомир, и пять сортов Казахстанской селекции – Усач Казахстанский, Шал, Аксайский 55, Аксары и пелюшка Табыз. Из изучаемых сортов такими технологичными признаками, как усатый тип листа обладали сорта Красноярской селекции Руслан, Стоян и Казахстанские сорта Аксайский 55 и Аксары, неосыпающимися семенами Руслан, укороченным стеблем – Стоян, Аксары.

Почва опытного поля представлена чернозёмом обыкновенным среднемоощным, среднегумусным, тяжелосуглинистым.

Обработка почвы была проведена в соответствии с методическими указаниями по технологии возделывания гороха в Красноярском крае [5].

Подготовка предшественника – черного пара – состояла из вспашки на глубину 25–27 см ПН 5-35 и нескольких культиваций по мере появления сорняков в течение всего вегетационного периода.

Весной проводилась предпосевная культивация. Посев был произведен селекционной сеялкой ССФК 7, глубина заделки семян 6–8 см, на 1 м² высеяно 130 зёрен с поправкой на всхожесть и чистоту. Площадь делянки 1–5 м².

Уход за посевами заключался в прикатывании, до- и послеуборочным боронованием лёгкими боронами с целью уничтожения сорняков на ранних фазах их развития и ручных прополках. Обработка против тли была проведена двукратно в 2018 году, и совсем не проводилась в 2019, из-за её нецелесообразности, т.к. данный вредитель в 2019 году начал появляться только к моменту восковой спелости некоторых сортов образцов.

В период вегетации проведены следующие фенологические наблюдения: полные всходы, начало цветения, конец цветения, восковая спелость, глазомерная оценка на устойчивость к тле, поражению аскохитозом и устойчивость к полеганию.

В качестве стандарта использовался сорт Радомир. Семена очищались на «колонках», взвешивались и приводились к весу зерна при влажности 14%.

Вегетационный период 2018 г. в целом характеризовался как очень засушливый (ГТК 0,6) - общая сумма осадков за период май – август 109 мм, при среднемноголетнем значении этого показателя 199 мм. Вегетационный период 2019 г. характеризовался как засушливый (ГТК 0,89), за счёт недостаточного количества осадков в мае и в августе – общая сумма осадков за вегетационный период 178 мм.

Ранний посев культуры – 1 декада мая, способствовал достаточному накоплению влаги, необходимой для прорастания семян (100% – 110% от объема семян) и более дружному появлению всходов.

Избыток тепла во второй и третьей декаде июня 2018 года способствовал раннему, преждевременному зацветанию культуры. Растения не успели накопить достаточную вегетативную массу для формирования качественной завязи и дальнейшего плодообразования, что негативно сказалось на урожайности.

Недостаток влаги в первой декаде июня (- 15 мм от среднего многолетнего значения) в совокупности с более высокой среднесуточ-

ной температурой неблагоприятным образом сказался на росте и развитии сортов и образцов с усатым типом листа, которым необходимо более достаточное увлажнение в этот период, по сравнению с листовыми.

Для вегетационного периода 2018 г. в целом характерны засушливые условия во все летние месяцы – июнь, июль и август, что неблагоприятно отразилось на урожайности некоторых образцов, а также являлось сдерживающим фактором для роста и развития сорных растений. Для родины исследуемых сортов – Казахстана, такое распределение тепла и влаги весьма благоприятно, т.к. засушливые условия характерны для зоны их возделывания.

Погодные условия 2019 года в целом были благоприятны для роста и развития культуры. Недостаток влаги в мае стал причиной того, что у растений затянулся процесс роста и развития, что, однако, не отразилось в последующем на урожайности культуры.

По отклонению показателей среднемесячной температуры от её среднееголетнего значения 2018 и 2019 годы мало отличались друг от друга, отклонение от среднееголетнего значения было в пределах 3°C. По количеству осадков разница была очевидной, главным образом за счет недостаточного увлажнения июня, июля и августа 2018 года (-15 мм; -38 мм; -41 мм) и в 2019 году избыточного увлажнения июля (+16) и недостаточного увлажнения августа (-18 мм).

Результаты и их обсуждения. Для получения высоких урожаев необходимо соответствие продолжительности вегетационного периода климатическим условиям района возделывания. Горох характеризуется широким диапазоном продолжительности вегетационного периода [6].

По продолжительности вегетационного периода все сорта соответствовали оптимальному периоду, характерному для зоны исследования. Наибольшей его протяженностью обладал стандарт Радомир – 74,5 суток, что относит его к среднепоздней группе спелости. К этой же группе можно отнести пелюшку Табыз (72 дня). Остальные из изученных сортов являются среднеспелыми – продолжительность вегетационного периода 61 – 70 суток.

По урожайности группа сортов Красноярской селекции имела преимущества, что вполне закономерно для районированных сортов. Однако, некоторые сорта Казахстанской селекции за период изучения превзошли по урожайности Красноярский сорт Руслан - Усач Казахстанский (на 47,5 г/м²), Аксары (на 26 г/м²) и сорт Юбиляр - Усач Казахстанский (на 20 г/м²).

По нашим исследованиям, тлей в меньшей степени повреждались сорта Аксары (0,5 балла), а также местные сорта Руслан, Стоян и Юбилар (1 балл).

Поражению аскохитозом за время исследования менее всего были подвержены Красноярские сорта Радомир, Стоян, и Казахские Шал и Аксайский 55 (2 балла). По устойчивости к полеганию за период исследования выделился сорт Казахской селекции Аксары (4,5 баллов) (табл. 1).

Таблица 1 – Основные хозяйственные характеристики исследованных сортов

Сорт	Урожайность, г/м ²	Вегетационный период, суток	Устойчивость к полеганию, балл	Повреждение тлей, балл	Поражение аскохитозом, балл
Радомир	311,0	74,9	1,7	2,0	2,0
Руслан	252,0	69,0	2,5	1,0	2,5
Стоян	305,5	71,5	3,5	1,0	2,0
Юбилар	279,0	67,0	2,5	1,0	2,5
Усач Казахский	299,5	68,0	1,5	1,5	2,5
Шал	244,0	70,0	2,0	2,0	2,0
Аксайский 55	226,0	68,0	1,5	1,5	2,0
Аксары	278,0	67,0	4,5	0,5	3,0
Табыз (пелюшка)	194,0	72,0	2,0	2,0	2,5

Большим числом продуктивных узлов на растение характеризовался сорт Табыз (4,5), достоверно превосходящий по этому показателю стандарт. На уровне стандарта (3,5) число продуктивных узлов имели сорта Стоян (3,9) и Шал (3,5), при $HCP_{0,5} 0,6$.

Число бобов на растение на уровне стандарта Радомир (5,4) имели сорта Стоян, Шал, Табыз, максимальным это значение было у сорта Красноярской селекции Стоян (6,4), при $HCP_{0,5} 1,2$. Показатель семенной продуктивности, определяемый числом семян на растение, на уровне стандарта был у сортов Казахской селекции Шал (24,6), Табыз (25,5), Аксайский 55 (20,1), достоверно превосшел стандарт Радомир (23,6) сорт Стоян на 7,1 грамм, при $HCP_{0,5} 4,3$.

По показателю – вес семян с растения достоверно превзошел стандарт Радомир (14,5) сорт Стоян (18,6), при НСР_{0,5} 1,5, на уровне стандарта вес семян был у сортов Шал (15,2) и Табыз (15,3) (табл. 2).

Таблица 2 – Элементы продуктивности сортов гороха Красноярской и Казахстанской селекции

Сорт гороха	Высота	Непродуктивные узлы	Продуктивные узлы	Число бобов	Число семян	Вес семян
Радомир	85,6	13,9	3,5	5,4	23,6	14,5
Руслан	83,3	13,6	2,5	3,3	16,9	10,1
Стоян	59,1	13,3	3,9	6,4	30,7	18,6
Юбиляр	59,5	10,8	2,6	4,1	15,3	9,7
Усач	68,2	13,3	2,5	3,3	15,5	9,4
Шал	84,3	13,6	3,5	5,7	24,6	15,2
Аксары	40,4	12,5	2,2	3,4	14,3	8,9
Табыз	78,5	13,8	4,5	5,0	25,5	15,3
Аксайский 55	67,0	12,7	2,6	4,0	20,1	12,1
НСР _{0,5}	7,0	0,8	0,6	1,2	4,3	1,5

Выводы:

1. По продуктивности все исследуемые сорта превзошел стандарт – Радомир, который и рекомендуется использовать в качестве источника по данному показателю.

2. В качестве источника для создания устойчивых к полеганию сортов рекомендуется использовать сорт Казахстанской селекции Аксары, оценка устойчивости к полеганию которого соответствует 4,5 баллов – полегание слабое, практически отсутствует.

3. По элементам структуры урожая – числу продуктивных узлов в качестве источника рекомендуется использовать сорт Казахстанской селекции Табыз, по показателю – число бобов, семян и вес семян с растения в качестве источника рекомендуется использовать сорт Стоян.

4. По комплексной оценке, включающей в себя продуктивность, устойчивость к полеганию, болезням и вредителям, выделился сорт Стоян.

Таким образом, из сортов Казахстанской селекции в результате их исследования в условиях Красноярской лесостепи были выделены

источники по количеству продуктивных узлов - Табыз, семенной продуктивности и весу семян с растения – Табыз и Шал, устойчивости к полеганию – Аксары.

Библиографический список:

1. Вишнякова, М.А. Коллекция ВИР как основа для расширения горизонтов селекции зернобобовых / М.А. Вишнякова // Зернобобовые и крупяные культуры. - №2(18) – 2016. – С. 10 – 14.
2. Shtark O.Y., Zhukov V.A., Sulima A.S., Singh R., Naumkina T.S., Akhtemova G.A., Borisov A.Y. Prospects for the use of Multi-Component symbiotic systems of the Legumes // Экологическая генетика, 2015. – Т. XIII. – №1. – С.33-45.
3. Байшалов, С.С. Агроклиматические ресурсы Северного Казахстана / С.С. Байшалов, Павлова В.Н., Жакиева А.Р., Чернов Д.А., Габбасова М.С. Гидрометеорологические исследования и прогнозы. 2018. - № 1 (367). – С. 168 – 184.
4. Методические указания по изучению коллекции зерновых и бобовых культур. - Методические указания по изучению коллекции зерновых бобовых культур. – ВАСХНИЛ, Л.: ВИР. – 1975. – 59 с.
5. Чураков А. А., Валиулина Л. И. Технология возделывания гороха в Красноярском крае: рекомендации. Красноярск: ООО ПК «Знак», 2013. – 40 с.
6. Макашова, Р. Х. Горох / Р. Х. Макашова // Л., Колос, 1973. – 312 с.

COMPARATIVE STUDY OF KAZAKHSTAN AND SIBERIAN PEA VARIETIES IN EASTERN SIBERIA

Kozhuhova E.V., Kudaibergenov M.S.

Keywords: *technologies, variety, selection, peas, source, productivity.*

The choice of variety often determines the use of cultivation technologies. To search for sources in the selection of non-district varieties are involved. In Eastern Siberia, Kazakh varieties were studied. One of them was revealed by the number of productive nodes of Tabes, seed production and weight of seeds per plant of Tabes and Chal, resistance to lodging – Aksary.

УДК 631. 51

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЧЕРНОЗЕМОВ, ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОСЕВОВ И УРОЖАЙНОСТЬ ГОРОХА

*Е.В. Кузина, кандидат сельскохозяйственных наук, 89084754010,
e-mail:elena.kuzina@autorambler.ru*

*Р.Б. Шарипова, кандидат географических наук, 89278070005,
e-mail:rezedasharipova63@mail.ru
Ульяновский НИИСХ – филиал СамНЦ РАН*

Ключевые слова: *плотность сложения, водопрочные агрегаты, обработка почвы, биологическая активность, запасы влаги, урожайность.*

На черноземных почвах лесостепи Среднего Поволжья проведена системная оценка эффективности обычной отвальной, комбинированной, минимальной и нулевой обработки почвы. Показано влияние обработки почвы на её агрофизические свойства, водный режим, засоренность посевов и урожайность гороха.

Обработка почвы является важнейшим средством регулирования почвенных режимов, влагообеспеченности растений, борьбы с сорняками, болезнями и вредителями сельскохозяйственных культур [1,2]. На ее долю приходится значительная часть трудовых и энергетических затрат. Поиск путей их сокращения является актуальной темой опытной работы в земледелии. Поэтому наши исследования были направлены на рассмотрение методологических подходов и решение выше перечисленных задач и проблем, исходя из принципов системности, альтернативности, энергосбережения, соответствия современного земледелия новым производственным отношениям в оптимальной системе природопользования.

В наши задачи входило проведение сравнительной технологической и экономической оценки изучаемых систем обработки почвы с использованием комбинированных агрегатов, позволяющих создать благоприятные условия для перехода на ресурсосберегающие технологии в современных адаптивно-ландшафтных системах земледелия.

Многофакторный опыт был заложен в 2014 г. в плакорно-равнинном типе агроландшафта. Исследования проводятся в зернопаровом севообороте (чистый пар, озимая пшеница, яровая пшеница, горох, озимая пшеница, ячмень). Изучали эффективность отвальной, комбиниро-

ванной, минимальной и нулевой системы обработки почвы. Отвальная система включала в себя вспашку на 20-22 см в чистом пару, под яровую пшеницу и ячмень, под горох вспашку на 25 см. Комбинированная – безотвальную обработку на 20-22 см в чистом пару, под яровую пшеницу и ячмень; под горох вспашку на 25 см и поверхностную обработку в занятом пару. Минимальная – мелкую мульчирующую обработку почвы осенью и весной под все культуры комбинированными агрегатами КПИР-3,6, ОПО-4,25. «Нулевая» – без обработки, прямой посев.

За контроль в опытах была принята отвальная система основной обработки почвы. Предпосевная и послепосевная обработка почвы на вариантах отвальной и комбинированной обработки состояла из предпосевной культивации на глубину заделки семян (КПС-4,0) и послепосевного прикатывания почвы (ЗККШ-6А). Посев проводили сеялкой СЗ-3,6. На вариантах минимальной и нулевой обработки предпосевную культивацию, посев и прикатывание проводили одновременно сеялкой АУП-18,05. Наблюдения, определения и учеты проведены по общепринятым методикам.

Наши наблюдения за физическим состоянием почвы дали возможность выявить влияние различных обработок на плотность сложения и структурные качества ее пахотного слоя. Черноземы лесостепи Поволжья по генетическим особенностям обладают хорошей структурностью, поэтому интенсивность структурообразования почвы не имела существенных различий по содержанию структурных комочков в пахотном слое как на ежегодной вспашке, минимальной обработке, так и на варианте, где обработка почвы отсутствовала. Количество водопрочных агрегатов было высоким и не опускалось ниже 74 %, поэтому на всех изучаемых вариантах обработки почвы их величины были в оптимальных пределах (табл.1). При минимальной и нулевой системах основной обработки почвы отрицательных изменений не происходило, напротив наблюдалась тенденция улучшения структуры почвы и повышения водопрочности агрегатов. Отсутствие осенней обработки почвы в пожнивный период за счет меньшего распыления обрабатываемого слоя, сохранения остаточной влаги, обеспечивало увеличение количества водопрочных агрегатов на 2,6% и удерживало биологическую активность почвы на уровне вспашки.

Высокое содержание структурных агрегатов способствовало незначительному изменению плотности почвы к началу вегетации изучаемой культуры под действием разных способов и глубин обработки. Ежегодная мелкая и нулевая обработки увеличивали плотность слоя 0-30 см на 0,03-0,04г/см³ по сравнению с ежегодной вспашкой, а по комбинированной обработке плотность была минимальной – 1,19г/см³.

Таблица 1 - Агрофизические свойства почвы и засоренность посевов гороха в зависимости от способов основной обработки, 2017-2019 гг.

Вариант обработки	Слой почвы 0-30 см			Засоренность посевов	
	Плотность, г/см ³	Содержание водопрочных агрегатов, (> 0,25 мм)	Биологическая активность, %	шт/м ²	г/м ²
Отвальная на 20-22 см	1,21	77,4	19,7	28,9	62,1
Комбинированная	1,19	77,8	20,2	29,1	63,9
Минимальная на 10-12 см	1,24	77,4	21,0	31,1	68,6
Нулевая	1,25	80,0	20,1	31,5	73,6

Общая засоренность посевов гороха при отвальной и комбинированной обработках была практически одинаковой. Мелкая и нулевая обработки приводили к большему засорению посевов, чем глубокие обработки, по численности на 8-9%, по массе на 10-18%. В посевах гороха проявились наибольшие различия по интенсивности нарастания биомассы многолетних сорняков на беспашотных обработках почвы и вспашки в пользу последнего варианта. Несмотря на меньшее число многолетних сорняков на беспашотных вариантах они были более развитами. По вспашке на 25см была отмечена меньшая вегетативная масса 1 многолетнего сорного растения: в среднем она составляла 2,74 г/м², по безотвальной обработке на ту же глубину 2,81 г/м², по минимальной 3,83 г/м², а при отказе от зяблевой обработки 3,98 г/м².

Следует отметить, что эффективность различных систем обработки почвы в борьбе с сорняками зависела от погодных условий. В умеренно засушливые и сухие годы менее засорены были посевы на варианте с нулевой обработкой, во влажные, наоборот, на вспашке. Это явление объясняется разным распределением семян сорняков в пахотном слое и способностью их прорасти в основном близко от поверхности почвы [3]. При нулевой обработке семян сорняков было больше в поверхностном слое, и они интенсивно прорастали при выпадении даже небольших дождей, и таким образом, в большей степени засоряли посевы, чем при вспашке. В сухие годы без дождей поверхностный слой почвы быстро высыхал. Семена, расположенные в нем, не прорас-

тали, а на вспашке они проросли в более глубоких слоях, где влага была, и часть из них достигала поверхности, увеличивая, таким образом, их количество.

Лесостепь Среднего Поволжья, где проводились исследования, расположена в зоне неустойчивого увлажнения, где наличие продуктивной влаги в почве, в преобладающем большинстве лет, является фактором, определяющим урожайность полевых культур [4]. Наиболее эффективной по улучшению водного режима почвы весной была комбинированная разноглубинная система основной обработки почвы, которая увеличивала запасы продуктивной влаги в метровом слое на 9% по отношению к контролю. Эти различия положительно сказались на полевой всхожести семян и состоянии всходов гороха. В пахотном слое почвы на вариантах нулевой, минимальной и комбинированной обработки запасы влаги составили соответственно 36,2-37,5-38,1 мм, на контроле 36,5 мм. К уборке урожая запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы уменьшились в среднем в 3 раза по сравнению с весенними, разница между глубокими и мелкой обработкой сглаживалась, а на нулевой ее содержалось несколько больше, чем на вспашке. Урожай на этом варианте был на уровне вспашки, а влага на его формирование расходовалась экономнее. Это объясняется изменением механизма испарения в связи с уменьшением воды в почве и разным строением пахотного слоя по вариантам обработки. Чем плотнее почва, тем меньше воздухообмен и меньше расход воды на испарение. Поэтому в сухое и жаркое время года при влажности ВРК (которая равна примерно 70% от НВ на черноземных почвах) мелкие и нулевые обработки, где плотность почвы выше, способствуют лучшему сохранению влаги, уменьшая ее испарение [3]. Кроме того, на этих вариантах мульча из растительных остатков почвы сберегала почвенную влагу от интенсивного испарения и сохраняла ее на весь вегетационный период изучаемой в опыте культуры.

Преимущество в накоплении влаги под горохом при комбинированной системе обработки способствовало небольшому повышению урожая. На этом варианте урожайность превышала контроль на 0,08 т/га. На варианте с мелкой обработкой было получено практически одинаковое количество зерна гороха - 2,34 т/га по сравнению с ежегодной вспашкой, где собрали 2,35 т/га. Нулевая обработка незначительно снижала урожайность, по сравнению с контролем на 0,09 т/га (при НСР_{0,05} -0,19).

Главными причинами снижения урожайности при исключении механической осенней обработки являлись увеличение засоренности посевов сорняками и некоторое уплотнение пахотного слоя почвы. Все

остальные факторы плодородия почвы, не имели существенных отличий, поэтому и различия по действию способов обработки почвы на урожайность были небольшими.

Таким образом, в черноземной лесостепи на полях свободных от сорняков при условии применения в севообороте эффективных химических средств защиты растений возможна замена вспашки мелкой и нулевой обработкой. Незначительное снижение урожайности гороха на ресурсосберегающих вариантах компенсируется снижением затрат на обработку почвы, что приводит к увеличению прибыли с гектара пашни и рентабельности производства. Новые технологии возделывания сельскохозяйственных культур с минимальными обработками снижают расход топлива в 1,5-2 раза против базовой, обеспечивают рост рентабельности на 16%, сокращают в 3-4 раза количество технологических операций при основной обработке почвы и посеве, снижают в 2-3 раза потребность в технике, обеспечивают большую экономию прямых производственных затрат.

Библиографический список:

1. Кузина Е.В. Ресурсосберегающие способы и сроки обработки почв при возделывании зерновых культур в равнинных условиях Среднего Поволжья. // Автореферат кандидатской диссертации - Саратов, 2006. – 21 с.
2. Немцев С.Н., Сабитов М.М., Никитин С.Н. Сохранение плодородия почв в Ульяновской области // Земледелие. – 2009. – № 7. – С. 12-13.
3. Казаков Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье // Монография. Самара 2008. -С. 94-108.
4. Шарипова Р.Б. Агроклиматическая оценка атмосферных засухи урожайности на территории ГНУ УНИИСХ/Шарипова Р.Б., Сабитов М.М. // Аграрный вестник Юго-Востока. 2013. № 1-2 (8-9). С. 70-72.

INFLUENCE OF TILLAGE ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF CHERNOZEMS, MOISTURE AVAILABILITY OF CROPS AND PEA YIELD

Kuzina E.V., Sharipova R.B.

Keywords: *compaction density, water-bearing aggregates, tillage, biological activity, moisture reserves, yield.*

A systematic assessment of the effectiveness of conventional dump, combined, minimum and zero tillage was carried out on Chernozem soils of the middle Volga forest-steppe. The influence of soil tillage on its agro-physical properties, water regime, crop infestation and pea yield is shown.

УДК 631.431.73

ЛАБОРАТОРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ УПЛОТНЯЕМОСТИ СРЕДНЕСУГЛИНИСТОГО ЧЕРНОЗЕМА В РАННЕВЕСЕННИЙ ПЕРИОД

*Ю.А. Савельев, доктор технических наук, профессор
кафедры «Сельскохозяйственные машины и механизация
животноводства», +79270017563, juri.savelev@mail.ru*
*П.А. Ишкин, кандидат технических наук, доцент кафедры
«Электрификация и автоматизация АПК»,
+79277101815, ishkin_pa@mail.ru*
*М.А. Петров, аспирант кафедры «Сельскохозяйственные
машины и механизация животноводства»,
+79379877429, petrovma_89@mail.ru*
ФГБОУ ВО Самарский ГАУ

Ключевые слова: почва, плотность, влажность, уплотняемость, нормальное сжимающее давление.

При разработке новой почвообрабатывающей техники и формирования почвообрабатывающих агрегатов для ранневесенней поверхностной обработки почвы необходимо учитывать уплотняемость почвы в зависимости от ее влажности. В статье приводятся методика и результаты лабораторных исследований по определению уплотняемости среднесуглинистого чернозема в ранневесенний период с целью установления зависимостей уплотняемости от его влажности и нормальных сжимающих давлений, позволяющие определить их предельные значения и в последующем не допустить переуплотнения почвы в ранневесенний период.

Введение. Основной задачей ранневесенней поверхностной обработки почвы является создание в почве оптимальных условий для сохранения накопленной за осенне-зимний период влаги. Для этого поверхностному слою почвы (6-8 см) необходимо придать рыхлое мелкокомковатое состояние, превратив его в мульчирующий слой, препятствующий поднятию влаги к поверхности и ее быстрому испарению [1, 2]. Но существует другая проблема ранневесеннего периода – низкая несущая способность почвы, которая сдерживает «выход» сельскохозяйственной техники в поле. Чем влажнее почва, тем ниже ее несущая способность и выше риск переуплотнения почвы сельскохозяйственными машинами [3].

Известно, что оптимальная плотность почвы на обыкновенных чернозёмах Среднего Поволжья для зерновых культур составляет от 1,0 до 1,1 г/см³ [4].

В связи с этим, при разработке новой почвообрабатывающей техники и формирования почвообрабатывающих агрегатов для ранневесенней поверхностной обработки почвы, необходимо учитывать уплотняемость почвы в зависимости от ее влажности.

Цель исследований – установление зависимостей уплотняемости среднесуглинистого чернозема в ранневесенний период от его влажности и нормальных сжимающих давлений, позволяющие определить их предельные значения и не допустить переуплотнения почвы в ранневесенний период.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследований отбиралась почва в слое 0...0,30 м. Для исследований готовились исходные объемы почвы с агрегатным составом от 1 до 10 мм методом просеивания и помещались в гидротермостат ТПС-3 для поддержания постоянной исходной влажности. В каждом объеме почвы, равномерно перемешанном определялась исходная абсолютная влажность. Для определения влажности отбирались навески почвы в бюксы в трехкратной повторности и взвешивались на электронных весах GM-612 с точностью до 0,01 г. Отобранные образцы высушивались при температуре 105°C до абсолютно сухого состояния в сушильном шкафу СШ-3 в течение 6 часов и взвешивались.

По разнице весов исходной и сухой почвы определялось количество влаги в них. Расчет абсолютной влажности почвы, выраженной в процентах, проводился по формуле [5]:

$$W_a = \left[\frac{m_g - m_c}{m_c} \right] \cdot 100\%,$$

где m_g – масса образца влажной почвы, г;

m_c – масса образца сухой почвы, г.

При известной абсолютной влажности почвы отобранных исходных образцов почвы посредством добавления воды получили почву влажностью 25,9; 27,2; 29,9%. Из данной почвы с каждой влажностью создавались образцы почвы с исходной плотностью во всех вариантах 0,85 г/см³, которые помещались в цилиндрические стаканы.

Далее образцы почвы исследовались на лабораторной установке (рисунок 1) посредством сжатия, путем создания удельного давления 50; 100; 150; 200; 250 кПа на рабочей поверхности поршня и последующего определения плотности уплотненного образца.

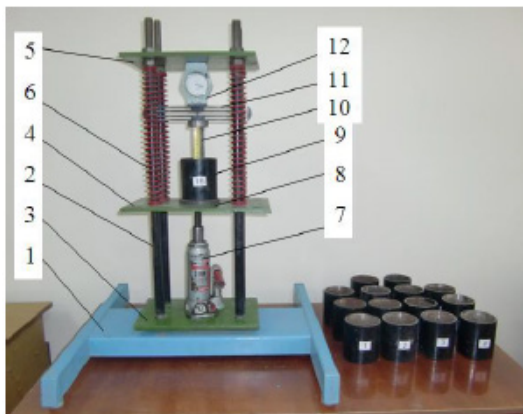


Рисунок 1 – Лабораторная установка для определения уплотняемости почвы:

- 1– основание; 2 – направляющая; 3 – нижняя неподвижная плита;
4 – средняя подвижная плита; 5 – верхняя неподвижная плита;
6 – пружина сжатия; 7 – гидравлический домкрат; 8 – основание
цилиндрического стакана; 9 – цилиндрический стакан; 10 – поршень;
11– тензозвено; 12 – индикатор стрелочный.**

Лабораторная установка (рисунок 1) состоит из основания 1, неподвижно устанавливаемого на горизонтальную площадку, к которому жестко крепится нижняя неподвижная плита 3 посредством резьбовых частей четырех направляющих 2, причем в средней части последних устанавливается средняя подвижная плита 4 с помощью своих четырех отверстий, а в верхней резьбовой части направляющих 2 крепится верхняя неподвижная плита 5. По направляющим 2 установлены пружины 6 между подвижной средней 4 и неподвижной верхней 5 плитами.

Между нижней неподвижной плитой 3 и средней подвижной плитой 4 установлен гидравлический домкрат 7. На среднюю подвижную плиту 4 установлено последовательно основание 8 цилиндрического стакана, цилиндрический стакан 9, поршень 10 с мерной лентой.

Между верхней частью поршня 10 и неподвижной верхней плитой 5 размещается тензозвено 11 и индикатор стрелочный 12.

При исследовании образцов почвы гидравлическим домкратом 7 поднимается средняя подвижная плита 4, вместе с которой движется вверх основание 8 цилиндрического стакана и цилиндрический стакан 9



Рисунок 2 – Измеритель величины деформации образца почвы в гильзе–цилиндре: а – измеритель; б – определение величины деформации образца почвы в гильзе–цилиндре измерителем

с образцом почвы, уплотняемым поршнем 10, который взаимодействует с тензозвеном 11. Величина усилия сжатия определяется на стрелочном индикаторе 12, а величина деформации образца почвы в цилиндрическом стакане 9 по измерителю (рисунок 2) величины деформации образца почвы в цилиндрическом стакане. Повторность опытов трехкратная.

Результаты и их обсуждение. В результате проведения лабораторных исследований уплотняемости среднесуглинистого чернозема при различной влажности, по экспериментальным данным были построены графические зависимости изменения плотности почвы от нормального сжимающего давления (рисунок 3).

Исходя из агротехнических требований, по которым диапазон оптимальной плотности почвы считается $1,0 \dots 1,1 \text{ г/см}^3$, определены максимальные допустимые сжимающие давления для почвы исследуемых значений влажности для верхней границы диапазона оптимальной плотности почвы.

Так для почвы влажностью 25,9% предельным максимальным сжимающим давлением является 137 кПа, для почвы влажностью 27,4% – 112 кПа, для почвы влажностью 29,9% – 85 кПа. Данные показывают, что при превышении удельного давления на почву выше определенных уровней (137; 112; 85 кПа) для каждой исследуемой влажности будет наблюдаться ее переуплотнение.

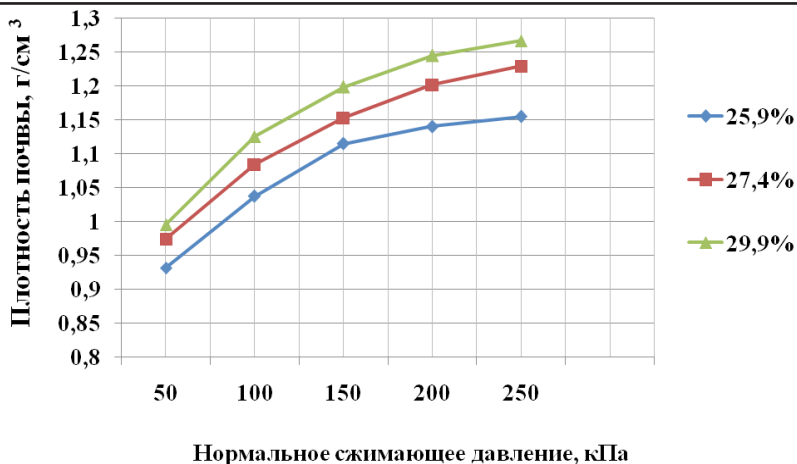


Рисунок 3 – Зависимость изменения плотности почвы от нормального сжимающего давления

Выводы. Результаты исследований показывают, что с повышением влажности почвы снижается ее несущая способность и повышается риск ее переуплотнения от прохода по ней машинотракторных агрегатов. Для сохранения максимально возможного количества почвенной влаги, накопленной за осенне-зимний период, необходимо в ранневесенний период работать почвообрабатывающими агрегатами, создающими давление на почву не превышающее 85 кПа. Выполнение данного условия обеспечит исключение переуплотнениям влажной почвы в ранневесенний период при проведении покровного боронования.

Библиографический список:

1. Савельев, Ю.А. Снижение потерь почвенной влаги на испарение [Текст] / Ю.А. Савельев, О.Н. Кухарев, Н.П. Ларюшин, П.А. Ишкин, Ю.М. Добрынин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2018. – Т. 12. – № 1. – С. 42-47.
2. Савельев, Ю.А. Теоретическое исследование водного баланса почвы и процесса испарения почвенной влаги [Текст] / Ю.А. Савельев, Ю.М. Добрынин, П.А. Ишкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2017. – № 1. – С. 23-28.
3. Савельев, Ю.А., Теоретическое исследование влияния способа агрегатирования на уплотнение почвы движителями трактора [Текст] / Ю.А. Савельев,

- П.А. Ишкин, М.А. Петров // В сборнике: Эксплуатация автотракторной и сельскохозяйственной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы Сборник статей III Международной научно-практической конференции. 2017. С. 120-122.
4. Кафтан, Ю.В. Агрофизические свойства почвы и урожайность сельскохозяйственных культур в севооборотах [Текст] / Ю.В. Кафтан. Н.А. Зенкова // Известия ОГАУ. – 2019. – №3 (77). – С.27-30.
 5. ГОСТ 20915-2011 Испытания сельскохозяйственной техники. Методы определения условий испытаний [Текст] – М.: Стандартформ, 2013. – 47 с.

LABORATORY STUDIES TO DETERMINE THE COMPACTION OF MEDIUM LOAMY CHERNOZEM IN THE EARLY SPRING

Saveliev Y.A., Ishkin P.A., Petrov M.A.

Key words: *soil, density, moisture, compaction, normal compressive pressure.*

When developing new tillage equipment and forming tillage aggregates for early spring surface tillage, it is necessary to take into account soil compaction depending on its moisture content. The article presents the methodology and results of laboratory studies to determine the compaction of medium loamy chernozem in the early spring with the aim of establishing the dependencies of the compaction on its moisture and normal compressive pressures, which allow determining their limiting values and subsequently preventing soil compaction in the early spring.

УДК 633.367.2

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА ЛЮПИНА УЗКОЛИСТНОГО ПРИ ЕГО ВЫРАЩИВАНИИ ПО ТЕХНОЛОГИИ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

**В.В. Смирнова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
тел.: +7 909 255 84 42, e-mail: smirnova-vv-kgsxa@mail.ru
ФГБОУ ВО Костромская ГСХА**

Ключевые слова: люпин узколистный, микробиологические препараты, полевая всхожесть, урожайность, структура урожайности, азотфиксирующий аппарат.

Применение микробиологических препаратов Экстрасол и Псевдобактерин в технологии возделывания люпина узколистного можно рассматривать как эффективный прием, существенно повышающий урожайность зерна. В результате проведенных исследований установлено, что использование этих препаратов, в дозах, рекомендуемых производителями, способствовало увеличению полевой всхожести растений на 4,2-7,2%, сохранности растений на 0,9-9,0%, снижению засоренности посевов на 9,7-12,7шт./м² по сравнению с вариантом без обработки, что дало возможность увеличить урожайность зерна на 0,45-0,54 т/га или 36,6-43,9%.

Интенсификация сельского хозяйства – это источник химических веществ, которые снижают качество жизни населения, приводя к различным техногенным заболеваниям. Поэтому, в последнее время возрастает спрос на экологически безопасную сельскохозяйственную продукцию. Причем, по оценкам экспертов, российский спрос на органические продукты растет быстрее мирового, так как в России это направление находится в начальной стадии развития. С 1 января 2020 года вступил в силу Федеральный закон «Об органической продукции и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», который регулирует отношения, связанные с производством, хранением, транспортировкой, маркировкой и реализацией органической продукции. В связи с этим, у потенциальных производителей органической продукции возрастет спрос на технологии ее производства. В животноводстве возникнет вопрос, как обеспечить высокую протеиновую питательность рационов, в растениеводстве – как повысить урожайность и сохранить плодородие почв.

Для решения этих проблем возникает необходимость расширения видового и сортового разнообразия зернобобовых культур, которые, по данным ВНИИ кормов, в структуре посевных площадей должны составлять не менее 6-7%. Согласно агроландшафтно-экологического районирования практически для всех природно-экономических районов Костромской области рекомендован люпин узколистный (*Lupinus angustifolius*L), который в области пока не возделывается [1].

Люпин – одна из немногих культур, сохраняющая в почве положительный баланс гумуса и других питательных веществ. Благодаря высокой азотфиксирующей способности он не нуждается в азотных удобрениях. При урожайности зерна 15-20 ц/га он фиксирует до 200-250 кг/га азота, из которых одна половина накапливается в урожае зерна, а другая остается в почве с корневыми и пожнивными остатками. Доказано, что люпин в севообороте является хорошим фитосанитаром. При разложении его пожнивных и корневых остатков подавляется развитие многих патогенных грибов, в том числе возбудителей корневых гнилей зерновых культур [2].

Люпин является высокобелковым кормовым растением. Современные сорта люпина узколистного способны обеспечить в производственных условиях 3-4 т/га зерна с содержанием белка 32-36%, алкалоидов – 0,02-0,05% в расчете на сухое вещество. Это позволяет использовать люпин для производства концентрированных, грубых и сочных кормов, скармливать их в рационах всех видов сельскохозяйственных животных и птицы без ограничений для оптимизации обеспечения их физиологических потребностей переваримым протеином [3].

В связи с этим, с 2012 года на кафедре ботаники, физиологии растений и кормопроизводства Костромской ГСХА проводятся исследования по адаптивированию технологии возделывания люпина узколистного для условий Костромской области. В результате исследований выявлено, что при выращивании люпина узколистного на зерно он ежегодно обеспечивает получение стабильного полноценного урожая, который по содержанию протеина почти в 2 раза превышает традиционные зернофуражные культуры. В среднем за 2013-2014 гг. агрофитоценозы люпина узколистного в зависимости от изучаемых элементов технологии сформировали 13,9-24,6 т/га зерна [4].

Исследования, проведенные в 2013-2015 гг. показали, что в Костромской области люпин узколистный в сильной степени поражается грибными болезнями. В 2015 году, без обработки фунгицидами, пораженность болезнями в момент уборки урожая зерна составила 100%

[5]. В связи с этим в технологию возделывания люпина узколистного необходимо включать мероприятия по борьбе с грибными болезнями. Для органического земледелия интерес могут представлять микробиологические препараты фунгицидного действия, которые являются еще и стимуляторами роста.

В ряде стран ЕС (Швейцария, Австрия, Чехия, Финляндия) микробиологические препараты на основе бактерий родов *Bacillus* и *Pseudomonas* в органических агротехнологиях используются как альтернатива химических фунгицидов [6].

В настоящее время нет биологических препаратов, рекомендованных для использования на люпине. В связи с этим в 2016-2018 гг. на опытном поле Костромской ГСХА, на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве со средним уровнем окультуренности, проведены исследования, целью которых было изучить эффективность использования микробиологических препаратов на люпине узколистном, при его выращивании по технологии органического земледелия.

Объектом исследований был сорт люпина узколистного Витязь, предметом исследований – микробиологические препараты Экстрасол и Псевдобактерин, которые разрешены для использования в технологиях органического земледелия. В опыте они изучались по следующей схеме: 1. Обработка водой (контроль); 2. Экстрасол; 3. Псевдобактерин.

Люпин узколистный в опытах выращивали на фоне естественного плодородия. Предшественником был картофель. Препараты в опыте применяли для предпосевной обработки семян с нормой расхода: Экстрасол 2 л/т, Псевдобактерин – 1 л/т и обработки растений по вегетации – в фазе стеблевания с нормой расхода 2 л/га.

Научные исследования проводились по стандартным методикам [7, 8].

Вегетационные периоды 2016-2018 гг. различались по метеорологическим условиям. Среднемесячные температуры воздуха по годам незначительно отличались от среднеежегодного значения. Больше влияние на рост и развитие растений оказывали осадки. В 2016 году на начальных этапах роста и в период созревания семян количество выпавших осадков превышало среднеежегодное значение (в среднем в 2,5 раза), что обеспечило избыточное увлажнение и не дало реализовать потенциальные возможности люпина. В 2017 году избыточное увлажнение в первой половине вегетации (до 2-й декады июля) способствовало формированию вегетативной массы растений люпина, и обеспечило оптимальные условия увлажнения почвы во второй половине

вегетации, несмотря на то, что сумма осадков была почти в 2 раза ниже среднемноголетней. В 2018 году на начальных этапах роста сумма осадков была ниже среднемноголетнего значения, что неблагоприятно сказалось на росте и развитии культуры, но более благоприятные условия увлажнения второй половины (с 1-й декады июля) обеспечила возможность формирования полноценного урожая зерна.

Анализируя урожайность, полученную в опыте, можно отметить, что в среднем за 2016-2018 гг. варианты с применением микробиологических препаратов обеспечили 1,7-1,8 т/га зерна, что достоверно превышает урожайность варианта без обработки препаратами на 0,5-0,6 т/га при НСР₀₅ 0,4 т/га. Достоверной разницы между вариантами с применением препаратов по урожайности зерна не выявлено.

Анализируя урожайность зерна люпина узколистного по годам, можно отметить, что в вариантах с применением микробиологических препаратов в 2016 году она была в среднем в 1,8 раза ниже, в 2017 и 2018 гг. соответственно в 1,3 и 1,2 раза выше, чем в среднем за 2016-2018 гг., при этом коэффициент вариации находился в пределах 39,3-40,7%. Это говорит о значительной зависимости урожайности от метеорологических условий конкретного года. Микробиологические препараты эту зависимость усиливали. В вариантах с применением микробиологических препаратов коэффициент вариации урожайности был выше на 6,8 и 8,2%, чем в варианте без обработки (таблица 1).

Таблица 1 – Биологическая урожайность зерна люпина узколистного в зависимости от применяемых микробиологических препаратов, т/га

Вариант	2016г.	2017г.	2018г.	В среднем за 2016-2018 гг.		V, %
				урожайность зерна	прибавка урожайности	
Контроль	0,85	1,65	1,20	1,23	-	32,5
Экстрасол	0,94	2,24	2,12	1,77	0,54	40,7
Псевдобактерин	0,92	2,10	2,03	1,68	0,45	39,3
НСР ₀₅	0,08	0,38	0,80	0,42	-	-

Применение микробиологических препаратов оказало существенное влияние на элементы, формирующие структуру урожайности люпина узколистного. Установлено, что в среднем за 2016-2018 гг. количество бобов с одного растения увеличилось в среднем на 1,0 шт./растение, количество зерен с одного растения – на 3,9 шт./растение, вес семян с одного растения – на 0,6 г/растение, при этом масса 1000 зерен увеличилась только в варианте с обработкой препаратом Экстрасол (таблица 2).

Таблица 2 – Структура урожайности люпина узколистного при использовании микробиологических препаратов, в среднем за 2016-2018 гг.

Показатель	Вариант		
	Контроль	Экстрасол	Псевдобактерин
Количество бобов, шт./растение	8,0	9,3	8,7
Количество зерен, шт./растение	20,7	27,3	21,9
Вес семян, г/растение	3,0	4,0	3,1
Количество зерен в 1 бобе, шт.	2,7	2,9	2,5
Масса 1000 зерен, г	144,9	146,6	142,9
Количество растений, шт./м ²	39,3	44,2	53,6

Активизация процессов роста в вариантах с обработкой препаратами привела к увеличению густоты стояния растений, которая по сравнению с вариантом Контроль в варианте с обработкой препаратом Экстрасол увеличилась на 4,9 шт/м², Псевдобактерин – на 14,3 шт/м² и была обусловлена повышением полевой всхожести и сохранности растений. Так, в вариантах с обработкой препаратами, полевая всхожесть была на 4,2-7,2%, сохранность растений на 0,9-9,0% выше, чем в варианте Контроль. При этом влияние препарата Экстрасол было менее значительным и стабильным по годам, так как в большей степени зависело от метеорологических условий конкретного года (таблица 3).

В связи с тем, что в опыте не применялись гербициды, а люпин узколистный имеет низкую конкурентную способность, в течение всего

Таблица 3 – Показатели качества состояния посевов люпина узколистного в зависимости от обработки микробиологическими препаратами, в среднем за 2016-2018 гг.

Вариант	Полевая всхожесть, %	Сохранность растений, %	Засоренность посевов, шт./м ²
Контроль	72,2	47,3	78,7
Экстрасол	76,4	48,2	66,0
Псевдобактерин	79,4	56,3	69,0

периода исследований в опыте наблюдалась высокая засоренность посевов, которая в среднем за 2016-2018 гг. в варианте с применением препарата Псевдобактерин была ниже на 9,7 шт./м², Экстрасол – 12,7 шт./м², чем в варианте Контроль. Это связано с тем, что микробиологические препараты повышали сопротивляемость к болезням, стрессам, оказывали положительное влияние на рост и развитие растений на начальных этапах роста.

Урожайность бобовых культур определяется, так же, состоянием азотфиксирующего аппарата. В нашем опыте микробиологические препараты способствовали увеличению количества и веса активных клубеньков, которые в вариантах с их применением в фазе цветения люпина узколистного были соответственно на 47,2-103,9% и 54,4-74,1% выше, чем в варианте Контроль (таблица 4).

Таблица 4 – Параметры азотфиксирующего аппарата люпина узколистного в зависимости от применяемых препаратов, в среднем за 2016-2018 гг.

Вариант	Количество активных клубеньков		Вес активных клубеньков	
	шт./растение	млн. шт./га	г/растение	кг/га
Контроль	6,00	2,31	0,53	208,29
Псевдобактерин	8,50	4,71	0,63	362,71
Экстрасол	7,70	3,40	0,60	321,60

Таким образом, микробиологические препараты, применяемые в технологии возделывания люпина узколистного, способствовали снижению влияния неблагоприятных метеорологических условий, повышали полевую всхожесть и сохранность растений. Все изучаемые в опыте микробиологические препараты повышали сопротивляемость к болезням, стрессам, оказывали положительное влияние на рост и развитие растений в вегетационный период и обеспечили достоверную прибавку урожайности. При этом действие препаратов было равнозначным и в равной степени зависело от погодных условий. Следовательно, при возделывании люпина узколистного по технологии органического земледелия возможно применение микробиологических препаратов Экстрасол и Псевдобактерин, которые входят в список разрешенных препаратов.

Библиографический список:

1. Справочник по кормопроизводству [Текст]. – 4-е изд. перераб. и дополн. / под ред. В.М. Косолапова, И.А. Трофимова. М.: Россельхозакадемия, 2011. – 700 с.
2. Крицкий, М.Н. Люпин на полях республики: гость или хозяин [Электронный ресурс] / М.Н. Крицкий, Евсеенко М. В., В.В. Гринь, А.А. и др. // <https://izis.by/wp-content/uploads/Rekomedacii/2019/Люпин-на-полях-республики.doc>
3. Инновационный опыт производства кормового люпина [Текст] – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2012. – 80 с.
4. Смирнова, В.В. Продуктивность агрофитоценозов люпина узколистного в зависимости от нормы высева в условиях Костромской области [Текст] / В.В. Смирнова, В.П. Григоров // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 69-й международной научно-практической конференции: в 3-х т., Т 1. – Караваево: Костромская ГСХА, 2018. – С. 106 – 112.
5. Смирнова, В.В. Влияние микробиологических препаратов на продуктивность люпина узколистного в условиях Костромской области [Текст] / В.В. Смирнова, К. В. Зыкова, В.П. Григоров // Актуальные вопросы развития науки и технологий: сборник статей международной научно-практической конференции молодых ученых. - Караваево: Костромская ГСХА, 2018, С. 62–67.
6. Montesinos E., Bonaterra A., Badosa E., Frances J., Alemany J., Llorentel., Moragrega C. Plant microbe interaction and the new biotechnological method so plant disease control. // Int Microbiol. – 2002.–V.– 5.– P. 169-175.
7. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами [Текст]. – М.: Россельхозиздат, 1997. – 155 с.

8. Опытное дело в полеводстве [Текст]/под ред. Г.Ф. Никитенко. – М.: Россельхозиздат, 1982. –190 с.

IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE PRODUCTION OF NARROW-LEAVED LUPINE WHEN IT IS GROWN USING ORGANIC FARMING TECHNOLOGY

Smirnova V.V.

Keywords: *narrow-leaved lupine, microbiological preparations, field germination, yield, yield structure, nitrogen-fixing apparatus.*

The use of microbiological preparations Extrasol and Pseudobacterin in the technology of cultivation of narrow-leaved lupine can be considered as an effective technique that significantly increases grain yield. As a result of the studies, it was found that the use of these drugs, in doses recommended by the manufacturers, contributed to an increase in field germination of plants by 4.2 - 7.2%, plant safety by 0.9 - 9.0%, and a decrease in weed infestation by 9.7 - 12.7 pcs. / M² in comparison with the version without processing, which made it possible to increase grain productivity by 0.45 - 0.54 t / ha or 36.6 - 43.9%.

УДК 633.34

ВЛИЯНИЕ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДОВ НА УРОЖАЙ, ЕГО СТРУКТУРУ И КАЧЕСТВО СЕМЯН СОИ

**Ю.М. Рахимова, кандидат сельскохозяйственных наук
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 89278010404, rahimova_julia@mail.ru**

Ключевые слова: соя, вспашка, нулевая обработка, плоскорезная обработка, применение гербицидов.

В статье приводятся данные по выявлению эффективности применения различных приёмов основной обработки почвы и гербицидов на урожай и качество семян сои.

Конечным показателем оценки приёмов возделывания сельскохозяйственных культур является величина и качество урожая. Качество урожая – интегральная величина многих внешних факторов и условий, которое определяется сортом, чистотой посевов, агротехникой, природно-климатическими условиями и др. Изменение перечисленных условий отражается на ростовых процессах растений, формировании элементов структуры и качестве семян сои. Эффективность применяемых агроприёмов оценивается увеличением урожайности и качества семян сои (Ничипорович А.А., 1982; Гончаров В.И., 2000; Дозоров А.В., 2003).

Генетический потенциал современных селекционных достижений позволяет сформировать до 30...50 ц/га семян сои. Однако потенциальную продуктивность сои можно получить только при создании оптимальных условий выращивания. Низкая продуктивность сои в производстве обусловлена во многом тем, что рекомендуемые технические решения не учитывают адаптивности возделываемых сортов в резко изменяющихся условиях и не предусматривают соответствующих агротехнических приёмов регулирования с целью обеспечения нормального роста, развития и формирования устойчивых урожаев.

Уровень урожайности зависит не только от наследственных качеств сорта, но и от условий, в которых он выращивается. Основным путём изменения условий выращивания является агротехника.

Урожайность является одним из важнейших показателей при сравнении различных способов основной обработки почвы. Показатели продукционного процесса зависят от влагообеспеченности в период вегетации растений. Урожайность сои является конечным результатом

симбиотической и фотосинтетической деятельности посевов, от активности работы которых определяется формирование продуктивности и качества полученной продукции.

Положительное влияние отвальной вспашки на показатели фотосинтетической деятельности в итоге отразилось на формировании урожайности семян сои.

Урожайность семян сои колебалась вследствие неодинаковых погодных условий, сложившихся в период вегетации сои. Из-за относительно засушливых условий минимальная урожайность была получена при нулевой обработке 18,7 ц/га, в среднем максимальная урожайность в варианте с отвальной обработкой составила 27,0 ц/га, что на 4,9 ц/га больше по сравнению с плоскорезной обработкой и на 8,3 ц/га - с вариантом без обработки почвы (табл.1).

Таблица 1 – Урожайность сои в зависимости от способа обработки почвы и применения гербицидов, ц/га

Способ обработки почвы	В среднем
Отвальная обработка (вспашка)	27,0
Без обработки (нулевая обработка)	18,7
Плоскорезная обработка	22,1

Урожайность сои находилась в тесной обратной корреляции от количества и массы сорняков на единице площади. Корреляционная связь урожайности семян с числом и массой сорняков была практически на одном уровне (табл.2).

По приведённым уравнениям регрессии можно рассчитать урожайность сои при известной массе и числе сорняков на 1 м². Каждые 20 шт./м² сорняков уменьшают урожайность сои на 1 ц. Такое же уменьшение урожайности наблюдается при массе сорняков 90,9 г/м². Так, например, 100 шт./м² сорняков с массой 454,5 г/м² уменьшают урожайность семян на 5 ц/га.

Первостепенную роль в борьбе с сорняками отводят гербицидам, поскольку они позволяют контролировать засорённость посевов в течение всей вегетации. Гербициды, уничтожая сорняки, создают благоприятные условия для роста и развития растений сои. Роль гербицидов возрастает с переходом на минимальную обработку почвы. Улучше-

Таблица 2 – Корреляционная связь урожайности сои с засорённостью посевов при применении различных по интенсивности приёмов основной обработки почвы

Вид обработки почвы	Уравнение регрессии	Коэффициент корреляции (R)	Коэффициент детерминации (D), %
масса сорняков			
Отвальная обработка (вспашка)	$y = -0,015x + 29,78$	0,969	98,4
Без обработки (нулевая обработка)	$y = -0,013x + 22,88$	0,981	99,0
Плоскорезная обработка	$y = -0,006x + 23,72$	0,995	99,7
число сорняков			
Отвальная обработка (вспашка)	$y = -0,072x + 29,73$	0,948	97,4
Без обработки (нулевая обработка)	$y = -0,048x + 22,13$	0,995	99,7
Плоскорезная обработка	$y = -0,030x + 23,76$	0,998	99,9

ние условий формирования урожая связано с подавлением сорняков в посевах сои при применении гербицидов. Отсутствие конкуренции за свет, влагу, элементы питания улучшали условия фотосинтеза растений сои в вариантах с применением гербицидов.

Проведённые производственные испытания в ООО Агрофирме «Приволжье» в течение 2011 – 2019 гг. подтвердили зависимость урожайности от способов основной обработки почвы (табл.3).

Так, урожайность на вариантах с отвальной обработкой составила в среднем 17,3 ц/га и превысила аналогичный показатель по сравнению с вариантом нулевой обработки на 7,7 ц/га, а по сравнению с плоскорезной обработкой - на 3,1 ц/га. Производственные испытания также подтвердили высокую эффективность применения гербицидов Пивот и Хармони Классик в технологии возделывания сои.

Изучение процесса формирования структуры урожая в зависимости от химических, почвенных и климатических факторов представляет

Таблица 3 – Урожайность сои в зависимости от способа обработки почвы и применения гербицидов (производственное испытание), ц/га

Фактор		Урожайность, ц/га
А	В	в среднем
Отвальная обработка (вспашка)	Контроль	15,5
	Пивот	18,3
	Хармони Классик	18,0
Без обработки (нулевая обработка)	Контроль	8,6
	Пивот	9,9
	Хармони Классик	10,4
Плоскорезная обработка	Контроль	12,7
	Пивот	14,9
	Хармони Классик	15,0

практический интерес, поскольку даёт возможность корректировать и разрабатывать приёмы её возделывания в конкретных условиях зоны. Важный показатель, характеризующий продуктивность возделываемых культур, принадлежит структуре урожая отдельных растений, от которой зависит урожайность всего агроценоза (Ханг Сованн, 2000).

За годы исследований наблюдалась нестабильность структуры урожая сои под воздействием факторов внешней среды.

Изменения формирования вегетативных, генеративных органов и налива семян существенно влияли на количество и массу растений, бобов и семян к уборке. Анализ структуры урожая позволяет рассмотреть зависимость развития растений от способов обработки почвы и применения гербицидов.

Значимыми элементами структуры урожая сои являются: количество и масса семян, высота растения, высота прикрепления нижних бобов к моменту уборки.

Установлено, что максимальное количество бобов на растениях сои формировалось на варианте с отвальной обработкой и применением гербицидов. Количество бобов на растениях сои по годам менялось. Особенно низким количество бобов было на растениях, выращенных на варианте с нулевой обработкой почвы (табл.4).

Результаты исследований показывают, что приёмы основной обработки почвы и гербициды на посевах сои в различных погодных усло-

Таблица 4 – Структура урожая сои в зависимости от изучаемых факторов

Фактор		Высота растения, см	Высота прикрепления нижних бобов, см	Масса стебля, г	Количество семян с 1 растения, шт.	Масса семян с 1 растения, г	Количество бобов, шт.	Количество сохранившихся к уборке растений на 1 м ²
А	В							
в среднем								
Отвальная обработка (вспашка)	Контроль	65,6	10,3	6,3	51,7	4,13	21,8	63,0
	Пивот	66,0	9,6	5,9	56,0	4,71	23,5	61,7
	Хармони Классик	68,5	9,9	7,0	55,7	4,89	23,5	61,3
Без обработки (нулевая обработка)	Контроль	55,7	7,1	4,3	44,7	3,03	18,8	57,7
	Пивот	57,6	8,2	5,5	50,7	3,45	19,2	59,7
	Хармони Классик	58,9	8,9	5,1	54,3	3,67	21,4	57,3
Плоскорезная обработка	Контроль	64,4	9,2	6,5	46,3	3,74	20,9	59,0
	Пивот	64,1	9,0	6,7	53,7	3,99	22,6	59,0
	Хармони Классик	63,9	10,6	6,3	54,3	4,23	22,8	56,7

виях Ульяновской области способны формировать урожайность семян на достаточно высоком уровне. Установлено, что, наряду с повышением урожайности, отвальная вспашка способствует повышению содержания белка в семенах сои по сравнению с другими способами обработки почвы. Так, в среднем, в варианте со вспашкой содержание белка составило 43,06%, что на 3,49% выше, чем в варианте с нулевой обработкой, и на 1,1% - по сравнению с плоскорезной. Внесение гербицидов оказывает не столь значительное влияние на качество семян сои, как на урожайность, отмечается лишь тенденция к повышению содержания белка (табл.4).

Таблица 4 – Содержание белка в семенах сои, %

Фактор		В среднем
А	В	
Отвальная обработка (вспашка)	Контроль	42,89
	Пivot	43,35
	Хармони Классик	42,93
Без обработки (нулевая обработка)	Контроль	39,24
	Пivot	39,68
	Хармони Классик	39,80
Плоскорезная обработка	Контроль	41,87
	Пivot	41,89
	Хармони Классик	42,12

Таким образом, содержание белка в семенах зависит от величины и активности симбиотического аппарата, на который, в свою очередь, оказывают влияние погодные условия. Различные приёмы обработки почвы, особенно в сочетании с гербицидами не только благоприятно влияют на содержание белка, но и несколько сглаживают отрицательное действие погодных условий, стабилизируя этот показатель в сторону увеличения.

Библиографический список:

1. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / Ничипорович А.А. // Физиология фотосинтеза. - М.: Наука, 1982. - С. 7 - 33.
2. Влияние способов посева и мер борьбы с сорняками на урожайность сои в лесостепи Воронежской области / Гончаров В.И. //Дисс. на соискание уч. степ. канд. наук. Воронеж, 2000.
3. Влияние способов посева и мер борьбы с сорняками на урожайность сои в лесостепи Воронежской области / Гончаров В.И. // Дисс. на соискание уч. степ. канд. наук. Воронеж, 2000.
4. Влияние системных гербицидов на засорённость посевов сои, урожайность и качество семян в условиях Московской области / Ханг Сованн // Дисс. на соискание уч. степ. канд. наук. Москва, 2000.
5. Влияние приёмов основной обработки почвы и гербицидов на урожайность и качество сои в условиях лесостепи Поволжья / Ю.М. Рахимова // Авторская диссертация. Пенза 2014. С. 85-91.

INFLUENCE OF BASIC TILLAGE AND APPLICATION OF HERBICIDES ON THE YIELD, ITS STRUCTURE AND QUALITY OF SOYBEAN SEEDS

Rakhimova Yu. M.

Key words: *soybean, plowing, zero processing, flat-cut processing, herbicide application.*

The article presents data on the identification of the effectiveness of various methods of basic soil treatment and herbicides on the yield and quality of soybean seeds.

УДК 631.3

АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ К РАЗРАБОТКЕ СРЕДСТВ МЕХАНИЗАЦИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

*В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор,
тел. 8(8422) 55-95-95, vik@ugsha.ru*

*Е.С. Зыкин, доктор технических наук, профессор,
тел.: 8(8422) 55-95-95, evg-zykin@yandex.ru*

*С.А. Лазуткина, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-95, lazutksvetlana@yandex.ru*

*С.П. Албутов, аспирант, тел.: 8(8422) 55-95-95, al-but@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

*О.А. Дмитриев, старший преподаватель, тел. 8(927) 813-43-53,
doa74@mail.ru*

Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: технология, возделывание, посев, уход за посевами, гребень почвы, посев, культивация.

Рассмотрены требования к разработке средств механизации возделывания пропашных культур. Выявлено, что применяемые технические средства должны обеспечивать энерго- и ресурсосбережение, возможность их практического применения в соответствии с агротехническими и природно-климатическими условиями конкретного региона, создание условий для прорастания семян и развития культурных растений, минимизацию эксплуатационных затрат при выполнении технологических операций.

Введение. В настоящее время на территории Российской Федерации и за границей отчетливее проявляется тенденция расширения участков полей для возделывания сельскохозяйственных культур по нулевой обработке почвы или прямой посев. В мировой практике известно, что при реализации таких технологий увеличивается засоренность полей, что требует использования гербицидов после уборки урожая в осенний период времени и химических средств защиты культурных растений в период их вегетации в весенне-летний период [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7].

При возделывании любых сельскохозяйственных культур значительное внимание уделяют разработке и внедрению почвозащитных технологий и комплекса технических средств для уменьшения эксплуатационных затрат и сроков реализации технологических операций.

Объекты и методы исследований. Обеспечение требований по энерго- и ресурсосбережению относится не только к технологиям возделывания, но и к почвообрабатывающей и посевной технике. Применяемые новые технические средства должны требовать меньшего расхода ресурсов в процессе эксплуатации. Тем не менее, одной из главных причин, сдерживающих масштабное освоение энерго- и ресурсосберегающих технологий в России, является отсутствие необходимого комплекса технических средств отечественного производства для предпосевной подготовки, обработки поля, посева и ухода за посевами.

Таким образом, учитывая мнения ученых, производителей и изобретателей, составим основные требования к разработке средств механизации возделывания пропашных культур (рисунок 1).

Как видно из рисунка 1, обозначенные требования между собой взаимосвязаны, а практическое применение операций одной технологии пересекается с другой технологией. В результате, требования направлены на достижение общих целей: снижение эксплуатационных затрат, сохранение плодородия почвы и повышение урожайности возделываемых культур.



Рисунок 1 – Требования к разработке средств механизации возделывания пропашных культур

Кроме того, каждый блок представленных требований охарактеризован набором параметров:

1) технологические – совмещение максимального числа технологических операций с одновременным сохранением плодородия почвы;

2) эксплуатационные – максимальная производительность; требуемое качество выполнения агротехнических требований; надежность технических средств;

3) технические – простота конструкции; минимальная длина и масса агрегата; максимально возможная рабочая ширина захвата агрегата;

4) энергосберегающие – минимальное тяговое сопротивление агрегата; минимальное потребление топлива трактором при его агрегатировании с техническими средствами обработки почвы и посева;

5) ресурсосберегающие – минимальная металлоемкость средств механизации;

6) экономические – минимальные стоимость средств механизации и эксплуатационные затраты.

На выбор определенной технологической операции также влияют: вид предшествующей культуры и севооборот. На выбор определенных технологических операций также влияют и общие затраты энергии при производстве продукции растениеводства. Применяемые технические средства должны обеспечить требуемое качество реализуемых операций и дальнейшие факторы для прорастания семян и развития культурных растений.

Заключение. Таким образом, рассмотрев требования к разработке средств механизации возделывания пропашных культур, можем заключить: применяемые технические средства должны обеспечивать энерго- и ресурсосбережение, возможность их практического применения в соответствии с агротехническими и природно-климатическими условиями конкретного региона, создание условий для прорастания семян и развития культурных растений, минимизацию эксплуатационных затрат при выполнении технологических операций.

Библиографический список:

1. Курдюмов В.И. Технология и средства механизации гребневого возделывания пропашных культур: монография / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин. – Ульяновск: Вега-МЦ, 2017. – 320 с.
2. Курдюмов, В.И. Определение плотности почвы после прохода катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Механизация и электрифика-

- ция сельского хозяйства. – 2007. - № 4. – С. 27-29.
3. Курдюмов, В.И. Оптимизация параметров катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. - № 1. – С. 15-16.
 4. Quality control indicators of soil ridges at sowing cultivated crops / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin Y.S. // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т. 8. № 3. С. 14965-14972.
 5. Theoretical substantiation of ridger-seeder roll draught / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin E.S. // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2017. Т. 9. № 1S. С. 1945-1955.
 6. Zykin E. The study of the working body of a ridge seeder in laboratory settings / Zykin E., Albutov S., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00050 (2019). ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600050>
 7. Zykin E. Theoretical and experimental substantiation of the design parameters for the working body of a row cultivator / Zykin E., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00051 (2019) ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600051>

ANALYSIS OF REQUIREMENTS FOR THE DEVELOPMENT OF MECHANIZATION TOOLS FOR CULTIVATING ROW CROPS

Kurdyumov V.I., Zykin E.S., Lazutkina S.A., Albutov S.P., Dmitriev O.A.

Key words: *technology, cultivation, sowing, care for crops, a crest of soil, sowing, cultivation.*

Requirements for the development of means of mechanization of cultivation of row crops are considered. It is revealed that the applied technical means should provide energy and resource saving, the possibility of their practical application in accordance with the agrotechnical and natural-climatic conditions of a particular region, creating conditions for seed germination and development of cultivated plants, minimizing operating costs when performing technological operations.

УДК 631.3

СОШНИК ДЛЯ РАЗНОУРОВНЕВОГО ВЫСЕВА СЕМЯН И УДОБРЕНИЙ

*В.И. Курдюмов, доктор технических наук, профессор,
тел. 8(8422) 55-95-95, vik@ugsha.ru*

*Е.С. Зыкин, доктор технических наук, профессор,
тел.: 8(8422) 55-95-95, evg-zykin@yandex.ru*

*С.А. Лазуткина, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-95, lazutksvetlana@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: *способ посева, сеялка, сошник, почва, культивация.*

Предложен универсальный сошник для разноуровневого высева семян и удобрений. Универсальность предлагаемого сошника заключается в его использовании для высева семян зерновых и пропашных культур. Применение предлагаемого сошника позволяет одновременно выполнить четыре технологические операции, а также исключить попадание сухой почвы на уплотненное ложе одновременно с высеянными семенами.

Введение. Анализируя известные способы посева сельскохозяйственных культур, можем заключить, что для их практической реализации применяют пропашные и зерновые сеялки, оснащенные сошниками различных конструкций [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12].

Проанализировав известные сошники, выявили, что они имеют недостатки: ограниченное выполнение числа технологических операций, забивание выходного отверстия семятокопровода почвой и растительными остатками; попадание сухой почвы в бороздку для семян культурных растений, в результате чего условия для семян ухудшаются; невозможность высева семян и удобрений на разную глубину в одной вертикальной плоскости [1,2, 3].

Объекты и методы исследований. Разработанный сошник (рисунок 1) лишен указанных выше недостатков.

Сошник для разноуровневого высева семян и удобрений включает стойку 1 со стрельчатой лапой 2 и семяпровод 3. Перед стойкой 1 установлен нож 4 с заостренной передней гранью. Стойка 1 выполнена пустотелой и установлена по продольной оси симметрии стрельчатой лапы 2. Между крыльями стрельчатой лапы 2 установлена пластина 5 в

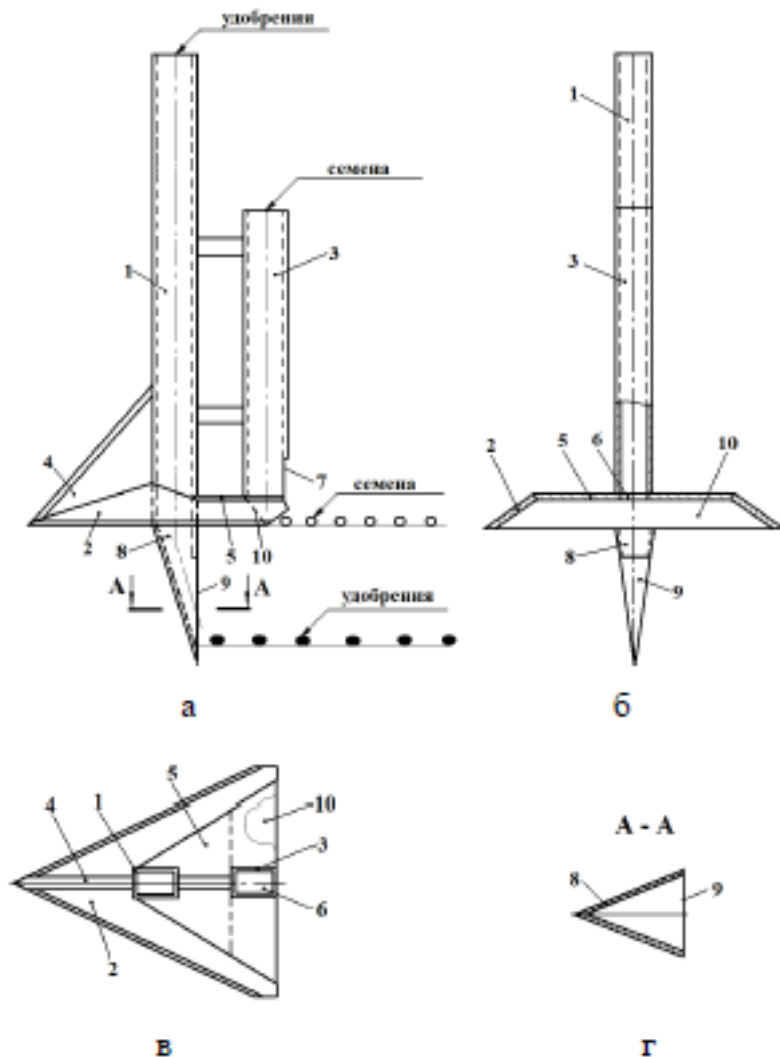


Рисунок 1 – Сошник для разноуровневого высева семян и удобрений:
 а – вид сбоку; б – вид сзади, в – вид сверху, г – поперечное сечение почвоуглубителя по линии А-А; 1 – стойка; 2 – стрельчатая лапа; 3 – семяпровод; 4 – нож; 5 – пластина; 6, 7 – горизонтальный и вертикальный пазы соответственно; 8 – почвоуглубитель; 9 – выходное отверстие; 10 - разравниватель

форме равнобедренного треугольника, в основании которой выполнен горизонтальный паз 6. Семяпровод 3 установлен вертикально по оси симметрии стрелчатой лапы 2 над горизонтальным пазом 6 пластины 5, а с тыльной стороны нижней части семяпровода 3 выполнен вертикальный паз 7. На продолжении вертикальной оси симметрии стойки 1 и соосно стойке 1 установлен почвоуглубитель 8 в форме тетраэдра и острой гранью направлен в сторону направления движения сошника. В нижней части почвоуглубителя 8 выполнено выходное отверстие 9 и направлено в сторону, противоположную направлению движения сошника. Под семяпроводом 3 установлен разравниватель 10.

Сошник для разноуровневого высева семян и удобрений работает следующим образом. Предварительно сошник устанавливают на зерновую или пропашную сеялку на заданное междурядье. Перемещением стойки 1 вверх-вниз в кронштейне сеялки устанавливают требуемую глубину заделки семян.

При движении сеялки, стрелчатая лапа 2 рыхлит верхний слой почвы и подрезает сорные растения. Нож 4 дополнительно крошит почву, приподнятую стрелчатой лапой 2 и исключает сгуживание почвы перед стойкой 1. Удобрения высеваются туковывсевающим аппаратом сеялки (на рисунке не указан) и посредством тукопроводов направляют их во внутреннюю полость стойки 1. Почвоуглубитель 8 формирует под стрелчатой лапой 2 бороздку. Удобрения укладываются на требуемую глубину бороздки.

Разравниватель 10 смещает почву от крайних точек крыльев стрелчатой лапы 2 к продольной оси симметрии стрелчатой лапы 2, тем самым, засыпает бороздку с удобрениями и образует уплотненное ложе для укладки на него семян.

Семена высеваются высевющим аппаратом сеялки (на рисунке не указан), от которого поступают в семяпровод 3 и через горизонтальный паз 6 пластины 5 и вертикальный паз 7 выходят из семяпровода 3 и попадают на влажное уплотненное ложе. Слой почвы, сходящий с крыльев стрелчатой лапы 2, движется по пластине 5 и равномерно накрывает высевные семена.

Результаты исследований. Установка по оси симметрии стрелчатой лапы 2 ножа 4, передняя грань которого заострена, позволяет исключить сгуживание почвы перед стойкой 1 (как это происходит у серийных стрелчатых лап), и равномерно направить поток подрезанного слоя почвы на пластину 5.

Выполнение в пластине 5 горизонтального паза 6 и установка семяпровода 3 вертикально над горизонтальным пазом 6, а также выпол-

нение с тыльной стороны нижней части семяпровода 3 вертикального паза 7 гарантированно исключает забивание выходного отверстия семяпровода 3, что непосредственно влияет на качество посева сельскохозяйственных культур.

Выполнение стойки 1 пустотелой и установка ее по продольной оси симметрии стрелчатой лапы 2 позволяет обеспечить высев удобрений в одной вертикальной плоскости с семенами культурных растений.

Установка на продолжении вертикальной оси симметрии стойки 1 и соосно стойке 1 почвоуглубителя 8, позволяет сформировать бороздку ниже линии последующей укладки семян культурных растений.

Выполнение почвоуглубителя 8 в форме тетраэдра, острая грань которого направлена в сторону направления движения сошника, позволяет гарантированно исключить забивание выходного отверстия 9 почвоуглубителя 8, что непосредственно влияет на качество посева сельскохозяйственных культур.

Заключение. Повышение качества посева достигается за счет установки почвоуглубителя 8 и семяпровода 3 таким образом, что их выходные отверстия расположены друг от друга на расстоянии, равном требуемой разнице по глубине заделки семян и удобрений, что также позволяет семенам и удобрениям качественно укладываться в почву в одной вертикальной плоскости, но на разной высоте.

Одновременное выполнение операций рыхления почвы, подрезания сорных растений, высева удобрений и семян позволяет минимизировать количество отдельных операций, способствующих частому перемешиванию почвы и, таким образом, уменьшить испарение почвенной влаги.

Библиографический список:

1. Quality control indicators of soil ridges at sowing cultivated crops / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin Y.S. // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т. 8. № 3. С. 14965-14972.
2. Theoretical substantiation of ridger-seeder roll draught / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin E.S. // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2017. Т. 9. № 1S. С. 1945-1955.
3. Курдюмов В.И. Технология и средства механизации гребневого возделывания пропашных культур: монография / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин. – Ульяновск: Вега-МЦ, 2017. – 320 с.
4. Курдюмов В.И. Оптимизация конструктивных параметров гребнеобразователя пропашной сеялки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. - № 17. – С. 55-59.

5. Пат. 2255451 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Прикатывающий каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ф.Ф. Мурзаев; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2004103108/12; заявл. 03.02.2004; опубл. 10.07.2005, Бюл. № 19.
6. Пат. 2464755 Российская Федерация, МПК А01В35/16, А01В35/18, А01В39/20. Рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011145008/13; заявл. 07.11.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30.
7. Курдюмов, В.И. Определение плотности почвы после прохода катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. - № 4. – С. 27-29.
8. Курдюмов, В.И. Оптимизация параметров катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. - № 1. – С. 15-16.
9. Пат. 2296445 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301/12; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
10. Экспериментальные исследования устройства для формирования гребней почвы / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, В.В. Мартынов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. - № 17. – С. 63-67.
11. Zykin E. The study of the working body of a ridge seeder in laboratory settings / Zykin E., Albutov S., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00050 (2019). ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600050>
12. Zykin E. Theoretical and experimental substantiation of the design parameters for the working body of a row cultivator / Zykin E., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00051 (2019) ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600051>

COULTER FOR MULTI-LEVEL SEEDING OF SEEDS AND FERTILIZERS

Kurdyumov V.I., Zykin E.S., Lazutkina S.A.

Key words: *method of sowing: seed drill, coulters, soil, cultivation.*

A universal coulters for multi-level seeding of seeds and fertilizers is proposed. The versatility of the proposed Coulters is its use for sowing seeds of grain and row crops. The use of the proposed Coulters allows you to simultaneously perform four technological operations, as well as to exclude the ingress of dry soil on the compacted bed simultaneously with the sown seeds.

УДК 631.3

АГРЕГАТ ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ

С.П. Албутов, аспирант, тел.: 8(8422) 55-95-95, al-but@mail.ru
Д.В. Рыкин, магистрант инженерного факультета,
тел.: 8(8422) 55-95-95, dimka.rykin@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: агрегат, почва, рабочий орган, каток, стрельчатая лапа.

В статье рассмотрены основные конструкции агрегатов для поверхностной обработки почвы. Выявлены их основные достоинства и недостатки. Предложен усовершенствованный агрегат для поверхностной обработки почвы, позволяющий за один проход выполнить несколько технологических операций с высоким качеством, заданным агротехническими требованиями.

Введение. В настоящее время известно множество средств механизации для поверхностной обработки почвы [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Проанализировав их, можем заключить, что большинство из них имеет недостаток. В частности, недостаточное качество обработки почвы, наличие комков почвы размером свыше 50 мм.

Объекты и методы исследований. С целью повышения качества предпосевной обработки почвы разработан агрегат для поверхностной обработки почвы (рисунок 1), который включает центральную 1 и боковые 2 секции рамы, соединенные между собой механизмами перевода 3 и 4 из рабочего состояния в транспортное. За рамой агрегата установлены катковые приставки 13, содержащие катки рыхлительного 14 и выравнивающего 15 типа, H-образную раму 16, кронштейны 17 и штанги 18. На каждой штанге 18 установлены гайка 19 и пружина 20.

Агрегат для поверхностной обработки почвы работает следующим образом. Предварительно, на раме 1 в шахматном порядке составляют рабочие органы 10 по ширине и устанавливают их глубину хода в почве. Устанавливают необходимое сжатие пружин 20 и, соответственно, давление катковых приставок 13 на почву.

При движении агрегата рабочие органы 10 рыхлят почву и подрезают сорные растения. Вращающийся каток 14 копирует рельеф поверхности поля и разрезает комки почвы в направлении «сверху-вниз»

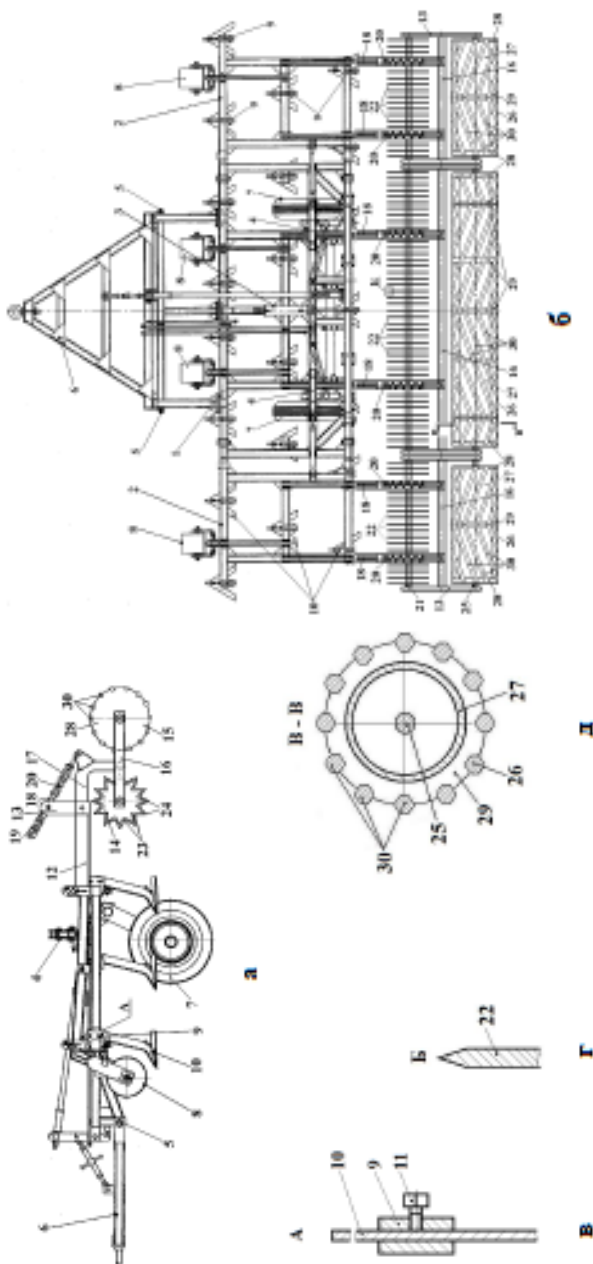


Рисунок 1 – Агрегат для поверхностной обработки почвы (обозначения в тексте): а – вид сбоку, б – вид сверху, в – сечение держателя рабочего органа, г – поперечное сечение заточенной вершины дискового рыхлителя, д – поперечное сечение катка выравнивающего типа; 1, 2 – центральная и боковая секции рамы соответственно; 3, 4 – механизм перевода; 5 – палец; 6 – снап; 7, 8 – транспортные и опорные колеса соответственно; 9 – держатель; 10 – рабочие органы; 11 – болт; 12 – балка; 13 – катковые приставки; 14, 15 – каток рыхлительного и выравнивающего типа соответственно; 16 – H-образная рама; 17 – кронштейн; 18 – штанга; 19 – гайка; 20 – пружина; 21 – ось; 22 – Дисковые рыхлители; 23 – треугольные выемки; 24 – заточенная вершина; 25 – ось; 26, 27 – наружный и внутренний барабаны; 28, 29 – боковые и промежуточные Диски соответственно; 30 – пружок

дисковыми рыхлителями 22 на требуемую глубину, способствуя качественному рыхлению верхнего слоя почвы.

Каток 15 также копирует рельеф поверхности поля и, при вращении, прутками 30 интенсивно мульчирует комки почвы с одновременным уплотнением почвы, подтягивая влагу из нижних слоев к верхним слоям. Неразрушенные комки почвы попадают во внутреннее пространство наружного барабана 26, дополнительно раздавливаются внутренним барабаном 27, и высыпаются из наружного барабана 26 на поверхность поля.

После прохода такого агрегата по полю верхний слой почвы имеет мелкокомковатую структуру, а максимальный размер разрушенных комков почвы не превышает 50 мм. Наличие рыхлой и мелкокомковатой структуры почвы в верхнем слое почвы предотвращает испарение влаги и образование трещин на поверхности почвы.

Результаты исследований. Установка рабочих органов 10 на раме агрегата в шахматном порядке, с перекрытием крыльев стрельчатых лап 3...5 см, позволяет рыхлить почву и подрезать сорные растения без необработанных полос.

Наличие катков рыхлительного 14 и выравнивающего 15 типа позволяет не только с высоким качеством разрушить комки почвы, разрыхлить верхний слой почвы на требуемую глубину, но и равномерно уплотнить верхний слой почвы с заданными агротехническими требованиями, предотвратить испарение влаги из почвы и образование трещин поверхности поля.

Двусторонняя заточка вершин 24 позволяет обеспечить качественное разрезание не только комков почвы на поверхности поля, но и растительных остатков, оставшихся после уборки предшествующих культур. Наличие штанг 18 с гайками 19 и пружинами 20 позволяет каткам рыхлительного 14 и выравнивающего 15 типа, при их вращении, копировать рельеф поверхности поля и, соответственно, равномерно воздействовать на почву.

Заключение. Применение разработанного агрегата в реальных производственных условиях позволит повысить качество обработки почвы, улучшить водный и воздушный режимы, условия для прорастания семян и дальнейшего развития культурных растений. Кроме того, за один проход такого агрегата реализуется несколько технологических операций, что позволит уменьшить не только потери почвенной влаги, но и эксплуатационные затраты на реализацию технологии.

Библиографический список:

1. Патент 2464755 Российская Федерация, МПК А01В35/16, А01В35/18, А01В39/20. Рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011145008/13; заявл. 07.11.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30.
2. Курдюмов, В.И. Новый рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Сельский механизатор. - 2012. - № 11 (45). - С. 12.
3. Орудия для междурядной обработки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, Мартынов В.В., Прошкин Е.Н. // Сельский механизатор. - 2013. - № 12 (58). - С. 16-17.
4. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, Е.С. Зыкин, Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. - 2014. - № 1. - С. 34-37.
5. Зыкин Е.С. Оптимизация режимных параметров катка-гребнеобразователя / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. - 2013. - № 1. - С. 58-60.
6. Патент 108902 Российская Федерация, МПК А01В49/04. Секция сеялки-культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011100230/13; заявл. 11.01.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.
7. Патент 2296445 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
8. Патент 62765 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2006145645; заявл. 21.12.2006; опубл. 10.05.2007, Бюл. № 13.
9. Патент 148577 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, Д.Н. Егоров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2014132794; заявл. 08.08.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34.
10. Патент 162049 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.И. Кузин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2016100280; заявл. 11.01.2016; опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
11. Патент 162051 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.И. Кузин; заявитель и

- патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2016100300; заявл. 11.01.2016; опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
12. Патент 154116 Российская Федерация, МПК А01В 49/00. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, С.А. Долгов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015109919; заявл. 20.03.2015; опубл. 20.08.2015, Бюл. № 23.
 13. Патент 154531 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, С.А. Долгов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015109914; заявл. 20.03.2015; опубл. 27.08.2015, Бюл. № 24.
 14. Патент 158522 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, С.А. Почанин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015131206; заявл. 27.07.2015; опубл. 10.01.2016, Бюл. № 1.
 15. Zykin E. The study of the working body of a ridge seeder in laboratory settings / Zykin E., Albutov S., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00050 (2019). ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600050>
 16. Zykin E. Theoretical and experimental substantiation of the design parameters for the working body of a row cultivator / Zykin E., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00051 (2019) ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600051>
 17. Quality control indicators of soil ridges at sowing cultivated crops / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin Y.S. // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т. 8. № 3. С. 14965-14972.
 18. Theoretical substantiation of ridger-seeder roll draught / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin E.S. // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2017. Т. 9. № 1S. С. 1945-1955.

UNIT FOR SURFACE TREATMENT OF SOIL

Albutov S.P., Rykin D.V.

Key words: *aggregate, soil, working body, roller, hoe.*

The article deals with the basic design of aggregates for surface tillage. Their main advantages and disadvantages are revealed. An improved aggregate for surface tillage is proposed, which allows performing several technological operations with high quality specified by agrotechnical requirements in one pass.

УДК 631.3

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ГРЕБНЯ ПОЧВЫ

*С.П. Албутов, аспирант,
тел.: 8(8422) 55-95-95, al-but@mail.ru
Д.В. Рыкин, магистрант,
тел.: 8(8422) 55-95-95, dimka.rykin@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: технология, посев, гребень почвы, каток, прикатывание, пропашные культуры.

Рассмотрены технологии возделывания пропашных культур на постоянных и вновь создаваемых гребнях почвы. Определены их основные достоинства и недостатки. Выявлено, что реализация технологии на постоянных гребнях почвы позволяет исключить ряд операций подготовки поля к посеву, а технологии возделывания пропашных культур на вновь создаваемых гребнях почвы, в частности, одновременно с посевом, позволяют улучшить условия для прорастания семян.

Введение. В настоящее время по гребневой технологии пропашные культуры возделывают как на постоянных гребнях почвы, так и вновь создаваемых [1].

Проанализировав гребневые технологии возделывания пропашных культур, можем заключить, что технологии, где формирование гребней почвы осуществляют одновременно с посевом, позволяют улучшить условия для прорастания семян. Для практической реализации такой технологии применяют различные средства механизации [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15].

Проанализировав различные технические средства для формирования и уплотнения гребней почвы, выявили, что они обладают недостатками, связанными с неудовлетворительным качеством разрушения комков почвы в гребне, а также недостаточным уплотнением гребней почвы [16, 17, 18, 19, 20].

Объекты и методы исследований. Разработанное устройство для формирования гребня почвы (рисунок 1) лишено указанных выше недостатков.

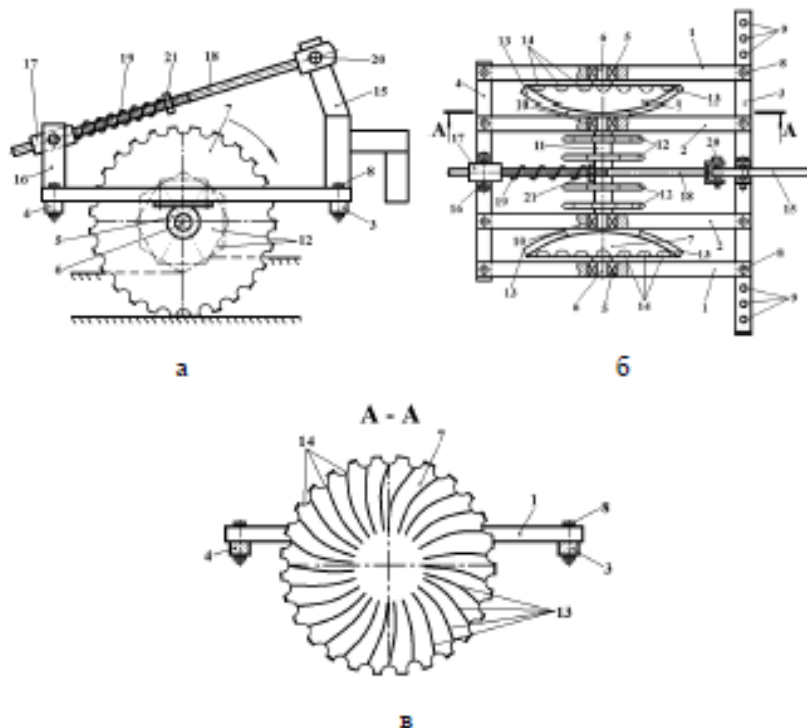


Рисунок 1 – Устройство для формирования гребня почвы: а - вид сбоку; б – вид сверху, в – разрез устройства по линии А-А; 1, 2, 3, 4 – боковая, продольная и поперечные балки соответственно; 5, 10 – подшипник; 6, 11 – ось; 7 – сферический диск; 8 – болт; 9 – отверстия; 12 – плоский диск; 13 - С-образные рыхлители; 14 – фигурные выемки; 15, 16 – кронштейн; 17 – направляющая втулка; 18 – штанга; 19 – пружина; 20 – палец; 21 – гайка

Устройство для формирования гребня почвы состоит из рамы, включающей боковые 1, продольные 2 и поперечные 3, 4 балки. На боковых балках 1 установлены сферические диски 7, с возможностью изменения угла атаки. Между сферическими дисками 7 на оси 11 через равные интервалы установлены плоские диски 12, внешний контур которых выполнен многогранным и двусторонне заточен. На выпуклой стороне каждого сферического диска 7 жестко установлены С-образные

рыхлители 13, в поперечном сечении имеющие форму вытянутого прямоугольника, и меньшей стороной направлены в сторону продольной оси симметрии катка, а по периферии каждого сферического диска 7 выполнены фигурные выемки 14 в виде полукруга и заточены.

На раме 1 также установлены штанги 18 с пружиной 19 и направляющей втулкой 17. Давление катка на почву регулируют перемещением гайки 21 по резьбовой части штанги 18, тем самым, сжимая пружину 19.

Устройство для формирования гребня почвы работает следующим образом. Предварительно, устройство сцепляют с сеялкой, устанавливают требуемый угол атаки сферических дисков 7 и необходимое сжатие пружины 19.

При движении устройства по рядку, на который предварительно смещена почва и образован почвенный бугорок, сферические диски 7, установленные выпуклой стороной к продольной оси симметрии катка, а также за счет плоских дисков 12 и давления пружины 19 формируют гребень почвы, уплотняя его с трех сторон. При этом плоские диски 12 острыми гранями интенсивно разрушают комки почвы в зоне их вращения, в результате чего на поверхности бугорка почвы образуется рыхлый мульчированный слой почвы, уменьшающий испарение почвенной влаги.

Сферические диски 7 заточенными фигурными выемками 14 в виде полукруга разрезают комки почвы в верхней части формируемого гребня, а С-образные рыхлители 13 при вращении перемещают определенный объем почвы от периферии сферического диска 7 к его геометрической оси вращения. В определенный момент захваченный объем почвы высыпается из вогнутой части С-образного рыхлителя 13 и осыпается на боковую сторону гребня почвы, в результате чего боковые стороны формируемого гребня имеют мелкокомковатую (мульчированную) структуру.

Синхронное действие сферических дисков 7, плоских дисков 12 и штанги 18 с пружиной 19, окончательно формирует гребень почвы требуемых размеров, внешняя поверхность которого имеет мульчированный слой.

Результаты исследований. Возможность изменения угла атаки сферических дисков 7 относительно продольной оси симметрии устройства под одинаковым углом позволяет обеспечить плотность почвы в гребне в нужном интервале значений. Это позволяет повысить не только качество посева, но и расширить технологические возможности устройства при формировании гребня почвы.

Выполнение внешнего контура плоских дисков 12 многогранным и двусторонне заточенным позволяет качественно разрушить комки почвы в зоне вращения плоских дисков 12 на вершине формируемого гребня почвы.

Установка на выпуклой стороне каждого сферического диска 7 С-образных рыхлителей 13 позволяет им захватывать определенный объем почвы и в процессе вращения обеспечить мульчированный слой почвы на боковых сторонах формируемого гребня. Выполнение заточенных фигурных выемок 14 по периферии каждого сферического диска 7 позволяет не только острыми гранями разрезать комки почвы и растительные остатки, но и исключить проскальзывание сферических дисков 7 при их вращении, а, следовательно, и получить качественное уплотнение боковых сторон гребня.

Установка штанги 18 с пружиной 19 позволяет равномерно распределить давление устройства на гребень почвы. Это способствует повышению качества уплотнения гребней почвы над высевными семенами с необходимой по агротехническим требованиям плотностью, а также сохранению формы окончательно сформированных гребней почвы в течение всего вегетационного периода.

Заключение. Наличие мульчированного и мелкокомковатого слоя с трех сторон гребня почвы позволит исключить испарение почвенной влаги из гребня.

Применение в реальных полевых условиях на посевах пропашных культур разработанного устройства для формирования гребня почвы позволит одновременно с посевом и с минимальными эксплуатационными затратами образовать гребень почвы над высевными семенами.

Качественно сформированный гребень почвы необходимых размеров и требуемой плотности над высевными семенами пропашных культур позволяет не только улучшить условия для прорастания семян и развития культурных растений, но и сохранить форму гребня в течение вегетационного периода культурных растений [1, 15, 16].

Библиографический список:

1. Курдюмов В.И. Технология и средства механизации гребневого возделывания пропашных культур: монография / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин. – Ульяновск: Вега-МЦ, 2017. – 320 с.
2. Курдюмов В.И. К обоснованию угла атаки плоского диска рабочего органа гребневой сеялки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Вестник Ульяновской госу-

- дарственной сельскохозяйственной академии. - 2012. – № 4. – С. 127 - 130.
3. Пат. 2435353 Российская Федерация, МПК А01С7/00, А01В49/06. Гребневая сеялка / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010129256/13; заявл. 14.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.
 4. Пат. 2435352 Российская Федерация, МПК А01С7/00, А01В49/06. Гребневая сеялка / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010129255/13; заявл. 14.07.2010; опубл. 10.12.2011, Бюл. № 34.
 5. Пат. 108902 Российская Федерация, МПК А01В49/04. Секция сеялки-культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011100230/13; заявл. 11.01.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.
 6. Пат. 2255451 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Прикатывающий каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, Ф.Ф. Мурзаев; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2004103108/12; заявл. 03.02.2004; опубл. 10.07.2005, Бюл. № 19.
 7. Пат. 2464755 Российская Федерация, МПК А01В35/16, А01В35/18, А01В39/20. Рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011145008/13; заявл. 07.11.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30.
 8. Пат. 2296445 Российская Федерация, МПК А01В29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301/12; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
 9. Экспериментальные исследования устройства для формирования гребней почвы / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, В.В. Мартынов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. - № 17. – С. 63-67.
 10. Quality control indicators of soil ridges at sowing cultivated crops / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin Y.S. // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т. 8. № 3. С. 14965-14972.
 11. Theoretical substantiation of ridger-seeder roll draught / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin E.S. // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2017. Т. 9. № 15. С. 1945-1955.
 12. Zykin E. The study of the working body of a ridge seeder in laboratory settings / Zykin E., Albutov S., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00050 (2019). ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600050>
 13. Zykin E. Theoretical and experimental substantiation of the design parameters for the working body of a row cultivator / Zykin E., Lazutkina S. // E3S Web of

- Conferences 126, 00051 (2019) ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600051>
14. Курдюмов В.И. Оптимизация конструктивных параметров гребнеобразователя пропашной сеялки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Известия Международной академии аграрного образования. – 2013. - № 17. – С. 55-59.
 15. Курдюмов, В.И. Определение плотности почвы после прохода катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2007. - № 4. – С. 27-29.
 16. Курдюмов, В.И. Оптимизация параметров катка-гребнеобразователя / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Техника в сельском хозяйстве. – 2007. - № 1. – С. 15-16.
 17. Пат. 100872 Российская Федерация, МПК А01С7/20. Комбинированный сошник / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.В. Бирюков; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2010137672/21, заявл. 09.09.2010; опубл. 10.01.2011, Бюл. № 1.
 18. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, Е.С. Зыкин, Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. - № 1. – С. 34-37.
 19. Зыкин Е.С. Оптимизация режимных параметров катка-гребнеобразователя / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. - № 1. – С. 58-60.
 20. Курдюмов В.И. Энергосберегающие средства механизации гребневого возделывания пропашных культур / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин // Вестник Ульяновской ГСХА. - 2013. – № 1(21). – С.144-149.

ANALYSIS OF FACTORS THAT INFLUENCE THE CHOICE

Albutov S.P., Rykin D.V.

Key words: *technology, cultivation, sowing, care for crops, a crest of soil, sowing, cultivation.*

Technologies of cultivation of row crops on permanent and newly created soil ridges are considered. Their main advantages and disadvantages are defined. It is revealed that the implementation of technology on permanent soil ridges allows to exclude a number of operations of preparing the field for sowing, and the technology of cultivating row crops on newly created soil ridges, in particular, simultaneously with sowing, allows to improve the conditions for seed germination.

УДК 631.3

КОМБИНИРОВАННЫЙ ПОЧВООБРАБАТЫВАЮЩИЙ АГРЕГАТ

*С.А. Лазуткина, кандидат технических наук, доцент,
тел. 8(8422) 55-95-95, lazutksvetlana@yandex.ru*

*Д.В. Рыкин, магистрант инженерного факультета,
тел.: 8(8422) 55-95-95, dimka.rykin@mail.ru
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

Ключевые слова: агрегат, почва, рабочий орган, каток, стрельчатая лапа.

В статье рассмотрены различные средства механизации для обработки почвы. Определены их основные достоинства и недостатки. Предложен комбинированный почвообрабатывающий агрегат, позволяющий за один проход с требуемым качеством выполнить несколько технологических операций, а также уменьшить эксплуатационные затраты на реализацию технологии.

Введение. В настоящее время известно множество средств механизации для обработки почвы [1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18]. Проанализировав их, можем заключить, что большинство из них имеет недостаток: выполнение не всех агротехнических требований по обработке почвы, наличие комков почвы размером свыше 50 мм.

Объекты и методы исследований. Для практической реализации увеличения качества поверхностной обработки почвы разработан почвообрабатывающий агрегат (рисунок 1). Новизна предложенного технического решения подтверждена патентом Российской Федерации № 195031 [19].

Разработанный агрегат содержит раму, на которой по всей ширине захвата в шахматном порядке установлены сферические диски 4, по периферии которых выполнены фигурные выемки в виде полукруга и глубокорыхлители 5. С задней части рамы 1 установлена катковая приставка 11, включающая катки 12 и 13, H-образную раму 14, кронштейны 15 и штанги 16. Каждая штанга 16 снабжена гайкой 17 и пружиной 18.

Каждый каток 12 и 13 включает ось 19, боковые 20, 21 и промежуточные 22 диски, а также рыхлители 23. Рыхлители 23 установлены так, что образуют винтовую линию. Направление винтовой линии переднего катка 12 начинается от его продольной оси симметрии и направлено

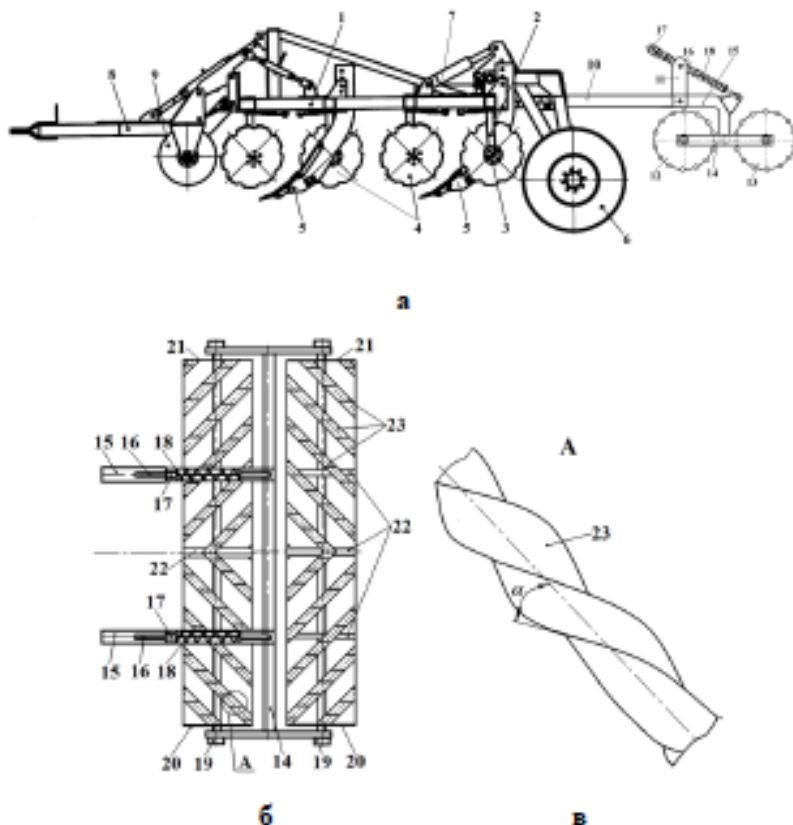


Рисунок 1 – Комбинированный почвообрабатывающий агрегат:
 а – вид сбоку; б – катковая приставка, вид сверху; в – рыхлитель, вид А; 1 – рама; 2 – стойка; 3, 19 – ось; 4 – сферический диск; 5 – глубокорыхлители; 6, 9 - транспортно-технологические и опорные колеса соответственно; 7 – гидроцилиндр; 8 – сцепка; 10, 15 – кронштейн; 11 – катковая приставка; 12, 13 – катки; 14 – Н-образная рама; 16 – штанга; 17 – гайка; 18 – пружина; 20, 21 – боковые диски; 22 – промежуточные диски; 23 – рыхлители

в сторону боковых 20, 21 дисков. Направление винтовой линии заднего катка 13 начинается от боковых 20, 21 дисков и направлено к продольной оси симметрии катка 13. Рыхлители 23 в поперечном сечении

выполнены квадратными и скручены по всей длине на угол α относительно своей продольной оси симметрии таким образом, что острые кромки каждого рыхлителя 23 образуют винтовые линии.

Комбинированный почвообрабатывающий агрегат работает следующим образом. Предварительно, устанавливают сферические диски 4 на стойках 2 с требуемым углом атаки. Между сферическими дисками 4 устанавливают глубокорыхлители 5. Обеспечивают требуемое давление катковой приставки 11 на почву за счет сжатия пружин 18.

При движении почвообрабатывающего агрегата глубокорыхлители 5 рыхлят почву и разрушают плужную подошву, а сферические диски 4 рыхлят верхний слой почвы на глубину 8...12 см и разрезают сорняки.

При вращении каток 12 копирует рельеф поверхности поля, разрушает комки почвы рыхлителями 23 и частично перемещает почву в направлении от продольной оси симметрии катка 12 в сторону боковых 20 и 21 дисков. Острые треугольные вершины рыхлителей 23 внедряются в почву и способствуют качественному рыхлению почвы.

Вращающийся каток 13 также копирует рельеф поверхности поля и рыхлителями 23 мульчирует неразрушенные комки почвы с частичным перемещением слоя почвы в направлении от боковых 20 и 21 дисков в сторону продольной оси симметрии катка 13.

После прохода комбинированного почвообрабатывающего агрегата разрушается плужная подошва, верхний слой почвы уплотнен на требуемую величину и имеет мелкокомковатую структуру, а максимальный размер разрушенных комков почвы не превышает размеров комков почвы, допускаемых агротехническими требованиями к предпосевной обработке почвы.

Результаты исследований. Наличие сферических дисков 4 и глубокорыхлителей 5 на раме 1 позволяет обрабатывать почву на требуемую глубину с одновременным разрушением плужной подошвы.

Выполнение по периферии каждого сферического диска 4 выемок в виде полукруга, позволяет им внедряться в почву и с требуемым качеством разделять и крошить верхний пласт почвы с одновременных перерезанием растительных остатков, в том числе крупностебельных (подсолнечника и кукурузы), оставшихся после уборки урожая.

Наличие катков 12 и 13, позволяет не только с высоким качеством разрушить комки почвы, разрыхлить почву, но и равномерно уплотнить верхний слой почвы с заданными агротехническими параметрами.

Наличие штанг 16 с гайками 17 и пружинами 18 позволяет каткам 12 и 13, при их вращении, копировать рельеф поверхности поля и

равномерно воздействовать на почву.

Установка рыхлителей 23 на боковых 20, 21 и промежуточных 22 дисках таким образом, что образуют винтовую линию, позволяет рыхлителям 23 внедряться в почву плавно и без удара, исключить вибрации и «подпрыгивания» катков 12 и 13. Выполнение рыхлителей 23 в поперечном сечении своими квадратными и скручивание их по всей длине на угол α относительно своей продольной оси симметрии таким образом, что острые кромки каждого рыхлителя 23 образуют винтовые линии – позволяет рыхлителям 23 острыми гранями эффективно разрушать комки почвы.

Заключение. Применение разработанного агрегата в реальных производственных условиях позволит повысить качество обработки почвы, улучшить водный и воздушный режимы, условия для прорастания семян и дальнейшего развития культурных растений. Кроме того, за один проход такого агрегата реализуется несколько технологических операций, что позволит уменьшить не только потери почвенной влаги, но и эксплуатационные затраты на реализацию технологии.

Библиографический список:

1. Zykin E. The study of the working body of a ridge seeder in laboratory settings / Zykin E., Albutov S., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00050 (2019). ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600050>
2. Zykin E. Theoretical and experimental substantiation of the design parameters for the working body of a row cultivator / Zykin E., Lazutkina S. // E3S Web of Conferences 126, 00051 (2019) ICMTMTE 2019. – 5 p. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912600051>
3. Quality control indicators of soil ridges at sowing cultivated crops / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin Y.S. // International Journal of Pharmacy and Technology. 2016. Т. 8. № 3. С. 14965-14972.
4. Theoretical substantiation of ridger-seeder roll draught / Subaeva A.K., Zamaidinov A.A., Kurdyumov V.I., Zykin E.S. // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2017. Т. 9. № 1S. С. 1945-1955.
5. Патент 148577 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, Д.Н. Егоров; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2014132794; заявл. 08.08.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 34.
6. Патент 162049 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.И. Кузин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2016100280; заявл. 11.01.2016; опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.

7. Патент 162051 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.И. Кузин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2016100300; заявл. 11.01.2016; опубл. 20.05.2016, Бюл. № 14.
8. Орудия для междурядной обработки / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов, Мартынов В.В., Прошкин Е.Н. // Сельский механизатор. - 2013. – № 12 (58). – С. 16-17.
9. Патент 154531 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, С.А. Долгов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015109914; заявл. 20.03.2015; опубл. 27.08.2015, Бюл. № 24.
10. Патент 158522 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, С.А. Почанин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015131206; заявл. 27.07.2015; опубл. 10.01.2016, Бюл. № 1.
11. Оптимизация параметров прикатывающего устройства комбинированного посевного агрегата / В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов, Е.С. Зыкин, Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин // Сельскохозяйственные машины и технологии. – 2014. - № 1. – С. 34-37.
12. Патент 108902 Российская Федерация, МПК А01В49/04. Секция сеялки-культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011100230/13; заявл. 11.01.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 28.
13. Патент 2464755 Российская Федерация, МПК А01В35/16, А01В35/18,. А01В39/20. Рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2011145008/13; заявл. 07.11.2011; опубл. 27.10.2012, Бюл. № 30.
14. Курдюмов, В.И. Новый рабочий орган культиватора / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов // Сельский механизатор. - 2012. – № 11 (45). – С. 12.
15. Зыкин Е.С. Оптимизация режимных параметров катка-гребнеобразователя / Е.С. Зыкин, В.И. Курдюмов, И.А. Шаронов // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. - № 1. – С. 58-60.
16. Патент 2296445 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2005100301; заявл. 11.01.2005; опубл. 10.04.2007, Бюл. № 10.
17. Патент 62765 Российская Федерация, МПК А01В 29/04. Каток-гребнеобразователь / В.И. Курдюмов, Е.С. Зыкин, И.А. Шаронов; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2006145645; заявл. 21.12.2006; опубл. 10.05.2007, Бюл. № 13.

18. Патент 154116 Российская Федерация, МПК А01В 49/00. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, С.А. Долгов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». - № 2015109919; заявл. 20.03.2015; опубл. 20.08.2015, Бюл. № 23.
19. Патент 195031 Российская Федерация, МПК А01В 49/02. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, С.А. Лазуткина, Д.В. Рыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ. - № 2019127622; заявл. 30.08.2019; опубл. 14.01.2020, Бюл. № 2.

COMBINED TILLAGE UNIT

Lazutkina S.A., Rykin D.V.

Key words: *aggregate, soil, working body, roller, arrow foot.*

The article considers various means of mechanization for soil cultivation. Their main advantages and disadvantages are defined. A combined tillage unit is proposed that allows performing several technological operations in one pass with the required quality, as well as reducing the operating costs of implementing the technology.

УДК: 635.65 (470.57)

ПРОИЗВОДСТВО МАЛОРАСПРОСТРАНЕННЫХ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Ф.Ф. Гиниятова, А.Ф. Зайнагабетдинов, Р.Б. Нурлыгаянов
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, Уфа, Россия
СибНИИ кормов СФНЦА РАН, Новосибирск, Россия
razit2007@mail.ru

Ключевые слова: урожайность, площади посевов, горох, вика, соя, нут, кормовые бобы.

За годы рыночных отношений в Республике Башкортостан ассортимент зернобобовых культур изменился. Традиционной культурой на протяжении долгих лет были горох и вика. В настоящее время на полях республики возделываются малораспространенные культуры, как соя, нут, кормовые бобы. В ближайшие годы посевные площади зернобобовых культур необходимо довести до 280-300 тыс га. Среди бобовых культур зерно сои и нута может стать экспортной продукцией. Возделывание кормовых бобов в смешанных полях с кукурузой и однолетними травами позволит повысить качество кормов для животноводства.

Республика Башкортостан является крупным регионом по производству зерна и зернобобовых культур в Приволжском федеральном округе. Однако в последние годы существенно снизились площади бобовых культур, как общероссийская тенденция.

Довоенные годы в СССР посевные площади зернобобовых культур составили свыше 2,3 млн га и выполняли основную роль в повышении плодородия почвы и урожайности зерновых культур. Бобовые культуры рассматривались как источник азота в почве. Однако к концу 1950-х годов в стране началось сокращение площадей посевов зернобобовых культур, особенно в Российской Федерации – на 41% и в 1959 г. составили 961,1 тыс. га [1]. Основной причиной сокращения посевных площадей зернобобовых культур явилась низкая технология возделывания, большие потери при уборке урожая, а также постепенный рост производства и поставки минеральных удобрений промышленного производства. Биологический азот уступил свое место промышленному производству. Первостепенной задачей государства являлось обеспечение населения зерном и хлебом.

Наиболее распространенным из зерновых бобовых культур является **горох**, его возделывают практически во всех сельскохозяйственных районах страны. Республика Башкортостан является одним из крупных регионов по производству зерна гороха. Это было связано с тем, что в Чишминской селекционной станции широко развернулась селекция гороха под руководством В.Х. Хальгиндина. Васик Хайдарович стал известным селекционером по гороху в стране, удостоен высшей награды СССР – ордена Ленина и еще трех других орденов. Башкирские сорта гороха возделывались на огромных площадях в разных регионах СССР. В этот период начался новый подъем в возделывании гороха. Если в 1959 году культура занимала всего 18,6 тыс. га и в 1960 г. – 33 тыс. га, то в 1962 г. было увеличено до 128,8 и в 1963 г. – до 328 тыс. гектаров [2]. Площади гороха в Республике Башкортостан постепенно увеличивались до середины 1980-х годов. Наибольший валовой сбор зерна гороха в республике был достигнут в 1983 г. – 499 тыс. т [3]. В 1986 году площадь культуры составила 279 тыс. га. Хозяйствам республики рекомендовалась возделывание культуры до 10-11% от общей структуры посевных площадей. Горох также рекомендовали как парозанимающую культуру. Переход народного хозяйства в рыночную экономику, отсутствие государственного заказа на зерно гороха, сокращение поголовья скота стали основными причинами резкого сокращения площадей культуры. Если в 2005 г. доля зернобобовых культур составила 2,6% в структуре посевных площадей республики, то данный показатель в 2016 г. снизился до 1,9% [4]. Наименьшие площади возделывания культуры в Республике Башкортостан были отмечены в 2017 году – 35,7 тыс. га. В 2018 году был отмечен рост площадей на 12,2 тыс. га, но считаем, что это не значительно. Принимая во внимание незначительный рост приобретения минеральных удобрений, в ближайшие годы необходимо увеличить площади под горохом, тем более что в Чишминском селекционном центре успешно продолжается селекция культуры.

После гороха ведущей зернобобовой культурой является **вика**. В хозяйствах республики возделываются яровая и озимая формы. Озимая вика в смеси с озимыми злаками возделывается на зеленый корм, зерносенаж и зернофураж. Смесь озимой вики с озимой рожью успешно возделывается в хозяйствах Татышлинского, Илишевского, Федоровского районов. Здесь проблемой является посев озимой вики массовых репродукций. В республике необходимо создать первичное семеноводство районированных сортов озимой вики. Аналогичная ситуация с возделыванием яровой вики. Яровая вика возделывается прежде всего на

зеленый корм и зерносеяж, особенно в северной и северо-восточной зонах, где кукуруза дает нестабильные урожаи зеленой массы или вообще не возделывается. Яровая вика возделывается в смеси с яровыми зерновыми культурами. Чистые посевы культуры сильно полегают и затрудняют уборку семян, допускаются большие потери. Яровая вика для хозяйств предуральской и южной лесостепной зон является высокодоходной культурой при возделывании на семена. Большая потребность в семенах яровой вики в других регионах, в частности в Свердловской области и в Западной Сибири, где культура не дозревает на семена. Зерно яровой вики также востребовано в пищевой промышленности и как экспортное сырье. В 2019 г. ООО «Шаранагрогаз» Шаранского района экспортировало партию семян яровой вики за рубеж. Многие хозяйства республики возделывают нерайонированные сорта вики или сорта с массовой репродукцией, что является причиной низкой продуктивности культуры. Поэтому считаем необходимым, как и с озимой викой, наладить производство семян высокорепродуктивных районированных сортов яровой вики для хозяйств республики.

В последние годы в хозяйствах республики начали возделывать малораспространенные зернобобовые культуры, как чечевица и нут. Данные культуры имеют большой спрос, как на внешнем, так и на внутреннем рынках. Однако отсутствие гарантированного покупателя выращенного урожая ограничивает их не стабильное возделывание. Для этого необходимо создать кластер малораспространенных бобовых культур с единой политикой производства и реализацией выращенного урожая. Нут имеет большую перспективу в хозяйствах предуральской и зауральской степных зон, как основная бобовая культура, засухоустойчивая к климатическим условиям территории. Возделывание нута позволит снизить насыщенность севооборотов зерновыми культурами, оптимизировать азотное питание и повысить плодородие почвы.

Прогрессивное развитие животноводства в крупных агрохолдингах (группа компаний «Нерал», «Эко-Нива» и др.), промышленного птицеводства повышают спрос на зерно сои. Однако данная культура в хозяйствах республики распространяется низкими темпами, хотя объемы производства культуры в целом по стране расширяются [5]. Отметим, что технология возделывания культуры была разработана достаточно раньше [6-8].

В последние годы (2018-2019 гг.) культура успешно возделывается в условиях орошения на полях ООО «Нерал-Буздяк». Урожайность зерна сои на орошаемом участке в 3-4,5 ц выше, чем в богаре [9]. В хозяйстве производится семена элиты районированного сорта СибНИИК-315.

В 2019 г. в СПК им. Еникеева возделывали сорт сои Аляска. Сорт отличается удлинённым междуузлем. Высота нижнего боба – 10-12 см, что позволяет проводить урожаи по наименьшим потерям. Недостаток сорта, по предварительным данным, это позднее созревание в сравнении с сортом СибНИИК – 315, что вызывает опасность не дозревания в годы ранней осени. Куст сорта тоже рыхлый, урожайность зерна составила на уровне 17 ц/га.

В порядке эксперимента, на площадке «Дня поля-2019» в северной лесостепной зоне (СПК «Агро-Танып» Татышлинского района) был посеян сорт сои СибНИИК-315. Результаты анализа структуры урожайности зерна сои показали продуктивность культуры на уровне 8,5 ц/га. То есть, культура может возделываться на больших площадях, особенно в хозяйствах предуральской и южной лесостепной зон. Культуру можно возделывать и в зауральской степной зоне, где запасы влаги достаточны. Например, в 2019 году в СПК «Красная Башкирия» было посеяно 20 га сои и собран неплохой урожай зерна. Ресурс сорта наибольший. Однако, как показывает производственная практика, в некоторых районах республики возделывают сорта южного экотипа, что становится причиной их не дозревания, или незначительного накопления белка в зерне. Считаем необходимым возделывать только районированные сорта сои. Данная культура имеет еще одно преимущество как уборка в поздние сроки – в середине сентября. Это позволяет проводить уборку после ранних яровых культур, оптимизировать уборочные работы в хозяйствах республики. При возделывании сои на зерно необходимо учитывать, что зерно содержит в большом количестве жира, как масличная культура. После уборки необходимо досушить зерновую массу до 8-10% влажности для длительного хранения.

Зерно сои является экспортной продукцией. Крупным экспортером сои в мире является Китай. Страна ежегодно закупает до 40 млн т сои. Это – половина всех международных мировых сделок. В последние годы Китай ориентируется на экспорт зерна сои из Российской Федерации взамен США. Поэтому зерно сои, выращенное в хозяйствах республики, может стать экспортной продукцией в ближайшие годы. В свою очередь Российская Федерация пока не покрывает внутренние потребности в зерне сои. В 2017 г. страна импортировала 3 млн т сои. В мировой структуре производства зерна сои РФ занимает всего 1% [10].

В настоящее время идет сокращение посевных площадей сахарной свеклы по стране, в т.ч. в Республике Башкортостан. Возможно, это будет временным явлением. Однако, как показывает опыт ведущих

производителей сахарной свеклы в регионах западной части РФ, хозяйства переходят на возделывание сои на зерно. Культура по возделыванию практически идентична с сахарной свеклой. Поэтому рекомендуем возделывание сои на зерно в хозяйствах, где планируют сокращение посевов сахарной свеклы.

Забытой культурой в Республике Башкортостан стали кормовые бобы. Данное бобовое растение как кормовое, успешно возделывалось в 1950-е годы. Однако отсутствие первичного семеноводства кормовых бобов в республике явилось основной причиной исчезновения культуры из полей. Кормовые бобы в смеси с кукурузой и подсолнечником на силос позволяют повысить кормовую питательность зеленой массы, оптимизировать соотношение С:N в кормах. Впервые за последние годы, смешанные посевы кормовых бобов с кукурузой и подсолнечником были представлены нами на площадке «Дня поля-2019» в северной лесостепной зоне (СПК «Агро-Танып» Татышлинского района). Считаем перспективным в производстве высококачественных кормов животноводству возделывание смешанных посевов силосных культур с кормовыми бобами.

Группой ученых и практиков республики разработаны рекомендации производству по возделыванию малораспространенных бобовых культур (сои, вики, нута и кормовых бобов) [11]. По нашему мнению, данные рекомендации позволят расширить ассортимент и площади возделывания зернобобовых культур вместе с традиционным для нас горохом. Уверены, что в ближайшем будущем площади зернобобовых культур в целом по Республике Башкортостан составят на уровне 280-300 тыс. га. Это позволит увеличить выход белка с единицы площади пашни, повысить плодородие и улучшить фитосанитарное состояние почвы.

Библиографический список:

1. Осипова Н. Значение, распространение и урожайность зерновых бобовых культур / Н. Осипова // Зерновые бобовые культуры. – М.: ОГИЗ, 1960. – С. 3-19.
2. Бахтизин Н.Р. Некоторые вопросы агротехники гороха на занятых парах в Башкирии / Н.Р. Бахтизин // Труды межвузовской научной конференции по районированию и приемам возделывания зернобобовых культур на востоке лесостепной полосы. – Казань, 1964. – С.59-71.
3. Народное хозяйство Башкирской АССР за годы одиннадцатой пятилетки (1981-1985 гг.). – Уфа: Башкирское кн. изд-во, 1986. – 255 с.
4. Сельское хозяйство, охота и лесоводство Республики Башкортостан. – Уфа, 2017. – 202 с.

5. Нурлыгаянов Р.Б. Перспективы возделывания сои в Республике Башкортостан / Р.Б. Нурлыгаянов, Ф.Ф. Гиниятова // Аграрная наука – сельскому хозяйству. Мат. XIV Международная научно-практическая конференция – Барнаул, 2019. – Книга 3. – С.234-235.
6. Газизов Ф.А. Фотосинтетическая активность посевов и продуктивность сои в условиях Предуральской степи Башкортостана / Ф.А. Газизов, Г.К. Зарипова, Р.Р. Исмагилов // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. – Ульяновск, 2002. – С. 324-328.
7. Зарипова Г.К. Рекомендации по технологии возделывания сои на зерно / Г.К. Зарипова, Р.С. Еникеев, Р.Р. Исмагилов и др. – Уфа, 1999. – 27 с.
8. Исмагилов Р.Р. Симбиотическая фиксация атмосферного азота соей в условиях степного Предуралья / Р.Р. Исмагилов, Ф.А. Газизов, Г.К. Зарипова // Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО. Ч.2. – Уфа, 2002. – С.212-215.
9. Нурлыгаянов Р.Б. Возделывание сои на орошении / Р.Б. Нурлыгаянов, А.В. Комиссаров, Ф.Ф. Гиниятова // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК. – Уфа: БГАУ, 2019. – С.187-192.
10. Щегорец О.В. Соеводство. Второе переработанное и дополненное издание / О.В. Щегорец. – Краснознаменск: ООО «Типография Парадиз, 2018. – 600 с.
11. Исмагилов Р.Р. Технология возделывания сои, вики, нута и кормовых бобов в Республике Башкортостан / Р.Р. Исмагилов, Р.Б. Нурлыгаянов, И.Р. Хадыев, Х.М. Сафин, Р.Р. Абдульвалеев, К.Р. Исмагилов, Б.Г. Ахияров, Ф.Ф. Гиниятова. – Уфа: Башкирский ГАУ, 2019. – 52 с.

PRODUCTION OF LOW-SPREAD LEGUMINOUS CROPS IN THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Giniyatova F.F., Zainagabetdinov A. F., Nurlygayanov R.B.

Keywords: *yield, crop area, peas, vetch, soy, chickpeas, forage beans.*

Over the years of market relations in the Republic of Bashkortostan, the range of legumes has changed. The traditional culture for many years was peas and vetch. Currently, the fields of the Republic are cultivated sparsely distributed crops such as soy, chickpeas, and feed beans. In the coming years, the acreage of leguminous crops should be increased to 280-300 thousand hectares. Among legumes, soy and chickpea grains can become export products, and the cultivation of feed beans in mixed fields with corn and annual grasses will improve the quality of animal feed.

УДК 633.34

ПУТИ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ ПОВОЛЖЬЯ

**В.А. Исайчев, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
А.Ю. Наумов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

Ключевые слова: соя, сорта, урожайность, семеноводство, технология возделывания.

Статья посвящена анализу текущего состояния отрасли соеводства в Ульяновской области, определению причин сохранения у сои низкой доли в структуре посевных площадей, экономической целесообразности и эффективности её возделывания, затрат на производство, продуктивности возделываемых сортов сои в условиях лесостепи Поволжья и некоторых ключевых особенностей её технологии возделывания.

Введение. Активное внедрение сои в сельскохозяйственное производство Ульяновской области неразрывно связано с именем Якова Фёдоровича Дырды, доцента кафедры растениеводства УСХИ, автора как нескольких сортов культуры, так и некоторых основополагающих конструктивных решений и технологических приёмов, используемых при её возделывании и в настоящее время. Эстафета исследований в области соеводства, широкая популяризация и пропаганда культуры была продолжена Дозоровым Александром Владимировичем, являющимся основателем собственной научной школы, исследования которой охватили совершенно различные аспекты возделывания культуры применительно к региональным условиям. Подробно изучены вопросы выбора сорта, обработки почвы, подготовки семян, сроков и способов посева, защиты культуры, уборки урожая и его подработки. Уделено внимание вопросам семеноводства культуры [1, 2, 3].

При этом, несмотря на полученные результаты, убедительно демонстрирующие возможность возделывания сои в условиях Ульяновской области с получением урожайности семян в пределах 2-2,5 т/га, стабильный спрос на продукцию и агротехническое значение культуры, её доля в структуре посевных площадей региона остаётся стабильно низкой. В 2018 – 2019 гг. площадь, занимаемая соей в регионе, состав-

ляла 6458 га и 8157 га соответственно, а средняя урожайность за два последних года не превысила 1,3 т/га [4].

В настоящей статье приведен анализ причин нереализованного потенциала культуры на полях Ульяновской области, указаны основные возможные направления исправления ситуации и освоения ниши производителя растительного белка, пригодного как для кормовых, так и продовольственных целей.

Материалы и методы исследования. Для анализа и обобщения сведений были использованы статистические данные из открытых источников информации. Основное внимание уделялось локализации хозяйств, занимающихся соеводством, используемым ими сортам, категориям семян, почвенно-климатическим условиям землепользования, а также структуре посевных площадей и особенностям применяемых технологий возделывания данной культуры.

Результаты. Для формирования полноценного урожая семян, сое необходимо, чтобы средняя температура теплых месяцев была на уровне +19...+20°C. Продолжительность вегетационного периода в Ульяновской области составляет 140...145 дней. На основании проведенных исследований (1992-1997 гг.; 2009-2011 гг.) установлено, что для созревания изучаемым сортам сои требуется от 98 до 140 дней с суммой активных температур 1830...2320°C [5].

Соя расходует значительное количество воды на образование единицы сухой массы, но при этом она лучше, чем многие другие культуры, переносит засуху. В среднем коэффициент транспирации равен 600. Культура наиболее требовательна к влаге в период прорастания семян и формирования репродуктивных органов. Для генеративного периода характерны наиболее быстрый рост растений в высоту, максимальный среднесуточный прирост площади листовой поверхности и наибольшая скорость образования бобов. Наиболее благоприятное развитие сои происходит при 300 мм осадков за летний период.

Рост и развитие сои зависит и от относительной влажности воздуха. Этот фактор играет особенно важную роль в период цветения. Оптимальные условия для развития сои создаются при относительной влажности воздуха 70...80%. При высокой температуре и низкой относительной влажности воздуха (менее 80%) опадают цветки и молодые бобы.

В Ульяновской области именно условия увлажнения в течение вегетационного периода являются основным фактором, лимитирующим урожай семян (рис. 1). Рядом авторов предложены критерии ув-

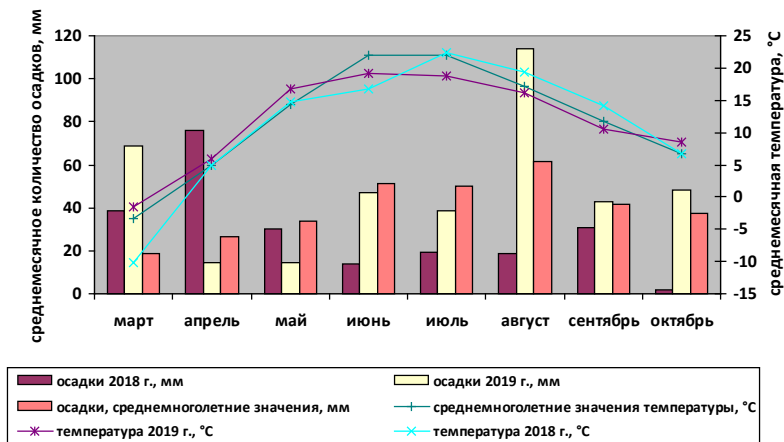


Рисунок 1 – Условия вегетационного периода в течение 2018 и 2019 гг.

лажнения, выражаемые в виде индексов или коэффициентов. В основе большинства коэффициентов лежит тезис, согласно которому степень увлажнения территории находится в прямой зависимости от количества осадков и в обратной от возможного расхода влаги растениями (испаряемости). Последняя рассчитывается по температуре, дефициту влажности воздуха или другим параметрам [6].

Наиболее широкое применение получил гидротермический коэффициент (ГТК) Г.Т. Селянинова, представляющий собой интегральный показатель увлажнённости, отражающий соотношение температуры и осадков – основных факторов, определяющих интенсивность водопотребления. Оценка условий влагообеспеченности территории или агрофитоценоза только по количеству выпадающих, в течение вегетационного периода, осадков, не раскрывает всей полноты картины, так как осадки являются лишь одной из характеристик приходной части водного баланса.

Динамика изменения значений среднесуточных температур в течение вегетационного периода 2018 и 2019 годов в целом повторяла среднесуточную тенденцию. Отмечено увеличение среднесуточных температур в мае-июне, что способствует сокращению продолжительности периода «всходы-начало цветения» [7]. Условия увлажнения способствовали формированию дружных и своевременных всходов,

однако к началу второго критического периода в жизни сои – образования и налива плодов, приходящегося на июль, отмечался дефицит влаги. С мая по июль в оба года исследований отмечено снижение количества осадков – ГТК в этот период в 2018 г. отмечался на уровне 0,7; 0,8; 0,2 и в 2019 г. на уровне 0,2; 0,8; 0,6. Согласно автору методики расчёта ГТК, значение менее единицы говорит о засушливости, менее 0,5 – о сухости складывающихся условий. Первую половину вегетационного периода в оба года можно охарактеризовать как вполне приемлемую для развития сои. Компенсировать водный дефицит растения могли только путём потребления почвенной влаги из нижних почвенных горизонтов, что говорит о преимуществах и необходимости применения влагосберегающих технологий, обеспечивающих её сохранность и накопление за счёт осадков, выпадающих в осенне-зимний период. В частности, отвальная вспашка как основная обработка способствует накоплению ресурсов влаги. Так, запасы продуктивной влаги в слое 0...100 см перед посевом на вариантах со вспашкой составили от 161,5 до 164,7 мм, на вариантах с плоскорезной обработкой от 157,5 до 159,9 мм [8].

Сумма активных температур с апреля по октябрь составила 2660°C в 2018 г., и 2570°C в 2019 г. Эти значения соответствуют среднемноголетним и достаточны для возделывания целой линейки сортов сои из группы ранних и среднеспелых. В хозяйствах области под урожай 2020 года заготовлено около 540 тонн семян различных сортов сои как отечественной селекции, так и иностранной. Основные сорта УСХИ 6, Аннушка (Россия), Припять, Волма (р. Беларусь), Лиссабон (Австрия), и др. Сорты отличаются по своим биологическим особенностям, потенциальной продуктивности и срокам созревания: в группе очень ранней спелости сорт Волма; в группе раннеспелых Припять, УСХИ 6 и Аннушка; в группе среднеранних Лиссабон. Все сорта, кроме сорта Лиссабон, допущены к использованию на территории Средневолжского региона.

Семена репродукционные, относятся преимущественно ко второму и третьему поколениям. Семена сорта УСХИ 6 представлены всей цепочкой поколений от питомников размножений до элиты и репродукционных семян первого поколения. Семеноводство сорта ведётся на базе своего опытного поля оригинатором сорта Ульяновским ГАУ. Сорт выведен в Ульяновском сельскохозяйственном институте. Форма куста полусжатая, высота прикрепления нижнего боба очень малая 6,1...8,1 см, длина главного стебля малая 51...70 см. Всходы зелёные, листовая пластинка темно-зеленая, подсемядольное колено светло-зеленое. Лист тройчатый, кончик листа заостренный, форма листочков овально-

заостренная, окраска темно-зеленая. Облиственность средняя. Общее число междоузлий на стебле 10...12, стебель с прямым окончанием. Соцветие – кисть, на цветоносе от 5 до 12 мелких цветков бледно-фиолетовой окраски. Бобы слабоизогнутые, округлые с носиком, желтого цвета, с редким опушением. Семена средней крупности, округлые, светло-желтые. Рубчик гладкий, блестящий, светлый, хорошо выражен, продолговатой формы. Масса 1000 семян в среднем 145 г. Средняя урожайность семян 14,2 ц/га (на 1,3 ц/га выше среднего стандарта), максимальная достигала 28,0 ц/га, урожайность сухого вещества невысокая (24,2 ц/га). Содержание жира в семенах 20,1%, белка – 37,6%.

Сумма активных температур от всходов до созревания – 2150°С. Устойчив к полеганию и осыпанию зерна. Доля бобов ниже 15 см – до 8%.

Сорт Припять отличается повышенным содержанием белка в зерне – до 43%, доля масла – 20%. Содержание водорастворимой фракции белка – 87,9%. Окраска цветков и гипокотили фиолетовая. Опушение коричневое. Тип роста – полудетерминантный, высота растения – 60...70 см. Ветвление ограниченное; сорт чувствителен к изреживанию посева, для данного сорта наиболее важно соблюдение нормы высева. Семена желтые, с желтым рубчиком, масса 1000 семян – 150-170 г.

Кроме того, под посевную кампанию 2020 года хозяйствами региона заготовлено около 500 тонн не сортовых семян сои – семян массовых репродукций. Использование для посева не сортовых семян гарантированно способствует снижению урожая семян, затрудняет или делает невозможным проведение с необходимым качеством работ по защите посевов, усложняет проведение уборочных работ, способствует росту потерь и снижению качества продукции. Вследствие распада централизованной системы семеноводческих хозяйств, координировавших свои возможности и поставлявших семена хозяйствам согласно научно-обоснованной потребности, сортообновление во многом приобрело стихийный характер. Снижение кадрового потенциала, приход в сельское хозяйство инвесторов, далёких от понимания его специфики, отсутствие должной модернизации в семеноводческих хозяйствах и падение качества их продукции, а также общая экономическая ситуация способствовали примитивизации требований к качеству семян, игнорирование которых ограничивает реализацию потенциальной продуктивности, снижает эффективность проводимых агротехнических приёмов.

Эффективность агротехнических приёмов и экономическая целесообразность – основные аспекты успеха внедрения культуры в струк-

туру посевных площадей региона и её популярности среди сельхозпроизводителей.

Классические рекомендации предусматривают возделывание сои с применением отвальной вспашки с предварительным дискованием, проведение боронования зяби и предпосевное рыхление на глубину заделки семян с обязательной системой мероприятий по защите посевов от болезней, сорняков и вредителей. Оптимальные сроки посева при прогревании почвы на глубине заделки семян до +10–+12°C., для условий Ульяновской области, как правило, это первая – начало второй декады мая. При этом имеется положительный опыт кардинального сдвига сроков посева как в более ранние, так и в поздние сроки.

Культура достаточно адаптивна к технологической стратегии и сравнительно легко переносит её минимизацию. При переходе с отвальной на плоскорезную или минимально-поверхностную основную обработку почвы урожайность снижается соответственно на 15-30%; сопоставимая динамика отмечена и на производственных затратах: снижение также в пределах 15-30% [8].

Для определения экономической эффективности и целесообразности возделывания сои нами был проведён анализ технологий, практикуемых в хозяйствах области. Хозяйства расположены в пределах одного района, данные усреднены за два года. Основными критериями оценки являлись производственные затраты на единицу площади, себестоимость 1 кг продукции и уровень рентабельности. Технологии возделывания по интенсивности и капиталоемкости были условно разделены на три группы: интенсивные (классическая система основной обработки, подкормка и основное внесение минеральных удобрений, максимальная и превентивная защита посевов от вредных объектов), экстенсивные (минимизация обработок), адаптационные (гибкий подход к технологии, предусматривающий возможность отказа от проведения планируемых приёмов или снижения их интенсивности в зависимости от ситуации в поле) (табл. 1).

Рентабельность производства, выраженная в виде отношения прибыли к производственным затратам на интенсивной технологии составляла до 60%.

Одна из существенных статей затрат при выращивании сои – затраты, связанные с осуществлением всесторонней защиты посевов. На рынке существует много предложений препаратов, отличающихся спектром подавляемых вредных объектов, эффективностью уничтожения и стоимостью.

Таблица 1 – Показатели продуктивности сои и экономической эффективности её возделывания в условиях Ульяновской области

Показатель эффективности	Технология возделывания		
	интенсивная	адаптационная	экстенсивная
Урожайность, т/га	2,0	1,5	1,0
Стоимость продукции, руб/т	25000	25000	25000
Выручка, руб/га	50000	37000	25000
Производственные затраты, руб./га	30000	15000	8000
Себестоимость 1 т, руб.	15000	10000	8000
Рентабельность, %	60	150	200

Снижение интенсификации технологии выращивания сои, как правило, в первую очередь сопряжено с подготовкой семян. Несмотря на то, что рассмотренные выше мероприятия кажутся незначительными, инициация стартовых процессов жизнедеятельности растений может сыграть значительную роль в формировании урожайности семян. Для её осуществления в разные годы разработаны и испытаны эффективные приёмы предпосевной подготовки семян. Обработка семян микроэлементами с учётом содержания элемента питания в почве и условий формирования семян, обработка бактериальными препаратами как фунгицидного действия, так и направленными на активизацию симбиотической деятельности, совмещение обработок со средствами химической защиты растений способны обеспечить полноценное развитие растений с первых этапов его жизни и в целом определить его продуктивность.

В зоне Среднего Поволжья в настоящее время количество болезней сои еще невелико, но с расширением площадей и концентрацией производства создаются все условия для быстрого их распространения. Мягкие зимы и минимизация основной обработки почвы так же способствуют росту патогенной нагрузки. Основными мерами предупреждения развития болезней являются соблюдение севооборота, посев в оптимальные сроки, использование устойчивых сортов и предпосевное протравливание. На сое распространены такие болезни, как фузариоз, антракноз, аскохитоз, ложная мучнистая роса или пероноспороз, ржавая пятнистость или септориоз, возбудителями которых являются грибы. Кроме того, имеется ряд бактериальных и вирусных заболеваний.

В настоящее время не существует зарегистрированных и используемых в сельском хозяйстве препаратов непосредственно для защиты растений от бактериозов и вирусов. Поэтому для ограничения распространения таких болезней на сое используют интегрированную систему защиты, которая сочетает в себе меры, направленные на совершенствование агротехнических приемов, ограничение распространения заболеваний и селекцию устойчивых сортов. Для борьбы с грибными заболеваниями существует целая линейка эффективных препаратов, применяемая как для предпосевной обработки семян, так и для обработки посевов в течение вегетационного периода.

Для борьбы с сорняками в посевах сои применение гербицидов – практически обязательный приём. Список гербицидов, которые могут использоваться на сое достаточно большой, и он постоянно обновляется. Однако их применение требует тщательного соблюдения и учёта определённых условий. Нецелесообразно, например, использовать более дешёвый и, как правило, менее эффективный препарат. Скорее всего, будет необходима повторная обработка, которая неизбежно окажет подавляющее действие и на культурные растения. Для большинства препаратов недопустимо отклонение от рекомендуемых сроков внесения. Обработка переросших или недостаточно развитых растений сои может вызвать их гибель. Слишком долгое ожидание нужного момента может привести к перерастанию сорняками уязвимой фазы. Возможно наложение последствий некоторых препаратов, применявшихся под предшественник и применяемых в текущем году.

История интродукции сои в сельскохозяйственное производство Ульяновской области превышает тридцатилетний период. Первые годы её внедрения, как правило, практически полностью исключали необходимость борьбы с вредителями, однако опыт последних лет говорит о возросшей актуальности данного аспекта защиты посевов. В частности, отмечались вспышки численности лугового мотылька и репейницы, фиксировались повреждения паутинного клеща.

Таким образом, комплексная защита сои должна предусматривать проведение мероприятий по снижению вредоносности действия болезней, сорняков и вредителей. Эффективная защита посевов включает предпосевную подготовку семян (инокуляция, микроэлементы, протравливание), одну или две обработки против сорняков (до посева и в течение вегетации), внесение инсектицида и фунгицида по вегетирующим растениям. В денежном эквиваленте стоимость данного перечня работ будет составлять от 8 до 10 тыс. руб./га, что в общей структуре займёт 30-40% всех затрат.

Заключение. Почвенно-климатические условия Ульяновской области не являются препятствием для широкого внедрения сои в сельскохозяйственное производство. Для возделывания в условиях региона пригодны различные сорта сои отечественной и зарубежной селекции, относящиеся к группе ранних и раннеспелых. Благополучная в целом фитосанитарная обстановка и пластичность культуры, позволяет, при необходимости, минимизировать издержки при её возделывании, повышая, в ущерб урожайности, экономическую эффективность. Потенциальными барьерами на пути широкого распространения сои в полях региона являются отсутствие системы семеноводства, способной удовлетворить потребности в качественных семенах, отсутствие гарантированного сбыта продукции и сохранение высокой закупочной цены при резком увеличении валовых сборов ввиду отсутствия спроса на корма и их составляющие. Так же можно отметить сравнительно низкую осведомлённость профессионального сообщества о культуре, её ценности и особенностях возделывания.

Для увеличения доли культуры в структуре посевных площадей области необходим комплексный подход, который должен включать как мероприятия прикладного характера в виде модернизации животноводства и кормопроизводства, возврата к научно-обоснованной системе земледелия и севооборотов, так и общеэкономического направления: восстановление социальной сферы в сельской местности, предоставление рабочих мест и подготовку специалистов для АПК региона.

Библиографический список:

1. Дозоров, А.В. Эффективные технологические приёмы возделывания сои в Ульяновской области / Дозоров А.В., Наумов А.Ю. // В сборнике: Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современных условиях развития Материалы всероссийской научно-практической конференции 2016. – С. 49-55.
2. Дозоров, А.В. Инновационные приёмы технологии возделывания сои в Ульяновской области / Дозоров А.В., Наумов А.Ю., Якунин А.И. // В сборнике: Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. 2016. – С. 8-16.
3. Дозоров, А. Изучение технологических приемов возделывания сои в условиях Ульяновской области / Дозоров А., Наумов А., Ермошкин Ю. // Международный сельскохозяйственный журнал. 2016. № 5. С. 35-39.

4. Министерство агропромышленного комплекса и развития сельских территорий Ульяновской области. Сводки – 2019. Режим доступа: <https://mcsx73.ru/upload/iblock/d17/%D0%A1%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BA%D0%B0%20%D0%BD%D0%B0%2011.11.2019.xls>
5. Дозоров, А.В. Возделывание сои в Ульяновской области / Дозоров А.В., Наумов А.Ю., Ермошкин Ю.В., Гаранин М.Н., Рахимова Ю.М., Воронин А.В. – Ульяновск, 2014. – 59 с.
6. Кельчевская, Л. С. Методы обработки наблюдений в агроклиматологии. - Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 180 с.
7. Сихарулидзе, Т.Д. Влияние температурного режима на продолжительность вегетационного периода и урожайность сои в условиях центрального Нечерноземья / Сихарулидзе Т.Д., Храмой В.К. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, 2017. – № 4. – С. 32-39.
8. Рахимова, Ю.М. Влияние различных приёмов основной обработки и применения гербицидов в посевах сои на агрофизические показатели плодородия почвы / Рахимова Ю.М., Дозоров А.В., Подсевалов М.И., Наумов А.Ю. // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2013. – № 4 (24). – С. 6-13.

WAYS TO IMPROVE THE ELEMENTS OF SOYBEAN CULTIVATION TECHNOLOGY IN THE CONDITIONS OF THE VOLGA FOREST-STEPPE

Isaichev V.A., Naumov A.Yu.

Key words: *soybean, varieties, productivity, seed production, cultivation technology.*

The article is devoted to analysis of the current state of soybean industry in Ulyanovsk Region, specification of the reasons for soybean low share in the structure of sown areas, economic feasibility and effectiveness of its cultivation, production costs, productivity of cultivated soybean varieties in the forest-steppe of the Volga region and some key features of its cultivation technology.

УДК 633.34

АГРОКЛИМАТИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ И РАЗМЕЩЕНИЕ ПОСЕВОВ СОИ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

*К.Р. Исмагилов, кандидат экономических наук, доцент,
+79033103186. e-mail: ismagilovk@mail.ru
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ*

Ключевые слова: *соя; сумма эффективных температур; сумма осадков; гидротермический коэффициент; влажность воздуха; Республика Башкортостан.*

В статье приводятся результаты оценки агроклиматических ресурсов на территории Республики Башкортостан для формирования урожая сои. Выделено 3 зоны. Относительно благоприятные агроклиматические условия для формирования урожая скороспелых сортов сои имеются во 2-ой и большей части 3-ей зонах. В 3-ей зоне с достаточными ресурсами тепла сою можно успешно возделывать на орошении.

Введение. В решении проблемы растительного белка важная роль принадлежит производству зерна бобовых культур. Одним из высокобелковых зернобобовых культур является соя. В зерне сои содержится белка до 45% и жира 16-27%. В Башкирии исследование биологии и попытка возделывания сои проводились еще в 1930 годы. В 1980 годы была вторая попытка возделывания сои и посевные площади сои достигли 300 га. Однако в дальнейшем площади посева были незначительными [1]. В последние годы интерес к данной культуре возрос и она в 2016 году высевалась на площади около 300 га, в 2017 – 517 га, в 2018 – 342 га и в 2019 г. – 1100 га. Урожайность сравнительно небольшая и составила по годам, соответственно, 10,6 ц/га, 9,3 ц/га, 11,7 ц/га и 12 ц/га [2, 3].

Одним из резервов расширения посевных площадей и повышения урожайности сои является оптимизация размещения ее посевов на территории республики. Урожайность и экономическая целесообразность возделывания сельскохозяйственных культур и в том числе сои на конкретной территории определяется, наряду с сортом и технологией возделывания, почвенными и агроклиматическими ресурсами и факторами [2]. Агроклиматические ресурсы (тепло, влага, продолжительность вегетационного периода) и факторы (заморозки, длина дня) определяют

рост и развитие, в целом фотосинтетическую продуктивность растений, а также жизнедеятельность азотофиксирующих бактерий сои [4, 5]. В конечном итоге от уровня агроклиматических ресурсов и напряженности факторов зависят урожайность зерна и содержание в нем белка [5, 6]. При благоприятных условиях симбиоза соя может фиксировать до 250 кг/га азота воздуха. При недостатке природных ресурсов активность симбиоза ослаблена, фиксируется всего 20-60 кг азота воздуха на 1 га [6, 7].

В настоящее время отсутствуют результаты оценки агроклиматических ресурсов и факторов формирования урожая, не выделены благоприятные территории для успешного возделывания сои в республике. В имеющихся рекомендациях предлагается посев сои проводить в южной лесостепи и предуральской степи [1, 2]. В этой связи цель наших исследований состояла в анализе и оценке агроклиматических ресурсов для возделывания сои на территории Республики Башкортостан.

Материалы и методы исследования. Для реализации поставленной цели проводили зонирование территории Республики Башкортостан по агроклиматическим ресурсам, при этом использовали общеизвестные методы [8]. Теплообеспеченность сои оценивали по сумме активных температур за период с температурой выше 10°C. Для этого были использованы многолетние климатические данные метеорологических станций [9]. Зонирование проводили путем объединения частей территории республики с однородной суммой активных температур с шагом 200 градусов. Использовали также гидротермический коэффициент (ГТК) и относительную влажность воздуха.

Кроме того, проводили полевые опыты в двух природно-сельскохозяйственных зонах республики: северная лесостепная зона (СПК «Агро-Танып» Татышлинского района); предуральская степная зона («Нерал-Буздяк»). Размер делянок 40 м². Повторность вариантов трехкратная, размещение делянок систематическое. Способ посева обычный рядовой. Учет урожайности проводили сплошным обмолотом комбайном. В опытах использовали сорт СибНИИК-315, выведенный в Сибирском НИИ кормов, который включен в Госреестр по Уральскому региону. Сорт раннеспелый, вегетационный период от всходов до созревания 92-105 дней. Обладает высокими адаптивными способностями к изменяющимся условиям произрастания.

Результаты и их обсуждение. Большим разнообразием отличаются природные условия Республики Башкортостан. Площадь территории республики 144 тыс. км² протяженностью с севера на юг около 550 км и с запада на восток – 440 км. Значительную роль в формировании

климата республики играют Уральские горы. Горы Южного Урала, которые имеют ширину до 150 км, вытянуты с севера на юг и с высотой основных хребтов на большом протяжении 800-1000 метров, с северного конца веерообразно расходятся преимущественно в юго-западном направлении. Зауралье охватывает узкую меридианальную полосу Зауральской равнины, вытянутую вдоль восточной границы республики. В целом климат Республики Башкортостан характеризуется резко выраженной континентальностью [9].

Исследования показали, что основным лимитирующим природным ресурсом для успешного возделывания и получения зерна на территории Республики Башкортостан являются ресурсы тепла и влагообеспеченность.

Одним из решающих агроклиматических условий, определяющих возможность возделывания сои на территории республики, является температурный режим. Среднегодовое температура июля на территории республики колеблется от +17 до +19°C, января от -15 до -17°C. Амплитуда колебаний температуры воздуха в годовом ходе большая (до 35-39°C) с резкими колебаниями её в течение суток (до 20-25°C). Сумма активных температур колеблется на территории республики от 1500 до 2400 градусов. Очень низка сумма активных температур в горной области Южного Урала (1500-1700 градусов) [9].

Для роста и развития растений сои, в зависимости от района возделывания и длины вегетационного периода сорта, необходима сумма температур от 1700°C до 3000°C (при среднесуточной температуре 15-22°C). Всходы чувствительны к заморозкам и повреждаются ими при температуре ниже -2°C. В осенний период растения от заморозков погибают. Благоприятные условия для цветения создаются при влажности почвы 70-90% от наименьшей полевой влагоемкости, относительной влажности воздуха 70% и температуре воздуха 22-25°C [10, 11].

С учетом значительной неоднородности ресурсов тепла нами проведено зонирование территории Республики Башкортостан по сумме активных температур (выше 10°C). Выделено 3 зоны. Первая зона с суммой активных температур меньше 2000 градусов, вторая зона – 2000-2200 градусов, третья зона – 2200-2400 градусов. В третьей зоне нами выделена подзона 3а, которая характеризуется самой высокой теплообеспеченностью на территории республики. Сумма активных температур в данной подзоне около 2400°C. На рисунке представлена карта зон Республики Башкортостан по сумме активных температур выше 10°C. В то же время, как показали исследования, и в 1-ой зоне имеются

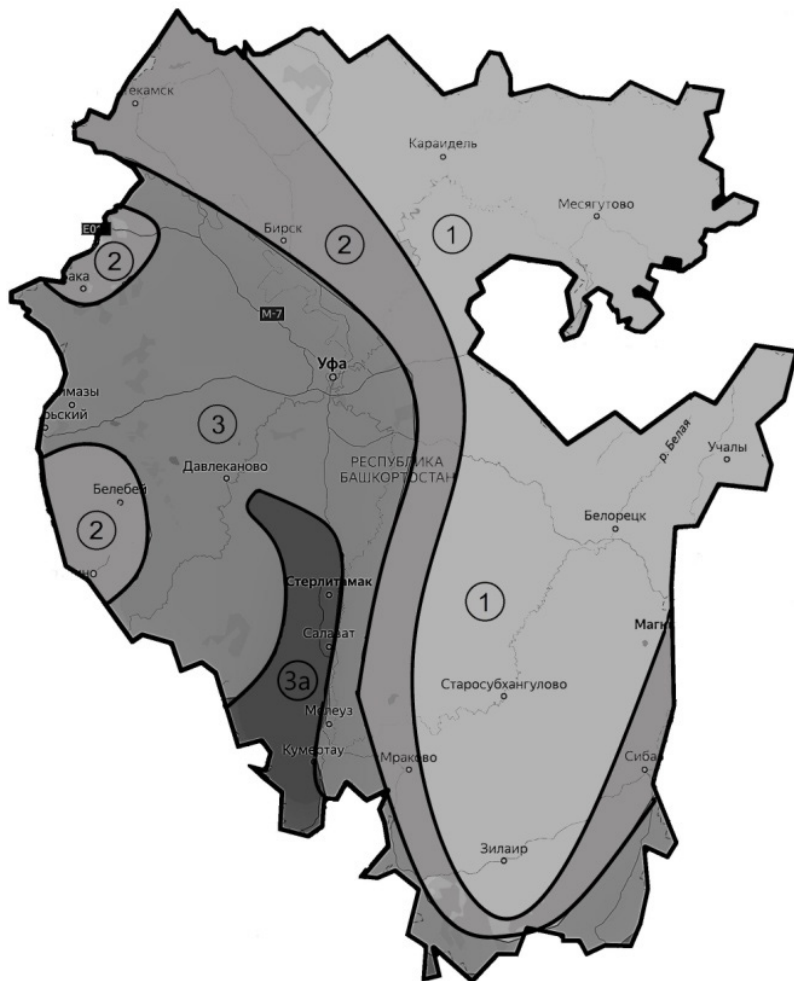


Рисунок – Зоны Республики Башкортостан по сумме активных температур выше 10°C

**Примечание: 1 – сумма активных температур меньше 2000 град.;
 2 – сумма активных температур 2000-2200 град.;
 3 – сумма активных температур 2200-2400 град.**

участки и поля с мезо- и микроклиматом, в частности, по ресурсам тепла достаточными для созревания зерна раннеспелых сортов сои. Так, теплообеспеченность на возвышенных участках и на южном склоне рельефа до 10% больше, чем на ровных элементах мезорельефа. Полевые опыты, проведенные в 2019 г. в СПК «Агро-Танып» Татышлинского района Республики Башкортостан, который находится в 1-ой зоне, подтвердили возможность получения урожая зерна (8,5 ц/га) раннеспелого сорта СибНИИК 315 на поле с южным склоном [2].

Проведенный анализ показывает, что в период прохождения основных фаз роста и развития растений в 2-3 зонах ресурсы тепла достаточны для созревания зерна раннеспелых сортов сои с вегетационным периодом 100-105 дней.

Период активной вегетации растений сои ограничивается датами устойчивого перехода температуры воздуха через 10 °С. Средняя продолжительность данного периода на территории республики колеблется от 106 до 139 дней [9].

Исследования показали, что продолжительность периода активной вегетации сои положительно коррелирует с суммой активных температур. Так, в первой зоне продолжительность вегетационного периода кукурузы составляет 106-120 дней (сумма активных температур менее 2000 градусов), во второй зоне – 120-130 дней (2000-2200 градусов) и в третьей зоне – 130-139 дней (2200-2400 градусов). По продолжительности активной вегетации Н.И. Корсаков сорта сои подразделяет на следующие группы: ультрааннеспелые – менее 80 дней; очень раннеспелые – 80-99 дней; раннеспелые – 100-109 дней; среднеранние – 110-119 дней. Как видно из вышеприведенных данных, на территории Республики Башкортостан продолжительность вегетационного периода по классификации Н.И. Корсакова достаточна и для среднеранних сортов. Однако, соотношение суммы активной температуры и продолжительности вегетационного периода на территории республики несколько отличается от общепринятых величин. Одна и та же сумма температур на территории республики набирается при большей продолжительности вегетационного периода, что обусловлено сравнительно низкой величиной среднесуточных температур.

Важным фактором, определяющим возможность возделывания сои, является влагообеспеченность. Количество осадков за год на территории республики варьирует от 355 до 650 мм, в том числе за период с температурой выше 10° – от 185 до 275 мм и гидротермический коэффициент – от 0,8 до 1,5 [9].

Соя по происхождению относится к растениям влажного муссонного климата. На формирование единицы урожая она расходует воды больше, чем другие зернобобовые культуры (транспирационный коэффициент 520). Наиболее требовательна соя к влажности почвы, а в период цветения и образования бобов также и влажности воздуха. Оптимальная относительная влажность воздуха во время цветения растений равна 75% и выше. Плодообразование – критический период онтогенеза сои. Низкая влажность почвы и воздуха вызывают осыпание завязей и отмирание уже завязавшихся семян в бобах, что приводит к значительному снижению продуктивности растений. Комплексным показателем влагообеспеченности растений является гидротермический коэффициент [10]. Так, в условиях южной зоны Ростовской области оптимальное значение гидротермического коэффициента в период прорастания семян-всходы составляет 1,23; формирование продуктивных органов-бутионизация – 0,90; цветение-образование бобов – 1,63; налив семян – 1,97 и в фазу созревания – 1,24 [12]. Гидротермический коэффициент (ГТК) в летний период на выделенной нами 1-ой зоне составляет 1,0-1,45, 2-ой зоне – 1,00-1,30 и в 3-ей зоне – 0,70-1,00. Для сои, как растения тропического климата, важна относительно высокая влажность воздуха и она должна быть 70-75%. Климат территории Республики Башкортостан резкоконтинентальный, относительная влажность воздуха в период июнь-июль составляет в первой зоне 66-70%, во 2-ой зоне – 63-69% и в 3-ей зоне – 60-66%. Как видно ГТК и влажность воздуха на территории республики недостаточно благоприятны для произрастания растений сои.

По комплексу показателей удовлетворительные агроклиматические условия на территории Республики для формирования урожая скороспелых сортов сои имеются во 2-ой и большей части 3-ей зонах (рисунок). Засушливые условия и периодически повторяющиеся засухи в зауральской степи и в подзоне За ограничивают возделывание сои. В 3-ей зоне с достаточными ресурсами тепла сою можно успешно возделывать на орошении. Так, в 2018 г. в ООО «Нерал-Буздяк» урожайность зерна сои при орошении составила 18,5 ц/га [3].

Выводы. Агроклиматические ресурсы на территории Республики Башкортостан неоднородны и в целом удовлетворительные для роста и развития растений сои. По тепловым ресурсам на территории республики и потребности в тепле сои выделено 3 зоны. Первая зона с суммой активных температур меньше 2000 градусов, вторая зона – 2000-2200 градусов, третья зона – 2200-2400 градусов. Относительно

благоприятные агроклиматические условия по теплообеспеченности и влагообеспеченности для формирования урожая скороспелых сортов сои имеются во 2-ой и большей части 3-ей зонах. Засушливые условия и периодически повторяющиеся засухи в зауральской степи и в подзоне За ограничивают возделывание сои. В 3-ей зоне с достаточными ресурсами тепла сою можно успешно возделывать на орошении.

Библиографический список:

1. Технология возделывания сои на зерно в условиях Башкортостана / Г.К. Зарипова [и др.]. – Уфа, 1999–28 с.
2. Агроклиматические ресурсы Башкирской АССР. - Ленинград : Гидрометеопиздат, 1976. - 35 с.
3. Селянинов, Г.Т. Принципы агроклиматического районирования СССР / Г.Т.Селянинов // Вопросы агроклиматического районирования СССР. - Москва: Изд-во Мин. с.-х. СССР, 1958. - С. 18–26.
4. Кашеваров, Н.И. Соя в Западной Сибири / Н.И. Кашеваров, В.А. Со-лошенко, Н.И. Васякин. - Новосибирск, 2004. - 156 с.
5. Нурлыгаянов, Р.Б. Возделывания сои на семена. Практика ООО «Нерал-Буздяк» / Р.Б. Нурлыгаянов [и др.] // Современный фермер. - 2019. - № 6-7. - С.18-21.
6. Степанова В.М. Биоклиматология сои / В.М. Степанова. - Л.: Гидро-метеопиздат, 1972. - 123 с.
7. Возделывание бобовых культур в Республике Башкортостан: методические рекомендации // Исмагилов Р.Р. [и др.].- Уфа, 2019. - 44 с.
8. Dozorov, A.V. Symbiotic and photosynthetic activity of soybean in case of application of different herbicides and soil tillage methods / A.V. Dozorov [и др.] // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences, 2017. - Т. 19. - №2. - С. 461-465.
9. Дозоров, А.В. Возделывание сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров [и др.]. - Ульяновск, 2014.
10. Исмагилов, Р.Р. Симбиотическая фиксация атмосферного азота соей в условиях степного Предуралья / Р.Р. Исмагилов, Ф.А. Газизов, Г.К. Зарипова // В сборнике: Пути повышения эффективности АПК в условиях вступления России в ВТО. Материалы международной научно-практической конференции (к XIII международной специализированной выставке «АГРО-2003»). - 2003. - С. 212-215
11. Газизов, Ф.А. Фотосинтетическая деятельность посевов и продуктивность сои в условиях предуральской степи Башкортостана / Ф.А. Газизов, Г.К. Зарипова, Р.Р. Исмагилов // В сборнике: Интродукция нетрадиционных и ред-

ких сельскохозяйственных растений Материалы IV Международной научно-практической конференции. Редколлегия: П.Ф. Кононков [и др.]. - 2002. - С. 324-328.

12. Ермолина, О.В. Влияние гидротермических условий по фазам онтогенеза на урожайность семян сои / О.В.Ермолина, О.В.Короткова // Зернобобовые и крупяные культуры, 2016.- №3 (19). - С. 70-76.

AGRO-CLIMATIC RESOURCES AND PLACEMENT OF SOYBEAN CROPS ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Ismagilov K. R.

Keyword: *Soy; sum of effective temperatures; sum of precipitation; hydrothermal coefficient; humidity; Republic of Bashkortostan.*

The article presents the results of assessing agro-climatic resources in the Republic of Bashkortostan for the formation of the soybean crop. 3 zones are allocated. Relatively favorable agro-climatic conditions for the formation of a crop of early-maturing soybean varieties are available in the 2nd and most of the 3rd zones. In the 3rd zone with sufficient heat resources, soy can be successfully cultivated by irrigation.

УДК 635.657.003.13 (477).41

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ НУТА В УСЛОВИЯХ ЮГА УКРАИНЫ

*Н.А. Коляниди, заведующая учебно-производственной практикой, тел. +380963539460, e-mail: niarvr@gmail.com
Технологико-экономический колледж Николаевского национального аграрного университета (Николаев, Украина)*

Ключевые слова: нут, сорта, способы посева, гербициды, рентабельность.

Выращивание нута в неорошаемых условиях южной Степи Украины является высокорентабельным. При широкорядном севе (на 45 см) крупнозернового сорта Буджак с комбинированным применением Пульсара и Базаграна (баковая смесь в норме 0,5 + 1,0 л/га) в период вегетации получена высокая прибыль с единицы площади (9547 грн/га) и наиболее рентабельное зерно (76%).

Введение. В последние годы внимание украинских сельхозпроизводителей привлекает одна из самых распространенных культур в мировом земледелии – нут, которая отличается высокой засухоустойчивостью и технологичностью. Латинское название нута – *Cicer*, считают, что оно происходит от греческого «*kikus*», что означает «могущество» или «сила». Содержание белка в зерне нута варьирует от 20,1 до 32,4%. В зерне сои, гороха и фасоли белка содержится больше, однако известно, что пищевая ценность культуры определяется не количеством белка, а его качеством, зависит от степени сбалансированности состава аминокислот, содержания незаменимых аминокислот, переваримости и характера влияния на утилизацию негативных факторов белка. По этим показателям, а также по содержанию основных незаменимых кислот – метионина и триптофана, нут имеет преимущество перед другими бобовыми культурами [1, 2].

Выдающимися учеными, которые занимались и занимаются вопросами селекции, семеноводства, технологии выращивания нута в Украине являются В.И. Сичкарь, А.В. Бушулян, Р.Г. Ведышев, А.В. Бабаянц, С.В. Дидович, Н.З. Толкачев и другие. Как показывают проведенные исследования и практика этих ученых, новые высокопродуктивные сорта нута (Триумф, Антей, Центр, Розанна, Добробут, Память и др.) без применения орошения позволяют получить достаточно высокие и стабильные урожаи (1,4-1,7 т/га и более) в условиях, где другие зерно-

бобовые культуры практически не формируют урожая [3, 4]. При изучении технологических элементов выращивания нута наиболее дискуссионными вопросами среди ученых всегда были сроки, способы посева и нормы высева семян, особую актуальность они приобретают в последние годы, поскольку погодно-климатические условия в степной зоне Украины претерпели существенные изменения.

Определение экономической эффективности дает четкую характеристику всем факторам и приемам, включающим технологию выращивания культуры. Именно этот показатель учитывает все количественные и стоимостные составляющие и позволяет утверждать о целесообразности или неуместности применения того или иного элемента технологии выращивания культуры. В частности, это касается и гербицидов, которые стоят дорого, однако без которых при выращивании нута не обойтись, особенно на первых этапах органогенеза культуры, когда создаются благоприятные условия для прорастания семян различных сорняков [5].

Материалы и методы. Полевой опыт проводили в течение 2008-2010 гг. на черноземе южном в фермерском хозяйстве «Росена-Агро» Николаевской области. Объектом исследования служили 4 сорта нута (фактор А): Розанна, Память, Триумф, Буджак. Схема опыта также включала разные способы посева (фактор В) – рядовой (15 см) и широкорядный (45 см), а также внесение следующих гербицидов (фактор С): Пульсар®40 (1 л/га); Базагран® (2 л/га); баковая смесь Пульсара®40 и Базагран® с половинными дозами каждого препарата. Норма высева семян: для сплошных посевов – 0,6 млн шт. всхожих семян на 1 га, для широкорядных – 0,4 млн шт./га. Гербициды вносили в фазу 2-5 настоящих листьев культуры ручным опрыскивателем с нормой затраты рабочей жидкости 200 л/га. Для проведения учетов и наблюдений использовали общепринятые методики. Сбор урожая проводили прямым комбайнированием с помощью «Сампо-130», массу зерна пересчитывали на 100 % чистоту и 14 % влажность.

Результаты и их обсуждение. Как известно, показатели экономической эффективности сельскохозяйственного производства характеризуют эффективность использования земли как основного средства производства, уровень производительности труда, то есть эффективность использования трудовых ресурсов, окупаемость производственных затрат и уровень рентабельности производства. Поэтому по результатам, полученным в ходе исследований (на протяжении 2008-2010 гг.) нами была определена экономическая эффективность выращивания нута в южной Степи Украины, что дало возможность в полной мере охарактере-

ризовать целесообразность дальнейшего выращивания его в неорошаемых условиях.

При этом выращивание нута в широкорядных посевах при норме высева 0,4 млн шт./га показало лучшие результаты, в частности, урожайность по всем исследуемым сортам в этом варианте была наибольшей (1,30-1,64 т/га), а также здесь было получено более дешевое зерно (7259-8635 грн/т) по сравнению с рядковыми посевами. В результате снижения урожайности и перерасхода средств на семена в варианте рядкового сева отмечался рост себестоимости зерна на 1628-2990 грн/т и снижение рентабельности на 24-45 пунктов.

В разрезе сортов рентабельность также колебалась: для среднезерновых сортов (Розана, Память) она составляла 28-55%, для крупнозерновых (Память, Буджак) – в пределах от 39 до 60%, что в значительной степени было связано с более высокой урожайностью, а значит, и большей окупаемостью их выращивания (табл. 1). К тому же, цена реализации крупнозерновых сортов была несколько выше. Среди изучаемых сортов уровень рентабельности выращивания сорта Буджак достигал наивысшего показателя (на 5-26% по сравнению с другими сортами). Расчеты показали, что использование высокопродуктивного крупнозернового сорта Буджак обеспечивает наибольший чистый доход с единицы площади (6581-7988 грн), а также высокий уровень рентабельности (50-60%).

Таблица 1 – Экономические показатели выращивания сортов нута (в среднем по способам сева и гербицидному фону за 2008-2010 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Производственные затраты, грн/га	Себестоимость 1 т зерна, грн	Условно чистая прибыль с 1 га, грн	Рентабельность, %
Розанна	1,29	11743	9205	3679	33
Память	1,39	11743	8520	5347	47
Триумф	1,45	13663	9492	5698	43
Буджак	1,54	13663	8900	7287	55

Важным фактором повышения урожая нута является создание оптимальных условий для растений, прежде всего, фитосанитарного состояния полей. Полученный за счет применения гербицидов при-

рост урожайности зерна нута является одним из основных показателей экономической эффективности. От этого показателя зависит значение как стоимостных (стоимость валовой продукции, чистый доход), так и относительных экономических показателей (уровень рентабельности, расходы на приобретение гербицида и т.д.). Так, самый наивысший прирост урожая нута получен в варианте с применением Пульсары совместно с Базаграном (баковая смесь в норме 0,5 + 1,0 л/га): по сорту Розанна – 0,12-0,17 т/га; по сорту Память – 0,06-0,11 т/га; по сорту Триумф – 0,09-0,11 т/га; по сорту Буджак – 0,03-0,10 т/га.

В целом по всем сортам нута лучшие результаты были получены при внесении именно баковой смеси гербицидов со следующими показателями (в среднем по сортам): урожайность зерна – 1,48 т/га; себестоимость продукции – 8589 грн/т; чистая прибыль – 6610 грн/га и уровень рентабельности – 53%. Внесение гербицидов Пульсар и Базагран по отдельности также было экономически выгодным (уровень рентабельности составлял 41 и 39% соответственно).

Сравнительная оценка экспериментальных данных показала, что среди исследуемых сортов самую высокую экономическую эффективность производства зерна обеспечивал сорт нута Буджак. При комбинированном применении Пульсары и Базаграна выращивание данного сорта обеспечивало получение дешевого (себестоимость 1 тонны составляла 8654 грн) и наиболее рентабельного зерна (60%). Сев широкорядным способом позволил дополнительно получить с 1 га 0,11 тонн зерна, себестоимость 1 тонны которого по сравнению с контролем (рядковым посевом) снижалась на 20%, а рентабельность возрастала на 32 пункта.

Выводы. Таким образом, выращивание нута в неорошаемых условиях южной Степи Украины является высокорентабельным. В зависимости от сортов, способов посева и использования гербицидов производственные затраты на 1 га составляют 3542-7136 грн, себестоимость зерна – 7259-11103 грн/т, а чистая прибыль достигает 197-9547 грн/га при уровне рентабельности от 2 до 76%.

При широкорядном севе на 45 см крупнозернового сорта Буджак с комбинированным применением Пульсары и Базаграна (баковая смесь в норме 0,5 + 1,0 л/га) в период вегетации получен высокий доход (9547 грн/га) и наиболее рентабельное зерно (76 %).

Библиографический список:

1. Сичкарь В.И., Бушулян О.В., Толкачëв Н.З. Нут. Биологические особенности, технология выращивания и новые сорта. – Одесса: СГИНАЦ СЕИС, 2004. – 20 с.

2. Толкачѳв Н.З., Дидович С.В., Абдурашитов С.Ф. Биотехнология возделывания нута в степной зоне Украины / Информационный листок. – Симферополь: КРЦНТЭИ, 2007. – № 5. – 4 с.
3. Толкачѳв Н.З., Дидович С.В. Эффективное средство повышения урожайности и плодородия почвы //Хранение и переработка зерна. – 2003. – № 1 (43). – С. 23-25.
4. Бушулян О. Нут как новый козырь севооборота. Зерно. 2011. № 2. С. 54–58.
5. Тедеева В. В., Хохоева Н. Т., Тедеева А. А. Влияние гербицидов на засоренность нута. Известия ГГАУ. 2014. Т. 51, ч. 4. С. 34–38.

ECONOMIC EFFICIENCY OF GROWING CHICKPEAS IN CONDITIONS OF SOUTH OF UKRAINE

Koloyanidi N.A.

Key words: *chickpea, varieties, seeding methods, herbicides, profitability.*

Growing chickpeas in unirrigated conditions of southern Steppe of Ukraine is highly profitable. With wide-row sowing (at 45 cm) of coarse-grained Budzhak variety with combined use of Pulsar and Bazagran (tank mix is rate of application 0.5+1.0 l/ha) during growing season, high profit was obtained per unit area (9547 UAH/ha) and most cost-effective grain (76%).

УДК 635.65

ПРОДУКТИВНОСТЬ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАВОЛЖЬЯ

*А.Л. Тойгильдин, доктор сельскохозяйственных наук,
доцент, тел. 8(8422)55-95-81, atoigildin@yandex.ru*
*В.И. Морозов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
тел. 8(8422)55-95-75, zemledelugsha@yandex.ru*
*М.И. Подсевалов, кандидат сельскохозяйственных наук,
доцент, тел. 8(8422)55-95-75, zemledelugsha@yandex.ru*
*Р.А. Мустафина, аспирант, тел. 8(8422)55-95-75,
mustafina-rezida92@mail.ru*
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: зерновые бобовые культуры, урожайность, обработка почвы, защита растений, сбор белка.

В статье приведены результаты оценки продуктивности и экономической эффективности возделывания зерновых бобовых культур в зависимости от обработки почвы и системы защиты растений от вредных организмов. Исследования показали, что урожайность культур возросла по комбинированной обработке почвы на высоком фоне ухода за посевами. По белковой продуктивности преимущество имели посевы люпина. Высокий уровень защиты растений от вредных организмов оправдан на сое, люпине и нуте. При возделывании гороха с использованием гербицидов, инсектицидов и фунгицидов, несмотря на рост урожайности, снижается экономическая эффективность его возделывания.

Введение. Проблемы сбора растительного белка, повышения продуктивности зернового производства и воспроизводства плодородия почвы в земледелии лесостепной зоны Поволжья всегда носили актуальный характер, и именно этим направлениям была посвящена вся научно-исследовательская работа профессора А.В. Дозорова [2], под его руководством были проведены значимые исследования [3, 8], которые продолжают внедряться в производство.

Для земледелия лесостепной зоны Поволжья, как и для многих регионов РФ, характерно нарушение структуры посевных площадей и отсутствие научно-обоснованных севооборотов, а способы использо-

вания земли диктуются причинами экономического порядка, поля занимают культуры с высокой окупаемостью затрат [12]. Например, в отдельных сельскохозяйственных предприятиях посевы подсолнечника занимают 40% и более в структуре посевных площадей, что противоречит законам земледелия.

Нерациональное использование земли имеет негативные последствия для агроландшафтов, в первую очередь это связано с ухудшением фитосанитарного состояния почвы и посевов и деградацией плодородия почвы, что неизбежно ведет к снижению энергетической и экономической эффективности производства.

Принцип плодосмена подразумевает возделывание в севооборотах различных сельскохозяйственных культур, среди которых важное значение придается растениям семейства бобовых. Неоспоримо, что биологическая фиксация азота бобовыми культурами является уникальной способностью живого организма, а повышение его доли участия в формировании урожая сельскохозяйственных культур является актуальной задачей на современном этапе развития земледелия [9].

Целью наших исследований является изучение продуктивного потенциала зерновых бобовых культур (горох, люпин, соя, нут) для расширения видового состава культур севооборотов, а также обоснования приемов повышения их урожайности и продуктивности в условиях лесостепной зоны Поволжья.

В данной статье раскрыты вопросы по оценке урожайности, продуктивности и экономической эффективности возделывания зерновых бобовых культур в зависимости от основной обработки почвы и уровня защиты растений в агротехнологиях.

Материалы и методика исследований. Изучение сравнительной продуктивности зерновых бобовых культур проводилось в стационарном полевом опыте, который был заложен в 1975 году на опытном поле Ульяновского ГАУ.

Объектом наших исследований являются зерновые бобовые культуры – горох, соя, люпин и нут, размещенные в четырех 6-польных севооборотах (таблица 1).

В экспериментальных севооборотах основная обработка почвы проводилась по двум технологиям (Фактор В): 1) комбинированная в севообороте; 2) поверхностно-минимальная.

В качестве контроля выбрана комбинированная обработка почвы (1 вариант), сочетающая отвальные и безотвальные способы с элементами минимизации. Поверхностно-минимальная обработка (2 вариант) от-

Таблица 1 – Схема севооборотов в стационарном опыте кафедры «Земледелие, растениеводство и селекция» Ульяновского ГАУ (Фактор А)

№ севооборота	Поле					
	1	2	3	4	5	6
I	Чистый пар	Озимая пшеница	Соя	Яровая пшеница	Кострец + люцерна	Яровая пшеница
II	Лен	Озимая пшеница	Горох	Яровая пшеница	Кострец + люцерна	Яровая пшеница
III	Горчица	Озимая пшеница	Люпин	Яровая пшеница	Кострец + люцерна	Яровая пшеница
IV	Рапс	Озимая пшеница	Нут	Яровая пшеница	Кострец + люцерна	Яровая пшеница

личается от контрольного по глубине и интенсивности воздействия на почву. Обработка почвы под зерновые бобовые культуры была следующей:

B_1 - дискование БДМ 4x4 на 10-12 см + рыхление плугами со стойками СИБИМЭ на 20-22 см;

B_2 - дискование БДМ-4x4 на 10-12 см + культивация КПИР-3,6 на 12-14 см.

При возделывании изучаемых культур предусмотрена система ухода за посевами (фактор С): 1) C_1 – агротехнические меры защиты растений + гербицид (внесение гербицида Пивот, 0,5 л/га) 2) C_2 – агротехнические меры защиты растений + гербицид, инсектицид, биофунгицид (протравливание семян – Дэлит Про (0,5 л/га) + БисолбиСан (1 л/га); внесение гербицида Пивот (0,5 л/га); обработка инсектицидом Фастак (0,1 л/га); обработка биофунгицидом БисолбиСан (1 л/га).

Возделываемые сорта культур: соя – УСХИ-6; горох – Ульяновец; люпин – Дега; нут – Краснокутский 36.

Агротехника возделывания культур в опыте соответствует рекомендациям для Ульяновской области, за исключением изучаемых факторов. Размер делянок – 560, 280 и 140 м² посевной площади соответственно 1-го, 2-го и 3-го порядка, повторность трехкратная, расположение делянок систематическое. Почва опытного участка – чернозём выщелоченный среднесуглинистый по гранулометрическому составу.

Почвенно-климатические условия лесостепной зоны Поволжья обладают благоприятными условиями для возделывания зерновых бо-

бобовых культур. Среднемноголетнее количество осадков на территории опытного поля составляет 529 мм, за период май - июль 166 мм (ГТК по Селянину = 1,00). В 2018 году количество осадков за май-июль составило 64 мм (ГТК = 0,38) и в 2019 году - 101 мм (ГТК = 0,60).

Результаты и их обсуждение. Положительное влияние бобовых культур человечеству известно со времен зарождения земледелия, и их роль сводится к следующему:

- симбиотическая фиксация биологического азота на формирование урожая, что делает их отличными предшественниками [10];
- оструктурирование и разуплотнение почвы за счет стержнекорневой системы бобовых культур [4];
- возможность борьбы в посевах со злостными злаковыми сорными растениями (овсюг обыкновенный, пырей ползучий) за счет гербицидов;
- использование в качестве предшественников для озимых зерновых культур (в качестве парозанимающих культур) [1];
- получение кормовых ресурсов богатых белком для животноводства [7] и другие преимущества.

Однако площади зернобобовых культур в РФ и Поволжье остаются невысокими, так в 2019 году их площади, включая посевы сои, составили 5229 тыс. га или 6,6 % в структуре посевных площадей (по данным Росстат, 2019 год) [11].

Низкая доля зерновых бобовых культур объясняется рядом причин, среди которых следует отметить отсутствие стабильного спроса, что в свою очередь определяется уровнем развития животноводства, низкую технологическую грамотность, и как следствие невысокую продуктивность. Безусловно, что уровень урожайности определяется, в том числе, биотическими факторами, так в наших исследованиях в 2018 году (ГТК = 0,38) она была ниже, чем в 2019 году (ГТК=0,60), что объясняется гидротермическими условиями произрастания (таблица 2).

Наши исследования показывают, что в условиях лесостепной зоны Поволжья зерновые бобовые культуры способны формировать урожайность на уровне 2,0 т/га семян. В среднем за 2 года исследований наиболее изучаемые зернобобовые культуры можно расположить в следующий ряд: горох – 2,24 т/га > соя – 2,09 т/га > нут – 2,02 т/га > люпин – 1,92 т/га.

Оценка влияния способов основной обработки почвы показала, что урожайность гороха по комбинированной обработке почвы составила 2,37 т/га, а при поверхностно-минимальной – 2,12 т/га, соя в аналогичных условиях сформировала соответственно 2,37 и 1,81 т/га семян, люпин – 2,05 и 1,79 т/га и нут – 2,22 и 1,82 т/га.

**Таблица 2 – Урожайность зерновых бобовых культур
в зависимости от обработки почвы и системы ухода
за посевами (2018-2019 гг.)**

Культура (Фактор А)	Обработка почвы (Фактор В)	Защита растений (Фактор С)	Урожайность, т/га		В сред- нем за 2 года	В среднем по факторам	
			2018 г.	2019 г.		В	А
Соя	В ₁	С ₁	1,84	2,37	2,11	2,37	2,09
		С ₂	2,03	2,48	2,30		
	В ₂	С ₁	1,55	1,71	1,63	1,81	
		С ₂	1,82	2,15	1,99		
Горох	В ₁	С ₁	2,17	2,35	2,26	2,37	2,24
		С ₂	2,32	2,64	2,48		
	В ₂	С ₁	1,85	2,15	2,00	2,12	
		С ₂	2,05	2,37	2,21		
Люпин	В ₁	С ₁	1,80	2,02	1,91	2,05	1,92
		С ₂	1,96	2,39	2,18		
	В ₂	С ₁	1,56	1,76	1,66	1,79	
		С ₂	1,74	2,07	1,91		
Нут	В ₁	С ₁	2,12	2,18	2,15	2,22	2,02
		С ₂	2,26	2,32	2,29		
	В ₂	С ₁	1,80	1,63	1,72	1,82	
		С ₂	2,00	1,81	1,91		
Среднее С ₂		С ₁	1,84	2,02		-	-
		С ₂	2,02	2,30		-	-
НСР ₀₅			0,24	0,19			
НСР05 А			0,12	0,09	-	-	-
НСР05 В и С			0,09	0,07			

Фактор В: В₁ - дискование БДМ 4х4 на 10-12 см + рыхление плугами со стойками СибИМЭ на 20-22 см; В₂ - дискование БДМ-4х4 на 10-12 см + культивация КПИР-3,6 на 12-14 см. Фактор С: С₁ – нормальный уровень защиты растений; С₂ – высокий уровень защиты растений.

На всех культурах и вариантах обработки почвы отмечено повышение урожайности на фоне высокого уровня защиты растений от вредных организмов.

Дисперсионный анализ полученных данных показал, что наибольшее варьирование урожайности обусловлено культурой (34-37%) и обработкой почвы (29-38 %), и 13-14 % было связано с уровнем защиты растений.

Анализ продуктивности зерновых бобовых культур показал, что по сбору белка преимущество имели посеы люпина, с его урожаем было получено от 427 до 741 кг/га, на сое сбор белка составил 435-614 кг/га, на горохе – 430-516 кг/га, у нута сбор белка составил от 309 до 475 кг/га. Следует отметить, что на всех культурах более высокий сбор белка был получен на вариантах с комбинированной обработкой почвы и с высоким уровнем защиты растений (рис. 1).

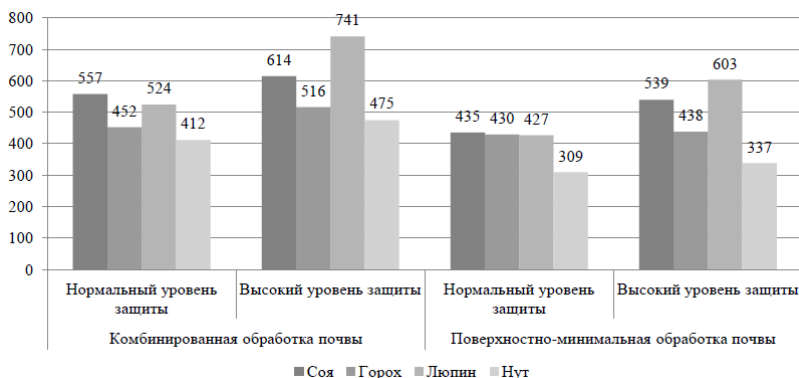


Рисунок 1 – Сбор белка с урожаем зерновых бобовых культур в зависимости от обработки почвы и системы ухода за посевами (2018-2019 гг.), кг/га

В современных условиях развития сельского хозяйства значение имеет экономическая оценка агротехнологий. Результаты расчетов экономической эффективности возделывания бобовых культур в полевых севооборотах при разных способах основной обработки почвы и уровне защиты растений приведены в таблице 3.

По производственным затратам изучаемые культуры можно расположить в следующий ряд: нут 27139 – 31779 руб. на 1 га > люпин 26128 - 31253 руб. на 1 га > горох 25328 – 30441 руб. на 1 га > соя 21729 – 23987 руб. на 1 га. При этом комбинированная обработка почвы в севообороте увеличивала затраты на 1580 – 1645 руб./га, а высокий уровень защиты растений на 2258 – 3547 руб. на 1 га.

На всех возделываемых культурах высокие показатели экономической эффективности были получены по комбинированной обработ-

Таблица 3 – Экономическая эффективность возделывания зерновых бобовых культур в севооборотах за 2018-2019 гг.

Показатель	Культура							
	Соя		Горох		Люпин		Нут	
	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂	B ₁	B ₂
Нормальный уровень защиты посевов								
Урожайность, т/га	2,11	1,63	2,26	2,00	1,91	1,66	2,15	1,72
Стоимость продукции, руб. с 1 га	37980	29340	33900	30000	38200	33200	53750	43000
Производственные затраты, 1 га, руб.	21729	20084	26908	25328	27706	26128	28769	27139
Себестоимость 1 т, руб.	10298	12322	11906	12664	14506	15740	13381	15778
Условный чистый доход, руб./га	16251	9256	6992	4672	10494	7072	24981	15861
Уровень рентабельности, %	74,8	46,1	26,0	18,4	37,9	27,1	86,8	58,4
Высокий уровень защиты посевов								
Урожайность, т/га	2,3	1,99	2,48	2,11	2,18	1,91	2,29	1,91
Стоимость продукции, руб. с 1 га.	41400	35820	37200	31650	43600	38200	57250	47750
Производственные затраты, 1 га, руб.	23987	22392	30441	28828	31253	29670	31779	30163
Себестоимость 1 т, руб.	10429	11252	12275	13663	14336	15534	13877	15792
Условный чистый доход, руб./га	17413	13428	6759	2822	12347	8530	25471	17587
Уровень рентабельности, %	72,6	60,0	22,2	9,8	39,5	28,8	80,2	58,3

ке почвы, так при возделывании нута условно чистый доход составил 24981 – 25471 руб./га га, сои – 16251- 17413 руб./га, люпина 10494 – 12347 руб./га и гороха 6992-6759 руб./га. В среднем наибольшая эффективность комбинированной обработки почвы была отмечена на горохе, на котором рост условно чистого дохода составил 63,1 %, тогда как на сое – 35,1 %, нуте – 34,1 и люпине – 31,0 %.

Анализ эффективности систем защиты растений показал, что высокий уровень защиты растений (протравливание семян + гербицид + инсектицид + фунгицид) был эффективен на сое, где увеличился условно чистый доход на 1162 - 4172 руб. на 1 га, на люпине на 1458-1853 руб. и на нуте на 490-1726 рублей.

На горохе высокий уровень защиты растений привел к снижению экономической эффективности, что объясняется отсутствием распространения и развития вредителей и болезней выше их экономических порогов.

Заключение. В условиях лесостепной зоны Заволжья на черноземных почвах изучаемые зернобобовые культуры можно расположить в следующий ряд: горох – 2,24 т/га > соя – 2,09 т/га > нут – 2,02 т/га > люпин – 1,92 т/га. Урожайность и продуктивность зерновых бобовых культур повышается при комбинированной обработке почвы. Наибольшей продуктивностью отличаются посевы люпина, что обусловлено большим содержанием белка в семенах этой культуры. Высокий уровень защиты растений от вредных организмов оправдан на сое, люпине и нуте. При возделывании гороха с использованием гербицидов, инсектицидов и фунгицидов, несмотря на рост урожайности, снижается экономическая эффективность его возделывания.

Библиографический список:

1. Биологизация технологии возделывания озимой пшеницы в севооборотах лесостепной зоны Поволжья/ Монография// Тойгильдин А.Л., Морозов В.И., Подсевалов М.И., Аюпов Д.Э. Ульяновск, 2019. – 200 с.
2. Дозоров, А.В. Оптимизация продукционного процесса гороха и сои в условиях лесостепи Поволжья / Дозоров А.В., Костин О.В. - Ульяновск, 2003. – 166 с.
3. Дозоров, А.В. Разработка технологических приёмов возделывания сои в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Дозоров А.В., Ермошкин Ю.В. - Ульяновск, 2014.
4. Зотиков, В.И. Зернобобовые культуры – важный фактор устойчивого экологически ориентированного сельского хозяйства / В.И. Зотиков, Т.С. Наумкина, Н.В. Грядунова // «Зернобобовые и крупяные культуры». - 2016. - №1 (17) - С.6-13.
5. Интенсификация биологических факторов воспроизводства плодородия почвы в земледелии: монография/ Лобков В.Т., Абакумов Н.И., Бобкова Ю.А., Наполов В.В. – Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2016. –160с.
6. Лошаков, В.Г. Севооборот и плодородие почвы / под ред. В.Г. Сычёва. – М.: ВНИИ агрохимии им. Д. Н. Прянишникова, 2012. – 512 с.

7. Морозов, В.И. Средообразующие функции зернобобовых культур при биологизации севооборотов / В.И. Морозов // Ульяновск: Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии, 2010. - №1(11). - С. 3-15.
8. Рахимова, Ю.М. Основная обработка почвы и применение гербицидов в технологии возделывания сои в условиях лесостепи Поволжья / Рахимова Ю.М., Дозоров А.В., Наумов А.Ю. - Ульяновск, 2018.
9. Романов, Г.Г. Симбиотические растения-азотфиксаторы во флоре Европейского Северо-Востока / Г. Г. Романов. - Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2014. - 128 с.
10. Трепачев, Е.П. Агрохимические аспекты биологического азота в современном земледелии / Е.П. Трепачев. – М.: 1999. – 532 с.
11. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа: http://old.gks.ru/wps/wcm/connect/rosstat_main/rosstat/ru/statistics/publications/catalog/doc_1265196018516 (дата обращения 20.04.2020)
12. Шубитидзе, Г.В. Роль элементов систем земледелия в формировании устойчивой продуктивности агроценозов в засушливой степи Поволжья /Шубитидзе Г.В., Курдюков Ю.Ф. //Аграрный научный журнал. 2015. № 10. С. 29-30.

PRODUCTIVITY AND ECONOMIC EFFICIENCY OF CULTIVATION OF GRAIN LEGUMES IN CROP ROTATIONS OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF THE VOLGA REGION

Toigildin A.L., Morozov V.I., Podsevalov M.I., Mustafina R.A.

Key words: *grain legumes, yield, soil treatment, plant protection, protein collection.*

The article presents the results of the assessment of productivity and economic efficiency of legume crops cultivation depending on soil treatment and the system of plant protection against pests. Studies have shown that crop yields have increased by combined soil treatment against a high background of crop care. Lupin crops were advantageous in protein productivity. A high level of plant protection against pests is justified on soybean, lupine and nute. In pea cultivation using herbicides, insecticides, and fungicides, despite increasing yields, the economic efficiency of pea cultivation is reduced.

УДК 631.1/551.582

ПЕРИОДИЧНОСТЬ И ИНТЕНСИВНОСТЬ АТМОСФЕРНЫХ ЗАСУХ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

*Р.Б. Шарипова, кандидат географических наук, старший
научный сотрудник отдела земледелия Ульяновского НИИСХ -
филиал СамНЦ РАН,*

тел.: 89278070005, e-mail: rezedasharipova63@mail.ru

*Е.В. Кузина, кандидат сельскохозяйственных наук, старший
научный сотрудник отдела земледелия Ульяновского НИИСХ -
филиал СамНЦ РАН,*

тел.: 89084754010, e-mail: kuzina@autorambler.ru

Ключевые слова: засуха, температура, осадки, гидротермический коэффициент, климат.

Актуальность исследования обусловлена проблемой агрометеорологического мониторинга засухи и состояния сельскохозяйственных культур, поскольку для Ульяновской области весьма высока вероятность сильных и очень сильных засух, вызывающих в ряде случаев, катастрофическое снижение продуктивности сельскохозяйственных культур. В связи с чем исследования в работе направлены на выявление закономерностей формирования засушливых явлений и адаптации характера земледелия к конкретным условиям засушливости с учетом набора сельскохозяйственных культур, специализации сельскохозяйственного производства. Ведущим методом к исследованию проблемы являются методы сравнения, анализа и обобщения исходных данных. Оценки региональных изменений климата составлены с использованием апробированных статистических методов, корреляционного и тренд-анализа, достоверность которых оценивалась с помощью критериев Фишера и Стьюдента, позволяющих комплексно рассмотреть агрометеорологические показатели атмосферных засух и урожайности зерновых культур в изменяющихся условиях регионального климата, а также выдать рекомендации по корректировке технологии их возделывания. Представленные материалы для анализа по изменению климата за 1961-2018 гг. позволили выявить увеличение средней годовой температуры за годы исследований на 2,3°C и повышение осадков на 131 мм и раскрыть повторяемость атмосферной засухи в регионе через каждые три года. Интенсивная устойчивая засуха, вызывающая существенное снижение продуктив-

ности сельскохозяйственных культур, бывает в среднем один раз в девять лет. Материалы статьи представляют практическую ценность для специалистов сельского хозяйства при составлении рекомендации, справочников и обобщения микроклиматической информации в условиях интенсивной системы земледелия.

Введение. После сильной засухи в южной половине Приволжского Федерального округа в 2009 году и жестокой продолжительной засухи, охватившей обширную территорию всей европейской части России в 2010 году, проблема агрометеорологического мониторинга засухи и состояния сельскохозяйственных культур становится одной из наиболее актуальных в агрометеорологии, поскольку весьма высока вероятность сильных и очень сильных засух, вызывающих в ряде случаев, катастрофическое снижение продуктивности сельскохозяйственных культур. Для Ульяновской области возможную угрозу в этом плане может представить увеличение повторяемости засух – важнейшего природного фактора, влияющего на продуктивность экосистем и производство продовольствия, в последние годы побуждающего существенно корректировать традиционные системы земледелия [1, 2, 3, 4].

Наукой и практикой выработано немало способов борьбы против засушливых явлений. В частности, к таковым можно отнести орошение, снегозадержание, кулисы, лесные полосы, пары и т. д. Однако агротехнические мероприятия решают в основном тактические задачи против борьбы этих явлений, а со стратегической, следовательно с агрономической точки зрения наиболее предпочтительнее адаптация характера земледелия к конкретным условиям засушливости с учетом набора сельскохозяйственных культур, специализации сельскохозяйственного производства и т. д. Для решения этой задачи совершенно необходимо знание закономерностей формирования засушливых явлений – где, когда, в какой форме, с какой интенсивностью и вероятностью они наблюдаются [5, 6, 7, 8, 9, 10].

Цель исследований. Провести анализ изменения климатических условий, оценить агрометеорологические показатели атмосферных засух и урожайности зерновых культур в изменяющихся условиях регионального климата, выдать рекомендации по корректировке технологии их возделывания.

Материалы и методы. Материалом для анализа послужили данные по изменению климата за 1961-2018 гг. в Ульяновской области. Сведения о температуре воздуха и атмосферных осадках использова-

лись из архива отдела агрометеорологических прогнозов Ульяновского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. В качестве информационной основы использованы статистические материалы и результаты исследований развития агропромышленного производства региона, а также департамента сельского хозяйства Ульяновской области [11, 12].

Для обработки исходных данных использовались такие методы как сравнение, анализ и обобщение данных. Оценки региональных изменений климата получены с использованием апробированных статистических методов, корреляционного и тренд-анализа. Достоверность результатов оценивалась с помощью критериев Фишера и Стьюдента [13].

Подготовлен подробный обзор и проведен анализ агрометеорологических данных за последние 58 лет (1961-2019 гг.) на территории Ульяновского НИИСХ. Расчеты выполнялись на основании среднемесячных значений температуры воздуха и месячных сумм осадков. Для поставленной задачи рассчитывался так же гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). Помимо метеорологических данных для анализа привлекались временные ряды урожайности зерновых культур Ульяновской области УНИИСХ.

Результаты и обсуждения. Климат за последние десятилетия заметно изменился как на глобальном, так и на региональном уровне, при этом в последние десятилетия наблюдается наиболее активная фаза потепления. Благодаря парниковому эффекту средняя глобальная температура воздуха у поверхности Земли повысилась за последнее столетие на $0,74^{\circ}\text{C}$ [7, 14].

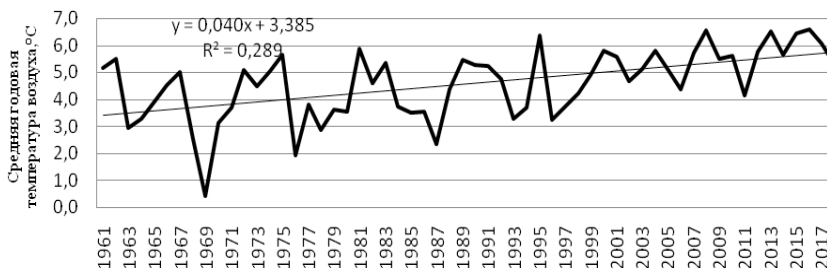


Рисунок 1 – Динамика средней годовой температуры воздуха за 1961-2018 гг.

Аналогичная ситуация сложилась и на территории Ульяновской области. Как видно из рис. 1 наклон тренда положительный и величина R^2 показывает, что вклад линейного тренда в общую изменчивость температуры довольно значительный и составляет 0,2896. В пределах района среднегодовая температура воздуха составляет за 1961-2018 гг. – 4,6°С (макс 6,6° – 2008, 2016 гг., мин 0,4° – 1969 г.). Повышение температуры за 1961-2018 гг. составляет 2,3°С.

Учитывая тот факт, что для всех возделываемых культур влага является фактором определяющим размер урожая – по данным анализа на территории региона за год выпадает в среднем 455 мм осадков, из них 241 мм за апрель - октябрь месяцы. Эти те нормативные данные влаги, при которых создаются оптимальные условия для получения высоких урожаев в сочетании с благоприятным температурным режимом. Увеличение количества осадков за период исследований составляет 131 мм (рис.2.)

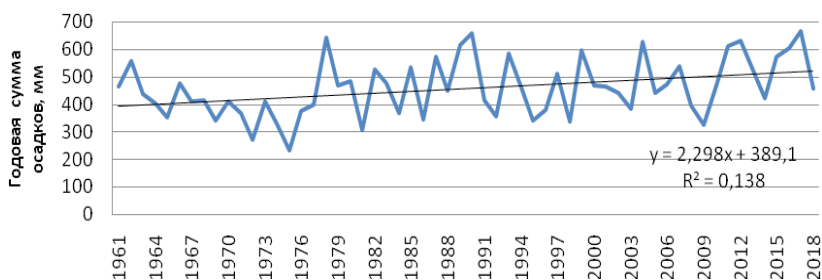


Рисунок 2 – Межгодовая изменчивость сумм осадков за период 1961-2018 гг.

Однако, они неравномерны и во времени и по территории и в отдельные годы варьируют от 224 (1975 г.) до 654 (1990 г.) мм, а так же, за один месяц, как например в июле месяце 1979 года выпадало 175 мм осадков - это 44% годовой нормы, и наоборот, случается, как показал 2010 год, что осадков не выпадает в течение 2-3 месяцев и создаются условия для содействия развития устойчивой засухи (табл. 1).

Как видно из табл. 1, за последние 58 лет на территории области всего наблюдались двадцать один засушливых лет, из них пять с весенней засухой (1977, 2000, 2005, 2008, 2012 гг.), два с весенне-летней

Таблица 1 – Количественная оценка повторяемости типов засухи в сравнении с агроклиматическими показателями и урожайностью зерновых культур

Годы	ГТК	Сумма осадков мм		Характер засухи	Урожайность зерновых культур.		Среднесуточная т-ра за май - август
		за год	апрель-август		по области	УНИИСХ	
1961	1,1	462	268		8,8	17,9	18,6
1962	1,9	555	404		11,4	20,6	17,8
1963	1,2	436	259		9,0	19,4	17,0
1964	1,1	402	249		10,2	18,5	16,6
1965	0,9	352	191		10,0	23,5	16,1
1966	1,1	474	282		10,7	20,9	18,7
1967	0,7	408	191	Весен. летняя	12,5	26,3	19,8
1968	1,1	411	237		14,8	30,3	16,7
1969	0,9	341	154		19,0	31,6	13,6
1970	0,9	410	232		16,7	28,6	16,4
1971	1,1	365	207		14,8	25,2	16,0
1972	0,2	268	80	устойчивая	10,3	23,4	19,7
1973	1,1	408	228		24,5	36,3	16,0
1974	1,0	326	238		17,3	36,3	16,5
1975	0,8	231	108,1	устойчивая	10,1	23,3	18,0
1976	1,3	373	257		19,5	43,6	15,8
1977	0,8	398	203	весенняя	13,9	30,9	17,9
1978	1,9	641	365		19,5	39,1	14,9
1979	1,0	465	262		11,8	35,7	16,4
1980	1,2	484	288		15,1	38,1	15,8
1981	0,3	306	86	устойчивая	8,3	17,8	19,2
1982	1,3	525	297		19,9	42,3	16,3
1983	1,5	473	317		19,7	34,6	14,8
1984	1,0	366	225		9,7	24,7	18,5
1985	1,0	531	254		17,1	42,2	17,2
1986	0,7	345	149	весен. летняя	18,3	33,4	16,8
1987	1,2	572	294		17,0	34,1	17,8
1988	0,9	449	279		17,2	33,8	19,0
1989	1,0	614	373		17,5	27,1	17,8
1990	1,7	655	349		21,6	40,3	15,5
1991	0,9	412	285		14,1	29,9	18,1
1992	0,6	356	158	летняя	22,8	35,4	16,0
1993	1,6	582	303		18,1	38,0	16,6

Продолжение таблицы 1

Годы	ГТК	Сумма осадков мм		Характер засухи	Урожайность зерновых культур.		Среднесуточная т-ра за май - август
		за год	апрель-август		по области	УНИИСХ	
1994	1,1	459	312		19,0	33,4	15,1
1995	0,5	339	140	устойчивая	8,9	15,8	18,7
1996	1,1	379	228		17,1	33,9	18,0
1997	1,1	511	262		18,5	35,4	16,2
1998	0,5	337	153	устойчивая	5,3	10,3	18,4
1999	1,6	595	335		11,6	24,5	16,8
2000	1,4	466	266		14,6	29,0	17,2
2001	0,7	464	178	летн осенняя	17,7	27,4	17,8
2002	0,5	438	162	летняя	17,7	29,0	16,0
2003	1,3	382	243		15,8	27,5	16,9
2004	1,5	624	316		14,9	24,5	18,3
2005	1,0	438	254	весенняя	14,8	27,4	17,8
2006	1,1	471	272		16,3	31,7	17,3
2007	1,2	535	258		17,0	32,5	18,9
2008	1,1	393	183	весенняя	19,9	38,7	17,6
2009	0,8	325	198	летн., осенняя	19,9	40,1	18,0
2010	0,3	468	77	устойчивая	8,5	18,2	21,0
2011	0,9	609	254		24,8	35,3	19,1
2012	1,0	631	346	весенняя	15,0	23,7	20,4
2013	0,9	530	268		20,9	33,3	20,2
2014	0,6	419	180	осенняя	21,4	38,2	18,9
2015	0,7	570	244	весенне-осенняя	17,4	31,1	19,9
2016	0,6	604	211	летняя	24,5	32,1	20,7
2017	1,5	664	376		29,5	35,6	17,8
2018	0,4	455	193	весенне-осенняя	21,3	27,3	19,6
2019	0,9		234	летняя, осенняя	20,2	22,3	19,1
Средн.	0,9	458	240		15,7	31,2	18,5

(1967, 1986 гг.), 1992, 2002, 2016 годы - летней засухой, три (2001, 2009, 2019 гг.) летне-осенней, две с весенне-осенней (2015, 2018 гг.) и шесть (1972, 1975, 1981, 1995, 1998, 2010 гг.) с разной по интенсивности устойчивой засухой. Анализ отобранного промежутка времени пока-

зывает, что через каждые 9 лет наблюдается устойчивая засуха. В эти годы за вегетационный период (апрель-август) выпадает от 80 до 150 мм (из них 60-70 мм в августе) осадков, ГТК колеблется от 0,3 до 0,5-0,8 и соответственно урожайность по области составляет от 5 до 10 ц/га зерновых.

Средняя температура за май-август - фиксируется 17,2°C. В засушливые годы, данное значение колеблется от 18° до 20°C и в 2010 году средняя температура за эти месяцы повышалась до 21°C.

Средняя урожайность зерновых по области составляет 16,1 ц/га. Максимальное количество урожая по области (29,8 ц/га) собрали в 2017 году. Значительная часть осадков выпала осенью и зимой 2016 года, а также насытив почву влагой весной и летом, создавались благоприятные условия для всходов яровых культур и развития озимых растений. Далее ежемесячные осадки в количестве 20-30 мм, поддерживали оптимальные условия для налива зерна, а так же складывались хорошие условия для их уборки. Температурный режим был умеренно пониженным.

Агроклиматические исследования Г.Т. Селянинова по связи между ГТК и урожайностью зерновых культур показали, что максимальному урожаю соответствует ГТК равный 1,2. При ГТК<1,2 урожаи снижаются из-за развития засушливых явлений, а при ГТК>1,2 урожаи уменьшаются от переувлажнения [1].

Гидротермический коэффициент Селянинова является условным выражением баланса влаги и определяет отношение прихода влаги к ее расходу. ГТК более 1,0 характеризует увлажнение с/х культур, ниже 1,0 свидетельствует о недостаточной увлажненности вегетационного периода, ниже 0,5 соответствует резкому недостатку осадков. Сравнимая ГТК, количество выпавших осадков, и урожайность - наиболее аналогичная 2010 году засушливая погода - наблюдалась в 1972 и 1981 годах.

Для оценки влагообеспеченности авторы [8, 14] предлагают использовать ГТК как наиболее оптимальный показатель. Авторы, обобщив многолетний опыт использования показателя ГТК, предложили следующую шкалу классификации уровней влагообеспеченности по значениям ГТК. Приведем эту шкалу в табл. 2 с распределением в ней повторяемости ГТК, рассчитанных за вегетационный период для Ульяновской области по годам в период 1961-2019 гг.

Согласно данным табл.2, достаточная влагообеспеченность из всего 58-летнего периода наблюдалась лишь 18 раз (31%), неблагопри-

Таблица 2 – Повторяемость ГТК по области в период 1961-2019 гг. согласно классификации авторов [3]

ГТК	Характер влагообеспеченности	Количество лет	%
>1,5	Избыточная	5	9
1,5-1,41	Повышенная	4	7
1,40-1,11	Достаточная (оптимальная)	18	31
1,10-0,76	Недостаточная	18	31
0,75-0,61	Низкая (слабая засуха)	7	12
0,60-0,41	Очень низкая (средняя засуха)	3	5
0,40-0,21	Исключительно низкая (сильная засуха)	3	5
<0,20	Катастрофически низкая (очень сильная засуха)	0	0

ятные условия по влагообеспеченности наблюдались в большем числе лет. Засушливые условия формировались 13 раз (22%), что согласуется с данными работы [7, 8], согласно которой, в последние десятилетия во внетропических широтах отмечается повышенная вероятность экстремальных антициклонов, что увеличивает риск таких неблагоприятных последствий, как засухи летом и экстремальные морозы зимой.

На рис. 3 приведены межгодовые колебания ГТК и его отрицательный линейный тренд.

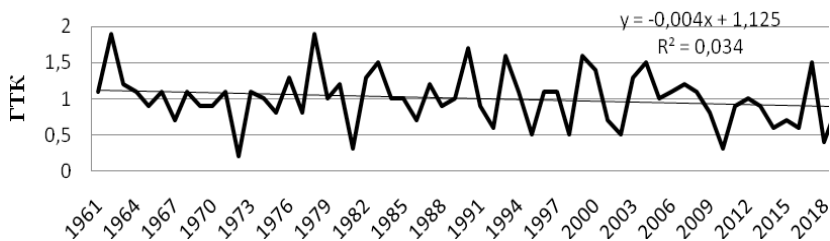


Рисунок 3 – Межгодовые изменения ГТК на территории Ульяновской области (1961 – 2019 гг.)

ГТК более тесно связан с осадками, чем с температурой воздуха. Так, для первой части вегетационного периода (апрель-июнь) коэффициент корреляции между ГТК и температурой воздуха составил $-0,36$ (отрицательная связь), а с осадками $0,69$. Коэффициент корреляции между урожайностью зерновых культур и ГТК для Ульяновской области составил $0,43$ (с достоверностью $0,95\%$), т.е. погодные условия оказывают заметное влияние на формирование урожайности. Наименьшая урожайность зерновых культур по области $5,3$ ц/га, и $10,3$ ц/га в Ульяновском НИИСХ наблюдались в 1998 году, в этот год, несмотря на высокий температурный режим и отсутствие эффективных осадков с середины апреля до конца июля, а так же, начавшиеся обильные дожди в конце июля и в первой половине августа создавали тяжелейшие условия для их уборки. В 2010 году наблюдалась наиболее сильная устойчивая засуха. Максимальная температура воздуха 1 и 2 августа, впервые за весь период инструментальных наблюдений достигала до 40° . В течение четырех месяцев не было эффективных осадков. ГТК составил в апреле $-0,0$, в мае $-0,3$, в июне $-0,0$, в июле $-0,4$, за первую половину августа $-0,0$, что привело к гибели значительной части зерновых, зернобобовых и особенно поздних культур. Сравнивая урожайность зерновых культур за последние 58 лет ГНУ УНИИСХ с областными данными, можно отметить, что она в два раза выше, не только в благоприятные, но и в засушливые годы, что лишний раз доказывает о высокой технологии и достижений науки, а также умении приспосабливаться к тяжелым метеорологическим условиям.

Вывод. Таким образом, важнейшей закономерностью наблюдаемых изменений агроклиматических показателей на территории Ульяновской области как следует из таблицы 1, является повторяемость атмосферной засухи через каждые три года. Интенсивная устойчивая засуха, вызывающая существенное снижение продуктивности сельскохозяйственных культур, бывает в среднем один раз в восемь лет. Для снижения негативного влияния засух необходимо принятие комплекса мер по внедрению научно обоснованных технологий и засухоустойчивых, пригодных к местным условиям сортов. Необходимо объединить усилия ученых и производителей и при поддержке государства поэтапно и последовательно осуществить технологическую модернизацию АПК. А также назрела необходимость вкладывать средства в научные исследования и разработки, что позволит определить адаптационные стратегии, основанные на конкретных данных.

Библиографический список:

1. Влияния изменения климата на сельское хозяйство России: национальные и региональные аспекты (на примере производства зерна) // М.: ОКСФAM, –2013, –№ 4, –С. 37–54.
2. Немцев С.Н., Шарипова Р.Б. Тенденции изменений климата и их влияние на продуктивность зерновых культур в Ульяновской области. – // Земледелие.– 2012. –№ 2. –С. 3-5.
3. Переведенцев Ю.П., Важнова Н.А., Наумов Э.П., Шанталинский К.М., Шарипова Р.Б. Современные тенденции изменения климата в Приволжском Федеральном округе // Георесурсы. 2012. №6 (48). – С.19-34.
4. Шарипова Р.Б., Галиакберов А.Г., Никитин С.Н., Сабитов М.М. Агроклиматическая оценка атмосферных засух и урожайности на территории ГНУ Ульяновский НИИСХ // Вестник Ульяновской ГСХА. – №3. – 2011. – С. 35-40.
5. Кренке А., Ананичева М.В. Изменения климата и человеческое измерение исследования в России / В сб. Человеческое измерение и глобальное изменение среды. М. IHDP, –2005, –303 с.
6. Casey K. S., Cornillon P. J. Global and regional sea surface temperature trends // Climate . – 2011 vol. 14, – P. 3801 – 3818.
7. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. – М.: Росгидромет, 2014. – 1008 с.
8. Иванов А.Л. Глобальные изменения климата и прогноз рисков в сельском хозяйстве России / Под редакцией академиков Россельхозакадемии А. Л. Иванова и В. И. Кирюшина – М.: Россельхозакадемия, –2009. – 518 с.
9. Иванов А.Л. Глобальное изменение климата и его влияние на сельское хозяйство. // Земледелие. – 2009. –№ 1. – С.3-5
10. Семенов С. М. Парниковые газы и современный климат земли // М., Издательский центр «Метеорология и гидрология» –2004. –175 с.
11. Сельское хозяйство Ульяновской области. Департамент сельского хозяйства Ульяновской области // Печатный двор. – 2018, – 32 с.
12. Агрометеорологический бюллетень (с 1961 по 2019 гг.), Ульяновск.
13. Уланова Е.С., В.Н. Забелин. Методы корреляционного и регрессионного анализа в агрометеорологии. Ленинград гидрометеоиздат. – 1990. – 208 с.
14. Сиротенко О. Д., Абашина Е. В. Современные климатические изменения продуктивности биосферы России и сопредельных стран. // Метеорология и гидрология. – 2008. – №4. – С. 101-107.
15. Мустафина А.Б. Основные особенности влияния погодных условий на урожайность зерновых культур в Республике Татарстан // Гидрометеорологические исследования и прогнозы. – 2019. – №2(372). – С. 144-153.

FREQUENCY AND INTENSITY OF ATMOSPHERIC DROUGHTS IN THE ULYANOVSK REGION

Sharipova R.B., Kuzina E.V.

Keywords: *drought, temperature, precipitation, hydrothermal coefficient, climate.*

The Relevance of the study is due to the problem of agrometeorological monitoring of drought and crop conditions, since the Ulyanovsk region is very likely to experience severe and very severe droughts, which in some cases cause a catastrophic decrease in crop productivity. Therefore research work aimed at revealing of regularities of formation of dry events and adapting nature farming to the specific conditions of aridity given set of crops, of agricultural production. The leading method to study the problem is the methods of comparison, analysis and generalization of the source data. Estimates of regional climate changes were made using proven statistical methods, correlation and trend analysis, the reliability of which was evaluated using the Fischer and student criteria, which allow us to comprehensively consider the agrometeorological indicators of atmospheric droughts and crop yields in changing regional climate conditions, as well as to make recommendations for adjusting the technology of their cultivation. Presented materials for climate change analysis for 1961-2018 they revealed an increase in the average annual temperature over the years of research by 2.3°C and an increase in precipitation by 131 mm, and revealed the frequency of atmospheric drought in the region every three years. An intense, persistent drought that causes a significant reduction in crop productivity occurs on average once every nine years. The materials of the article are of practical value for agricultural specialists in the preparation of recommendations, reference books and generalization of microclimatic information in the conditions of intensive farming systems.

**ДОЗОРОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ:
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ****Научные труды:***1990 г.*

1. Влияние некорневых подкормок жку на урожай и качество зерна озимой пшеницы в условиях левобережья Ульяновской области / А.М. Сергеев, А.В. Дозоров, В. Суходеев // Эффективность применения удобрений в почвах Среднего Заволжья. Межвузовский сборник. - Ульяновск, 1990. - С. 56-59.
2. Формирование урожайности гороха в зависимости от инокуляции и условий минерального питания / В.И. Морозов, А.М. Сергеев, А.В. Дозоров // Аграрная наука в условиях многообразия форм общественной собственности и регионального хозрасчета. Тезисы докладов научной конференции. - 1990. - С. 29-30.

1991 г.

3. Активность бобоворизобиального симбиоза и белковая продуктивность гороха в зависимости от инокуляции и условий минерального питания / В.И. Морозов, А.М. Сергеев, А.В. Дозоров // Биологический азот. Тезисы докладов второй Всесоюзной научной конференции СОИСАФ. - 1991. - С. 40-41.
4. Формирование урожая гороха в зависимости от минерального питания и активности бобоворизобиального симбиоза в лесостепи Поволжья: автореф. дис. ... канд. сельскохозяйственных наук / А.В. Дозоров. - М., 1992.

1994 г.

5. Увеличение посевов сои - один из путей решения белковой проблемы / А.В. Дозоров, В.Н. Кучаева; под ред. А.Г. Галиакберова // Проблема кормового белка и пути ее решения в хозяйствах Ульяновской области. - Ульяновск: Ульяновский научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 1994. - С. 35-36.

1995 г.

6. Влияние инокуляции активными штаммами ризобий и микроэлементов на активность симбиоза и урожай сои / А.В. Дозоров, В.И. Костин, Л.И. Скалкина // Оптимизация применения удобрений и обработки почвы в условиях лесостепи Поволжья: сборник научных работ. - Ульяновск, 1995. - С. 39-42.
7. Изучение сои в Ульяновском сельскохозяйственном институте / Я.Ф. Дырда, Н.Р. Дырда, В.Н. Кучаева, А.В. Дозоров // Оптимизация применения удобрений

ний и обработки почвы в условиях лесостепи Поволжья: сборник научных работ. - Ульяновск, 1995. - С. 75-81.

8. Формирование урожая гороха в зависимости от условия минерального питания и активности бобоворизобиального симбиоза / А.В. Дозоров, О.В. Костин // Оптимизация применения удобрений и обработки почвы в условиях лесостепи Поволжья: сборник научных работ. - Ульяновск, 1995. - С. 51-55.

1996 г.

9. Ресурсы биологического азота в растениеводстве лесостепи Поволжья / А.В. Дозоров // Биологический азот в растениеводстве. Тезисы докладов четвертой Международной научной конференции СОИСАФ. Посвящается 130-летию академии. Международная академия информатизации при Экономическом и Социальном Совете ООН. - Московская с.-х. академия им. К.А. Тимирязева, 1996. - С. 26-27.
10. Эффективность симбиоза у сои северного экотипа при инокуляции разными штаммами ризобий / А.В. Дозоров, Л.И. Скалкина // Биологический азот в растениеводстве. Тезисы докладов четвертой Международной научной конференции СОИСАФ. Посвящается 130-летию академии. Международная академия информатизации при Экономическом и Социальном Совете ООН. - Московская с.-х. академия им. К.А. Тимирязева, 1996. - С. 40-41.

1998 г.

11. Влияние хелатов и пектиновых веществ на посевные качества семян / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев // Международный сельскохозяйственный журнал. - 1998. - № 5. - С. 57-59.
12. Особенности симбиотической азотфиксации сои северного экотипа / А.В. Дозоров // Достижения науки и техники АПК. - 1998. - № 6. - С. 16-17.
13. Пути повышения симбиотической активности и урожайности сои в условиях лесостепи Поволжья / А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 1998. - № 2. - С. 63-64.
14. Симбиотический азот в растениеводстве лесостепи Поволжья / А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 1998. - № 5. - С. 55-57.

1999 г.

15. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на фотосинтетическую деятельность посевов яровой пшеницы и сои / В.А. Исайчев, А.В. Дозоров // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 1999. - № 6. - С. 12-13.
16. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на динамику азота в растениях яровой пшеницы и сои / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев //

- Международный сельскохозяйственный журнал. - 1999. - № 4. – С. 53-54.
17. Возделывание сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 1999. - № 2. - С. 30-31.
 18. Повышение сборов белка за счет симбиотического азота / А.В. Дозоров // Кормопроизводство. - 1999. - № 1. - С. 29-30.
 19. Сорты сои для условий Ульяновской области / А.В. Дозоров // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 1999. - № 6. - С. 11-12.
 20. Энергетическая оценка создания оптимальных условий для биологической азотфиксации сои / А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 1999. - № 4. - С. 52-53.

2000 г.

21. Агротехника сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров // Кормопроизводство. - 2000. - № 3. - С. 19-20.
22. Актуальность производства сои / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Экономика сельского хозяйства России. - 2000. - № 3. - С. 38-39.
23. Биологический азот и его эколого-экономическое значение в растениеводстве / Г.С. Посыпанов, А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 2000. - № 2. - С. 24-26.
24. Источники азота в питании растений сои / А.В. Дозоров // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 2000. - № 5. - С. 26-27.
25. О необходимости возделывания сои / А.В. Дозоров, Р.М. Байгулов // Оптимизация кормопроизводства - путь к стабилизации животноводства: сборник научных трудов. - Ульяновский государственный технический университет, 2000. - С. 62-67.
26. Особенности минерального питания сои в условиях Ульяновской области / А.В. Дозоров // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 2000. - № 3. - С. 29-30.
27. Перспективы производства сои в фермерских хозяйствах / Т.А. Дозорова, А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2000. - № 2. - С. 57-58.
28. Производство сои в лесостепи Поволжья: агротехника и экономика / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2000. – 108 с.
29. Роль симбиотического азота в решении белковой проблемы / А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2000. - № 2. - С. 58-59.
30. Экологические аспекты в технологии возделывания сои / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Актуальные вопросы мониторинга экосистем антропогенно нарушенных территорий. Тезисы докладов Всероссийской научно - практической конференции. - Средневолжский научный центр УлГУ, 2000. - С. 8-9.

2001 г.

31. Влияние предпосевной обработки семян пектином и микроэлементами на качество урожая озимой пшеницы, гороха и сои / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Н. Андреев // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 2001. - № 1. - С. 31-33.
32. Влияние предпосевной обработки семян на фотосинтетическую деятельность сортов сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2001. - № 5. - С. 10-13.
33. Использование предпосевной обработки семян пектином и микроэлементами для повышения их посевных качеств / В. Костин, А. Дозоров, В. Исайчев, Н. Андреев // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2001. - № 6. - С. 28-30.
34. О необходимости возделывания сои / А.В. Дозоров, Р.М. Байгулов // Оптимизация кормопроизводства - путь к стабилизации животноводства: сборник научных трудов. - Ульяновск, 2001. - С. 62-67.
35. Повышение эффективности кормопроизводства / Т.А. Дозорова, А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2001. - № 1. - С. 61.
36. Развитие фермерских хозяйств в Ульяновской области / Т.А. Дозорова, А.В. Дозоров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2001. - № 6. - С. 144-147.
37. Фотосинтетическая деятельность у сортов сои в условиях лесостепи Поволжья / А.В. Дозоров, Н. Истратов // Зерновые культуры. Зерновое хозяйство. - 2001. - № 1. - С. 20-21.
38. Эффективное использование природных условий как фактор повышения устойчивости кормопроизводства / А. Галиакберов, А. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2001. - № 4. - С. 60-61.

2002 г.

39. Биологический азот и его значение в экологизации сельскохозяйственного производства / А.В. Дозоров, В.В. Савиных, И.Г. Кобзарь, В.И. Костин // Ноосферные знания и технологии. Труды Ульяновского научного центра. – Ульяновск: Ульяновский научный центр Ноосферные знания и технологии, 2002. - С. 70-72.
40. Влияние пектина на ростовые процессы и урожайность сои и гороха / В.И. Костин, А.В. Дозоров // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Материалы IV Международной научно-практической конференции. - 2002. - С. 140-141.
41. Интродукция сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Интродукция нетрадиционных и редких сельскохозяйственных растений. Ма-

- териалы IV Международной научно-практической конференции. - 2002. - С. 120-123.
42. Источник азота в питании растений сои / А.В. Дозоров // Зерновое хозяйство. - 2002. - № 5. - С. 26-27.
43. Опыт переработки сои в ЗАО «Симбирск-Соя» / А. Дозоров, Т. Дозорова, Ю. Тихонов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2002. - №3. - С. 63-64.
44. Практикум по растениеводству / А.В. Дозоров. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2002.
45. Производство и переработка сои как способ повышения доходности предприятия / А. Дозоров, Т. Дозорова // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2002. - №5. - С. 60-61.
46. Пути повышения эффективности кормопроизводства / А.Г. Галиакберов, А.В. Дозоров, Р.М. Байгулов, А.А. Байгулова // Кормопроизводство. - 2002. - №1. - С. 2-4.
47. Руководство по возделыванию кукурузы и сои на зерно в южной зоне Ульяновской области / А.Г. Галиакберов, Н.С. Немцев, А.В. Дозоров, Р.М. Байгулов. – Ульяновск: Ульяновский НИИСХ, 2002.
48. Соя в условиях левобережья Ульяновской области / А.В. Дозоров // Зерновое хозяйство. - 2002. - № 3. - С. 26-27.

2003 г.

49. Адаптированные сорта сои для Ульяновской области / А.В. Дозоров // Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России. Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, 60-летию академии посвящается. - 2003. - С. 38-40.
50. Влияние предпосевной обработки семян на фотосинтетическую деятельность и урожайность сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Физиолого-биохимические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур. Межвузовский сборник. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - С. 55-59.
51. Влияние уровня минерального питания и инокуляции активным штаммом на качество семян гороха и сои / А.В. Дозоров // Инновационные технологии в аграрном образовании, науке и АПК России. Материалы Всероссийской научно-производственной конференции, 60-летию академии посвящается. - 2003. - С. 41-43.
52. Долевое участие источников азота в питании растений гороха и сои / А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2003. - № 2. - С. 57-59.

53. Оптимизация продукционного процесса гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья / В.И. Костин, А.В. Дозоров // *Зерновое хозяйство*. - 2003. - № 1. - С. 15-16.
54. Оптимизация продукционного процесса гороха и сои в условиях лесостепи Поволжья / А.В. Дозоров, О.В. Костин. - Ульяновск, 2003. – 166с.
55. Оптимизация продукционного процесса гороха и сои в лесостепи Поволжья: дис. ... д-ра сельскохозяйственных наук / А.В. Дозоров. - Ульяновск, 2003.
56. Руководство по возделыванию сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2003.
57. Симбиотическая активность и урожайность сои в зависимости от предпосевной обработки семян / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, Ю.В. Ермошкин // *Физиолого-биохимические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур*. Межвузовский сборник. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - С. 51-55.
58. Эффективность пектина из амаранта и микроэлементов для интродукции сои в зоне Среднего Поволжья / О.В. Костин, А.В. Дозоров // *Актуальные проблемы инноваций с нетрадиционными природными ресурсами и создания функциональных продуктов*. Материалы II Российской научно-практической конференции. Отделение РАЕН Нетрадиционные природные ресурсы, инновационные технологии и продукты. - 2003. - С. 65-66.
59. Эффективность спонтанных и заводских штаммов клубеньковых бактерий гороха и сои при инокуляции семян перед посевом / О.В. Костин, А.В. Дозоров // *Физиолого-биохимические аспекты обработки семян сельскохозяйственных культур*. Межвузовский сборник. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2003. - С. 93-98.

2004 г.

60. Взаимодействие ионов микроэлементов и ризоторфина в онтогенезе гороха / О.В. Костин, А.В. Дозоров, В.И. Костин // *Состояние биосферы и здоровье людей*. Материалы IV Международной научно - практической конференции. - 2004. - С. 79-82.
61. Влияние активизации симбиотической деятельности посевов на биохимический состав сортов сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, Ю.В. Ермошкин // *Проблемы рационального использования растительных ресурсов*. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2004. - С. 249-250.
62. Влияние активизации симбиотической деятельности посевов на биохимический состав сортов сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // *Агроэкологические проблемы сельскохозяйственного производства в условиях антропогенного*

загрязнения. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2004. - С. 121-126.

63. Интродукция сои в районах Ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Проблемы рационального использования растительных ресурсов. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2004. - С. 248-249.
64. К фотосинтетической деятельности разных сортов сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Зерновое хозяйство. - 2004. - № 3. - С. 7-9.
65. Повышение посевных качеств семян при их обработке микроэлементами перед посевом / А.В. Дозоров, О.В. Костин // Агропромышленный комплекс: состояние, проблемы, перспективы. Материалы II Международной научно-практической конференции. - 2004. - С. 11-12.
66. Пути повышения эффективности кормопроизводства / А.Г. Галиакберов, А.В. Дозоров // Кормопроизводство. - 2004. - № 7. - С. 2.

2005 г.

67. Аминокислотный состав сои в зависимости приемов предпосевной обработки семян / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Энергосберегающие технологии в растениеводстве. Материалы Всероссийской научно - практической конференции. - 2005. - С. 30-32.
68. Влияние приемов предпосевной обработки на качество семян сортов сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Энергосберегающие технологии в растениеводстве. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2005. - С. 32-35.
69. Изучение сортов сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2005. - № 2. - С. 62-63.
70. Инновационный бизнес-план производства кормового соевого молока на сельскохозяйственном предприятии / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2005. - С. 118-124.
71. К возделыванию озимой пшеницы и озимого ячменя в Ульяновской области / Н.В. Тупицын, А.В. Дозоров, В.И. Костин, В.Н. Тупицын, Р.Ф. Низамутдинов // Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2005. - С. 11-18.
72. Результаты и методы создания сортов озимой пшеницы и ячменя в Ульяновской ГСХА и НПЦ «Селекция» / Н.В. Тупицын, А.В. Дозоров // Современное развитие АПК: региональный опыт, проблемы, перспективы. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2005. - С. 3-10.

73. Соя решит многие проблемы / А.В. Дозоров // Главный агроном. - 2005. - № 2. - С. 71-72.
74. Урожайные качества гороха / В.И. Костин, А.В. Дозоров, О.В. Костин // Главный агроном. - 2005. - № 2. - С. 57-59.
75. Эффективность производства кормового соевого молока / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Индустриально-инновационное развитие Казахстана: проблемы и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции. - 2005. - С. 60-63.

2006 г.

76. Активизация фиксации молекулярного азота в агроценозах гороха и сои / О.В. Костин, А.В. Дозоров // Агрэкологические проблемы сельскохозяйственного производства: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. - 2006. - С. 78-80.
77. Подготовка кадров для АПК и их закрепление в хозяйствах - важное условие для успешного развития сельского хозяйства области / А.В. Дозоров // 100-летие Столыпинской аграрной реформы в России и ее значение для современной перестройки АПК. - 2006. - С. 31-33.
78. Сущность и этапы разработки стратегии развития АПК региона / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2006. - № 2(3) июль - октябрь. - С. 8-12.
79. Технология возделывания сои для Ульяновской области. Организация первичного семеноводства сои сорта УСХИ 6, районированного в Ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Н. Наумов // Научные разработки и научно-консультационные услуги Ульяновской ГСХА. Информационно-справочный указатель. - Ульяновск, 2006. - С. 18.
80. Технология производства продукции растениеводства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Том 1. Зерновые культуры / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская, А.Ю. Наумов. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2006.
81. Технология производства продукции растениеводства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Том 2. Технические и кормовые культуры / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская, А.Ю. Наумов. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2006.
82. Технология производства продукции растениеводства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. Том 3. Овощные и плодово-ягодные культуры / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская, В.М. Дементьева. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2006.
83. Технология производства продукции растениеводства: учебное пособие для

студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии АПК». Том. Технические и кормовые культуры / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская, А.Ю. Наумов. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2006.

84. Технология производства продукции растениеводства: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии АПК». Том. Овощные и плодово-ягодные культуры / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская, А.Ю. Наумов. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2006.
85. Технология производства продукции растениеводства: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии АПК». Том. Зерновые культуры / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская, А.Ю. Наумов. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2006.
86. Технология производства продукции растениеводства: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Экономика и управление на предприятии АПК» / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская, А.Ю. Наумов, В.М. Дементьева. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, 2006.

2007 г.

87. Влияние сроков и способов посева на симбиотическую и фотосинтетическую деятельность сои / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2007. - № 3. - С. 6-8.
88. Возделывание сои и кукурузы на зерно в условиях Ульяновской области / А. Дозоров, А. Карпов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2007. - № 6. - С. 53-54.
89. Симбиотическая и фотосинтетическая деятельность сои при разных сроках и способах посева / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Зерновое хозяйство. - 2007. - № 6. - С. 30-32.
90. Технология возделывания сои для Ульяновской области. Организация первичного семеноводства сои сорта УСХИ 6, районированного в Ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Н. Наумов // Научные разработки и научно-консультационные услуги. Информационно-справочный указатель. - Ульяновск, 2007. С. 19-20.
91. Технологии повышающие эффективность животноводства и растениеводства АПК Ульяновской области. Рекомендации производству / А.В. Дозоров, Ю.А.

Лапшин, А.В. Бушов, В.П. Гавриленко, П.С. Катмаков, А.Х. Куликова, Н.А. Любин, Б.П. Мохов, Л.А. Пыхтина, В.Е. Улитко, Д.П. Хайсанов, И.И. Богданов. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2007.

2008 г.

92. Биоэнергетическая оценка технологических приемов возделывания сои / А. Дозоров, А. Карпов, Ю. Ермошкин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2008. - №1. - С. 45-48.
93. Волжские пшеницы в 2008 году / Н.В. Тупицын, Н.Н. Петрова, В.И. Костин, А.В. Дозоров, С.В. Валякин, Н.Н. Захарова, В.Н. Тупицын, М.В. Валяйкина, Е.В. Тупицына, А.Н. Тупицын // Актуальные вопросы аграрной науки и образования. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию Ульяновской ГСХА. - Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; ФГОУ ВПО Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2008. - С. 186-190.
94. Основы технологии сельскохозяйственного производства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А.В. Дозоров, Е.Л. Хованская. - Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2008.
95. Потенциал АПК - в качестве аграрного образования / А. Дозоров // Ульяновск-Агро. - 2008. - № 7. - С. 16-17.
96. Симбиотическая деятельность сои и гороха в зависимости от приема предпосевной инокуляции семян / О.В. Костин, А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Образование, наука, практика: инновационный аспект. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.Ф. Блиохватова. - 2008. - С. 137-138.
97. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2007 г. Том, выпуск 9 / Д.И. Торопов, Г.Г. Коровин, Б.С. Славнов, Г.Н. Лавровская, Т.Б. Липилина, Л.В. Бондаренко, Б.П. Панков, Р.П. Беликова, В.Я. Малахова, Л.В. Мигачева, В.Д. Филатова, Г.Е. Смирнов, А.В. Козлов, О.А. Яковлева, А.В. Турьянский, Н.Н. Петрюк, Д.В. Евдокимова, В.М. Баутин, Ю.Н. Шумаков, Н.В. Кашина, А.В. Дозоров [и др.]. - Москва, 2008.
98. Ульяновская ГСХА - история, настоящее и перспективы развития / А.В. Дозоров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2008. - № 2(7). - С. 3-4.
99. Эколого-энергетическая эффективность биопрепаратов и микроэлементов-синергистов под горох и сою / О.В. Костин, В.И. Костин, А.В. Дозоров // Нива Поволжья. - 2008. - № 3(8). - С. 31-34.

2009 г.

100. Научная школа профессора Костина Владимира Ильича / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев // Инновации сегодня: образование, наука, производство. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, заслуженного работника высшей школы РФ Владимира Ильича Костина. - 2009. - С. 3-5.
101. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2008 г. Том, выпуск 10 / Д.И. Торопов, А.Н. Рассказов, Б.С. Славнов, Г.Н. Лавровская, Т.Б. Липилина, Л.В. Бондаренко, Б.П. Панков, Р.П. Беликова, В.Я. Малахова, Л.В. Мигачева, В.Д. Филатова, Г.Е. Смирнов, А.В. Козлов, О.А. Яковлева, А.В. Турьянский, Н.Н. Петрюк, Д.В. Евдокимова, В.М. Баутин, Ю.Н. Шумаков, А.И. Завражнов, А.В. Дозоров [и др.]. - Москва, 2009.
102. Сравнительная эффективность систем обработки почвы в регулировании засоренности посевов сельскохозяйственных культур / А.В. Дозоров, А.В. Карпов, Н.Г. Захаров // Нива Поволжья. - 2009. - № 4(13). - С. 22-24.
103. Участие источников азота в питании растений сои сортов УСХИ 6 и Магева в зависимости от приемов предпосевной обработки семян / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, А.В. Воронин // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2009. - С. 33-36.

2010 г.

104. Влияние систем основной обработки почвы на засоренность посевов и урожайность звена севооборота с сидеральным паром / А.Х. Куликова, А.В. Дозоров, Н.Г. Захаров, Н.В.Маркова // Нива Поволжья. - 2010. - № 2(15). - С. 23-26.
105. Влияние соевой окары на уровень активности энзимов у свиноматок и поросят / А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина // Свиноводство. - 2010. - № 8. - С. 28.
106. Особенности формирования и реализации стратегии развития АПК региона / Т.А. Дозорова, А.В. Дозоров // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения. Материалы II-ой Международной научно-практической конференции. - Ульяновск, 2010. - С. 29-30.
107. Продукт отходов соевого производства при выращивании свиней на мясо / Н.А. Любин, И.Н. Хайруллин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов

// Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2010. - № 1(11). - С. 52-60.

108. Система обработки и плодородие почвы / А. Куликова, А. Дозоров, Н. Захаров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2010. - № 6. - С. 58-61.
109. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2009 г. Том, выпуск 11 / Д.И. Торопов, Г.Н. Лавровская, Н.В. Елисеева, О.А. Попова, Л.В. Бондаренко, Н.В. Тарасенко, Л.В. Мигачева, В.Н. Архангельский, А.В. Козлов, Е.Н. Криулина, С.И. Луговской, Е.А. Шевченко, О.А. Яковлева, А.А. Груднева, А.В. Турьянский, Н.Н. Петрюк, О.С. Акупиян, В.И. Воробьев, Е.Н. Филиппова, В.М. Баутин, А.В. Дозоров [и др.]. - Москва, 2010.

2011 г.

110. Биохимические и продуктивные показатели молодняка свиней при использовании соевой окары / И. Хайруллин, А. Дозоров, С. Дежаткина // Зоотехния. - 2011. - № 11. - С. 13-15.
111. Влияние соевой окары на активность ферментов у свиноматок и поросят / С. Дежаткина, А.В. Дозоров // Свиноводство. - 2011. - №8. - С. 28-32.
112. Влияние сроков посева на симбиотическую активность и урожайность сортов сои / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 3(15). - С. 12-17.
113. Научно-производственная и общественная деятельность Владимира Ивановича Морозова / А.В. Дозоров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - № 2(14). - С. 3-7.
114. Научно-производственная и общественная деятельность В.И. Морозова / А.В. Дозоров // Современные системы земледелия: опыт, проблемы, перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Международной академии аграрного образования, почетного работника высшего профессионального образования РФ Владимира Ивановича Морозова. - 2011. - С. 3-5.
115. Организация довузовской подготовки и профессиональной ориентации среди учащихся сельских школ / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Никоновские чтения. - 2011. - № 16. - С. 415-416.
116. Практические рекомендации по организации и ведению сельскохозяйственного производства на базе малых форм хозяйствования на селе возделывание сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, М.Н. Гаранин. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия, 2011.

117. Развитие агрообразования в Ульяновской области / А.В. Дозоров, Т.А. Дозорова // Никоновские чтения. - 2011. - № 16. - С. 409-410.
118. Соевые отходы-в кормовые ресурсы / Н.А. Любин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А. Мухитов // Животноводство России. - 2011. - № 12. - С. 24-26.
119. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2010 г. Том, выпуск 12 / Д.И. Торопов, Н.В. Елисеева, Г.Н. Лавровская, О.А. Попова, Л.В. Бондаренко, Л.В. Мигачева, В.Н. Архангельский, А.В. Козлов, А.А. Груднева, А.В. Турьянский, Т.И. Наседкина, О.С. Акупиян, С.Ю. Зудин, Е.Н. Филиппова, Г.В. Фадеева, В.М. Баутин, Ю.Н. Шумаков, А.В. Никитин, И.П. Шаляпина, Н.В. Парахин, А.В. Дозоров [и др.]. - Москва, 2011.
120. Физиолого-биохимический статус свиноматок и поросят при обогащении рационов соевой окарой / А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2011. - №4 (16). - С. 53-57.

2012 г.

121. Влияние активизации симбиотической деятельности на формирование урожайности зернобобовых культур / А.В. Дозоров, М.Н. Гаранин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 4(20). - С. 4-9.
122. Динамика азота в растениях и качество семян сортов сои / А.В. Дозоров, А.В. Воронин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 2(18). - С. 8-13.
123. Симбиотический потенциал сортов сои / А. Дозоров, А. Воронин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2012. - № 3. - С. 55-58.
124. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2011 г. Том, выпуск 13 / Л.В. Бондаренко, А.В. Турьянский, Т.И. Наседкина, О.С. Акупиян, А.П. Попов, М.Б. Туманова, И.Т. Данеева, Б.Б. Бадмаев, В.В. Морозов, Т.А. Костина, А.С. Овчинников, С.А. Попова, Н.Г. Малков, А.С. Чешин, А.С. Шелепа, К.С. Чурилова, В.М. Горшенин, Б.К. Салаев, Т.Т. Цатхланова, С.Б. Болдырева, А.В. Дозоров [и др.]. - Москва, 2012.
125. Теоретико-методические аспекты оценки эффективности воспроизводства основных средств сельскохозяйственных предприятий / А.В. Дозоров // Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. - 2012. - N 3. - С. 41-44.
126. Фотосинтетическая деятельность сортов сои в зависимости от способов посева / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 1(17). - С. 8.

127. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов сои / А. Дозоров, А. Воронин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2012. - № 4. - С. 62-64.
128. Эффективность систем основной обработки почвы в звене севооборота с сидеральным паром / А.Х. Куликова, А.В. Дозоров, Н.Г. Захаров, Н.В. Маркова, М.А. Полняков // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2012. - № 3(19). - С. 29-35.

2013 г.

129. Влияние различных приёмов основной обработки и применения гербицидов в посевах сои на агрофизические показатели плодородия почвы / Ю.М. Рахимова, А.В. Дозоров, М.И. Подсевалов, А.Ю. Наумов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 4(24). - С. 6-13.
130. Влияние различных приемов основной обработки почвы и применения гербицидов на засоренность посевов сои / А. Дозоров, М. Подсевалов, А. Наумов, Ю. Рахимова // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2013. - № 5-6. - С. 77-79.
131. Вуз, созданный с верой в победу. К 70-летию со дня образования Ульяновской государственной академии имени П.А. Столыпина / А.В. Дозоров. - Ульяновск: ФГБОУ ВПО Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013. - 456 с.
132. Динамика азота и продуктивность зерновых бобовых культур / А.В. Дозоров, М.Н. Гаранин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2013. - № 1(21). - С. 4-9.
133. Концентрация минеральных элементов в крови свиней при использовании добавок соевой окары / С.В. Дежаткина, А.В. Дозоров, Н.А. Любин // Уральский научный вестник. - 2013. - № 27. - С. 49-57.
134. Научная школа профессора Артемьева Владимира Григорьевича / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Х.Х. Губейдуллин // Механика жидких и сыпучих материалов в спирально-винтовых устройствах Артемьев В.Г.: сборник научных трудов, посвященный 75-летию доктора технических наук, профессора Артемьева Владимира Григорьевича. - Ульяновск, 2013. - С. 3-6.
135. Показатели белкового обмена в сыворотке крови свиноматок при добавлении в их рацион соевой окары и природных цеолитов / С. Дежаткина, А. Мухитов, А. Дозоров, Н. Любин // Свиноводство. - 2013. - № 7. - С. 26-28.
136. Показатели резистентности у свиноматок при добавлении в рацион соевой окары и цеолитов / С. Дежаткина, А. Дозоров, Н. Любин // Зоотехния. - 2013. - № 11. - С. 6-7.
137. Практикум по растениеводству / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, Т.Д. Грошева. - 2-е изд., доп. - Ульяновск, 2013.

138. Патент на полезную модель RUS 138912 30.12.2013. Смеситель / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов.
139. Патент на полезную модель RUS 138959 30.12.2013. Смеситель / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, С.В. Дежаткина, А.З. Мухитов.
140. Патент на полезную модель RUS 144531 30.12.2013. Смеситель сыпучих кормов / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров.
141. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию: отчет о НИР № протокол № 40 от 22.11.2012 / Л.В. Бондаренко, Л.В. Мигачева, Н.В. Соломяная, С.В. Макарычев, В.А. Кундиус, С.Н. Лаврентьев, Р.Р. Салахутдинова, С.А. Ларцева, А.В. Турьянский, Т.П. Наседкина, О.С. Акупиян, А.П. Попов, М.Б. Туманова, И.Т. Данеева, Б.Б. Бадмаев, В.В. Морозов, Е.С. Гарская, А.С. Овчинников, С.А. Попова, Н.Г. Малков, А.В. Дозоров [и др.].
142. Участие азота в питании растений зерновых бобовых культур / А. Дозоров, М. Гаранин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2013. - № 2. - С. 58-61.
143. Фотосинтетическая деятельность и урожайность зернобобовых культур в условиях ульяновской области / А. Дозоров, М. Гаранин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2013. - № 1. - С. 62-64.
144. Эффективный аграрный вуз умеет адаптироваться к современным условиям развития экономики / А.В. Дозоров // Аккредитация в образовании. - 2013. - № 4(64). - С. 80-81.

2014 г.

145. Агрофизические показатели плодородия почвы в зависимости от приёмов основной обработки почвы и применения гербицидов / А.В. Дозоров, М.И. Подсевалов, Ю.М. Рахимова // Ключови въпроси в съвременната наука. Материали за X Международна научно - практична конференция. - 2014. - С. 42-48.
146. Влияние основной обработки почвы и применения гербицидов на урожайность и качество семян сои / Ю. Рахимова, А. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2014. - № 4. - С. 38-40.
147. Возделывание сои в Ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, Ю.В. Ермошкин, М.Н. Гаранин, Ю.М. Рахимова, А.В. Воронин. - Ульяновск, 2014.
148. Динамика азота в растениях, урожайность и качество семян сортов сои / А. Дозоров, А. Воронин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2014. - № 5. - С. 45-47.
149. Концентрация свободных аминокислот в тканях свиноматок при добавлении соевой окары / С. Дежаткина, А. Дозоров, Н. Любин // Зоотехния. - 2014. - № 8. - С. 12-13.

150. Научная деятельность профессора В.И. Костина / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев // Микроэлементы и регуляторы роста в питании растений: теоретические и практические аспекты. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН, Заслуженного работника высшей школы РФ Костина Владимира Ильича. - 2014. - С. 3-4.
151. Патент на полезную модель RUS 143649 17.02.2014. Зерновая сеялка / Е.С. Зыкин, М.Ю. Романов, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев.
152. Патент на полезную модель RUS 143557 13.02.2014. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, М.Ю. Романов, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев.
153. Патент на полезную модель RUS 141408 29.01.2014. Почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Ерошкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров.
154. Показатели симбиотической деятельности и белковая продуктивность зерновых бобовых культур в зависимости от предпосевной обработки семян / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, М.Н. Гаранин, Ю.Ш. Абуякерова // Микроэлементы и регуляторы роста в питании растений: теоретические и практические аспекты. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН, Заслуженного работника высшей школы РФ Костина Владимира Ильича. - 2014. - С. 30-32.
155. Показатели фотосинтетической деятельности сортов сои / А.В. Дозоров, А.В. Воронин // Ключови въпроси в съвременната наука. Материали за X Международна научна практична конференция. - 2014. - С. 92-97.
156. Перспективы использования регуляторов роста нового поколения и микроэлементов-синергистов в технологии возделывания сахарной свёклы / В.И. Костин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, В.А. Ошкин: сборник трудов Международной научно-технической конференции им. Леонардо да Винчи. - 2014. - Том 2. - Р. 46-56.
157. Photosynthetic activity and economic efficiency of cultivation of soybean with the use of various herbicides and techniques of primary tillage / A.V. Dozorov, Y.M. Rakhimova, N.A. Dozorova // News of Science and Education. - 2014. - № 13. - Р. 56-60.
158. Perspektiven für den Einsatz von Wachstumsregulatoren neuer Generation und Mikroelemente-Synergisten in der Anbautechnologie von Zuckerrüben / V.I. Kostin, A.V. Dozorov, V.A. Isaichev, V.A. Oshkin // Sammlung der Werke der internationalen wissenschaftlich-technischen Leonardo da Vinci Konferenz. - 2014. - P. 45-55.
159. Prospects of use of growth regulators of new generation and microelements-synergists in technology of cultivation of a sugar beet / V.I. Kostin, A.V. Dozorov,

- V.A. Isaychev, V.A. Oshkin // Proceedings of International scientific and technical Conference named after Leonardo da Vinci. - 2014. - P. 41-50.
160. Разработка технологических приёмов возделывания сои в условиях лесостепи Среднего Поволжья / А.В. Дозоров, Ю.В. Ермошкин. - Ульяновск, 2014.
161. Симбиотическая деятельность посевов сои в зависимости от приемов основной обработки почвы и применения гербицидов / Ю. Рахимова, А. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2014. - № 1-2. - С. 37-39.
162. Состояние социально-трудовой сферы села и предложения по ее регулированию. Ежегодный доклад по результатам мониторинга 2013 г.: отчет о НИР протокол № 41 от 06.12.2013. Том, выпуск 15 / Л.В. Бондаренко, Л.В. Мигачева, Л.Н. Микляева, Л.М. Ильинец, Е.С. Крашакова, С.В. Макарычев, В.А. Кундиус, Е.Ю. Домникова, С.Н. Лаврентьев, Р.Р. Салахутдинова, С.А. Ларцева, А.В. Турьянский, Т.И. Наседкина, О.С. Акупиян, А.П. Попов, М.Б. Туманова, Б.Б. Бадмаев, О.В. Маханова, А.С. Овчинников, С.А. Попова, А.В. Дозоров [и др.]. - Москва, 2014.
163. Урожайность и качество семян сои в зависимости от приёмов основной обработки почвы и гербицидов / А.В. Дозоров, Ю.М. Рахимова, А.Ю. Наумов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 3(27). - С. 11-15.
164. Урожайность зернобобовых культур в зависимости от активизации симбиотической деятельности / А.В. Дозоров, М.Н. Гаранин, А.Ю. Наумов // Ключови въпроси в съвременната наука. Материали за X Международна научна практична конференция. - 2014. - С. 88-92.
165. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сои при применении различных гербицидов и приёмов основной обработки почвы / Ю.М. Рахимова, А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2014. - № 1(25). - С. 37-42.

2015 г.

166. Адаптивные технологии возделывания сои / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, М.Н. Гаранин // Каталог научных разработок и инновационных проектов. - Ульяновск, 2015. - С. 16.
167. Влияние сроков и способов посева сои на качество выращиваемой продукции / А. Дозоров, Ю. Ермошкин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2015. - № 1. - С. 44-45.
168. Влияние сроков посева на показатели фотосинтетической деятельности и урожайность сои / А.Ю. Наумов, А.В. Дозоров // Naukowa przestrzen Europy

- 2 015 // Materialy XI miedzynarodowej naukowo-praktycznej konferencji. - 2015. - С. 69-73.
169. Особенности развития растений и урожайность сои в зависимости от сроков её посева / А.Ю. Наумов, А.В. Дозоров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2015. - № 2(30). - С. 43-51.
170. Organic nitrogen in soy nutrition / A.V. Dozorov, A.Yu. Naumov, Yu.V. Yermoshkin // Indian Journal of Science and Technology. - 2015. - Том 8, № 27. - С. 14.
171. Патент на полезную модель RUS 157261 14.07.2015. Зерновая сеялка / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, С.А. Долгов.
172. Патент на полезную модель RUS 156153 14.07.2015. Зерновая сеялка / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, С.А. Долгов.
173. Патент на полезную модель RUS 156154 20.07.2015. Почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, С.А. Почанин.
174. Патент на полезную модель RUS 156156 20.07.2015. Почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Е.А. Кошикова.
175. Семена сои сорта УСХИ 6 / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, М.Н. Гаранин // Каталог научных разработок и инновационных проектов. - Ульяновск, 2015. - С. 17.
176. Урожайность семян и белковая продуктивность зерновых бобовых культур в зависимости от приемов активизации симбиотической азотфиксации / М. Гаранин, А. Дозоров, А. Наумов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2015. - № 6. - С. 6-8.
177. Энергетическая оценка приемов технологии возделывания сои / Ю. Ермошкин, А. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2015. - № 5. - С. 51-52.

2016 г.

178. Изучение технологических приемов возделывания сои в условиях ульяновской области / А. Дозоров, А. Наумов, Ю. Ермошкин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2016. - № 5. - С. 35-39.
179. Инновационные приёмы технологии возделывания сои в ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, А.И. Якунин // Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2016. - С. 8-16.
180. Научная, педагогическая и общественная деятельность В.И. Морозова / А.В. Дозоров, А.Л. Тойгильдин // Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современных условиях развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2016. - С. 3-11.

181. Нет на свете мук сильнее муки слова / А.В. Дозоров, А.Л. Тойгильдин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2016. - № 2(34). - С. 12-17.
182. Патент на полезную модель RUS 172222 27.12.2016. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Д.Н. Жуков.
183. Патент на полезную модель RUS 172224 27.12.2016. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Д.Н. Жуков.
184. Патент на полезную модель RUS 172223 27.12.2016. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Д.Н. Жуков.
185. Патент на полезную модель RUS 171159 08.12.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
186. Патент на полезную модель RUS 168822 18.07.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Аристов.
187. Патент на полезную модель RUS 170455 18.07.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Аристов.
188. Патент на полезную модель RUS 171671 27.12.2016. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Д.Н. Жуков.
189. Патент на полезную модель RUS 171668 08.12.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
190. Патент на полезную модель RUS 171670 26.12.2016. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Д.Н. Жуков.
191. Патент на полезную модель RUS 171667 08.12.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
192. Патент на полезную модель RUS 170502 25.07.2016. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Р.К. Лукьянова.
193. Патент на полезную модель RUS 171161 18.07.2016. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Р.К. Лукьянова.
194. Патент на полезную модель RUS 170445 25.07.2016. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Аристов.
195. Патент на полезную модель RUS 171162 25.07.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Аристов.
196. Патент на полезную модель RUS 170505 18.07.2016. Зерновая сеялка / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Р.К. Лукьянова.

197. Патент на полезную модель RUS 170504 18.07.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Аристов.
198. Патент на полезную модель RUS 172919 08.12.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
199. Патент на полезную модель RUS 168814 18.07.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Аристов.
200. Патент на полезную модель RUS 168819 18.07.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Аристов.
201. Патент на полезную модель RUS 167138 18.07.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Аристов.
202. Патент на полезную модель RUS 173420 08.12.2016. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
203. Патент на полезную модель RUS 173429 27.12.2016. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Д.Н. Жуков.
204. Патент на полезную модель RUS 173421 08.12.2016. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
205. Photosynthesis productivity of soybean / A.V. Dozorov, A.Yu. Naumov, Yu.M. Rakhimova, T.A. Dozorova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Том 7, № 5. - С. 2706-2713.
206. Роль научной и инновационной деятельности Ульяновской ГСХА в научном обеспечении продовольственной безопасности / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев // Роль научной и инновационной деятельности аграрных вузов в решении вопросов продовольственной безопасности государства. Материалы Всероссийского семинара - совещания проректоров по научной работе вузов Минсельхоза России. - 2016. - С. 10-20.
207. Роль предпосевной обработки семян сои в биологизации земледелия / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов, Ю.В. Ермошкин // Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2016. - С. 17-23.
208. Share of nitrogen sources in the nutrition of grain legumes / A.V. Dozorov, M.N. Garanin, A.Yu. Naumov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Том 7, № 5. - P. 252-257.
209. The use of soy okara in feeding of pigs / S.V. Dezhatkina, N.A. Lybin, A.V. Dozorov, M.E. Dezhatkin // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2016. - Том 7, № 5. - P. 2573-2577.

210. Эффективные технологические приёмы возделывания сои в ульяновской области / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов // Биологическая интенсификация систем земледелия: опыт и перспективы освоения в современных условиях развития. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - 2016. - С. 49-55.

2017 г.

211. Адаптивно-ландшафтная система земледелия Ульяновской области / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, С.Н. Никитин, К.И. Карпович, С.Н. Немцев, В.Г. Захаров, А.Х. Куликова, В.И. Костин, В.И. Морозов, Т.А. Дозорова, А.И. Захаров, Е.А. Черкасов, А.Н. Лашенков, М.М. Сабитов, А.Л. Тойгильдин, Д.А. Лобачев, В.Г. Власов, А.Ю. Наумов, Г.В. Колсанов, С.Н. Федорычев [и др.]. - 2-е изд., доп. и перераб. - Ульяновск, 2017.
212. Влияние различных приемов основной обработки почвы на фотосинтетическую деятельность и формирование урожая семян гороха и сои / Р. Шарушов, А. Дозоров, А. Наумов, М. Гаранин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 2. - С. 47-50.
213. Влияние различных приемов основной обработки почвы на агрофизические показатели плодородия и формирование урожая семян гороха и сои / Р. Шарушов, А. Дозоров, А. Наумов, М. Гаранин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 1. - С. 46-48.
214. Влияние различных по интенсивности приемов основной обработки почвы на агрофизические показатели плодородия, симбиотическую деятельность и формирование урожая семян гороха и сои / Р. Шарушов, А. Дозоров, А. Наумов, М. Гаранин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 4. - С. 45-47.
215. Изучение сортов сои отечественной и зарубежной селекции в условиях Ульяновской области / А. Дозоров, А. Наумов, А. Воронин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 3. - С. 46-48.
216. Патент на полезную модель RUS 178034 28.08.2017. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Л.Н. Хайбуллина.
217. Патент на полезную модель RUS 177574 28.08.2017. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев.
218. Патент на полезную модель RUS 177573 28.08.2017. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Л.Н. Хайбуллина.
219. Патент на полезную модель RUS 177689 28.08.2017. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров.
220. Патент на полезную модель RUS 177688 28.08.2017. Комбинированный по-

- чвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров.
221. Патент на полезную модель RUS 177687 28.08.2017. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
222. Патент на полезную модель RUS 177695 04.09.2017. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев.
223. Патент на полезную модель RUS 177614 28.08.2017. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
224. Патент на полезную модель RUS 177990 28.08.2017. Почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, Л.Н. Хайбуллина.
225. Патент на полезную модель RUS 179179 28.08.2017. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Л.Н. Хайбуллина.
226. Патент на полезную модель RUS 177988 04.09.2017. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Л.Н. Хайбуллина.
227. Рациональное использование соевой окары в рационах молодняка свиней / С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, А.В. Дозоров, М.Е. Дежаткин // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 5. - С. 40-44.
228. Сравнительная продуктивность звеньев севооборотов с озимой пшеницей при их биологизации в условиях лесостепи Поволжья / А.Л. Тойгильдин, М.И. Подсевалов, И.А. Тойгильдина, А.В. Дозоров // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2017. - № 6. - С. 53-55.
229. Symbiotic and photosynthetic activity of soybean in case of application of different herbicides and soil tillage methods / A.V. Dozorov, A.Yu. Naumov, Yu.M. Rakhimova, T.A. Dozorova // Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences. - 2017. - Том 19, № 2. - P. 461-465.

2018 г.

230. Агрофизическое состояние почв Ульяновской области и агротехнические меры по его оптимизации / А.Х. Куликова, А.В. Дозоров, А.В. Карпов, Н.Г. Захаров, Н.А. Хайрtdинова, А.Ю. Наумов, Е.А. Черкасов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2018. - № 5(365). - С. 55-58.
231. Influence of zeolite on soil acid regime / A.Kh. Kulikova, A.V. Dozorov, A.V. Kozlov, E.A. Yashin, A.Yu. Naumov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. – Том 9, № 5. - P. 2189-2193.
232. К вопросу о стимуляции сельскохозяйственных растений под действием физических и химических факторов при обработке семян / В.И. Костин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2018. - № 2(42). - С. 67-77.
233. Liming efficiency of leached black soil in the conditions of the forest-steppe of the volga region / A.Kh. Kulikova, A.V. Dozorov, N.G. Zakharov, E.A. Cherkasov,

- N.A. Khairtdinova, I.R. Kasimov, A.Yu. Naumov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Том 9, № 3. - P. 629-633.
234. Molecular-genetic characteristics of strains of proteus bacteriophages / N.A. Feoktistova, D.A. Vasilev, A.V. Mastilenko, E.V. Suldina, S.N. Zolotukhin, A.L. Toigildin, I.A. Toigildina, A.V. Dozorov, V.A. Isaichev, I.L. Obukhov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Том 9, № 4. - P. 200-206.
235. Molecular-genetic characteristics of bacteriophage bacillus cereus fbc - 28 UGSHA / N.A. Feoktistova, D.A. Vasilev, A.V. Mastilenko, E.V. Suldina, S.N. Zolotukhin, A.L. Toigildin, I.A. Toigildina, A.V. Dozorov, V.A. Isaichev, I.L. Obukhov, B.I. Shmorgun // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. - Том 9, № 4. - P. 345-354.
236. Научная деятельность профессора В.И. Костина / А.В. Дозоров, В.А. Исайчев // Теория и практика комплексного применения регуляторов роста, микро- и макроэлементов в растениеводстве. Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 55-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Биология, химия, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Костина Владимира Ильича. - 2018. - С. 3-8.
237. Основная обработка почвы и применение гербицидов в технологии возделывания сои в условиях лесостепи Поволжья / Ю.М. Рахимова, А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов. - Ульяновск, 2018.
238. Патент на полезную модель RUS 186521 03.08.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
239. Патент на полезную модель RUS 186538 02.08.2018. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
240. Патент на полезную модель RUS 186296 02.08.2018. Орудие для основной обработки почвы / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Смирнов.
241. Патент на полезную модель RUS 186208 02.08.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Смирнов.
242. Патент на полезную модель RUS 186548 02.08.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Смирнов.
243. Патент на полезную модель RUS 177694 06.03.2018. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Л.Н. Хайбуллина.

244. Патент на полезную модель RUS 184505 06.06.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Смирнов.
245. Патент на изобретение RUS 2672485 11.01.2018. Способ оценки урожайных свойств семян в посевах гороха и сои на стадии формирования плодов / А.В. Дозоров, А.Ю. Наумов.
246. Патент на полезную модель RUS 184626 06.06.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
247. Патент на полезную модель RUS 184917 11.07.2018. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
248. Патент на полезную модель RUS 184994 06.06.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Смирнов.
249. Патент на полезную модель RUS 185284 11.07.2018. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
250. Патент на полезную модель RUS 185401 06.06.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
251. Патент на полезную модель RUS 185661 11.07.2018. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
252. Патент на полезную модель RUS 186005 06.06.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Смирнов.
253. Патент на полезную модель RUS 185272 11.07.2018. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, В.Е. Гаврилова.
254. Патент на полезную модель RUS 185404 11.07.2018. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, В.Е. Гаврилова.
255. Патент на полезную модель RUS 185281 06.06.2018. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Е.С. Зыкин, В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, А.С. Смирнов.
256. Патент на полезную модель RUS 186274 11.07.2018. Комбинированный посевной агрегат / Е.С. Зыкин, А.В. Дозоров, В.А. Исайчев, А.С. Смирнов.
257. Research of cross-borehole section based on seismic and well-logging data using the "azeri" software package to determine the well-placement / Т. Ahmadov, A.V. Dozorov, V.N. Zapevalov // Journal of the Geological Society of India. - 2018. - Том 91, № 3. - P. 380-382.
258. Straw in panicum fertilizer system in the conditions of the forest-steppe of the middle volga region / A.Kh. Kulikova, A.V. Dozorov, E.A. Yashin, A.Yu. Naumov //

- Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2018. – Том 9, № 4. - Р. 491-494.
259. Физиологические механизмы и эффект действия добавки - соевой окары - на организм свиней / С. Дежаткина, А. Дозоров, Н. Любин, М. Дежаткин // Зоотехния. - 2018. - № 7. - С. 21-24.
260. Эффективность развития потребительской кооперации в сельском хозяйстве: тенденции, критерии оценки их деятельности и перспективы развития: научное издание / Т.А. Дозорова, Н.Р. Александрова, В.М. Севастьянова, Н.М. Нейф, Н.А. Утьманова, М.С. Еварестова, А.В. Дозоров, А.С.Семенов. - Ульяновск, 2018.
261. Эффективность применения препарата мегамикс в технологии возделывания кормового ячменя / В.А. Исайчев, А.В. Дозоров, Н.Н. Андреев // Теория и практика комплексного применения регуляторов роста, микро- и макроэлементов в растениеводстве. Материалы Международной научно-практической конференции посвященной 55-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Биология, химия, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Костина Владимира Ильича. - 2018. с.
262. Эффективность известкования чернозема выщелоченного при возделывании яровой и озимой пшеницы в условиях лесостепи Поволжья / А.Х. Куликова, А.В. Дозоров, Н.Г. Захаров, Е.А. Черкасов, Н.А. Хайртдинова, И.Р. Касимов, А.Ю. Наумов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2018. - № 3(363). - С. 32-35.

2019 г.

263. Взаимодействие микроэлементов - синергистов в различных сельскохозяйственных растениях при обработке семян и листовой подкормке / В. И. Костин, А. В. Дозоров, В. А. Исайчев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. - 2019. - № 2 (46). - С. 71-78.
264. Методический подход к оценке эффективности работы сельскохозяйственных потребительских кооперативов / Т. А. Дозорова, Н. Р. Александрова, В. М. Севастьянова, А. В. Дозоров // АПК: Экономика, управление. - 2019. - №3. - С. 17-27.
265. Патент на полезную модель RU 186208 U1, 11.01.2019. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Зыкин Е. С., Исайчев В. А., Дозоров А. В., Смирнов А. С.
266. Патент на полезную модель RU 186274 U1, 15.01.2019. Комбинированный

- посевной агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Смирнов А. С.
267. Патент на полезную модель RU 186296 U1, 15.01.2019. Орудие для основной обработки почвы / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Смирнов А. С.
268. Патент на полезную модель RU 186521 U1, 22.01.2019. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Смирнов А. С.
269. Патент на полезную модель RU 186538 U1, 23.01.2019. Орудие для основной обработки почвы / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Смирнов А. С.
270. Патент на полезную модель RU 186548 U1, 23.01.2019. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Смирнов А. С.
271. Патент на полезную модель RU 189979 U1, 13.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Рыкин Д. В.
272. Патент на полезную модель RU 189980 U1, 13.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Рыкин Д. В.
273. Патент на полезную модель RU 190015 U1, 14.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.
274. Патент на полезную модель RU 190018 U1, 14.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.
275. Патент на полезную модель RU 190025 U1, 14.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Рыкин Д. В.
276. Патент на полезную модель RU 190032 U1, 14.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Рыкин Д. В.
277. Патент на полезную модель RU 190283 U1, 25.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.
278. Патент на полезную модель RU 190284 U1, 25.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.
279. Патент на полезную модель RU 190285 U1, 25.06.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.
280. Патент на полезную модель RU 190855 U1, 15.07.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Рыкин Д. В.
281. Патент на полезную модель RU 190874 U1, 16.07.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Дозоров А. В., Исaiчев В. А., Рыкин Д. В.
282. Патент на полезную модель RU 190876 U1, 16.07.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.
283. Патент на полезную модель RU 190969 U1, 17.07.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.
284. Патент на полезную модель RU 191543 U1, 12.08.2019. Комбинированный посевной агрегат / Зыкин Е. С., Исaiчев В. А., Дозоров А. В., Рыкин Д. В.

285. Proteomic analysis of bacteriophage pr – 6 UGSHA / N. A. Feoktistova, D. A. Vasilyev, A. V. Mastilenko, E. V. Suldina, S. N. Zolotukhin, A. L. Toigildin, I. A. Toigildina, A. V. Dozorov, V. A. Isaichev, A. A. Nafeev, I. L. Obuhov, B. I. Shmorgun // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2019. – Том. 10, № 2. - P. 1580-1587.
286. Содержание серы в почвах Ульяновской области, урожайность яровой пшеницы и баланс элементов питания в черноземе выщелоченном при применении серосодержащих удобрений / А. Х. Куликова, А. В. Дозоров, Е. А. Черкасов, Д. А. Захарова, В. С. Смывалов // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - № 3 (369). - С. 50-54.
287. Удобрение сои на черноземе выщелоченном среднего поволжья / А. В. Дозоров, А. Х. Куликова, Н. Г. Захаров, А. Ю. Наумов, Н. А. Хайрtdинова // Международный сельскохозяйственный журнал. - 2019. - № 4 (370). - С. 76-79.
288. The role of diatomite in obtaining eco safe products of spring wheat in case of soil contamination with copper / A. Kh. Kulikova, A. V. Dozorov, O. N. Tsapovskaya, A. Yu. Naumov // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2019. - Том 10, № 3. - P. 149-153.
289. Use of nanostructured additive in turkey breeding / S. V. Dezhatkina, I. A. Nikitina, N. A. Lyubin, A. V. Dozorov, M. E. Dezhatkin, A. Z. Mukhitov, N. V. Sharonina, V. V. Akhmetova // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. - 2019. - Том 10, № 3. - P. 143-148.

Учебно-методические издания

290. Методические указания к выполнению курсовой работы по растениеводству специальность 31.02.00: методические указания / А. В. Дозоров, Н. И. Крончев. - Ульяновск: УГСХА, 2001. - 35 с.
291. Методические указания к выполнению курсовой работы по растениеводству: специальности 310200 и 320400: методический материал / А. В. Дозоров, Н. И. Крончев. - Ульяновск: УГСХА, 2002. - 38 с.
292. Методические указания к выполнению курсовой работы по растениеводству / А. В. Дозоров, Н. И. Крончев, Т. Д. Грошева. - Ульяновск: УГСХА, 2004. - 37 с.
293. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Производство продукции растениеводства»: специальность 311200: методический материал / Е. Л. Хованская, А. В. Дозоров, Н. И. Крончев. - Ульяновск: УГСХА, 2004. - 50 с.
294. Методические указания к выполнению курсовой работы по растениеводству специальности 310200 «Агрономия», 320400 «Агроэкология», 030500.02 «Профессиональное обучение агрономия: методические указания / А. В. Дозоров, Н. И. Крончев, Т. Д. Грошева. - Ульяновск: УГСХА, 2008. - 47 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Зотов Б.И. Памяти Александра Владимировича Дозорова, ректора Ульяновского государственного аграрного университета имени П.А. Столыпина в 2004-2019 гг., доктора сельскохозяйственных наук, профессора	3
Апаева Н.Н., Курбатов А.Н. Выращивание гороха посевного в смеси с горчицей белой	8
Зудилин С.Н., В.М. Гулаев Влияние системы обработки почвы и гербицидов на продуктивность сои в степи Среднего Поволжья	16
Исмагилов Р.Р., Абдулвалеев Р.Р. Технология возделывания нута в Республике Башкортостан.....	27
Троц В.Б., Обущенко С.В., Троц С.В. Продуктивность поливидовых посевов с бобовыми при различных уровнях минерального питания растений.....	36
Андрейченко Л.В., Савостяник С.Ю. Выращивание фацелии в качестве сидеральной культуры в условиях юга Украины	43
Захаров Н.Г., Куликова А.Х., Хайртдинова Н.А., Карпов А.В. Эффективность цеолита, в том числе обогащенного аминокислотами и карбамидом, в системе удобрения сои.....	49
Захарова О.А., Доронкин Ю.В., Белоусов Н.И. Масса клубеньков гороха при обработке препаратом на основе биогумуса «Гумистар» в условиях орошения	55
Зеленев А.В. Нут в органическом земледелии Волгоградской области.....	59
Никитин С.Н. Влияние различных видов органических удобрений в сочетании с диатомитом и предпосевной обработкой семян биопрепаратом на продуктивность озимой пшеницы.....	69
Тойгильдин А.Л., Подсевалов М.И., Аюпов Д.Э., Остин В.Н. Продуктивность звеньев севооборотов с озимой пшеницей в лесостепной зоне Поволжья.....	75
Полункин А.А., Фокин Р.В., Кирьянов А.Ю., Утолин В.В., Лузгин Н.Е. Пути оптимизации плодородности почв, подчиненных исправительным колониям Милославского и Скопинского районов, путем определения и оптимизации их химического состава	81
Салтыкова О.Л., Бакаева Н.П. Биологизация в звеньях севооборота с сидеральным и занятым паром на формирование урожая и качества зерна озимой пшеницы.....	88
Троц Н.М., Пахомов А.А., Мохова В.И. Инактивация тяжелых металлов в агроценозах зерновых бобовых культур.....	93

Бельшикина М.Е. Биохимический состав семян сои северного экотипа	101
Воронин А.В. Урожайность и качество семян перспективных сортов сои в Среднем Поволжье.....	109
Зайцева Е.С. Кормление полевыми бобами: следите за качеством молока!.....	113
Улитко В.Е. К вопросу оптимизации протеинового питания поли- и моногастричных животных.....	116
Дежаткина С.В., Дозоров А.В., Любин Н.А., Мухитов А.З., Дежаткин М.Е. Эффективность использования продукта переработки сои - соевой окары в рационах молодняка свиней.....	127
Шаронина Н.В., Дежаткина С.В., Дозоров А.В., Прворова Н.А. Отход соевого производства для кур-несушек	143
Гаранин М.Н., Карпов А.В., Захаров Н.Г. Эффективность защиты сои от сорных растений в условиях опытного поля Ульяновского ГАУ	155
Грошева Т.Д. Сравнительная оценка сортов гороха.....	161
Гуреева Е.В., Гвоздев В.А., Овсянникова М.В., Маркова В.Е. Влияние минеральных удобрений на продуктивность сои в условиях Рязанской области	166
Елисеева Л.В., Елисеев И.П. Формирование стеблестоя и продуктивности чины посевной при разных нормах и способах посева	172
Еряшев А.П., Искандерова З. Х. Влияние элементов технологии на эффективность возделывания гороха	178
Игонин В.В., Троц В.Б. Особенности развития гороха посевного и нута культурного при применении микробиологических препаратов	190
Кирина И.Б., Мягкова М.А. Сортоиспытание перспективных сортов <i>Vigna unguiculata</i> (L.) в условиях Тамбовской области	195
Кожухова Е.В., Кудайбергенов М.С. Сравнительное изучение Казахских и Сибирских сортов гороха в условиях Восточной Сибири	201
Кузина Е.В., Шарипова Р.Б. Влияние обработки почвы на физические свойства черноземов, влагообеспеченность посевов и урожайность гороха	208
Савельев Ю.А., Ишкин П.А., Петров М.А. Лабораторные исследования по определению уплотняемости среднесуглинистого чернозема в ранневесенний период.....	213

Смирнова В.В. Повышение эффективности производства люпина узколистного при его выращивании по технологии органического земледелия	219
Рахимова Ю.М. Влияние основной обработки почвы и применение гербицидов на урожай, его структуру и качество семян сои	227
Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Лазуткина С.А., Албутов С.П., Дмитриев О.А. Анализ требований к разработке средств механизации возделывания пропашных культур	234
Курдюмов В.И., Зыкин Е.С., Лазуткина С.А. Сошник для разноуровневого высева семян и удобрений	238
Албутов С.П., Рыкин Д.В. Агрегат для поверхностной обработки почвы	243
Албутов С.П., Рыкин Д.В. Устройство для формирования гребня почвы	248
Лазуткина С.А., Рыкин Д.В. Комбинированный почвообрабатывающий агрегат	254
Гиниятова Ф.Ф., Зайнагбетдинов А.Ф., Нурлыгаянов Р.Б. Производство малораспространенных зернобобовых культур в Республике Башкортостан	260
Исайчев В.А., Наумов А.Ю. Пути усовершенствования элементов технологии возделывания сои в условиях лесостепи Поволжья	266
Исмагилов К.Р. Агроклиматические ресурсы и размещение посевов сои на территории Республики Башкортостан	276
Коляниди Н.А. Экономическая эффективность выращивания нута в условиях юга Украины	284
Тойгильдин А.Л., Морозов В.И., Подсевалов М.И., Мустафина Р.А. Продуктивность и экономическая эффективность возделывания зерновых бобовых культур в севооборотах лесостепной зоны Заволжья	289
Шарипова Р.Б., Кузина Е.В. Периодичность и интенсивность атмосферных засух и их влияние на урожайность зерновых культур	298
ДОЗОРОВ АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ: БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ УКАЗАТЕЛЬ	309

Для заметок

Фундаментальные основы и прикладные решения актуальных проблем возделывания зерновых бобовых культур:

Материалы Международной
научно-практической конференции,
посвященной Памяти ректора Ульяновского
государственного аграрного университета
имени П.А. Столыпина (2004-2019 гг.), Почётного
работника высшего профессионального образования РФ,
Почётного работника агропромышленного комплекса России,
доктора сельскохозяйственных наук, профессора
Дозорова Александра Владимировича,
9 июня 2020 года.
- Ульяновск, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2020. - 340 с.

Подписано в печать

Формат 60x84 1/16

Бумага офсетная

Усл.п.л. 21,25 Заказ

Тираж 200 экз.

432017, г.Ульяновск, бульвар Новый Венец, 1