

Известия

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
"САМАРСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"

№4/2008



Агрономия и защита растений

ISSN 1997-3225



9 771997 322635

УДК 630
И-33

Учредители:
Министерство
сельского хозяйства
Российской Федерации
ФГОУ ВПО СГСХА

Известия

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Самарская государственная сельскохозяйственная
академия»

Выпуск №4/2008

Выпуск №4

Агрономия и защита растений

Редакция
научного журнала:

Петрова С.С.
ответственный редактор

Панкратова О.Ю.
технический редактор

Краснова О.В.
корректор

АДРЕС РЕДАКЦИИ: 446442,
Самарская обл.,
пос. Усть-Кинельский,
ул. Учебная, 2

Тел.: (84663) 46-2-44, 46-2-47

Факс: 46-6-70

E-mail: ssaaz@mail.ru

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС

в каталоге «Почта России» — 72654 —

Отпечатано с готового оригинал-макета в
ООО «Типография «Книга»
443070, г. Самара, ул. Песчаная, 1
Тел. (846) 267-36-82.
E-mail: slovo@samaramail.ru
Тираж 500 экз.

Журнал зарегистрирован в Поволжском
Управлении регистрации и лицензионной
работы в сфере массовых коммуникаций
Федеральной службы по надзору за
соблюдением законодательства в сфере
массовых коммуникаций и охране культурного
наследия 29 ноября 2006 г.
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС7 – 4086

Милюткин В.А., доктор технических наук, профессор
Главный научный редактор, председатель
редакционно-издательского совета

Зам. главного научного редактора:

Баймишев Х.Б., доктор биологических наук, профессор

Петров А.М., кандидат технических наук, профессор

Редакционно-издательский совет

Васин В.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Казаков Г.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Каплин В.Г., доктор биологических наук, профессор

Дулов М.И., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Салимов В.А., доктор ветеринарных наук, профессор

Карамеев С.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Ухтверов А.М., доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Хакимов И.Н., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Ленивцев Г.А., кандидат технических наук, профессор

Гниломедов В.Г., кандидат технических наук, профессор

Крючин Н.П., доктор технических наук, профессор

Киреева О.В., кандидат экономических наук, доцент

Чернова Ю.В., кандидат экономических наук, доцент

Уварова Л.С., кандидат экономических наук, доцент

Пенкин А.А., кандидат экономических наук, профессор

Сычева Г.В., кандидат исторических наук, доцент

Романов Д.В., кандидат педагогических наук, доцент

Петрова С.С., кандидат технических наук, доцент

УДК 630

© ФГОУ ВПО СГСХА, 2008

100 ЛЕТ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ АКАДЕМИКА ВАСХНИЛ А.И. БАРАЕВА

НЕПРЕКЛОННЫЙ БОРЕЦ

Седьмого сентября 1985 года Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С. Горбачев осматривал поля Всесоюзного научно-исследовательского института зернового хозяйства. Его сопровождал, представляя учёных и их работу, директор этого института академик ВАСХНИЛ, лауреат Ленинской премии, Герой Социалистического Труда, депутат Верховного Совета Казахской ССР Александр Иванович Бараев. Затем состоялась встреча М.С. Горбачева с учёными института, на которой он дал высокую оценку их труда, пожелал дальнейших творческих успехов и сосредоточения усилий на решении важных вопросов сельскохозяйственного производства. Прощаясь с А.И. Бараевым, Генеральный секретарь ЦК КПСС М.С. Горбачев сказал: «Дорогой Александр Иванович, берегите себя. Впереди много работы по внедрению почвозащитной системы земледелия, ее совершенствованию и развитию».

Но, спустя сутки после встречи, Александра Ивановича не стало: большое сердце учёного после трех инфарктов не выдержало положительных эмоций...

Это официальная версия. Что же произошло фактически? Непреклонный борец Бараев А.И. не поддавался давлению первого секретаря ЦК КПСС Казахстана Кунаева Д.А. по сокращению паров и по изменению системы обработки почвы. Чтобы спрятать академика от М.С. Горбачева ему была выделена путевка в известный курорт «Боровое».

Узнав о визите Генерального секретаря ЦК КПСС в ВНИИЗХ, академик Бараев А.И. решает обязательно встретиться с ним и возвращается в институт неожиданно для Кунаева Д.А., впервые приехавшего во ВНИИЗХ вместе с Горбачевым. После осмотра полей Всесоюзного института зернового хозяйства Михаил Сергеевич проводил заседание партийно-хозяйственного актива во дворце целинников города Целиноград. Уже тогда, сидя в президиуме, Бараев почувствовал себя плохо.

На следующий день академик собрал ведущих учёных института и каждому заведующему отделом, лабораторией, указал основные направления работы на ближайшие 30 лет. Вечером его не стало...

Нам много раз приходилось встречаться с академиком Бараевым А.И. и всякий раз по приезду он находил возможность с радостью пообщаться со своими земляками (Прим.: профессор Н.Н. Ельчанинова четыре года при жизни академика была членом специализированного совета ВНИИЗХ; Васин В.Г. защитил кандидатскую диссертацию в Совете института, директором которого был Александр Иванович). Каждая встреча удивляла нас эрудицией учёного, его глубочайшими теоретическими знаниями, сочетающимися с практикой, он мыслил нестандартно, оригинально. Однажды на наш вопрос: «Какова лучшая зернобобовая культура для Северного Казахстана?» – он задумался и четко ответил: «Ячмень». А когда ему рассказали, что в опытах с викоковыми и гороховыми смесями мы отвлекающие деланки засеваем нутом, так как суслики в первую очередь съедают эту культуру, академик похвалил за наблюдательность и поделился особенностями выведения самых сладких арбузов на Быковской опытной станции, которые заедают волки.

А.И. Бараев родился в июле 1908 года в Петербурге, где его отец, безземельный онежский крестьянин, работал на «чугунке». Вскоре семья Бараевых уезжает в деревню, затерянную среди вологодских лесов под Вытегорой, потом – переезд в Поволжье, где они поселяются в селе Сарма на Саратовщине.

Отец учёного был личностью оригинальной, сильной и незаурядной. В нем сочетались крестьянская мудрость и повседневное трудолюбие с задатками исследователя, опытного. Будучи председателем сельхозкоммун, он ладно правил дела, пытливым умом постигал секреты засушливого степного земледелия.

Немало перенял от отца Александр Иванович, усвоил он и основную заповедь степного земледельца: сбереги влагу с небушка – будешь с хлебушком.

После окончания школы Бараев с выбором дела жизни не колебался: возделывать землю, растить хлеб. В 1930 году он закончил Куйбышевский сельскохозяйственный институт и всю жизнь с теплотой вспоминал его и своих учителей. Молодого агронома оставляли в аспирантуре, но в поле, только в поле стремился выпускник! Однако проработал управляющим отделения совхоза недолго. Понял, что зря оставил науку. Слишком много загадок у степи, без науки тут не обойтись. Так он попадает в Куйбышевский институт экономики, а затем на Безенчукскую опытную станцию, где встречается своего главного учителя Николая Максимовича Тулайкова, чье имя носит сейчас Самарский НИИСХ. Бесценны нравственные уроки Тулайкова, его мысли об ответственности и строгой объективности науки, о честности и трудолюбии учёного. Николай

Максимович говорил: «Подлинный учёный – всегда гражданин, он должен уметь признавать ошибки – ради истины, пусть найденной другими, ради общего продвижения вперед». Он учил отстаивать истину смело, до конца, не считаясь ни с какими личными невзгодами и потерями.

Именно таким учёным и стал А.И. Бараев. Когда в последствии выпала на его долю трудная борьба, когда почти в полном одиночестве пришлось отстаивать свои новаторские открытия, он выдержал, не согнулся, не усомнился в своих убеждениях.

По совету Н.М. Тулайкова молодой ученый отправился в еще более засушливую зону – на Уральскую опытную станцию, в Казахстан. Здесь он работал заместителем директора по науке.

После защиты диссертации, его назначили начальником сортового управления Министерства сельского хозяйства СССР. На свою станцию он вернулся директором, а через три года, в августе 1953 г., возглавил Казахский институт земледелия. Целинная эпопея захватила его: какой размах, какая мощь ревущего машинного напора! Какая несокрушимость человеческого духа! Страна ждет хлеб. Его может дать только целина.

В 1957 году на целине было создано новое научное учреждение – институт зернового хозяйства. Его директором назначили А.И. Бараева. Перед новым НИИ стояла неотложная задача: найти такие агротехнические приемы, которые максимально смягчали бы удары стихий, разрушительные последствия полной распахки степи. Бараев понимал: нужна новая агротехника, революционно меняющая все былые представления о степном земледелии. Начинать ее осуществление он решил с главного – с прекращения пахоты, с замены основного земледельческого орудия – плуга – принципиально другим агрегатом. Таким агрегатом мог быть только плоскорез.

Отвальный плуг принес на целину бедствие. Ураганные ветры год за годом уничтожали посевы, миллионы тонн почвы уносились с целинных полей и с грязевыми дождями выпадали в Томске, Красноярске, Барнауле, Ташкенте.... Миллионы гектаров степной плодородной земли оказались под реальной угрозой полного уничтожения. Целина на глазах превращалась в «пыльный котел». Тогда-то и послышались голоса, что поход на целину был ошибкой.

Так что же – смириться, сдаться? Нет. Не тому учил его Н.М. Тулайков. Для А.И. Бараева сдаться, капитулировать означало то же, что и предать эту бесценную землю, людей. Надо во что бы то ни стало устоять! И надо спешить. Успеть бы!

И А.И. Бараев позабыл счет не только дням и неделям, – годам. В лаборатории, где анализировались почвенные образцы, он был агрохимиком. На полигоне – механиком. На заводах Одессы, Целинограда, Новосибирска – конструктором, а еще – дипломатом.

В институт, ставший Всесоюзным НИИ зернового хозяйства, со всех зон степной целины приезжали директора, агрономы, бригадиры, чтобы перенять опыт по внедрению новой агросистемы у себя на полях.

Основная идея А.И. Бараева: поле должно само защищать себя от эрозии, а для этого надо оставить на нем стерню. Она разобьет любые удары ветра, ибо крепко держит своими корнями почву на месте. Система потому и называется почвозащитной – по главному элементу, – что она впервые обратила свои агротехнические приемы не на разрушение, а на защиту земли.

Проблема решена колоссальная, она под силу лишь коллективу учёных разных профилей – почвоведов, агрохимиков, экономистов, конструкторов. Александр Иванович Бараев сумел найти и сплотить вокруг себя достойных соратников – Э.Ф. Госсена, А.А. Зайцеву, Г.Г. Берестовского и И.И. Хорошилова. Все они за разработку системы мероприятий по защите почвы от ветровой эрозии в Северном Казахстане удостоены в 1972 году Ленинской премии.

Разработанная под руководством А.И. Бараева почвозащитная система земледелия, нашла широкое применение в колхозах и совхозах страны.

Всего о Бараеве не расскажешь. Эта личность – источник неисчерпаемый...

Прошло чуть больше двадцати лет, и на степные поля Казахстана и России пришла беда. Около сорока миллионов гектаров высококультурных плодородных земель поросли сорняками, стали забурьяненными. Трудно оценить те колоссальные затраты по возвращению полей в оборот, в работу. Ясно одно, что основой развития любого государства является высокоплодородная земля и не может быть процветающей Россия без этого.

Бывший член специализированного совета Всесоюзного НИИ зернового хозяйства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор Самарской ГСХА, заслуженный деятель науки РФ
Ельчанинова Н.Н.

Доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заведующий кафедрой растениеводства Самарской ГСХА, заслуженный деятель науки РФ
Васин В.Г.

АГРОНОМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 635.655

Ельчанинова Н.Н., Васин А.В., Васина А.А.

ПРИЕМЫ СОРТОВОЙ АГРОТЕХНИКИ СОИ СОЕР 4, В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗНЫХ СРОКОВ И СПОСОБОВ ПОСЕВА

В 2003...2006 гг. изучалась продуктивность сои при разных сроках и способах посева. Проведенные исследования, показали, что посев сои во второй срок с междурядьем 45 см (с нормой высева 0,8 мил. всх. семян на га) обеспечивает максимальное накопление клубеньковой массы до 286 кг/га, энергетически наиболее оправдан (энергетический коэффициент до 4,34) и формирует максимальную урожайность – 2,6 т/га.

In 2003...2006 the efficiency of soya crop was studied at different time periods and ways of seeding. The researches have shown that, the soya seeding in the second term with interval 45 sm (with rate of seeding 0,8 million shoot seeds on hectares) provides the maximal accumulation of root weights up to 286 kg/hectares, it is energetically most justified (power factor up to 4,34), and forms the maximal productivity – 2,6 ton/hectares.

Кормопроизводство в Самарской области, как и в целом по стране, находится в кризисном состоянии. Это связано, прежде всего, с сокращением посевных площадей кормовых культур на пахотных землях, снижением урожайности, бессистемным использованием естественных кормовых угодий, снижением технической оснащенности отрасли до критического уровня [1].

В кормах заготавливаемых в области в настоящее время, на каждую кормовую единицу приходится 82-84 г переваримого протеина вместо 105-110 г по зоотехнической норме, что приводит к серьезным проблемам в кормлении скота и перерасходу кормов [6, 7]. В целом по России обеспеченность поголовья скота кормовым белком ниже нормы в 1,3-1,5 раза [4, 2].

Решение проблемы дефицита кормового белка возможно при увеличении посевных площадей, повышении урожайности и улучшении качества зернобобовых культур, среди которых особое место занимает соя. В настоящее время, из всех зернобобовых культур, соя является самой востребованной и высокопродуктивной культурой [3, 5].

Цель и задачи. Главная цель исследований – изучить особенности роста и развития сои сорта Соер 4 и усовершенствовать приемы возделывания на неорошаемых землях лесостепи Среднего Поволжья. Для ее выполнения были поставлены следующие задачи: изучить особенности роста и развития растений сои, определить количество и массу клубеньков при разных сроках и способах посева, определить урожайность, дать агроэнергетическую оценку изучаемым агроприемам.

Методика. Полевые опыты в 2003-2006 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры растениеводства Самарской ГСХА. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный

остаточно-карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Агротехника общепринятая для возделывания культуры в зоне.

В двухфакторный опыт по изучению продуктивности сои при разных сроках и способах посева входили:

- три срока посева: первый (8.05 - 11.05); второй (20.05 - 26.05); третий (1.06 - 8.06) (фактор А);
- три способа посева: рядовой (М 15); широкорядный (М 45); широкорядный (М 70) (фактор В).

Норма высева (млн. всх. семян на га) составила для сои рядового посева – 1,1; широкорядного 45 см – 0,8; широкорядного 70 см – 0,6.

Повторность опыта четырехкратная.

Семена перед посевом обрабатывались ризоторфином, штамм № 24100.

Результаты исследований. В наших исследованиях, проведенных в 2003-2006 гг., подтверждается положительное влияние обработки семян ризоторфином на развитие и продуктивность растений сои. Количество формирующихся клубеньков и их масса в значительной мере зависят от условий года и применяемых агроприемов.

На распространение клубеньковых бактерий в почве и период образования клубеньков большое влияние оказывали осадки в начале и в середине вегетации сои. Проведенные исследования показали, что прошедшие во время цветения дожди, вызвали бурное разрастание корневой системы, что так же способствовало образованию большого количества крупных клубеньков.

В благоприятных условиях 2003, 2004, 2006 гг. самое большое количество клубеньков было сформировано к фазе цветения, при посеве во второй срок с междурядьем 45 и 70 см. Обилие осадков июня и июля 2003 и 2006 гг. (154,6 и 124,6 мм, при норме 86,0 мм) привело к бурному развитию растений сои, что способствовало формированию большого количества клубеньков 736 и 840; 840 и 870 шт./м², их масса составила 32,4 и 32,1; 30,4 и 28,4 г/м², соответственно. В свою очередь это положительно повлияло на формирования высокого урожая зерна сои, и в 2003 г. он составил 2,65 и 2,74 т/га (табл. 1, 2).

В 2005 г. жаркая и сухая погода способствовала сильному иссушению и уплотнению почвы, в связи с чем количество клубеньков на корнях растений было меньше, их значения находились в пределах 307...465 шт./м². Однако по-прежнему и в условиях недостаточного количества влаги максимальное количество клубеньков было сформировано при посеве во второй срок (400...465 шт./м²). Самые низкие показатели были отмечены при посеве в первый срок – 316...388 шт./м², из-за мелких размеров их масса составила 12,6...18,4 г/м², что в 1,5-2,5 раза ниже массы клубеньков, сформированных в благоприятных условиях предыдущих лет. Это повлияло и на урожайность, она была самая низкая (1,48...1,69 т/га).

Таблица 1

Масса клубеньков, сформированных на посевах сои в зависимости от сроков и способов посева, г/м²

Способы посева, междурядье	Годы				
	2003	2004	2005	2006	средняя
первый срок посева					
М 15	26,3	24,1	12,6	23,3	21,6
М 45	28,1	26,1	14,2	23,8	23,0
М 70 ^х	-	28,4	18,4	26,3	24,4
второй срок посева					
М 15	27,4	25,6	17,4	27,1	24,4
М 45	32,4	28,8	22,6	30,4	28,6
М 70	32,1	27,9	21,4	28,4	27,4
третий срок посева					
М 15	28,6	27,6	18,6	26,8	25,4
М 45	26,3	23,8	14,2	25,1	22,4
М 70	25,8	22,4	13,2	20,4	20,5

Примечание: X – данные за 2004-2006 гг.

Проведенные исследования 2003-2006 гг. показали, что урожайность сои колебалась в пределах 1,72-2,60 т/га. Выявлено, что урожайность на первом и третьем сроках оказалась на

одинаковом уровне и существенно уступала второму сроку (1,87; 2,48 и 1,88 т/га, соответственно первый, второй, третий срок посева).

Однако сравнение, по способам посева показывает то, что при посеве в первый срок (8-11 мая) лучший результат был на посеве с междурядьем 45 см, его урожайность оказалась максимальной – 1,98 т/га. А при третьем сроке посева (1-8 июня) лучшей урожайностью по всем годам отличался посев с междурядьем 15 см – 2,00 т/га (табл. 2).

При посеве во второй срок (20-26 мая) складываются наиболее благоприятные условия, как по температуре, так и по влагообеспеченности, что обуславливает максимальную урожайность на ширококрядных посевах. Двукратная культивация хорошо очищает поле от поздних сорняков, почва хорошо прогревается и в ней еще находится достаточное количество влаги необходимой для прорастания семян и дальнейшего роста и развития растений. В конечном счете, эти условия обеспечивают урожай в пределах 2,6 и 2,55 т/га при междурядье 45 и 70 см соответственно.

Таким образом, несмотря на существенные изменения погодных условий по годам, соя в условиях лесостепной зоны Самарской области способна формировать урожай в пределах 1,72-2,60 т/га. Максимальную урожайность обеспечивают посевы во второй срок (20-26 мая), ширококрядным способом (2,55-2,60 т/га).

Таблица 2

Урожайность сои в зависимости от сроков и способов посева, 2003-2006 гг., т/га

Сроки посева	Способ посева	Годы				
		2003	2004	2005	2006	средняя
Первый (10.05-11.05)	М 15	1,78	1,74	1,48	2,32	1,83
	М 45	1,90	2,27	1,63	2,11	1,98
	М 70	–	1,96	1,69	1,74	1,80
	в среднем по сроку посева	1,84	1,99	1,60	2,06	1,87
Второй (18.05-26.05)	М 15	2,13	2,53	2,45	2,04	2,29
	М 45	2,65	2,77	2,61	2,38	2,60
	М 70	2,74	2,61	2,59	2,26	2,55
	в среднем по сроку посева	2,51	2,64	2,55	2,23	2,48
Третий (31.05-8.06)	М 15	1,90	2,11	2,26	1,73	2,00
	М 45	1,28	2,09	2,58	1,68	1,91
	М 70	1,28	1,94	2,39	1,26	1,72
	в среднем по сроку посева	1,49	2,05	2,41	1,56	1,88
НСР ₀₅	Общ.	0,12	0,13	0,09	0,07	
	А	0,07	0,07	0,05	0,04	
	В	0,07	0,07	0,05	0,04	
	AB	0,07	0,07	0,05	0,04	

Анализ агроэнергетической эффективности выращивания сои, в зависимости от сроков посева, выявил, что в среднем за 2003-2006 гг. максимальным выходом валовой энергии отличаются посевы во второй срок (47,89-56,14 ГДж/га) (табл. 3).

Таблица 3

Агроэнергетическая эффективность возделывания сои
в зависимости от сроков и способов посева, 2003-2006 гг.

Срок посева	Способ посева (междурядье, см)	Выход валовой энергии, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Энергетический коэффициент
Первый	М 15	41,06	14,18	2,90
	М 45	42,83	13,55	3,16
	М 70	39,82	12,44	3,20
Второй	М 15	47,89	14,56	3,29
	М 45	56,14	13,96	4,02
	М 70	55,92	12,87	4,34
Третий	М 15	41,51	14,58	2,85
	М 45	40,87	14,10	2,90
	М 70	35,53	12,99	2,74

При этом необходимо отметить, что выход валовой энергии находится в прямой зависимости от величины урожая. Этим и объясняются лучшие показатели во второй срок посева.

Что касается способов посева, то наибольшее количество валовой энергии было получено на широкорядных посевах с междурядьем 45 см, где показатели находились в пределах 40,87-56,14 ГДж/га. Самые низкие показатели – при третьем сроке посева.

Что касается затрат совокупной энергии, то наблюдается незначительная разница между вариантами способов посева с различными междурядьями, объясняется различием в количестве высеванных семян. Поэтому затраты энергии практически не меняются с увеличением междурядья 14,18-12,44 ГДж/га – первый срок, 14,56-12,87 – второй и 14,58-12,99 – третий срок посева.

Максимальный энергетический коэффициент получен на широкорядных посевах во второй срок (4,02 – М 45, 4,34 – М 70), показатели посевов первого и третьего сроков уступали этим значениям и были в пределах 2,85-3,20 ед.

Заключение. Таким образом, количество и масса клубеньков на растениях сои зависит от погодных условий в период вегетации и от применяемых агроприемов. Исследования показали, что максимальное количество клубеньков образуют широкорядные посевы с междурядьем 45 и 70 см во второй срок посева. Они обеспечивают максимальное накопление клубеньковой массы до 274-286 кг/га, наибольшую урожайность зерна – 2,55-2,60 т/га, и максимальный энергетический коэффициент – на уровне 4,02-4,34. Посев сои во второй срок (20-26 мая) широкорядным способом (45 и 70 см) следует считать наиболее приемлемым для центральной зоны Самарской области.

Библиографический список

1. Васин, В.Г. Особенности создания кормовой базы при введении новейших технологии в животноводстве Самарской области / В.Г. Васин, Н.Н. Ельчанинова, А.В. Васин // Сб. науч. ст. – Самара, 2004. – С.20-28.
2. Гусманов, Р.У. Пути повышения производства высокобелкового зерна в Башкортостане // Зерновое хозяйство. – 2007. – №1. – С.25-26.
3. Зотиков, В.И. Увеличение производства зерновых бобовых культур на фуражные цели // 110 лет Шатиловской сельскохозяйственной опытной станции: сб. науч. тр. – Орел, 2006. – С. 64 – 70.
4. Гилимшин, Р. Активность симбиоза у сои в зависимости от фона питания // Зерновое хозяйство. – 2006. – №7. – С. 31-32.
5. Проживина, Н. Сельское хозяйство Самарской области в 1989-2004 годах // Агро-Информ. – 2005. – №75-76. – С. 36-38.
6. Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М., 1995.
7. Васин, В.Г. Растениеводство (Биология и приемы возделывания на Юго-Востоке) / В.Г. Васин [и др.]. – Самара, 2003. – 360 с.

УДК 631.51

Казаков Г.И.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

В статье обобщены результаты многолетних опытов в разных зонах Самарской области кафедры земледелия Самарской ГСХА и опытных учреждений Среднего Поволжья по вопросам обработки почвы. Представлены научно-обоснованные предложения производству по применению дифференцированных и рациональных приемов и систем обработки почвы адекватных конкретным почвенно-климатическим условиям хозяйств.

In clause the results of long-term experiences of Samara State Agricultural Academy Soil Cultivation Chair in different Samara Region zones and Science Institutes of the Average Volga Region by soil cultivation. The scientifically-proved offers are presented to manufacture on application of the differentiated and rational receptions and systems of soil cultivation adequate to concrete soil-climatic conditions.

Среднее Поволжье характеризуется резко континентальным засушливым климатом с высокими летними и низкими зимними температурами, непостоянством осадков и тепла по месяцам и годам, стремительными переходами от зимы к весне и лету. Характерными особенностями

региона являются недостаточная обеспеченность растений влагой, частые засухи и засухи. Среднегодовое количество осадков в лесостепи составляет 450-550, в степи – 250-350 мм, а количество испарившейся воды за апрель – октябрь в 2,5-5 раз превышает сумму осадков, выпавших за этот период. В связи с этим основным ограничивающим фактором получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур является недостаток воды, накопление которой, сохранение в почве и использование растениями зависит во многом от ее обработки [1].

В то же время в регионе – плодородные чернозёмные почвы среднего и тяжёлого механического состава. В северной части – в основном чернозёмы выщелоченные, обыкновенные с содержанием гумуса в пахотном слое 6-8%, в южной – чернозёмы типичные, южные, содержащие 3-7% гумуса. Но, к сожалению, идет ускоренный процесс снижения его содержания и плодородия почв, который обусловлен усилением водной и ветровой эрозии, недостаточным поступлением органического вещества и применением удобрений, насыщением полевых севооборотов культурами, мало оставляющими органики, переуплотнением почвы под действием массы тяжелой техники и др.

Сохранить почву и природу в целом, по общему мнению ученых и практиков, работающих в АПК, возможно при комплексном подходе рационального ведения земледелия, разработке и внедрении в хозяйствах адаптивно-ландшафтных систем земледелия с учетом местных многообразных условий. И одним из главных элементов системы земледелия, оказывающих всестороннее действие на состояние почвы является ее обработка [2, 3, 4].

До недавнего времени считалось, что наиболее приемлемой обработкой почвы для условий Среднего Поволжья является отвальная – на глубину от 20 до 30 см. И в большинстве хозяйств до настоящего времени применяется в основном плужная обработка почвы, что приводит к усилению водной и ветровой эрозии, биологической и машинной деградации, большим и часто не оправданным энергетическим и трудовым затратам.

Вместе с этим опытными учреждениями и передовой практикой разработаны и предложены производству новые более рациональные направления в обработке пахотных земель, это: безотвальная, комбинированная, фрезерная, минимальная, нулевая и другие. Все они имеют теоретическое обоснование, базируются на соответствующих почвообрабатывающих орудиях и успешно применяются в определённых почвенно-климатических условиях [5].

Длительные полевые, лабораторно-полевые и производственные опыты кафедры земледелия Самарской государственной сельскохозяйственной академии в разных зонах Самарской области, которые адекватны зонам Среднего Поволжья, а также обобщение научной литературы позволили сформулировать основные выводы, положения и предложения производству по рационализации обработки почвы.

Одними из важнейших условий, определяющих плодородие почвы и совершенствование ее обработки, являются определенные агрофизические параметры пахотного слоя (плотность сложения, твердость, пористость, структура), предохраняющие влагу от испарения и соответствующие требованиям сельскохозяйственных культур [6].

В модельных опытах нами установлено, что благоприятное сложение для сохранения влаги в чернозёмной тяжёлосуглинистой почве в Среднем Поволжье обеспечивается при условии, когда верхний слой до 7-10 см содержит более 70% агрегатов от 0,25 до 10 мм, имеет объёмную массу от 0,98 до 1,04 г/см³, твёрдость – 0,8-1,3 кг/см², общую пористость – 60-62%, а ниже расположенный слой 7-30 см – объёмную массу – 1,18-1,20 г/см³, твёрдость – 11-13 кг/см², общую пористость – 51-54%.

При таком физическом состоянии и, особенно, при наличии на поверхности почвы соломенной мульчи расход воды на испарение из метрового слоя почвы за май – июль уменьшается на 57-71 мм (в зависимости от засушливости лета), по сравнению с разрыхленной на 30 см или уплотненной с поверхности почвы.

Вышеприведённое сложение 7-30 см слоя почвы соответствует по параметрам естественному (равновесному) физическому состоянию чернозёма обыкновенного, поэтому для сохранения влаги в летний период необходимо исключить глубокие обработки, а только мелкими создать верхний мульчирующий слой.

Эти закономерности успешно используются в практике при обработке чистых паров в засушливой зоне Поволжья. Четыре, пять послойно-поверхностных весенне-летних обработок чистого пара культиваторами с ножевидными или штанговыми рабочими органами способствуют сохранению влаги к посеву озимых культур и получению их дружных всходов даже в очень засушливые годы.

Одной из главных задач обработки почвы является придание оптимальной плотности сложения пахотному слою, соответствующей требованиям высеваемой культуры.

Нами установлено, что равновесная плотность чернозёма обыкновенного – величина переменная и находится в пахотном слое в сравнительно небольших пределах – 1,08-1,30 г/см³. Оптимальная же плотность для сельскохозяйственных культур, как показали вегетационно-полевые опыты, должна быть дифференцированной по глубине пахотного слоя: сверху рыхлой до 5-7 см для яровых и озимых колосовых зерновых, а для крупносемянных культур (кукурузы, подсолнечника, гороха) до 7-10 см с плотностью этих слоев 0,98-1,04 г/см³, твёрдостью – 0,8-1,3 кг/см² и общей пористостью – 60-63%. Ниже разрыхлённых слоев оптимальная плотность для гороха и кукурузы составляет 0,9-1,1 г/см³; озимых (рожь, пшеница) 1,1-1,3; яровых колосовых (яровой пшеницы, ячменя) 1,0-1,2 г/см³ при общей пористости этих слоев соответственно равной 58-62; 51-58; 54-61%.

При этом оптимальная твёрдость почвы в пахотном слое при влажности 0,7 НВ для кукурузы составляет 5,2-7,2 кг/см², а гороха, яровой пшеницы и ячменя – 7,0-9,9 кг/см².

Отклонение от вышеперечисленных оптимальных агрофизических величин плодородия почвы в сторону увеличения или уменьшения приводило к достоверному снижению урожайности подопытных культур.

Например, в наших опытах под действием массы тяжёлых тракторов наблюдалось переуплотнение почвы в колеях и снижение урожайности яровой пшеницы до 28% (табл.1).

Одним из путей устранения отрицательного действия тяжёлой техники на плодородие почвы, сокращения энергетических и трудовых затрат является минимализация её обработки, а в будущем – радикальное изменение принципа применения энергии в сельском хозяйстве: отказе от трактора как тяги и передачи энергии мотора непосредственно на рабочие органы – движители [5].

Таблица 1

Урожайность яровой пшеницы в колеях от колёс и гусениц тракторов (в среднем за 1978-1981 гг.)

Количество проходов в колеях	ДТ-75 М		К-700	
	ц/га	%	ц/га	%
Два	15,4	88,0	15,5	87,1
Четыре	14,4	82,3	14,7	82,6
Шесть	12,9	73,7	12,8	71,9
Без уплотнения (контроль)	17,5	100	17,8	100
НСР ₀₅ за годы опытов	0,5-1,7	–	0,8-2,2	–

Придать пахотному слою оптимальные агрофизические параметры можно с помощью систем зяблевой и предпосевной обработки почвы. Причём весной только мелкими и поверхностными обработками, а лучше всего совмещением с посевом сельскохозяйственных культур комбинированными агрегатами. Глубокие весенние обработки нарушают оптимальное сложение пахотного слоя, что ведёт к увеличению непроизводительных потерь воды на испарение, а также ухудшению почвенных условий для растений.

Таким образом, научной основой выбора зяблевой обработки почвы могут быть оптимальные агрофизические параметры плодородия почвы для высеваемой культуры и их изменения под действием тех или иных зяблевых обработок.

Сравнивая оптимальные параметры плодородия почвы для растений с показателями, приданными почве основными обработками, можно выбрать из них наиболее рациональные (табл. 2).

Таблица 2

Влияние разных обработок почвы на агрофизические свойства чернозёма обыкновенного в зернопаропропашном севообороте (в среднем за 1978-1984 гг.)

Системы обработки почвы в севообороте	Культуры		
	озимая пшеница, рожь	горох, кукуруза	яровая пшеница, ячмень
Объемная масса весной в слое 0-30 см, г/см ³			
Отвальная на переменную глубину	1,12	1,04-1,06	1,03-1,07
Комбинированная на переменную глубину	1,17	1,04-1,09	1,07-1,12
Мелкая плоскорезами	1,16	1,09-1,11	1,08-1,11
Мелкая дисковыми орудиями	1,18	1,13-1,14	1,07-1,11
Без осенней механической обработки	1,17	1,16-1,19	1,09-1,13
Оптимальная объемная масса для культур	1,10-1,30	0,95-1,10	1,00-1,13
Твердость весной в слое 0-30 см, кг/см ³			
Отвальная на переменную глубину	10,5	5,8-7,0	6,6-7,4
Комбинированная на переменную глубину	10,5	5,9-7,1	7,0-9,0
Мелкая плоскорезами	11,0	6,5-7,8	7,6-9,7
Мелкая дисковыми орудиями	15,7	7,1-10,4	8,3-12,3
Без осенней механической обработки	17,9	8,0-10,5	10,3-13,0
Оптимальная твердость для культур	10,0-15,7	5,2-9,9	7,1-9,9
Общая пористость весной в слое 0-30 см, %			
Отвальная на переменную глубину	56,4	58,8-59,5	58,4-59,9
Комбинированная на переменную глубину	54,5	57,6-59,5	56,4-59,4
Мелкая плоскорезами	54,9	56,8-57,6	56,8-58,0
Мелкая дисковыми орудиями	54,1	55,6-56,1	56,8-58,4
Без осенней механической обработки	54,5	53,7-54,9	56,0-57,6
Оптимальная пористость для культур	49,4-57,2	57,2-63,0	53,3-61,1
Содержание водопрочных макроагрегатов в слое 0-30 см, %			
Отвальная на переменную глубину	45,7	69,9	56,9
Комбинированная на переменную глубину	54,1	69,9	60,3
Мелкая плоскорезами	65,1	77,9	61,1
Мелкая дисковыми орудиями	59,1	71,1	62,2
Без осенней механической обработки	64,4	70,5	61,8
Оптимальное содержание водопрочной структуры (по Долгову)	Более 45		

Из приведенных данных видно, что агрофизические показатели плодородия пахотного слоя даже не обработанной почвы (объемная масса, пористость и твердость) находятся в пределах оптимальных параметров для озимой ржи и пшеницы. Следовательно, под них основная обработка почвы может быть мелкой, а при благоприятных условиях по увлажнению, на чистых от сорняков полях и легкосуглинистых почвах ее с осени можно не проводить.

Под пропашные культуры нужна глубокая обработка, так как только при ней создаются для них оптимальные агрофизические параметры в 0-30 см слое почвы.

Под яровые зерновые колосовые на чистых и ровных по рельефу полях возможна мелкая обработка чернозёма обыкновенного плоскорезами, тяжёлыми дисковыми боронами, так как при этих обработках агрофизические параметры почвы соответствуют оптимальным – для яровой пшеницы и ячменя.

Вышеизложенное полностью подтвердилось в наших полевых опытах (табл. 3), где мелкие основные обработки чернозёма обыкновенного под озимую пшеницу, размещаемую по чёрному и занятым парам, под яровую пшеницу – после озимой, не сопровождались снижением урожая (разница в пределах ошибки опыта), а затраты на обработку уменьшились на 25-30%, по сравнению со вспашкой на 20-22 см.

Однако мелкая обработка под кукурузу во всех опытах способствовала снижению урожайности её зелёной массы на 25-30%, по сравнению со вспашкой на 28-30 см, что объясняется, главным образом, несоответствием агрофизических параметров почвы, на этих вариантах, требованиям культуры и увеличением засоренности посевов.

Исследования показали, что чернозёмные почвы обладают дифференцированным по слоям эффективным плодородием, убывающим сверху вниз. Самое высокое плодородие имеет слой 0-30 см, обеспечивающий до 86% урожая. Участие слоев ниже 30 см в формировании урожая малосущественно и составляет менее 14%.

Таблица 3

Урожайность сельскохозяйственных культур (ц/га) в зависимости от основной обработки почвы
(в среднем за 1978-1989 гг.)

Варианты обработки	Зернопаропашной севооборот			Зернопропашной севооборот		
	озимая пшеница	яровая пшеница	кукуруза на зеленую массу	озимая пшеница	яровая пшеница	кукуруза на зеленую массу
Вспашка на 20-22 см	28,2	19,8	337,0	26,3	18,3	306,0
Рыхление плоскорезом на 10-12 см	29,7	19,1	290,0	25,9	17,9	269,0
Обработка дисковым луцильником на 8-10 см	29,0	19,1	285,0	26,3	17,9	266,0
НСР ₀₅	1,82	1,12	30,3	1,50	1,21	32,9

Примечание. Вспашка под кукурузу – на 28-30 см.

Поэтому углубление пахотного слоя чернозема обыкновенного свыше 30 см, не рентабельно, так как прибавка урожая не окупает затрат.

Важно отметить, что дифференциация пахотного слоя на различные по эффективному плодородию части при беспашотной обработке наступает через 2-3 месяца и достигает максимума на 3-5 год. При этом самым высоким плодородием обладает верхний слой 0-10 см, а низким – 20-30 см. Слой 10-20 см занимает по плодородию промежуточное положение.

Наибольшим эффективным плодородием обладает почва с естественным расположением ее слоев или вспаханная, но задолго до посева культуры.

Оборачивание почвы незадолго до посева (и даже за 2-3 месяца) ухудшает ее эффективное плодородие, так как стартовый рост и развитие корневой системы растений в этом случае происходит в менее плодородном слое, что отражается на снижении ее продуктивности.

Этим, главным образом, объясняется большая эффективность ранней осенней вспашки и ее вредность весной в условиях Среднего Поволжья.

Таким образом, выбор рациональных энерго- и ресурсосберегающих приемов обработки почвы под сельскохозяйственные культуры возможен с учетом знания и сопоставления между собой оптимальных для растений и измененных разными обработками агрофизических параметров плодородия почвы.

Однако наряду с агрофизическими ее свойствами необходимо также учитывать действие разных обработок на водный и пищевой режимы, засоренность посевов и другие факторы.

Опыты показали, что способами и глубиной основной обработки можно в определенной степени регулировать накопление осенне-зимних осадков в почве. В условиях лесостепи, при хорошей облесенности полей, где снег располагается равномерно и не сносится ветрами, весенние запасы воды оказываются наибольшими на вспашке с предварительным лущением жнивья, чем на безотвальной и мелких обработках (табл. 4).

Таблица 4

Влияние систем обработок почвы в зернопаропашных севооборотах разных зон на запасы продуктивной воды в метровом слое весной (мм)

Системы обработки почвы в севооборотах	Лесостепь в среднем за 1977-1989 гг.	Переход от лесостепи к степи, в среднем за 1972-1978 гг.	Степь в среднем за 1978-1984 гг.
Отвальная на переменную глубину	194	160	125
Комбинированная на переменную глубину	182	–	136
Безотвальная на переменную глубину	–	160	138
Мелкая плоскорезами	183	–	137
Без осенней механической обработки	173	137	125

В переходной от лесостепи к степи зоне, а также в лесостепи на открытых полях со спокойным рельефом, отвальная и безотвальная обработки на одинаковую глубину равнозначны по действию на накопление воды в почве весной.

В степном Заволжье, где небольшой и неустойчивый снеговой покров, на безотвальных и мелких обработках почвы увеличивается снегонакопление на 5-10 см, а весенние запасы воды в метровом слое на 8-12 мм, по сравнению со вспашкой.

При вспашке элементы питания растений равномерно распределяются в пахотном слое, а при бесплужных обработках их значительно больше содержится в верхнем слое (0-10 см) и почти одинаковое количество со вспашкой – в нижних, что улучшает, в целом, питание растений фосфором и калием при безотвальных рыхлениях.

Высокие агрохимические и биологические показатели плодородия черноземных почв и сравнительно незначительное их изменение под действием различных обработок дают основание заключить, что они не являются важными критериями при оценке и выборе рациональных способов и глубин обработки почвы в неорошаемых условиях Поволжья.

Опыты показали, что постоянные безотвальные и особенно «нулевая» обработки по сравнению со вспашкой способствуют увеличению засоренности посевов культур в севооборотах лесостепной и переходной зон. В среднем за ротацию севооборотов сорняков по количеству и массе было больше на безотвальной обработке на 25%, а «нулевой» – на 37% по сравнению со вспашкой.

В степной же зоне в зернопаровых севооборотах с короткой ротацией, а в засушливые годы и в лесостепи разные системы и глубина обработки почвы оказывали незначительное влияние на изменение засоренности посевов сельскохозяйственных культур.

В лесостепи, на полях с лесными полосами, преимущество по действию на урожайность культур было за отвальной обработкой на переменную глубину в типичных севооборотах, а на открытых полях – комбинированной, сочетающей безотвальные и отвальные обработки с элементами минимализации.

В степной зоне наибольшая продуктивность культур в зернопаровых севооборотах была при применении безотвальной обработки на переменную глубину, а в зернопаропропашных – комбинированной (табл. 5).

Таблица 5

Влияние систем обработок почвы на продуктивность полевых севооборотов в разных зонах
(в числителе – выход зерна с 1 га пашни, ц; в знаменателе – кормовых единиц, ц)

Системы обработки почвы в севооборотах	Лесостепь, в среднем за 1977-1989 гг.		Переход от лесостепи к степи в среднем за 1972-1978 гг., зернопаропропашной севооборот	Степь в среднем за 1979-1984 гг., зернопаропропашной севооборот
	зернопаропропашной севооборот	зернопропашной севооборот		
Отвальная на переменную глубину	$\frac{14,8}{27,9}$	$\frac{17,1}{29,7}$	$\frac{12,6}{22,0}$	$\frac{11,3}{12,7}$
Комбинированная на переменную глубину	$\frac{14,6}{27,2}$	$\frac{16,9}{29,6}$	$\frac{12,5}{21,6}$	$\frac{12,5}{13,7}$
Безотвальная на переменную глубину	–	–	$\frac{13,5}{21,0}$	$\frac{12,8}{14,1}$
Мелкая плоскорезами	$\frac{14,4}{26,2}$	$\frac{16,1}{27,2}$	–	$\frac{11,7}{12,9}$
Мелкая дисковыми орудиями	$\frac{14,4}{26,2}$	$\frac{16,2}{27,5}$	–	–
Без осенней механической обработки	$\frac{13,8}{24,5}$	$\frac{15,2}{26,0}$	$\frac{11,6}{18,5}$	$\frac{10,5}{11,7}$

Таким образом, многолетние исследования кафедры земледелия Самарской ГСХА, полученные на 9 стационарных опытных полях в разных зонах и условиях, а также обобщение результатов опытов научных учреждений Среднего Поволжья позволяют сделать определенные выводы и рекомендации по вопросам обработки почвы в регионе. Главные из них следующие:

- Нет и не может быть какой-либо единой (отвальной, безотвальной комбинированной, мелкой поверхностной и т.д.) основной обработки почвы пригодной для отдельных хозяйств и тем более для разных районов, областей, с различными природными, экономическими и другими условиями.
- Рациональная, берегающая природу и ресурсы обработка почвы может быть тогда, когда она применяется с учетом конкретных условий каждого поля.
- Главными условиями, определяющими выбор рациональной обработки почвы, являются: почва и, особенно, ее механический состав, мощность гумусового горизонта, плотность сложения, структурные качества; количество выпадающих осадков и их распределение; рельеф, лесистость территории и облесенность полей; видовая и количественная засоренность; предшественник и высеваемая культура.

- Выбор способов и глубины обработки почвы должен также осуществляться на основе знаний агрофизического состояния пахотного слоя почвы, при котором с одной стороны происходят наименьшие потери воды на испарение, а с другой – создаются благоприятные условия для роста и развития корней растений.

- Установлено также, что растения практически не реагируют на оборот пласта (вспашку), если он проведен задолго (за 2-3 месяца) до посева, оборот же пласта незадолго до посева культур приводит к снижению их урожая.

- Лучшие условия для растений создаются при естественном расположении слоев почвы (то есть без ее оборота) или при оборачивании (то есть вспашке), но задолго до посева. Следовательно, всякие весенние вспашки с оборотом пласта – вредные приемы. Вспашка и безотвальная обработка по эффективности равны в том случае, если вспашка проводится в конце июля – начале августа, то есть ранняя, когда есть время для восстановления плодородия, вывернутого на поверхность менее плодородного слоя почвы.

С учетом разнообразия природных условий и возделываемых культур в Среднем Поволжье возможны различные варианты основной зяблевой обработки почвы: лущение + вспашка; два лущения с интервалом 2-3 недели + вспашка; вспашка вслед за уборкой + послепахотные обработки при появлении многолетних сорняков; безотвальная обработка разными орудиями; мелкие и поверхностные обработки; без осенней механической обработки; на полях с уклонами более 3° противоэрозионные обработки, которые могут быть в нескольких вариантах.

Однако для небольших территорий с одинаковыми почвенно-климатическими условиями можно обобщенно рекомендовать примерные системы обработки почвы в типичных севооборотах.

Например, в условиях лесостепи с лесистостью более 10% на черноземных почвах в типичных полевых севооборотах более рациональной системой обработки является отвальная на переменную глубину: до 28-30 см под пропашные, а под остальные культуры – от 10-12 и до 20-22 см.

Мелкая обработка на 10-12 см и «нулевая» возможны под озимые после занятых паров и под яровые зерновые после озимых, картофеля, свеклы при наличии гербицидов.

На легких и открытых полях более рациональной обработкой почвы в севооборотах является комбинированная, сочетающая отвальную обработку под пропашные культуры и безотвальную под остальные на переменную глубину с элементами минимализации.

В степных условиях на ровных полях, без лесных полос, на южных черноземах, более эффективной системой обработки почв в зернопаровых севооборотах с короткой ротацией является безотвальная на переменную глубину, а в зернопаропропашных – комбинированная с одной вспашкой под пропашные, безотвальной и даже «нулевой» – под остальные культуры севооборота.

Вышеперечисленные рекомендации по основной обработке почвы эффективны и должны применяться при недостатке или отсутствии химических средств защиты растений от сорняков, вредителей, болезней, так как глубокие и интенсивные обработки почвы с осени позволяют иметь сравнительно чистые посевы культур, меньше вредителей и болезней.

Наши опыты, а также практика Канады и США показали, что при наличии более совершенных машин и применения в необходимых количествах минеральных удобрений, высокоэффективных химических веществ от вредителей, болезней и сорняков, на почвах с благоприятными агрофизическими свойствами на ровных полях, высокой организации труда и технологической дисциплины, можно частично или полностью перейти на мелкие, поверхностные обработки почвы, или даже на прямой посев в необработанную почву [6, 7].

При отсутствии или невыполнении любого из перечисленных условий внедрение минимальной, тем более «нулевой» обработки почвы неотвратимо приводит к обильному засорению полей, снижению общей культуры земледелия и урожая растений.

Необходимо также отметить, что повсеместное применение гербицидов, фунгицидов и инсектицидов и, особенно, при неумелом их использовании, создает угрозу заражения окружающей среды и продуктов сельского хозяйства химическими веществами с непредсказуемыми последствиями для здоровья людей и природы в целом.

Библиографический список

1. Буров, Д.И. Научные основы обработки почв Заволжья. – Куйбышев, 1970. – 294с.
2. Власенко, А.Н. Экологизация обработки почвы в Западной Сибири. – Новосибирск, 2003. – 268с.
3. Иванов, А.Л. Состояние и перспективы освоения агротехнологий / А.Л. Иванов, В.И. Кирюшин. – В кн.: Ресурсосберегающие технологии. – Ульяновск, 2007. – С.6-11.
4. Каштанов, А.Н. Плодородие почвы в интенсивном земледелии: теоретические и методологические аспекты / А.Н. Каштанов, А.М. Лыков, И.С. Кауричев // Вестник с.-х. науки. – 1983. – №12. – С.60-68.
5. Казаков, Г.И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. – Самара: СамВен, 1997. – 196с.
6. Кирюшин, В.И. Минимальная обработка почвы: перспективы, противоречия // Земледелие. – 2006. – №5.
7. Черкасов, Г.Н. Эффективность минимальных обработок почвы в земледелии / Г.Н. Черкасов, И.Г. Пыхтин. – В кн.: Ресурсосберегающие технологии. – Ульяновск, 2007. – С. 66-73.

УДК 633.15:635.65:631.8.

Васин В.Г., Симонов Д.Г.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕШАННЫХ ПОСЕВОВ РАННЕСПЕЛЫХ ГИБРИДОВ КУКУРУЗЫ С КОРМОВЫМИ БОБАМИ И СОЕЙ

В 2006...2007 гг. изучалась продуктивность смешанных посевов кукурузы с кормовыми бобами или соей на силос. Установлено, что наиболее урожайным оказался гибрид Кинбел 144 и его смеси. Все варианты обеспечивают высокий выход обменной энергии. Корм, получаемый с посевов кукурузы с соей, хорошо обеспечен по переваримому протеину.

In 2006 ... 2007 the efficiency of corn with fodder beans mixed crops or soya crop for silo was studied. It is established, that the hybrid Kinbel 144 and its mixes were the most yielding. All variants provide high output of exchange energy. The forage received from corn with soya is well provided to protein.

Повышение продуктивности животноводства во многом сдерживается недостаточным кормлением и неудовлетворительным качеством кормов. Корма, заготавливаемые в Самарской области, как правило, отличаются низким содержанием переваримого протеина, сахара, каротина. В среднем в зимних рационах вместо 100-110 г переваримого протеина на каждую кормовую единицу приходится всего лишь 90-92 г.

Многолетний опыт науки и практики показал, что ни одна культура в отдельности не может обеспечить животных разнообразными и полноценными кормами. Только рациональный подбор многолетних и однолетних кормовых культур позволит создать зелёный конвейер, обеспечивающий бесперебойное кормление животных физиологически полноценными кормами. Ещё лучше скармливать животным одновременно 2-3 культуры, различающиеся химическим составом и кормовой ценностью. Эти задачи могут успешно решаться с помощью смешанных посевов мятликовых с бобовыми культурами [1].

Цель и задачи. В 2006-2007 гг. на опытном поле научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры растениеводства ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» проводились исследования по изучению особенностей роста, развития и формирования урожая раннеспелыми гибридами Кинбел 144СВ и Кинбел 181СВ в чистом и смешанном посеве с кормовыми бобами или соей при различных уровнях минерального питания в севообороте с занятым и сидеральным паром, на черноземе обыкновенном, в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

В задачи входило:

- изучение особенности роста и развития растений кукурузы в чистых и смешанных посевах с кормовыми бобами и соей;

- установление влияния изучаемых факторов на качество урожая и возможность уборки на высокопитательный силос с достаточной обеспеченностью белком;
- выявление возможности получения запланированных урожаев на уровне 6-7 тыс. корм. ед. высокопитательной силосной массы;
- сравнительная оценка продуктивности, особенностей роста и развития растений при размещении в севообороте с занятым и сидеральным паром.

Методика проведения исследований. В опыте изучалось:

- А) размещение после занятого и сидерального пара;
- В) три уровня минерального питания:
 - 1) контроль (без удобрений);
 - 2) NPK на планируемый урожай 6 тыс. корм.ед. (условно фон 1);
 - 3) NPK на планируемый урожай 7 тыс. корм.ед. (условно фон 2);
- С) варианты:
 - 1) Кинбел 181СВ 80 тыс. раст./ га;
 - 2) Кинбел 181СВ 60 тыс. раст./ га + кормовые бобы 40 тыс. раст./ га;
 - 3) Кинбел 181СВ 60 тыс. раст./ га + соя 120 тыс. раст./ га;
 - 4) Кинбел 144СВ 80 тыс. раст./ га;
 - 5) Кинбел 144СВ 60 тыс. раст./ га + кормовые бобы 40 тыс. раст./ га;
 - 6) Кинбел 144СВ 60 тыс. раст./ га + соя 120 тыс. раст./ га.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный остаточно-карбонатный среднетяжелосуглинистый. Содержание гумуса 6,5%, легкогидролизуемого азота 15,3 мг, подвижного фосфора 8,6 мг и обменного калия 23,9 мг/100 г почвы. Объемная масса слоя почвы 0-1,1 м – 1,27 г/см³, рН_{сол.} 5,8. Учётная площадь делянок 46,2 м². Расположение вариантов систематическое. Опыт размещался в севообороте третьей культурой после занятого и сидерального (рапсового) пара. Предшествующей культурой был горох. В качестве паровых культур были использованы редька масличная и рапс. Использовались сорта сои Кинелянка, кормовые бобы Пензенские 16.

Агротехника общепринятая в зоне. Осенняя обработка включала в себя измельчение растительных остатков дисковым луцильником и зяблевую вспашку на глубину 25-27 см. Весной проводилось боронование в два следа и культивация с боронованием и последующим прикатыванием. В день посева проводилась предпосевная культивация на глубину заделки семян. Срок посева оптимальный для кукурузы. Высев семян проводился широкорядным способом с междурядьем 70 см в два хода. После посева почва прикатывалась. Наблюдения и анализы велись в соответствии с существующими методиками и ГОСТами.

Результаты исследований. Кукуруза – одна из самых высокоурожайных культур, потребляет в 1,5-2,0 раза больше питательных веществ, чем другие зерновые культуры. Это во многом определяет её повышенную требовательность к условиям питания и положительную реакцию на почвенное плодородие, и внесение удобрений [2].

Анализ урожайности кукурузы, возделываемой без удобрений и с различными дозами удобрений, убеждает в том, что минеральные удобрения следует применять. Только с помощью минеральных и органических удобрений можно сохранить и улучшить плодородие почв, получить гарантированные высокие урожаи ценной кормовой культуры – кукурузы [3].

Минеральные удобрения способствуют улучшению качества урожая: содержание в растениях сырого протеина увеличивается на 0,07-1,66% при дозе N₁₅₆P₇₂K₂₂₈ и на 0,57-1,66% – при дозе N₂₄₈P₁₂₅K₃₀₈ [4].

Введение в силосную массу 40% бобового компонента существенно повышает содержание протеина, и, что немаловажно, содержание переваримого протеина (с 58 г/к. ед. до 80). Увеличивается и общая питательность полученных кормов с 0,19 до 0,24 к. ед.

Кукуруза, как и всякая другая сельскохозяйственная культура, формирует урожай и накапливает в нём хозяйственно-ценную часть в результате сложных физиолого-биохимических процессов поглощения и активной утилизации ресурсов внешней среды – энергии света, воды, элементов питания и пр.

В наших опытах за годы исследований урожайность зелёной массы (т/га) с початками по гибриду Кинбел 144СВ колебалась в пределах 33,84-45,88; в смеси с кормовыми бобами – в пределах 30,68-42,06; в смеси с соей – 29,77-38,29 (табл. 1). По гибриду Кинбел 181СВ – в пределах 33,00-44,89; в смеси с кормовыми бобами – 29,85-40,01; с соей – 27,77-37,52. Чистые посевы кукурузы по урожайности выше, по сравнению со смесями.

Таблица 1

Урожай зелёной массы с початками, т/га, 2006-2007 гг.

Фон	Вариант	Размещение после	
		занятого пара	сидерального пара
Контроль	Кинбел 181	31,53	33,00
	Кинбел 181+ Бобы	29,85	30,80
	Кинбел 181+ Соя	27,77	29,33
	Кинбел 144	34,60	33,84
	Кинбел 144+ Бобы	30,74	30,68
	Кинбел 144+ Соя	30,83	29,77
Фон 1	Кинбел 181	42,43	40,89
	Кинбел 181+ Бобы	35,66	34,43
	Кинбел 181+ Соя	32,17	32,37
	Кинбел 144	44,60	40,48
	Кинбел 144+ Бобы	40,90	36,85
	Кинбел 144+ Соя	36,76	35,92
Фон 2	Кинбел 181	44,89	43,79
	Кинбел 181+ Бобы	39,82	40,01
	Кинбел 181+ Соя	34,80	37,52
	Кинбел 144	45,88	43,51
	Кинбел 144+ Бобы	42,06	40,13
	Кинбел 144+ Соя	38,29	37,75
НСП _{0,5}			
2006		0,83	1,01
2007		0,69	0,58

С увеличением дозы внесения минеральных удобрений происходит и рост урожайности. Самая высокая урожайность, как и ожидалось, была получена на вариантах с максимальной дозой внесения минеральных удобрений. Такая устойчивая закономерность наблюдалась на всех вариантах опыта.

Размещение культур после занятого пара в годы исследований оказало более эффективное действие на продуктивность кукурузы и смесей, по сравнению с сидеральным.

За оба года проведения исследований установлено, что гибрид Кинбел 144СВ и его смеси в значительной степени превосходят по урожайности гибрид Кинбел 181СВ.

Анализ кормовой ценности силосной массы кукурузы в смеси с кормовыми бобами и соей показывает, что содержание переваримого протеина самое низкое у чистых посевов кукурузы, а самое высокое (что вполне закономерно) у смесей (табл. 2, 3). Наибольший сбор переваримого протеина, как и предполагалось, был получен в смесях кукурузы с соей, так как соя является высокобелковой культурой.

Сбор переваримого протеина определялся выходом сухого вещества и содержанием протеина в зелёной массе и возрастал с ростом уровня минерального питания.

В 2006-2007 гг. максимальное значение сбора переваримого протеина (т/га) было получено на втором фоне при размещении после сидерального пара у Кинбел 181СВ – 0,55; в смеси с кормовыми бобами – 0,64; в смеси с соей – 0,77. У Кинбел 144СВ на первом фоне при размещении после занятого пара соответственно 0,55; 0,75 и 0,91 т/га. Сбор энергетических кормовых единиц с гектара возрастает также с увеличением уровня минерального питания. Максимальное значение этого показателя составило у гибрида Кинбел 144СВ – 12,41; у Кинбел 181СВ – 13,09 тыс./га.

Выход обменной энергии с 1 га на всех вариантах оказался на высоком уровне и во многом определялся сбором сухого вещества с 1 га и содержанием обменной энергии в зелёной массе. Максимальные значения обменной энергии были следующие (ГДж с 1 га): у гибрида Кинбел 144СВ – 137,03; у Кинбел 181СВ – 129,89.

Таблица 2

Сбор сухого вещества и кормовая ценность силосной массы кукурузы в смеси с кормовыми бобами и соей, занятый пар, 2006-2007 гг.

Фон	Вариант	СВ, т/га	П.П., т/га	К. ед., тыс./га	ЭКЕ, тыс./га	О.Э., ГДж/га	Обеспеченность к. ед. ПП, г
Контроль	Кинбел 181	11,06	0,43	6,64	9,07	94,88	64,14
	Кинбел 181+ Бобы	9,92	0,47	6,06	8,22	86,02	76,88
	Кинбел 181+ Соя	9,06	0,67	5,08	7,20	75,30	132,37
	Кинбел 144	11,51	0,49	7,07	9,56	100,01	67,96
	Кинбел 144+ Бобы	10,02	0,62	6,23	8,37	87,60	98,55
	Кинбел 144+ Соя	9,84	0,77	5,17	7,58	79,28	147,61
Фон 1	Кинбел 181	13,79	0,48	8,40	11,37	118,97	56,91
	Кинбел 181+ Бобы	12,70	0,54	8,08	10,78	112,81	66,61
	Кинбел 181+ Соя	11,90	0,76	6,84	9,54	99,85	111,71
	Кинбел 144	14,59	0,55	9,05	12,19	127,55	60,10
	Кинбел 144+ Бобы	13,54	0,75	7,87	10,96	114,69	94,25
	Кинбел 144+ Соя	12,42	0,91	6,99	9,88	103,44	129,69
Фон 2	Кинбел 181	15,17	0,48	9,36	12,41	129,89	51,08
	Кинбел 181+ Бобы	13,56	0,52	8,68	11,52	120,54	59,34
	Кинбел 181+ Соя	12,55	0,80	7,42	10,35	108,35	107,80
	Кинбел 144	16,00	0,56	9,53	13,09	137,03	58,01
	Кинбел 144+ Бобы	13,69	0,66	8,67	11,56	120,99	76,40
	Кинбел 144+ Соя	12,95	0,89	7,66	10,60	110,95	116,72

Таблица 3

Сбор сухого вещества и кормовая ценность силосной массы кукурузы в смеси с кормовыми бобами и соей, сидеральный пар, 2006-2007 гг.

Фон	Вариант	СВ, т/га	П.П., т/га	К. ед., тыс./га	ЭКЕ, тыс./га	О.Э., ГДж/га	Обеспеченность к. ед. ПП, г
Контроль	Кинбел 181	11,43	0,49	7,08	9,56	99,98	68,63
	Кинбел 181+ Бобы	9,77	0,57	6,15	8,27	86,54	93,05
	Кинбел 181+ Соя	9,46	0,69	6,01	8,01	83,78	115,18
	Кинбел 144	11,73	0,52	7,15	9,73	101,81	71,84
	Кинбел 144+ Бобы	10,15	0,57	6,45	8,59	89,89	87,50
	Кинбел 144+ Соя	10,47	0,78	5,98	8,41	87,97	131,57
Фон 1	Кинбел 181	14,15	0,56	8,02	11,34	118,65	68,98
	Кинбел 181+ Бобы	11,74	0,66	7,11	9,67	101,21	92,02
	Кинбел 181+ Соя	11,53	0,80	5,97	8,81	92,14	133,30
	Кинбел 144	14,39	0,61	8,56	11,78	123,33	70,09
	Кинбел 144+ Бобы	12,62	0,68	8,11	10,72	112,19	82,57
	Кинбел 144+ Соя	12,23	0,88	7,13	9,90	103,57	123,56
Фон 2	Кинбел 181	14,59	0,55	8,76	12,04	125,97	62,32
	Кинбел 181+ Бобы	13,32	0,64	8,15	11,06	115,76	78,69
	Кинбел 181+ Соя	12,21	0,77	7,51	9,98	104,44	103,19
	Кинбел 144	14,91	0,60	9,05	12,34	129,08	65,33
	Кинбел 144+ Бобы	13,39	0,73	8,57	11,37	119,03	84,62
	Кинбел 144+ Соя	12,52	0,85	6,92	9,90	103,55	122,17

Обеспеченность кормовых единиц переваримым протеином в смесях увеличивалась, наилучшие показатели при этом наблюдались у смеси гибрида Кинбел 144СВ с соей во всех вариантах, где они достигали зоотехнических норм.

Выявлено, что самый высокий уровень сбора сухого вещества наблюдался на втором уровне планируемой урожайности в чистых посевах кукурузы, а в смесях этот показатель снижался. Это можно объяснить тем, что смешанные посевы имеют большую влажность.

Заключение. Проведенные исследования показали, что при уборке на силос, за оба года проведения исследований, наиболее урожайным оказался гибрид Кинбел 144СВ и его смеси с кормовыми бобами и соей. Урожайность силосной массы с початками гибрида Кинбел 144СВ на фоне 2 при размещении после занятого пара составила 45,88 т/га; в смеси с кормовыми бобами – 42,06; с соей – 38,29. Наибольший сбор переваримого протеина, как и предполагалось, был получен в смесях с бобовыми культурами, при этом наилучшие показатели наблюдались у смеси гибрида

Кинбел 144СВ с соей. В смешанных посевах кукурузы с соей корм был хорошо обеспечен переваримым протеином (103,2-147,6 г/к.ед.)

Библиографический список

1. Богомолов, В.А. Организация сырьевого конвейера для производства высокобелковых кормов / В.А. Богомолов, В.Ф. Петракова // Кормопроизводство. – 2001. – №6. – С. 15-18.
2. Васин, В.Г. Формирование высокопродуктивных агроценозов кормовой свеклы, кукурузы и люцерны в севообороте при орошении в лесостепи Среднего Поволжья: дис. ...д-ра с.-х. наук. – Кинель, 1996. – С. 501.
3. Шахов, М.С. Нужны ли кукурузе удобрения? / М.С.Шахов, Н.В. Потатурина // Кукуруза и сорго. – 1996. – №2. – С. 7.
4. Шоломов, Ю.А. Сравнительная оценка гибридов, густоты стояния растений и уровней минерального питания при выращивании кукурузы по зерновой технологии в условиях орошения Куйбышевского Заволжья: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – Саратов, 1990. – С. 24.

УДК 635.37

Петрушкина А.С.

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ПОСЕВА МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ И СРОКОВ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРВОГО УКОСА НА УРОЖАЙНОСТЬ И КОРМОВОЕ ДОСТОИНСТВО КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО

По результатам четырнадцатилетних исследований установлено, что лучшим сроком проведения первого укоса козлятника восточного является фаза начала цветения.

In this article after fourteen years the researches results is shown, that the East Gout grass first crops hay carrying out the best time is the blossom-beginning phase.

Одной из важнейших проблем в кормопроизводстве является увеличение производства растительного белка. Решение ее в условиях экономического кризиса возможно за счет подбора кормовых трав с повышенным содержанием протеина, обладающих высокой кормовой и семенной продуктивностью [1, 2]. К числу наиболее перспективных кормовых культур относится козлятник восточный. Он обладает комплексом хозяйственно-ценных признаков: долголетием, зимостойкостью, интенсивным ранневесенним отрастанием, надежной и стабильной семенной продуктивностью при ранних сроках созревания. Козлятник восточный отличается высокой биологической пластичностью и большими потенциальными возможностями. Об этом свидетельствуют примеры его успешного возделывания, начиная с западных районов до южного Сахалина с урожаем зеленой массы 30,0-80,0 т и сена – до 17,5 т с 1 га [3, 4, 5].

Цель и задачи исследований. Провести агроэкологическую оценку козлятника восточного в сравнении с традиционными многолетними травами при беспокровном и подпокровном способах посева и определить оптимальный режим использования козлятника восточного.

Условия и методика исследований. Опыты заложены в 1993 г. в экспериментальном кормовом севообороте. Почва опытного участка – обыкновенный среднегумусный среднесуглинистый чернозем: с высокой обеспеченностью легкогидролизуемым азотом; повышенной – фосфором и очень высокой – обменным калием. РН – 7,1. На глубине 60-70 см начинается щебенка. Содержание гумуса – 6,9%.

Предшественник – однолетние травы. Девятого мая 1993 г. внесены удобрения из расчета N₂₀P₁₀₀ под предпосевную культивацию с последующим прикатыванием кольчатыми катками.

Посевная площадь делянки 50 м², повторность вариантов – четырехкратная. Семена козлятника восточного сорта Гале предварительно скарифицированы, а в день посева обработаны ризоторфином. Норма высева семян козлятника восточного 4 млн. всхожих семян или 25 кг на 1 га.

Люцерна изменчивая сорта Павловская пёстрая высевалась с нормой посева 6,0 млн., эспарцет песчаный Песчаный 1251 – 5,0 млн., кострец безостый Безенчукский 9 – 6,0 млн. и овес (покровная культура) – 3,0 млн. всхожих семян на 1 га.

В 1995, 1996 и 1997 гг. вносился двойной суперфосфат из расчета P_{60} , в 2004 г. – $N_{10}P_{25}K_{25}$, в 2005 и 2006 гг. – удобрения не вносились. Удобрения заделывались бороной. В 1994 г. удобрения не вносились потому, что фосфор был внесен в 1993 г. в запас на 2 года.

Метеорологические условия по годам были очень контрастными: 1993, 1994, 2003 и 2006 гг. были влажными; 1995, 1996 и особенно 1998, 1999 и 2005 гг. – очень засушливые; 1997, 2000, 2001 и 2004 гг. – средnezасушливые. Гидротермический коэффициент также подтверждает очень засушливый характер 1995 и 1996 гг. – 0,47; в 1999 – 0,60; в 1998 – 0,35; в 2002 – 0,42 и 2005 – 0,44 при среднемноголетнем показателе – 0,73. Осенне-зимние условия во все годы были удовлетворительными для перезимовки многолетних трав.

Результаты исследований. Козлятник восточный в год посева растет медленно и по урожаю зеленой массы уступает люцерне в 3 и кострецу в 2 раза. По сбору сухого вещества люцерна и эспарцет в 2,5 раза урожайнее козлятника. Отрицательное влияние покровной культуры – овса, на растениях козлятника восточного и костреца безостого сказывалось в течение трех лет жизни, на люцерне и эспарцете – только первые два года жизни. Начиная со второго года жизни, козлятник восточный характеризуется быстрыми темпами развития. Цветение люцерны наступает на 8-11, эспарцета песчаного на 4-8 дней позже козлятника восточного, выметывание костреца безостого практически совпадает с фазой цветения козлятника восточного.

Растения козлятника восточного имели более высокие показатели облиственности, ассимиляционной поверхности и ФП, чем у люцерны, однако ЧПФ была ниже по сравнению с растениями люцерны. Между площадью листьев, ФП и урожаем сухого вещества отмечена прямая зависимость. С возрастом растений уменьшается доля листьев, особенно у люцерны, и ЧПФ, но ассимиляционная поверхность увеличивается до фазы полного цветения, ФП – до полной спелости растений.

В среднем за 9 лет в беспокровных посевах козлятника восточного получено 25,88 т/га, люцерны – 16,64, эспарцета – 18,11 и костреца – 12,65 т/га зеленой массы (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность многолетних трав, среднее за 1993-2001 гг.

Показатели	Беспокровный посев				Подпокровный посев			
	козлятник	люцерна	эспарцет	кострец	козлятник	люцерна	эспарцет	кострец
Зеленая масса, т/га	25,88	16,64	18,11	12,65	25,91	16,35	18,25	12,67
Сухое вещество, т/га	5,82	3,80	4,27	3,58	5,76	3,65	4,24	3,24
Переваримый протеин, кг/га	909	567	552	300	867	515	521	283
Обменная энергия, ГДж/га	56,74	35,05	39,71	31,00	55,98	33,65	39,60	29,41
Кормовые единицы, тыс./га	4,64	2,82	3,17	2,35	4,53	2,70	3,20	2,22

Козлятник восточный был урожайнее люцерны на 56, эспарцета – на 30 и костреца безостого – на 52%. Сбор переваримого протеина равен 909 кг, что на 38% выше люцерны, на 39 – эспарцета и 67 – костреца безостого. В урожае козлятника аккумулировалось 56,74 ГДж/га обменной энергии, или на 38% больше, по сравнению с люцерной, на 30 – по сравнению с эспарцетом и на 45 – с кострецом безостым. В покровных посевах сбор кормовых единиц, обменной энергии был таким же, что и в беспокровных посевах, но сбор протеина на 5-10% был меньше в покровных посевах. С корневой массой козлятника, в почве накопилось (кг/га): азота – 388; фосфора – 117; калия – 185, что больше на 22,0; 18,1; 19,3% соответственно, по сравнению с люцерной. В корневой массе эспарцета аккумулировалось (кг/га): 253 – азота; 83 – фосфора и 137 – калия.

В среднем за 14 лет максимальный урожай зеленой массы и сухого вещества, обменной энергии и кормовых единиц получены при отчуждении травостоя в начале цветения козлятника восточного (табл. 2).

Таблица 2

Влияние сроков скашивания на продуктивность козлятника восточного, среднее за 1993-2006 гг.

Показатели	Сроки проведения первого укоса		
	бутонизация	начало цветения	цветение
Урожай зеленой массы, т/га	21,53	23,29	22,13
%	100	108	103
Урожай сухого вещества, т/га	4,51	5,11	5,05
%	100	113	112
Переваримый протеин, кг/га	842	858	771
%	100	102	92
Обменная энергия, ГДж/га	47,84	52,60	49,27
%	100	110	103
Кормовые единицы, тыс./га	4,13	4,32	3,89
%	100	105	94
Кормопротеиновые единицы, тыс./га	6,28	6,45	5,80
%	100	103	93

По сбору переваримого протеина лучшие показатели были при скашивании травостоя в фазе бутонизации и в начале цветения, где получено 842 и 858 кг с 1 га, что на 9-11% больше, по сравнению с фазой полного цветения. Уменьшение сбора переваримого протеина при более поздних сроках укоса вызвано снижением доли протеина и его переваримости.

В среднем за 14 лет содержание протеина в зеленой массе в фазе бутонизации равно 24,42; в фазе начала цветения – 22,15; в фазе полного цветения – 20,57%, а клетчатки – 25,23; 26,75; 30,01% сухого вещества соответственно.

Максимальный чистый доход энергии получен при использовании травостоя в начале цветения – 42,04 ГДж/га или был выше первого варианта на 13,9 и третьего – на 8,8%.

Выводы. В среднем за 9 лет (1993-2001 гг.) козлятник восточный был урожайнее люцерны на 56, эспарцета – на 30 и костреца безостого – на 52%.

По урожайности зеленой и сухой массы, выходу переваримого протеина, обменной энергии, кормовых единиц и агроэнергетической оценке в среднем за 14 лет лучшие результаты получены при проведении первого укоса в начале цветения козлятника восточного, хотя при скашивании травостоя в фазе бутонизации, урожай сухого вещества и выход обменной энергии были несколько ниже, чем при скашивании в начале цветения. Травостой можно использовать на 7-10 дней раньше, что очень важно в зелёном конвейере и поступление корма идёт более равномерно.

При использовании различных сроков укоса можно получать зелёный корм с третьей декады мая до середины второй декады июня, а с учётом отавы – с середины июля и до конца пастбищного периода.

Библиографический список

1. Вавилов, П.П. Новые кормовые культуры / П.П. Вавилов, А.А. Кондратьев. – М.: Россельхозиздат, 1995. – 351 с.
2. Кшникаткина, А.Н. Козлятник восточный. – Пенза, 2001. – 287 с.
3. Райг, Х.А. Особенности агротехники // Кормовые культуры. – 1998. – №5. – С. 35-36.
4. Симонов, С.Н. Ранние зеленые корма. – М.: Московский рабочий, 1960. – 70 с.
5. Яртиева, Ж.А. Кормовая ценность и приёмы возделывания козлятника восточного в условиях центральных районов Нечерноземной зоны РСФСР: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук. – М., 1977. – 16 с.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛЯТОРА РОСТА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ КУКУРУЗЫ НА ЗЕРНО

Установлено, что в условиях степной зоны Самарской области применение биостимулятора Гумат К/Na+микроэлементы эффективно. Обработка семян повышает урожай зерна кукурузы на 19,2%, а сочетание ее с обработкой по вегетации – на 36,9%.

It is established, that in Samara Region Steppe Zone conditions the application of biostimulator Gumat K/Na+microelements is effective. Seeds processing raises corn grain yield on 19,2 %, and its combination to processing on vegetation – on 36,9 %.

В мировом земледелии кукуруза одна из ведущих кормовых и зерновых культур. Урожайность этой культуры всегда выше других.

Зерно кукурузы отличается хорошим качеством и высокой поедаемостью сельскохозяйственными животными. В нем содержится до 12% белка, 68-70% безазотистых экстрактивных веществ, до 5% жира. В 1 кг зерна кукурузы содержится 1,34 корм.ед., тогда как в 1 кг ячменя – 1,2, овса – 1 корм.ед. Из зерна кукурузы получают муку, крупу, хлопья, консервы (сахарная кукуруза), крахмал, этиловый спирт, декстрин, пиво, глюкозу, сахар, патоку, сиропы, мед, масло, витамин Е, аскорбиновую и глютаминовую кислоты. Пестичные столбики применяют в медицине.

Высокая потенциальная урожайность и сравнительно низкие затраты на производство кукурузы обуславливают ее широкое распространение, однако несмотря на этот немаловажный в нынешних экономических условиях фактор, посевные площади кукурузы в Самарской области до последнего времени сокращались, но, начиная с 2007 г., начинается существенное увеличение ее площадей на зерно, с последующей его технологической обработкой.

Однако поддерживать урожайность на высоком уровне, а тем более обеспечивать ее дальнейший рост, при улучшении качества продукции, становится все более затруднительно. Этому способствует ограниченное финансирование подразделений сельского хозяйства области, все больший рост цен на энергоносители, а также сокращение внесения минеральных и органических удобрений.

В таком кризисном состоянии агропромышленного комплекса главной проблемой его базовых отраслей: растениеводства и, особенно, животноводства является несбалансированность кормов по энергетической и протеиновой питательности, что существенно сдерживает рост продуктивности сельскохозяйственных животных, приводит к перерасходу кормов и повышению себестоимости продукции животноводства.

В последние годы все большее распространение получает возделывание ее на зерно, в том числе и в условиях Среднего Поволжья. Для этого необходим подбор раннеспелых гибридов и четко разработанная технология. В Самарской области получают распространение раннеспелые гибриды фирмы Singenta, которые успешно вызревают в регионе. В связи с этим возникла необходимость уточнения приемов и в целом технологии возделывания гибридов кукурузы фирмы Singenta в условиях степной зоны области.

Цель исследований. Дать оценку продуктивности кукурузы гибрида Газель (Singenta) при применении стимулятора роста Гумат К/Na+микроэлементы.

Гумат К/Na с микроэлементами природный стимулятор роста и развития растений относящийся к органическим препаратам, получаемый в процессе переработки природного гуминосодержащего сырья – торфа, бурого угля. Он дополнительно обогащен микроэлементами, находящимися в хелатной форме – легкодоступной для растений, содержит: гуминовые кислоты – 200 г/л; Mg – 350 мг/л; Fe – 300 мг/л; Mn – 250 мг/л; B – 1220 мг/л; Zn – 250 мг/л; Cu – 400 мг/л; Mo – 40 мг/л; Co – 25 мг/л.

Задачи исследований.

- 1) Провести предуборочную оценку биометрических показателей формирования урожая.
- 2) Дать оценку продуктивности при уборке на зерно.

Агротехника опыта. Производственный опыт по изучению комплексного влияния стимуляторов роста на продуктивность кукурузы закладывался на поле №2 в 2006 г. и №3 – в 2007 г., полевого севооборота ОП Хворостянское ГУП СО «Самарская областная МТС».

Почва опытного участка чернозем обыкновенный среднетяжелосуглинистый с содержанием гумуса 3,7%; легкоусвояемого азота – 7,4 мг; подвижного фосфора – 9,1 мг; обменного калия – 16,9 мг на 100 г почвы.

Предшествующей культурой была озимая пшеница. Агротехника – общепринятая для зоны: после уборки предшественника – вспашка на 25-27 см плугом ПРУН 8-45; весной – боронование и две предпосевные культивации, последняя – на глубину заделки семян под которую вносили гербицид Харнес – 3,0 л/га и удобрение $N_{30}P_{30}K_{30}$ (2 ц/га нитроаммофоски). Посев проводился сеялкой точного высева Optima с междурядьем 70 см и нормой высева 70 тыс.шт. га на 1 га. По вегетации были проведены две междурядные обработки, последняя – с окучиванием, что в комплексе с гербицидом Харнес позволили содержать опыты в чистоте. Уборка выполнялась комбайнами Case с обмолотом урожая со всей деланки и его взвешиванием на автомобильных весах. Определялась предуборочная влажность зерна.

Схема опыта и методика исследований. Производственный опыт закладывался в трехкратной повторности по схеме:

- 1) контроль (семена без обработки);
 - 1.1) без обработки по вегетации;
 - 1.2) Гумат K/Na+микроэлементы по вегетации (0,5 л/га);
- 2) обработка семян Гумат K/Na+микроэлементы (0,2 л/т);
 - 2.1) без обработки по вегетации;
 - 2.2) Гумат K/Na+микроэлементы по вегетации (0,5 л/га).

Размещение в опытах систематическое, площадь деланки 8 га.

Экспериментальная работа выполнялась с учетом методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985 г.), а также методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами ВНИИ кормов им. Вильямса (1987, 1997 гг.).

Результаты исследований. Условия вегетации кукурузы в 2006 г. проходили при относительно благоприятных условиях, что позволило посевам сформировать достаточно высокий урожай.

Погодные условия 2007 г. оказались недостаточно благоприятными для развития растений кукурузы и формирования урожая зерна. Среднесуточная температура за период с августа 2006 по сентябрь 2007 г. составила 8,4°C, при норме 5,7°C.

Среднесуточная температура за период активной вегетации апрель – август составила 17,1°C, при норме 15,7°C, суммой активных температур – до 256,4°C при норме 235,2°C. Особенно жаркая погода была в августе – сентябре 2007 года при норме 15,9°C и сумме 97,0°C, температура составила 18,7°C (сумма t°C =114,1).

В период вегетации 2007 г. и, особенно в августе – сентябре осадков выпало мало. За вегетации их было 89% от нормы, а за август – сентябрь лишь 78%. Однако данные МП «Новотулка», где проведена оценка количества осадков, не совсем соответствует фактически выпадающим дождям на опытном поле. Здесь в сентябре (по глазомерной оценке) выпало в пределах 10-12 мм, что в 4 раза меньше сведений МП «Новотулка». Жаркая сухая погода августа – сентября не позволила кукурузе, хорошо сформировавшей надземную массу, обеспечить высокий урожай зерна.

Анализ развития растений кукурузы проведен по следующим показателям: высота растений, высота прикрепления початка, масса початка, масса зерна в початке, доля зерна в початке (табл. 1).

По наблюдениям в 2007 г. выявлено, что обработка семян биостимулятором не способствует ростовым процессам (179 и 181 см соответственно), но существенно повышает массу початка (156 г при обработке семян и 111 г – в контроле).

Таблица 1

**Влияние применения биостимулятора Гумат К/Na+микроэлементы
на биометрические показатели кукурузы, 2007 г.**

Обработка семян	Обработка по вегетации	Высота растений, см	Высота прикрепления початка, см	Масса початка, г	Доля зерна в початке, %
Без обработки	Без обработки	179	71	111	75,4
	Гумат К/Na+ + микроэлементы	188	65	125	76,8
Гумат К/Na+ +микроэлементы	Без обработки	181	75	156	77,6
	Гумат К/Na+ + микроэлементы	203	70	149	77,2

Применение препарата по вегетации наоборот способствует росту стебля и в контроле (без обработки семян) его длина возросла на 9 см, а при двойном применении – на 24, по сравнению с контролем. Существенно возрастает и масса початка, однако доля зерна в початке изменяется не значительно, лишь на 1,8-2,2%.

Анализ продуктивности показывает, что урожай зерна кукурузы в 2006 г. был выше, чем в 2007 и колебался в пределах от 3,47 т/га в контроле до 4,26 – при двойной обработке биостимулятором (табл. 2). Обработка семян обеспечила прибавку 0,37 т/га, обработка по вегетации – 0,31 т/га, а их совместное применение – 0,79 т/га. В среднем, за два года исследований, урожай зерна (при влажности 14%) в условиях степной зоны составил 2,60 т/га; при обработке семян препаратом К/Na+микроэлементы урожай возрастал до 3,10 т/га или на 19,2%, обработка кукурузы по вегетации давала прибавку 17,7%, а их совместное применение обеспечивало прибавку в 0,95 т/га, что составляло 36,9% при абсолютном показателе 3,56 т/га.

Таблица 2

Урожай зерна кукурузы, 2006-2007 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Получено с 1 га, т (14% влажности)		
		2006 г.	2007 г.	среднее
Без обработки	Без обработки	3,47	1,73	2,60
	Гумат К/Na+ микроэлементы	3,78	2,33	3,06
Гумат К/Na+ микроэлементы	Без обработки	3,84	2,36	3,10
	Гумат К/Na+ микроэлементы	4,26	2,87	3,56

Следует отметить, что в условиях жесткой осенней засухи 2007 г. эффективность применения биостимулятора повышается. Так совместное применение Гумата К/Na+микроэлементы при обработке семян и по вегетации в 2007 г. обеспечило урожайность 2,87 т/га.

Заключение. Предварительное заключение по результатам производственных опытов показывает, что в условиях степной зоны Самарской области применение биостимулятора Гумат К/Na+микроэлементы эффективно. Обработка семян повышает урожай зерна кукурузы на 19,2%, а сочетание ее с обработкой по вегетации – на 36,9%. Здесь достигнута максимальная урожайность в среднем за два года (2006-2007 гг.) 3,56 т/га.

ПРИЁМЫ СОЗДАНИЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭСПАРЦЕТО-КОСТРЕЦОВОЙ ТРАВОСМЕСИ

Выявлено, что на песчаных почвах посев травосмеси эспарцета с кострцом наиболее целесообразно проводить под покров пшеницы или ячменя с уменьшенной нормой высева на 50% после двукратного боронования и прикатывания.

It is revealed, that on sandy ground crop grass mix onobrychus arenarea with bromus inermis is the most expedient for spending under wheat or barley cover with the norm seeding reduced on 50 % after double harrowing and compaction.

Значение многолетних трав оценивается разносторонне, создание устойчивой кормовой базы для животноводства, сохранение и воспроизводство плодородия почв, устойчивость агроэкосистем, высокая агроэнергетическая эффективность и экономическая выгода.

Приготовленные из многолетних трав сено, сенаж, силос, гранулы, брикеты, как и зеленый корм, хорошо поедаются всеми видами животных. Многолетние бобовые травы часто используются для балансирования рационов по белку, каротину, кальцию, фосфору и витаминам. По сбору питательных веществ с единицы площади они занимают одно из ведущих мест среди всех кормовых культур, так как способны обеспечить получение в условиях Среднего Поволжья 5-6 тыс. кормовых единиц с 1 га без полива и 8-10 тыс. – на орошении. Перед другими кормовыми культурами травы обладают несколькими явными преимуществами: корма из многолетних трав в 2-3 раза дешевле, поскольку затраты на подготовку почвы и посев проводится один раз в несколько лет [3, 6]. За вегетационный период многолетние травы дают 2-3 урожая с одной площади, обеспечивая наиболее равномерное распределение зеленой массы в течение 4 месяцев [4].

Трудно переоценить агротехническое значение многолетних трав. Бобовые травы обогащают почву азотом. Значение их возрастает еще больше в связи с удорожанием минеральных удобрений. Эти растения обогащают почву большим количеством органического вещества, общая масса которого сравнима с урожаем надземной части.

В последние годы установлено, что корневые выделения, поступающие в почву, повышают ассоциативную азотфиксацию, а это, в свою очередь, благоприятно влияет на весь комплекс почвообразовательного процесса. По данным ряда исследователей [2, 3, 5, 6] ежегодно в почву, занятую многолетними травами, при урожае сена 10-15 т/га, поступает от 5,3 до 8,3 т/га и более корневых остатков и от 82 до 200 кг/га азота. Обогащение почвы таким количеством органического вещества сравнимо с внесением 30-40 т навоза, а оставшиеся корни многолетних трав при хорошем урожае надземной массы за год использования увеличивают содержание гумуса на 0,26-0,33%.

Важная роль принадлежит многолетним травам как средству предотвращения эрозионных процессов [1]. По мнению Лукашева В.Н. (2001), многолетние травы уменьшают опасность уплотнения подпахотного горизонта почвы, разрушения её структуры и являются одним из основных средств рекультивации земель, так как уменьшают в 1,4-7 раз поверхностный сток, снижают в 3-17 раз уровень загрязнения грунтовых вод и стабилизируют гидрологический режим местности.

Многолетние травы имеют широкий видовой состав, в Среднем Поволжье широкое распространение имеют эспарцет песчаный и кострец безостый. В травосеянии они используются как в чистых, так и в смешанных посевах.

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения урожаев. Известно, что урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Урожайность при загущенном посеве будет возрастать до тех пор, пока снижение массы одного растения, вызванного уплотнением, будет компенсироваться увеличением их количества на единице площади. Полнота всходов оказывает существенное влияние на высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз роста и развития.

Величина урожая многолетних трав в значительной мере зависит от плотности травостоя. Сомкнутые посевы значительно снижают непродуктивное расходование влаги, они хорошо затеняют почву и не оставляют экологической ниши для сорняков. Поверхность почвы в таких посевах нагревается меньше чем в изреженных.

Воздействие покровных культур на многолетние травы следует оценивать с двух сторон. С одной стороны они в определенной степени угнетают многолетние травы первого года жизни, поэтому норму высева у них всегда снижают, с другой – покровные культуры, имея более мощное развитие, чем травы, предохраняют травостой первого года от сильного зарастания сорняками. Поэтому от плотности травостоя покровных культур в значительной мере зависит развитие будущего агрофитоценоза многолетних трав. Разумеется, степень положительного или отрицательного влияния покровных культур на развитие многолетних трав зависит также от условий зоны и погоды в период вегетации.

Условия проведения исследований. Производственный опыт заложен в 2005 г. в СПК «Колхоз имени Куйбышева» Кинельского района Самарской области. Почвы опытного участка Чернозем обыкновенный слабогумусированный, среднесиловой супесчаный, содержание гумуса 3,6%, подвижного фосфора – 8,1, обменного калия – 25,0 мг/100 г почвы.

Опыт закладывался по схеме: на двух вариантах предпосевной подготовки почвы: 1) боронование, боронование, прикатывание; 2) боронование, культивация, прикатывание.

Посев эспарцето-кострецовой смеси проводился беспокровно, под покров ячменя и яровой пшеницы с уменьшенной нормой высева до 50 и 70% от полной.

Результаты исследований. Погодные условия в год закладки опыта складывались неблагоприятно, что сказалось на показателях полноты всходов трав, которая находилась в пределах от 32,6 до 54,7%. Выявлено, что на вариантах с предпосевной подготовкой почвы, включающей два боронования и прикатывание, полнота всходов была на 8-14% выше. Это впоследствии и обеспечило прибавку урожая травостоя.

После уборки покровных культур в первый год жизни травосмесь не сформировала хозяйственно значимый урожай.

На втором году, при достаточно благоприятных погодных условиях, на всех вариантах сформировался хозяйственно значимый урожай, находившийся в пределах 10,4-16,7 т/га зелёной массы (табл. 1).

Причём на вариантах предпосевной подготовки почвы без культивации урожайность была выше на 2,3-2,5 т/га. Здесь варианты посева травосмеси под покров ячменя и пшеницы с 50% нормой обеспечили максимальную урожайность 16,4-16,7 т/га, что существенно выше беспокровного посева.

На вариантах с предпосевной культивацией лучшим оказался беспокровный посев – 13,3 т/га.

Таблица 1

Урожай зелёной массы эспарцето-кострецовой смеси в зависимости от системы предпосевной подготовки почвы и нормы высева покровной культуры, 2006-2007 гг., т/га

Система предпосевной подготовки почвы	Покровная культура, норма высева от полной, %	2006 г. (второй год жизни)	2007 г. (третий год жизни)	Всего за два года
Боронование + + боронование + + прикатывание	беспокровно	15,6	13,8	29,4
	пшеница 50%	16,7	14,4	31,1
	ячмень 50%	16,4	14,3	30,7
	пшеница 70%	14,1	12,6	26,7
	ячмень 70%	12,9	10,8	23,7
Боронование + + культивация + + прикатывание	беспокровно	13,3	11,4	24,7
	пшеница 50%	12,6	11,4	24,0
	ячмень 50%	12,4	10,8	23,2
	пшеница 70%	11,8	10,3	22,1
	ячмень 70%	10,4	10,1	20,5

В 2007 г. сложились неблагоприятные погодные условия, и общий уровень урожайности был снижен, но закономерности продуктивности по вариантам на третьем году в полной мере соответствовали предыдущему.

Анализ суммарной урожайности зеленой массы за два года показал, что закладку травостоя эспарцета-кострецовой травосмеси на супесчаных почвах чернозема обыкновенного целесообразно проводить после предпосевной подготовки почвы состоящей из двукратного боронования и прикатывания.

Лучше проводить посев под покров яровой пшеницы или ячменя со снижением нормы высева на 50%. В этом случае обеспечивается суммарный урожай 30,7-31,1 т/га зеленой массы.

Увеличение нормы высева покровных культур до 70% от полной существенно снижало урожайность, особенно сильное снижение (на 3,0 т/га) отмечается под покровом ячменя.

Такая же закономерность отмечается и в варианте с предпосевной культивацией при общем снижении уровня урожайности.

Заключение. Исследованиями за 2006-2007 гг. выявлено, что на черноземе обыкновенном супесчаном наиболее целесообразно закладку эспарцето-кострецовой травосмеси проводить после двукратного боронования с прикатыванием под покров пшеницы или ячменя с нормой высева уменьшенной на 50%.

Библиографический список

1. Гаитов, Т.А. Многолетние травы как фактор повышения эффективности землепользования // Кормопроизводство. – 2001. – №8. – С.16-18.
2. Епифанов, В.С. Азотный режим пойменных травосмесей в адаптивно-интегральном луговодстве // Кормопроизводство. – 1998. – №7. – С. 6.
3. Лукашов, В.Н., Роль многолетних трав в системе кормопроизводства // Кормопроизводство. – 2001. – №6. – С. 18-22.
4. Рогов, М.С. Обоснование и разработка сырьевой базы для конвейерного производства высокопитательных кормов в Нечерноземной зоне РСФСР: дис. ...д-ра с.-х. наук. – М., 1991. – 68 с.
5. Страшная, А.И. Агрометеорологические условия перезимовки и формирования урожая семян многолетних сеянных трав на Европейской части СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1988.
6. Харьков, Г.Д. Ориентир – многолетние травы / Г.Д. Харьков, К.И. Смирнова // Кормопроизводство. – 1988. – №3. – С. 17-22.

УДК 631.8

Несмеянова Н.И., Гайнуллин Ф.М., Казаков В.А.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ

В статье приведены результаты многолетних исследований по изучению систематического внесения возрастающих доз минеральных удобрений под озимую пшеницу. Установлены оптимальные параметры доз и соотношений и эффективность биостимулятора Черказ и жидкого удобрительно-стимулирующего состава.

In this article the results of long-term researches on studying of mineral fertilizers increasing doses regular entering under wheat are brought. Optimum parameters of doses and ratios and efficiency of biostimulant Cherkaz and liquid satisfactory – stimulating composition are established.

В сельскохозяйственном производстве зерно традиционно является одним из важнейших и стабильных источников дохода. Существенное сокращение затрат на гектар посева приводит к быстрому снижению урожайности. Такие «ресурсосберегающие» технологии нерентабельны.

Приемом в технологии производства зерна, который может обеспечить опережающий рост урожайности, по сравнению с затратами, является, прежде всего, внесение удобрений, позволяющее значительно улучшить условия минерального питания.

Для разработки научно-обоснованных систем удобрения севооборотов необходимы данные многолетних стационарных опытов. Длительные опыты с удобрениями позволяют выявить взаимосвязи между ростом и развитием растений, режимами и свойствами почв, воздействием погодных условий в конкретных природно-климатических зонах. Минеральные удобрения нельзя рационально использовать без учета окупаемости урожаем, расхода и поступления питательных веществ, анализа изменения агрохимических свойств почв в процессе их длительного применения. В этом отношении неопределима роль изучения влияния различных доз и соотношений минеральных удобрений на урожай сельскохозяйственных культур.

Цель работы – изучить влияние систематического внесения возрастающих доз минеральных удобрений на продуктивность озимой пшеницы (сорт Поволжская – 86), возделываемой в шестипольном зернопаропропашном севообороте на типичном черноземе южной части лесостепи Самарской области.

Схема опыта и результаты полевых опытов за 2002-2004 гг. приведены в таблице 1.

В среднем за три года исследований урожайность зерна без удобрений составила 28,2 ц/га. Самой высокой в опыте она была в вариантах $N_{60} K_{30} P_{90}$ и $N_{60} P_{60} K_{60}$ – 34,7 – 34,6 ц/га. Повышение дозы внесения азота с 30 до 60 и 90 кг/га д.в. не сопровождалось соответствующими приростами урожая. Прибавки урожая зерна в этих вариантах составили 18,1; 19,5 и 15,2%, по сравнению с контрольным (без удобрений) вариантом.

От азота в дозе N_{30} получена прибавка 1,6; фосфора в дозе P_{30} – 4,0; от калия – 1,3 ц/га, т.е. отзывчивость озимой пшеницы, идущей в севообороте по чистому пару, наибольшей была на внесение фосфора. При увеличении дозы внесения фосфора до 60 кг/д.в. от 1 кг д.в. было получено дополнительно 7,7 кг зерна (при дозе P_{30} – 13,3 кг), при дальнейшем возрастании дозы до P_{90} и P_{120} прирост урожайности на 1 кг внесенного действующего вещества снижался до 6,2 и 4,3 кг.

Оплата одного килограмма внесенного калия приростом урожайности зерна при дозе 30 кг/га д.в. составила 4,3 кг, а при дозе 60 кг д.в. – 3,7.

В целом можно констатировать, что агрономически наиболее выгодным является внесение полного минерального удобрения в дозах $N_{60} P_{60} K_{30}$ и $N_{60} P_{30} K_{60}$.

Применение удобрений повышает качество зерна, что увеличивает на него спрос и цену на рынке. Некоторые показатели качества зерна на различно удобренных вариантах наших полевых опытов приведены в таблице 2.

Содержание сырой клейковины в зерне увеличивалось при внесении удобрений на 1,2-7,5% (без удобрений 27,9%), протеина на 0,4-1,6% (без удобрений – 13,3%). Существенное положительное действие на эти показатели оказало внесение повышенных доз азота, фосфора и калия.

Показатели качества муки в годы исследований имели большие колебания в зависимости от складывающихся погодных условий. Заметное положительное влияние на «силу муки» и упругость теста оказало внесение парных и тройных сочетаний минеральных удобрений.

Таблица 1

Эффективность систематического внесения минеральных удобрений
под озимую пшеницу

Варианты опыта	Урожайность зерна, ц/га			В среднем 2002-2004 гг.	Прибавка урожая	
	2002 г.	2003 г.	2004 г.		ц/га	%
Без удобрений	34,7	23,2	26,7	28,2	–	–
$P_{60} K_{30}$	37,3	28,0	29,9	31,7	3,5	12,4
$P_{60} K_{30} N_{30}$	41,2	27,9	30,9	33,3	5,1	18,1
$P_{60} K_{30} N_{60}$	42,1	27,3	31,8	33,7	5,5	19,5
$P_{60} K_{30} N_{90}$	40,4	27,1	30,1	32,5	4,3	15,2
$N_{60} K_{30}$	36,6	23,6	27,2	29,1	0,9	3,2
$N_{60} K_{30} P_{30}$	39,3	28,2	31,7	33,1	4,9	17,4
$N_{60} K_{30} P_{90}$	42,9	28,9	32,3	34,7	6,5	23,0
$N_{60} K_{30} P_{120}$	42,5	27,9	32,6	34,2	6,0	21,3
$N_{60} P_{60}$	40,7	26,8	29,8	32,4	4,2	14,9
$N_{60} P_{60} K_{60}$	42,9	28,6	32,4	34,6	6,4	22,7

Важным резервом повышения рентабельности использования минеральных удобрений может быть их внесение совместно с микроудобрениями, бактериальными удобрениями и некоторыми биологически активными веществами.

В наших исследованиях изучалась эффективность экологически чистого биостимулятора Черказ и жидкого удобрительно-стимулирующего состава ЖУСС (табл. 3).

Прирост урожайности зерна озимой пшеницы от полного минерального удобрения ($N_{60} P_{60} K_{60}$) составил 15,3 и 26,1%. На удобренном фоне от обработки семян Черказом урожайность увеличилась на 2,3 ц/га (10,6%), ЖУСС – 1,8 ц/га (7,5%). На удобренном варианте эти показатели соответственно были 3,0 ц/га (12,6%) и 1,5 ц/га (4,9%).

Таблица 2

Качество зерна озимой пшеницы, 2002-2004 гг.

Варианты опыта	Содержание, %		W, е.а.	P, мм	P/L
	протеин	сырая клейковина			
Без удобрений	13,3	27,9	226,3	86,0	1,82
$P_{60} K_{30}$	13,7	29,1	258,9	85,4	1,70
$P_{60} K_{30} N_{30}$	13,9	30,7	265,8	81,8	1,59
$P_{60} K_{30} N_{60}$	14,3	33,7	275,0	99,3	1,47
$P_{60} K_{30} N_{90}$	14,4	35,4	285,6	96,7	1,80
$N_{60} K_{30}$	14,9	33,7	357,6	98,2	1,70
$N_{60} K_{30} P_{30}$	14,0	32,1	346,5	83,5	1,73
$N_{60} K_{30} P_{90}$	14,1	33,5	315,8	82,9	1,47
$N_{60} K_{30} P_{120}$	14,4	32,4	283,5	91,8	1,77
$N_{60} P_{60}$	14,6	31,8	335,4	89,8	1,50
$N_{60} P_{60} K_{60}$	14,5	33,6	353,1	98,5	1,73

От внесения полного минерального удобрения в зерне озимой пшеницы количество белка увеличилось на 3,03% (без удобрений – 14,57%), клейковины – на 7,69% (без удобрений – 31,55%). От обработки семян Черказом эти показатели возросли на удобренном фоне на 1,97 и 1,57%, удобренном – на 0,33 и 0,31%.

Таблица 3

Эффективность предпосевной обработки семян озимой пшеницы препаратами Черказ и ЖУСС

Варианты опыта	Урожайность, ц/га			
	1997 г.		2002 г.	
	Без обработки	Черказ	Без обработки	ЖУСС
Без удобрений	21,6	23,9	24,1	25,9
$N_{60} P_{60} K_{60}$	24,9	26,9	30,4	31,9

Окупаемость затрат на обработку семян ЖУСС составила 6,73 руб. на рубль затрат на удобренном фоне и 0,47 руб./руб. – на удобренном. При этом рентабельность увеличилась по сравнению с контролем без удобрений и обработки семян ЖУСС на 10 и 5%.

Библиографический список

1. Власюк, П.А. Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных культур. – М.: Наука, 1964. – С. 428
2. Кореньков, Д.А. Агроэкологические аспекты применения азотных удобрений. – М., 1966. – 296с.
3. Сычёв, В.Г. Основные ресурсы урожайности сельскохозяйственных культур и их взаимосвязь. – М.: ЦИНАО, 2003. – 220 с.
4. Танделов, Ю.П. Применение минеральных удобрений – условия эффективного использования / Ю.П. Танделов, О.В. Ерышова // Плодородие. – 2004. – №2. – С. 7-9.

ОСОБЕННОСТИ СИМБИОТИЧЕСКОЙ АЗОТОФИКСАЦИИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ УДОБРЕНИЙ И ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ СЕМЯН

В 2005-2006 гг. проводились исследования по изучению влияния различных приемов предпосевной подготовки семян и внесения удобрений на посевах сои. Установлено, что на варианте с применением ризоторфина+тенсо-коктейля+P₆₀K₆₀, формируется мощный симбиотический аппарат, благодаря чему урожайность повышается до 2,71 т/га, по сравнению с другими вариантами.

In 2005...2006 the researches of seeds reseedling preparation various receptions and Soya crops fertilizers application influence studying were carried out. It is established, that and application rizobium+ tenso-cocktail +P₆₀K₆₀ variant, the powerful symbiotic is formed due to the productivity raises up to 2,71 ton/ hectares.

Содержание белка в урожае сои определяется не столько сортовыми особенностями и районом выращивания, сколько условиями для симбиотической фиксации азота воздуха – агрохимическими показателями почвы, влагообеспеченностью растений. При благоприятных условиях – pH 6-7, достаточной обеспеченности фосфором, калием, кальцием, магнием, бором, молибденом и цинком, наличии специфических вирулентных активных штаммов клубеньковых бактерий, оптимальной влажности почвы – соя может усваивать до 250 кг/га азота воздуха, при этом урожайность семян может достигать 30-40 ц/га и более. Особую роль в создании хорошего урожая играет молибден. Он улучшает азотный обмен в растениях, участвует в образовании белка, усиливает фотосинтез, а также жизнедеятельность клубеньковых азотофиксирующих бактерий [4].

Однако в практике хозяйств, чаще всего параметры каких-либо факторов среды бывают неблагоприятны, активность симбиоза ослаблена, фиксируется всего 20-60 кг/га азота воздуха и растения сои дают низкие урожаи (12-15 ц/га). Нередко из-за повышенной кислотности почвы, недостатка влаги или элементов питания, а особенно микроэлементов, фиксации азота воздуха не происходит совсем, растения сои дают низкие урожаи с минимальным содержанием белка [5]. За счет инокуляции сои урожай семян по разным данным повышается на 3-10 ц/га [2].

Исследованиями многих ученых было доказано, что микроэлементы нужны растениям сои на протяжении всего периода вегетации: для стимулирования всхожести и энергии прорастания семян, увеличения сопротивляемости растений болезням и неблагоприятным погодным условиям в начальные фазы роста [1, 3].

В последние годы проводятся исследования по изучению препаратов, созданных на основе хелатных комплексов микроэлементов, включающих в себя соединение меди, бора, молибдена, кобальта, железа и многих других в биологически активной форме. Термин «хелат» введен М. Дрю в 1920 г. Хелаты или циклические соединения, играют важную роль в процессах жизнедеятельности. Один из таких препаратов, которых применялся в наших опытах, является тенсо-коктейль. Он содержит все необходимые растениям микроэлементы, причем их концентрация физиологически выверена и соответствует содержанию последних в живых растительных тканях. В состав тенсо-коктейля входят (%): В – 0,52; Са (ЭДТА) – 2,57; Cu (ЭДТА) – 0,53; Fe (ЭДТА) – 2,10; Fe (ДТПА) – 1,74; Mn (ЭДТА) – 2,57; Zn (ЭДТА) – 0,53; Mo – 0,13.

Цель и задачи исследований. В исследованиях была поставлена задача: изучить биологические особенности сорта сои Соер 4 и уточнить приемы его сортовой агротехники в зависимости от разных норм внесения удобрений, приемов предпосевной обработки семян.

Условия и методика. Полевые опыты в 2005-2006 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры растениеводства. Почва опытного участка – обыкновенный остаточнокarbonатный среднетяжелосуглинистый чернозем.

Агротехника включала в себя лущение стерни, отвальную вспашку, боронование и предпосевную культивацию на глубину 8-10 см. Посев проводился 18-20 мая сеялкой СН-16Б широкорядным способом с междурядьями 45 см.

В двухфакторный опыт по изучению продуктивности сои в зависимости от различных норм внесения удобрений входили:

- предпосевная обработка семян (ризоторфин, тенсо-коктейль) (фактор А);
- применение удобрений ($P_{60}K_{60}$) (фактор В).

Норма высева сои при широкорядном посеве с междурядьем 45 см 0,8 млн. всх. семян на 1 га.

Всего вариантов в опыте 8. Повторность опыта четырехкратная. Площадь деланки 80,0 м².

Исследования проводились по общепринятой методике.

Результаты исследований: 2005-2006 гг. были достаточно благоприятные для полноценного развития сои. В годы исследований средняя температура по месяцам в течение периода вегетации незначительно превышала среднемноголетние показатели.

В отличие от температурного режима, водный режим сильно отличался от нормы. Количество осадков в 2006 г., по сравнению с засушливым 2005, значительно превышало среднемноголетние показатели в течение всего периода вегетации. В связи с этим длина вегетационного периода сои сильно увеличилась, по сравнению с предыдущим годом, на 14-17 дней.

Образование клубеньков и их дальнейшее развитие в определенной степени зависит от применяемых удобрений и метеорологических условий в период вегетации. Результаты наших исследований показали, что удобрения оказывают положительное воздействие на рост и развитие сои, начиная с раннего периода. Преимущества, полученные растениями в начальный период, на удобренных вариантах, еще в большей степени проявляются к началу ее созревания. На удобренных вариантах, при посеве инокулированными семенами соя имела более развитую надземную массу, хорошо развитую корневую систему с большим количеством клубеньков, в результате чего большинство заложённых генеративных органов сохранялись к уборке. Все это обеспечило более высокий урожай семян на удобренных вариантах с применением ризоторфина.

Наибольшее количество клубеньков на корнях сои во все фазы развития были при благоприятных условиях увлажнения 2006 г., по сравнению с более засушливым 2005. В 2006 г. при посеве инокулированными семенами (без внесения удобрений) количество клубеньков в расчете на 1 м² составило (шт.): в фазе цветения – 776; образования бобов – 760; зеленой спелости – 410, соответственно с массой активных клубеньков 28,4; 23,7 и 7,7 г.

Активность ризоторфина начинает проявляться в фазе первого настоящего тройчатого листа. Уже в это время на корнях инокулированных растений обнаруживаются очень мелкие клубеньки в виде бугорков, размером около 1 мм, в количестве от 7 до 18 шт. Максимальное количество их образуется в фазе цветения. По сравнению с их численностью в фазе образования бобов, к фазе зеленой спелости идет снижение количества клубеньков на 47,2%. Посев инокулированными семенами с дополнительной обработкой семян микроудобрениями в хелатной форме (тенсо-коктейль) (без применения удобрений) (в 2006 г.) привел к увеличению количества клубеньков до 830; 790 и 450 шт., соответственно по фазам развития.

Результаты опытов показали, что дополнительное питание растений фосфором и калием ($P_{60}K_{60}$) приводит к увеличению не только количества клубеньков, но и их массы. Так при посеве инокулированными семенами в условиях 2006 г. количество клубеньков увеличивалось на 76; 65 и 105 шт., по сравнению с посевом без применения удобрений. Причем хорошие условия увлажнения, а так же дополнительное минеральное питание ускорили образование клубеньков на растениях сои и замедлили их процесс старения. Так в фазе зеленой спелости при посеве инокулированными семенами на фоне с применением удобрений количество клубеньков было больше на 70 шт. с 1 м², по сравнению с посевом без применения удобрений.

В условиях недостаточного увлажнения в 2005 г., количество клубеньков на корнях растений сои сформировалось меньше, с более мелкими размерами, по сравнению с 2006 г. Однако, несмотря на низкие показатели, закономерности характерные для 2006 г., были отмечены и в 2005 г.

В среднем за годы исследований посев инокулированными семенами на фоне $P_{60}K_{60}$ и $P_{60}K_{60}$ + тенсо-коктейль способствовал увеличению количества клубеньков на корнях сои, а так же их массы. Так, если при посеве инокулированными семенами в фазе цветения образовалось в среднем за 2005-2006 гг. – 622 шт. клубеньков в расчете на 1 м² с их массой 24,0 г/м², то на фоне $P_{60}K_{60}$ +

ризоторфин + тенсо-коктейль количество клубеньков достигло 704 шт. с массой 32,5 г, в том числе 31,5 г активных (табл. 1, 2).

Таблица 1

Количество клубеньков сформированных на посевах сои в зависимости от применения удобрений и приемов обработки семян, 2005-2006 гг.

Удобрение	Предпосевная обработка семян	Количество клубеньков шт./м ²		
		цветение	образование бобов	зеленая спелость
Без удобрений	контроль (без обработки)	200	181	132
	ризоторфин	622	590	348
	тенсо-коктейль	251	240	184
	ризоторфин+тенсо-коктейль	642	610	377
Р ₆₀ + К ₆₀	контроль (без обработки)	238	212	167
	ризоторфин	692	644	435
	тенсо-коктейль	305	272	182
	ризоторфин+тенсо-коктейль	704	683	435

Таблица 2

Масса клубеньков, сформированных на посевах сои в зависимости от применения удобрений и приемов обработки семян, 2005-2006 гг.

Удобрение	Предпосевная обработка семян	Масса клубеньков, г/м ²					
		цветение		образование бобов		зеленая спелость	
		общая	активная	общая	активная	общая	активная
Без удобрений	контроль (без обработки)	9,1	8,6	6,8	5,7	3,4	1,7
	ризоторфин	24,0	23,3	21,3	18,1	13,6	6,7
	тенсо-коктейль	9,0	8,1	8,5	7,2	5,1	2,3
	ризоторфин+тенсо-коктейль	24,9	24,0	21,4	18,7	14,6	6,7
Р ₆₀ + К ₆₀	контроль (без обработки)	9,6	8,7	6,8	5,6	3,5	1,6
	ризоторфин	30,9	29,0	25,5	19,9	14,1	9,9
	тенсо-коктейль	11,2	10,7	9,4	7,1	4,5	2,2
	ризоторфин+тенсо-коктейль	32,5	31,5	28,0	23,4	16,4	8,6

Ко времени зеленой спелости семян количество и масса клубеньков с 1 м² закономерно снижается, но при посеве инокулируемыми семенами на фоне Р₆₀К₆₀+тенсо-коктейль эти показатели в 1,3 раза выше, по сравнению с посевом только инокулированными семенами, и в 3,5-4,0 раза выше контроля без удобрений и обработки семян.

Таким образом, применение только удобрений Р₆₀К₆₀ практически не способствует повышению симбиотической азотфиксации, незначительно влияет и применение тенсо-коктейля. Максимальный эффект достигается при обработке семян ризоторфином совместно с тенсо-коктейлем на фоне применения удобрений Р₆₀К₆₀.

Максимальной урожайностью, в среднем за два года исследований, отличались посевы с применением удобрений, а так же с дополнительной обработкой семян ризоторфином и тенсо-коктейлем. В контроле (без применения удобрений) этот показатель был на уровне 1,75 т/га. При этом необходимо отметить, что инокуляция семян ризоторфином обеспечила несущественную прибавку урожая равную 0,11 т/га, несколько выше она была на варианте, обработанном тенсо-коктейлем – 0,19 т/га. В тоже время комплексное применение обработки семян ризоторфином и тенсо-коктейлем ведет к значительному повышению урожая семян сои на 0,25 т/га или на 14,3% относительно контроля (без применения удобрений) (табл. 3).

Применение фосфорно-калийных удобрений закономерно повышает урожайность. Исследования показали, что в среднем за два года прибавка на вариантах с внесением Р₆₀К₆₀ составляет 0,58 т/га (по сравнению с контролем без применения удобрений). Применение инокуляции семян обеспечивает существенную прибавку урожая 0,80 т/га или 45,7% от контроля (без применения удобрений). Как и на вариантах без внесения удобрений, комплексная обработка семян ризоторфином и тенсо-коктейлем максимально повышает урожайность сои, в среднем за два года исследований она составила 2,71 т/га или на 54,9% выше контроля без применения удобрений.

Таблица 3

Урожайность сои в зависимости от разных приемов подготовке семян и удобрений,
2005-2006 гг., т/га

Удобрения	Предпосевная подготовка	Года		
		2005	2006	среднее
Без удобрений	контроль (без обработки)	1,56	1,94	1,75
	ризоторфин	1,71	2,00	1,86
	тенсо-коктейль	1,90	1,97	1,94
	ризоторфин+тенсо-коктейль	1,93	2,06	2,00
Р ₆₀ + К ₆₀	контроль (без обработки)	2,34	2,31	2,33
	ризоторфин	2,49	2,61	2,55
	тенсо-коктейль	2,56	2,68	2,62
	ризоторфин+ тенсо-коктейль	2,68	2,74	2,71
НСР ₀₅		0,10	0,14	

Закключение. Таким образом, проведенные исследования 2005-2006 гг. по изучению влияния различных приемов предпосевной подготовки семян и внесения удобрений показали, что применение только удобрений Р₆₀ К₆₀ практически не способствует повышению симбиотической азотфиксации, незначительно влияет и применение тенсо-коктейля. Максимальный эффект симбиотической деятельности растений достигается при обработке семян ризоторфином совместно с тенсо-коктейлем на фоне применения удобрений. Урожайность сои значительно возрастает при применении Р₆₀ К₆₀ удобрений. Обработка семян ризоторфином и применение удобрений повышает урожайность на 45,7%, а его комплексное применение с тенсо-коктейлем на – 54,9% с абсолютным показателем 2,71 т/га.

Библиографический список

1. Минкевич, И.А. Соя – культура, богатая белком // Производство белковых кормов. – М., 1959. – С.294.
2. Перскова, Т.Ф. Эффективность агротехнических приемов при выращивании сои / Т.Ф. Перскова, Н.В. Винникова // Аграрна наука. – 2000. – №4. – С. 10.
3. Газизов, Ф.А. Урожайность и качество зерна сои в зависимости от вида удобрения и приемов борьбы с сорняками в предуральской степи республики Башкортостан: автореф. дис. ...канд. с.-х. наук: 06.01.09: защищена 14.04.05. – Оренбург, 2005. – 28с.
4. Калмыков, А.В. Особенности азотного питания сои и условия активного бобово-ризобиального симбиоза / А.В. Калмыков, Б.М. Князев // Селекция и агротехнология сортов сои северного экотипа: сб. науч. тр. – Воронеж, 2006. – С.34 – 36.
5. Столяров, О.В. Нут, соя и кормовые бобы в Центральном Черноземье: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.09: защищена 15.06.05. – Воронеж, 2005. – 48с.

КОРМОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВ ПРИ РАЗНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА

По результатам пятилетних исследований анализируется урожайность и кормовые достоинства многолетних трав при разных способах посева. В первые два года самой продуктивной культурой является донник жёлтый, в последующие – козлятник восточный, который обладает высокой урожайностью и отличными кормовыми достоинствами.

By results of five years researches the productivity and fodder advantages of long-term grasses is analyzed at different ways of seeding. During the first two years the most productive crop is melilotus officinales, in the following – galega orientales which possesses high productivity and excellent fodder advantages.

В условиях лесостепи Самарской области главным источником дешёвых высокобелковых кормов являются многолетние травы. Производство высококачественных кормов на пахотных землях является одним из основных факторов развития животноводства и производства наиболее ценных продовольственных ресурсов. Основные меры по увеличению объёмов производства и повышению качества растительных кормов включают расширение площадей, оптимизацию структуры посева, рост урожайности кормовых культур [1].

Создание надёжной, сбалансированной кормовой базы в значительной степени определяется правильной организацией конвейерного производства кормов и их заготовки в течение всего теплого периода. Бесперебойное снабжение скота зелеными кормами с ранней весны и до поздней осени, а также сырьем для заготовки других видов кормов, может осуществляться только в системе зеленого и сырьевых конвейеров. Это достигается правильной организацией и использованием пастбищ, умелым подбором многолетних и однолетних культур, выращиваемых на полевых землях [2].

Цель и задачи исследований. Целью работы было определение кормовой продуктивности и качества урожая различных беспокровных одновидовых бобовых и злаковых многолетних трав при разных способах посева в богарных условиях лесостепи Среднего Поволжья, их место в конвейерном производстве кормов.

В задачи исследований входило изучение особенностей роста и развития растений и выявление наиболее продуктивных культур и сортов при разных способах посева.

Условия и методика проведения исследований. Для сравнительного анализа кормовой продуктивности многолетних трав в 2003-2007 гг. были проведены исследования на выводном поле многолетних трав в экспериментальном севообороте кафедры растениеводства ФГОУ ВПО «Самарской ГСХА». Опыт включал донник жёлтый, два сорта люцерны, эспарцет песчаный, козлятник восточный и кострец безостый при двух способах посева – рядовом с междурядьями 15 см и широкорядном – с междурядьями 45 см.

Агротехника проведения опытов в год закладки включала зяблевую вспашку на глубину 22-25 см, ранневесеннее боронование, предпосевную культивацию на глубину 5-7 см. Под культивацию вносились удобрения в дозе N-60, P-20, K-60 кг д.в./га. Прикатывание производилось до и после посева. Высев семян осуществлялся сеялкой СН-16Б на глубину 2-3 см, с междурядьями 15 и 45 см, общепринятыми нормами высева (табл. 1).

Опыты закладывались в 4-х кратной повторности. Расположение вариантов систематическое в два яруса. Учётная площадь делянок 64 м². В последующие годы проводилось весеннее боронование и подкормка костреца безостого азотом в дозе 30 кг. д.в./га.

Наблюдения и анализы велись в соответствии с существующими методиками и ГОСТами.

Таблица 1

Схема опыта

Способ посева	Культуры	Норма высева, млн.всх.семян/га
1. Рядовой (М15)	1. Донник сорт Колдыбанский	9,0
	2. Люцерна сорт Зайкевича	9,0
	3. Люцерна сорт Медея	9,0
	4. Эспарцет сорт Песчаный 1251	8,0
	5. Козлятник восточный сорт Гале	6,0
	6. Кострец безостый сорт Безенчукский 9	6,0
2. Широкорядный (М45)	1. Донник сорт Колдыбанский	7,0
	2. Люцерна сорт Зайкевича	7,0
	3. Люцерна сорт Медея	7,0
	4. Эспарцет сорт Песчаный 1251	4,0
	5. Козлятник восточный сорт Гале	5,0
	6. Кострец безостый сорт Безенчукский 9	3,0

Результаты исследований. В первый год жизни, наибольшую урожайность показал донник жёлтый в широкорядном посеве (15,0 т/га), превывсив по урожайности донник в рядовом посеве на 79%. Урожайность широкорядных посевов оказалась выше и на люцерне обоих сортов. Сбор зелёной массы люцерны Зайкевича в широкорядном посеве составил 8,7 т/га (в рядовом посеве – 5,4), или на 61% больше, люцерны голландской Медея – 8,2 т/га (в рядовом посеве – 6,0), или на 37% больше (табл. 2).

Урожайность эспарцета песчаного и козлятника восточного оказалась выше, наоборот, в рядовом посеве и на посевах эспарцета составляла 8,4 т/га (4,4 – в широкорядном посеве) или на 91% выше, козлятника – 4,8 т/га (3,9 – в рядовом), или выше на 21%. Кострец безостый в первый год обладал очень низкой урожайностью во всех вариантах.

Во второй год жизни более высокую урожайность, за исключением козлятника, показали травы при обычном рядовом посеве с междурядьями 15 см. Наиболее высокая она была у донника жёлтого в рядовом посеве – 14,9 т/га, превывсив широкорядный посев на 84%. Хорошую урожайность в рядовых посевах показали также люцерна Зайкевича – 13,0 т/га и эспарцет песчаный – 11,9 т/га. У козлятника восточного она оказалась выше в широкорядном посеве – 8,8 т/га, хотя превышение (9%) над рядовым посевом было незначительным. Кострец безостый, в рядовом посеве сформировал урожай зелёной массы 6,7 и 6,0 т/га – в широкорядном. Таким образом, на широкорядных посевах более урожайными были козлятник восточный и люцерна сорта Медея, а на рядовых – донник жёлтый и люцерна сорта Зайкевича.

На втором году жизни трав на всех вариантах сформировалась практически полезная отава, которая более урожайна была в широкорядных вариантах. Большим сбором зелёной массы отличались люцерна и козлятник. Самый высокий суммарный урожай был в рядовых посевах донника, люцерны и эспарцета.

На третьем году жизни наиболее высокую урожайность показал козлятник восточный (22,2-24,0 т/га), особенно в широкорядных вариантах (на 8,1% выше, чем в рядовых).

Кроме того, урожайность в широкорядных вариантах оказалась более высокой и у эспарцета песчаного (12,8 – в рядовых и 17,0 т/га – в широкорядных вариантах), с превышением на 32,8%. Сорта люцерны лучше были в рядовых посевах. Люцерна Зайкевича оказалась урожайнее при рядовом посеве на 44,3%, а люцерна Медея – на 62,5%. Более урожайной была люцерна сорта Медея. Кострец безостый различий в зависимости от способов посева не проявил (10,1 т/га в рядовых вариантах и 11,1 т/га – в широкорядных).

Наиболее высокой суммарной продуктивностью зелёной массы на третьем году жизни на обоих способах посева обладал козлятник восточный. Суммарная урожайность у люцерны и козлятника восточного выше в рядовых вариантах, а у эспарцета и костреца – в широкорядных.

В 2006 г. (четвёртый год жизни) наиболее высокие темпы накопления урожая были у козлятника восточного, чуть ниже – у костреца безостого и эспарцета песчаного и самые низкие – у люцерны.

Наибольшей урожайностью обладал козлятник восточный – 27,2 т/га, причём на рядовых и широкорядных вариантах она оказалась одинаковой. Рядовые варианты люцерны были более урожайными, чем широкорядные (17,0 и 19,4; 14,1 и 12,6 т/га). Получен также хороший урожай эспарцета – 14,1 т/га при рядовом способе посева и 11,7 т/га при широкорядном. Урожай костреца при разных способах посева был примерно одинаковым 8,2 и 8,7 т/га.

Таблица 2

Суммарный урожай зеленой массы многолетних трав за пять лет жизни

Вариант	Урожай зелёной массы, т/га												
	2003 г.	2004 г.			2005 г.			2006 г.			2007 г.		
		укос 1	укос 2	сумма	укос 1	укос 2	сумма	укос 1	укос 2	сумма	укос 1	укос 2	сумма
Рядовые варианты (междурядья 15 см)													
Донник жёлтый	8,4	14,9	2,5	17,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Люцерна Зайкевича	5,4	13,0	4,4	17,4	16,6	7,4	24,0	17,0	9,7	26,7	7,9	5,8	13,7
Люцерна Медея	6,0	10,9	4,5	15,4	18,2	7,4	25,6	19,4	9,6	29,0	10,0	8,6	18,6
Эспарцет песчаный	8,4	11,9	2,8	14,7	12,8	6,1	18,9	14,1	5,9	20,0	5,7	4,2	9,9
Козлятник восточный	4,8	8,1	4,7	12,8	22,2	13,9	36,1	27,2	10,9	38,1	18,1	10,2	28,3
Кострец безостый	1,0	6,7	2,7	9,4	10,1	-	10,1	8,7	5,3	14,0	8,8	6,0	14,8
Широкорядные варианты (междурядья 45 см)													
Донник жёлтый	15,0	8,1	2,5	10,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Люцерна Зайкевича	8,7	6,7	5,9	12,6	11,5	7,7	19,2	14,1	10,3	24,4	8,2	7,1	15,3
Люцерна Медея	8,2	8,7	6,1	14,8	11,2	6,7	17,9	12,6	7,1	19,7	7,9	6,8	14,7
Эспарцет песчаный	4,4	7,0	5,2	13,2	17,0	6,0	23,0	11,7	4,6	16,3	5,1	4,2	9,3
Козлятник восточный	3,9	8,8	6,5	15,3	24,0	7,0	31,0	27,2	9,5	36,7	20,3	10,4	30,7
Кострец безостый	1,0	6,0	2,8	8,8	11,1	-	11,1	8,2	5,4	13,0	9,6	7,8	17,4

Доля отавы люцерны в рядовых вариантах составляет 33,1 и 36,3%, в широкорядных – 36,0 и 42,2%. Причём более отавным был сорт Зайкевича. Наименее отавной культурой оказался козлятник восточный, хотя урожайность его была на уровне 9,5 и 10,9 т/га.

Вегетационный период 2007 г. был пятым годом жизни травостоев. Урожайность основного укоса люцерны была на уровне 7,9-10,0 т/га, отавы – 5,8-8,6. Не снизил продуктивности, по сравнению с предыдущим годом, кострец безостый (8,8 и 9,6 т/га с первого укоса и 6,0 и 7,8 т/га со второго). Значительно снизилась продуктивность эспарцета песчаного до 5,1 и 5,7 т/га с первого укоса и до 4,2 т/га отавы.

На пятом году жизни травостоя появилась общая для всех вариантов тенденция снижения урожайности. В рядовых вариантах суммарная урожайность за два укоса снизилась у люцерны сорта Зайкевича – на 48,7; сорта Медея – на 35,9; у эспарцета песчаного – на 50,5; у козлятника восточного – на 25,7%. В широкорядных посевах это снижение было несколько меньшим – у люцерны Зайкевича – на 37,3; у Медея – на 25,4; у эспарцета песчаного – на 42,9; у козлятника восточного – на 16,3%. Снижение продуктивности наиболее заметно у эспарцета песчаного и люцерны. Следует отметить также, что урожайность на широкорядных вариантах снизилась в несколько меньшей степени, чем на рядовых.

Кормовые достоинства зелёной массы травостоя пятого года жизни (табл. 3-6) так же отражают снижение урожая. Сбор сухого вещества, кормовых и энергетических кормовых единиц, переваримого протеина и кормопротеиновых единиц резко снизился, по сравнению с предыдущим годом и средними данными. Это снижение напрямую связано со снижением продуктивности трав. Однако общие тенденции сохранились. По всем показателям наибольший сбор был у козлятника восточного, особенно в широкорядных вариантах. Сбор сухого вещества с первого укоса в широкорядных вариантах был выше на 4,5%; кормовых единиц – на 17,6; переваримого протеина – на 12,1, со второго укоса соответственно – на 11,4; 15,4 и 15,5%. Из сортов люцерны более продуктивным был сорт Медея при рядовом способе посева.

Таблица 3

Кормовые достоинства многолетних трав, в среднем за 2003-2006 гг, укос1

Варианты	Получено, т/га					
	сухое вещество	ЭКЕ	корм. ед	п. протеин	КПЕ	обменная энергия, ГДж
рядовой посев (междурядья 15 см)						
Люцерна Зайкевича	4,73	4,27	3,11	0,625	5,22	42,71
Люцерна Медея	5,28	4,69	3,36	0,672	5,70	46,91
Эспарцет песчаный	3,99	3,46	2,42	0,397	3,75	34,57
Козлятник восточный	6,97	5,83	3,93	0,921	7,57	58,26
Кострец безостый	3,80	3,05	1,97	0,251	2,92	30,46
широкорядный посев (междурядья 45 см)						
Люцерна Зайкевича	3,53	3,09	2,18	0,480	3,91	30,89
Люцерна Медея	3,64	3,17	2,18	0,444	3,82	31,64
Эспарцет песчаный	4,43	3,74	2,57	0,427	4,19	37,41
Козлятник восточный	7,33	6,39	4,51	1,030	8,37	63,91
Кострец безостый	3,12	2,52	1,65	0,208	2,39	25,22

Таблица 4

Кормовые достоинства многолетних трав, в среднем за 2003-2006 гг., отава

Варианты	Получено, т/га					
	сухое вещество	ЭКЕ	корм. ед	п. протеин	КПЕ	обменная энергия, ГДж
рядовой посев (междурядья 15 см)						
Люцерна Зайкевича	3,36	2,80	1,90	0,410	3,33	28,01
Люцерна Медея	4,01	3,41	2,34	0,495	3,95	34,08
Эспарцет песчаный	2,55	2,26	1,50	0,282	2,39	22,55
Козлятник восточный	4,95	4,67	3,25	0,707	5,76	46,64
Кострец безостый	2,66	2,21	1,49	0,196	1,72	22,13
широкорядный посев (междурядья 45 см)						
Люцерна Зайкевича	4,12	3,55	2,45	0,517	4,13	35,47
Люцерна Медея	3,13	2,73	1,92	0,406	3,25	27,26
Эспарцет песчаный	4,12	2,41	1,70	0,276	2,53	24,05
Козлятник восточный	3,13	2,97	2,24	0,435	3,44	29,73
Кострец безостый	2,48	2,19	1,56	0,223	1,89	21,92

Таблица 5

Кормовые достоинства многолетних трав, 2007 г., укос 1

Варианты	Получено, т/га					
	сухое вещество	ЭКЕ	корм. ед	п. протеин	КПЕ	обменная энергия, ГДж
рядовой посев (междурядья 15 см)						
Люцерна Зайкевича	1,64	1,51	1,13	0,336	2,25	15,15
Люцерна Медея	2,06	1,97	1,52	0,383	2,67	19,65
Эспарцет песчаный	1,29	1,24	0,97	0,205	1,51	12,40
Козлятник восточный	4,23	3,73	2,66	0,829	5,47	37,31
Кострец безостый	1,96	1,63	1,10	0,247	1,78	16,33
широкорядный посев (междурядья 45 см)						
Люцерна Зайкевича	1,66	1,53	1,18	0,343	2,31	15,34
Люцерна Медея	1,82	1,71	1,29	0,381	2,55	17,05
Эспарцет песчаный	1,11	1,05	0,81	0,171	1,26	10,51
Козлятник восточный	4,43	4,20	3,23	0,729	5,26	41,95
Кострец безостый	2,69	2,18	1,43	0,289	2,16	21,79

Таблица 6

Кормовые достоинства многолетних трав, 2007 г., отава

Варианты	Получено, т/га					
	сухое вещество	ЭКЕ	корм. ед	п. протеин	КПЕ	обменная энергия, ГДж
рядовой посев (междурядья 15 см)						
Люцерна Зайкевича	1,85	1,63	1,17	0,327	2,22	16,3
Люцерна Медея	2,50	2,22	1,50	0,398	2,74	22,2
Эспарцет песчаный	1,17	1,02	0,73	0,162	1,18	10,21
Козлятник восточный	2,65	2,29	1,59	0,489	3,24	22,87
Кострец безостый	2,24	1,85	1,23	0,275	1,99	18,52
широкорядный посев (междурядья 45 см)						
Люцерна Зайкевича	1,99	1,75	1,25	0,313	2,19	17,53
Люцерна Медея	1,86	1,68	1,23	0,292	2,07	16,76
Эспарцет песчаный	1,21	1,07	0,76	0,156	1,16	10,66
Козлятник восточный	2,99	2,63	1,88	0,413	3,00	26,34
Кострец безостый	2,58	2,14	1,44	0,368	2,56	21,39

Сбор сухого вещества с первого укоса у сорта Медея был выше, чем у сорта Зайкевича на 20,3; кормовых единиц – на 25,7; переваримого протеина – на 12,3% и со второго соответственно выше на 26,0; 22,0 и 17,8%. Эспарцет песчаный более продуктивен на рядовых вариантах: при этом сбор сухого вещества с первого укоса был выше, чем в широкорядных – на 14,0; кормовых единиц – на 16,5; переваримого протеина – на 16,6%; содержание сухого вещества в рядовых вариантах в отаве, превышало широкорядные на 3,3; кормовых единиц – на 3,9; переваримого протеина – на 3,7%.

Закключение. Начиная со второго года жизни, многолетние травы способны обеспечивать высокие урожаи зелёной массы – порядка 10-15 т/га, а некоторые (козлятник восточный) до 25 т/га за первый укос и порядка 5-10 т/га отавы, высокой кормовой ценности (0,5-0,6 корм.ед., 40-80 МДж обменной энергии). Более продуктивными культурами по урожайности зелёной массы, а также кормовой ценности урожая являются козлятник восточный, способный обеспечить до 32-35 т/га зелёной массы на втором году и 55 – на третьем году жизни за два укоса со сбором 4,9-5,6 т/га кормовых единиц с первого укоса и 1,4-3,4 – со второго укоса, переваримого протеина 0,9-1,1 т/га – с первого укоса и 0,3-0,7 – со второго.

Высокими показателями обладает люцерна способная обеспечивать порядка 38-45 т/га зелёной массы за два укоса, с содержанием кормовых единиц до 0,6. Сбор кормовых единиц на третьем году жизни составил порядка 2,6-2,8 т/га в широкорядных вариантах и 4,1-4,3 – в рядовых вариантах за первый укос и 1,7-1,9 т/га – за второй укос по всем вариантам. По сбору переваримого протеина люцерна также уступает козлятнику восточному – на 0,7 т/га в рядовых вариантах и 0,5 – в широкорядных с первого укоса и порядка 0,4 – со второго. Из сортов люцерны на третьем году жизни более продуктивной оказалась люцерна сорта Медея.

На четвёртом году жизни многолетние травы продолжают наращивать урожайность. Урожай зелёной массы люцерны за два укоса 19,7-29,0 т/га; костреца безостого – 13,0-14,0; эспарцета песчаного – 16,3-20,0; козлятника восточного – 36,7-38,1. Из них порядка 5,0-10,0 т/га приходится на отаву.

На пятом году жизни урожайность культур несколько снизилась. Люцерна Зайкевича снизила свою урожайность, по сравнению с предыдущим годом, в рядовых вариантах на 13,0 т/га; в широкорядных – на 9,1; люцерна Медея – на 10,4 в рядовых и 5,0 – в широкорядных; эспарцет песчаный – на 10,1 в рядовых и 7,0 – в широкорядных; козлятник восточный – на 9,8 в рядовых и 6,0 – в широкорядных. Урожайность костреца безостого, наоборот, увеличилась на 0,8 в рядовых вариантах и 4,4 т/га – в широкорядных.

По характеру отрастания отавы видно, что наиболее отавной из культур является люцерна, причём на четвёртом году жизни большей отавностью отличилась люцерна Зайкевича, из способов посева – более отавны широкорядные варианты.

Сравнивая между собой по урожайности и кормовой ценности культуры, высеянные рядовым и широкорядным способом можно выделить следующую закономерность, которая наблюдается на протяжении всех лет исследований: сорта люцерны показывают более высокие результаты при рядовом способе посева (с междурядьями 15 см и нормой высева 7,0 млн. семян на гектар), а эспарцет песчаный и козлятник восточный – наоборот – при широкорядном способе посева (с междурядьями 45 см и нормой высева 4,0 млн. семян эспарцета и 5,0 – козлятника восточного на гектар).

Рекомендации производству. В условиях лесостепи Среднего Поволжья с целью непродолжительного использования травостоя использовать донник жёлтый с нормой высева 7,0-9,0 млн.всх.семян/га; для более длительного использования – люцерну с нормой высева 7,0 млн.всх.семян/га или эспарцет с нормой 4,0 млн.всх.семян/га; для очень продолжительного использования – козлятник восточный и костреч безостый с нормой 9,0 млн.всх.семян/га.

Библиографический список

1. Орлик, Л.С. Состояние и основные параметры развития полевого кормопроизводства в Российской Федерации / Л.С. Орлик, В. Г. Рябов // Кормопроизводство. – 2007. – №11. – С.2-6.
2. Ельчанинова, Н.Н. О путях стабилизации кормопроизводства на полевых землях в Самарской области / Н.Н. Ельчанинова, В.Г. Васин // Кормопроизводство. – 2000. – №9. – С.2-6.

УДК 631.51:632,51:633.11 «321»

Бакаева Н.П., Ульянова С.В.

ВЛИЯНИЕ СТЕПЕНИ ЗАСОРЕННОСТИ ВЬЮНКОМ ПОЛЕВЫМ (CONVOLVULUS ARVENSIS L.) И ПРОСОМ КУРИНЫМ (ECHINOCHLOA CRUS GALI L.) ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ НА СОДЕРЖАНИЕ БЕЛКА В ЗЕРНЕ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Рассмотрено влияние засоренности посевов яровой пшеницы вьюнком полевым и просом куриным при вспашке, рыхлении и без осенней механической обработки почвы с различными предшественниками и уровнями минерального питания на содержание белка в зерне.

The influence of spring wheat seeding contamination by Convolvulus arvensis field and by Echinochloa crus gali is considered at plowing, loosening and without autumn machining cultivation on biochemical parameters of quality of grain – the maintenance of fiber.

Яровая пшеница является одной из ведущих культур Среднего Поволжья и исследование технологии ее выращивания, а также засоренности имеет большое значение. Засоренность полей была и остается высокой, несмотря на значительные усилия ученых и практиков.

В связи с этим изучалось влияние степени засоренности вьюнком полевым и куриным просом при различных способах обработки почвы на содержание белка в зерне яровой пшеницы в течение вегетационных периодов 2006-2007 гг.

Яровая мягкая пшеница сорта Кинельская 59 возделывалась на опытном поле кафедры земледелия Самарской сельскохозяйственной академии в севооборотах [1] с чистым и сидеральным (горчица) парами, по предшественнику – озимой пшенице. Изучали три варианта основной обработки почвы: 1) лущение на 6-8 см, затем вспашка на 20-22 см (основная обработка почвы); 2) лущение на 6-8 см, затем мелкое рыхление на 10-12 см (поверхностная обработка почвы); 3) без осенней механической обработки (нулевая обработка). При данных обработках почвы использовались следующие уровни минерального питания: без удобрений и с внесением удобрений до посева N₂₄P₇₅K₇₅.

Варианты основной обработки почвы изучались на засоренность сорняками. В каждом варианте в трехкратной повторности были выделены участки: 1) без каких-либо сорняков;

2) с засоренностью 10-25%; 3) более 50% засоренности. В таких участках отбирались растения для опыта.

Почва опытного поля кафедры земледелия СГСХА – чернозем типичный среднетяжелосуглинистый.

За годы исследования метеорологические условия были различные. Сельскохозяйственный 2006 г. характеризовался как сложный для ведения полевых работ, это связано с повышенным количеством осадков в период созревания яровых культур, в том числе яровой пшеницы; 2007 г. был более благоприятный для ведения полевых работ.

Биохимические исследования проводились в НИЛ Биохимии при кафедре химии и биохимии СГСХА, исследовалось содержание общего и фракционного белка в зерне яровой мягкой пшеницы в фазу его полной спелости.

В основу выделения белковых фракций зерна пшеницы положен метод, описанный Починок Х.Н. (1976), он основан на растворимости в различных растворителях отдельных фракций белка.

Учет сорняков проводился по обобщенной методике Каплина В.Г. [2].

Качество зерна характеризуется содержанием белка, этот биохимический показатель довольно переменчивый признак, зависящий от многих факторов.

В таблице 1 представлены результаты за годы исследований 2006-2007 гг. Среднее содержание общего белка в зерне яровой пшеницы в севооборотах с чистым и сидеральным паром на всех вариантах основной обработки почвы с внесением и без внесения удобрений находилось в пределах 12,3-13,7%. Основная обработка (вспашка) оказала наибольший положительный эффект, по сравнению с поверхностной обработкой (рыхлением) и минимальной обработкой почвы и составила прибавку в общем содержании белка в 2006 г. на 0,4-0,7 и 0,6-0,9% соответственно, а в 2007 г. ее увеличение составило 0,6-0,9 и 0,4-1,1%. Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению содержания общего белка в среднем на 5%.

За годы исследований максимальное значение общего белка было отмечено в 2007 г. в севообороте с чистым паром при вспашке и составило 14,79%, что больше минимального значения в варианте севооборота с сидеральным паром без внесения удобрений и без осенней механической обработки на 4% наблюдавшегося в 2006 г.

Таблица 1

Содержание белка (%) в зерне яровой пшеницы сорта Кинельская 59, возделываемой в севооборотах с чистым и сидеральным парами, при разных системах обработки почвы и разных уровнях минерального питания

Варианты обработки почвы	Предшественники и уровень минерального питания					
	без удобрений			с внесением удобрений		
	2006 г.	2007 г.	среднее	2006 г.	2007 г.	среднее
чистый пар						
Вспашка на 20-22 см	11,93	14,03	12,98	12,53	14,79	13,66
Рыхление на 10-12 см	11,40	13,87	12,64	12,10	14,57	13,34
Без осенней механической обработки	11,28	13,25	12,27	11,96	13,68	12,82
сидеральный пар						
Вспашка на 20-22 см	11,80	14,16	12,98	12,03	14,63	13,33
Рыхление на 10-12 см	11,16	13,34	12,25	11,60	14,45	13,02
Без осенней механической обработки	10,77	13,79	12,28	11,17	14,21	12,69

В среднем за два года вспашка с внесением удобрений по чистому пару дала максимальный выход белка и составила 13,3%, минимальное значение было в варианте без осенней механической обработки и без внесения удобрений в севообороте с сидеральным паром 12,5%. Разность между показателями составила 11%.

Исследования содержания отдельных фракций белка в зерне яровой пшеницы в звене с чистым и сидеральным паром в зависимости от обработки почвы и уровней минерального питания представлены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание различных фракций белка (%) в зерне яровой пшеницы сорта Кинельская 59, в севооборотах с чистым и сидеральным парами, при разных системах обработки почвы и уровнях минерального питания

Варианты обработки почвы	Предшественники и уровень минерального питания															
	без удобрений								с внесением удобрений							
	фракционный состав белка, %															
	альбумины		глобулины		проламины		глютелины		альбумины		глобулины		проламины		глютелины	
	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007	2006	2007
чистый пар																
Вспашка на 20-22 см	2,40	2,80	2,10	2,13	5,33	6,03	2,10	3,07	2,40	2,87	2,40	2,11	5,73	6,61	2,00	3,20
Рыхление на 10-12 см	2,57	2,87	2,00	2,00	4,87	5,91	1,96	3,09	2,50	2,82	2,10	2,06	5,50	6,51	2,00	3,18
Без осенней механической обработки	2,44	2,70	2,18	2,02	4,90	5,81	1,76	2,72	2,52	2,82	2,30	2,06	5,17	5,92	1,97	2,98
сидеральный пар																
Вспашка на 20-22 см	2,50	2,83	2,00	2,13	5,17	6,10	2,13	3,10	2,40	2,86	1,80	2,09	5,73	6,51	2,10	3,17
Рыхление на 10-12 см	1,70	2,80	2,20	2,06	5,26	5,71	2,00	2,77	2,40	2,80	1,90	2,01	5,30	6,54	2,00	3,10
Без осенней механической обработки	2,00	2,77	2,30	2,06	4,47	5,92	2,00	3,04	2,10	2,87	1,70	2,28	5,00	5,94	2,37	3,12

В 2007 г. отмечалось увеличение содержания белков во фракциях и общего белка, по сравнению с 2006 г. Наибольшее значение среди фракционного состава белка имеет фракция проламинов. За годы исследований их содержание в зависимости от вариантов изменяется в пределах 4,47-6,61%. В 2007 г. по сравнению с 2006 г. процентное содержание фракции проламинов было больше на 0,85-1,40%.

Фракция альбуминов составляла 1,70-2,87%. В 2007 г. количество белка данной фракции увеличивалось на 0,26-1,10% по сравнению с предыдущим годом.

Наибольшее содержание всех фракций белка было в звене севооборота с чистым паром при основной обработке почвы – вспашке, с внесением удобрений.

Внесение удобрений по изученным вариантам опыта способствовало повышению доли альбуминов, глобулинов, проламинов и глютелинов, что повысило содержание белка от 0,36 до 0,83%.

Изучение фракционного состава белка выявило, что наиболее значительной фракцией была высокомолекулярная проламиновая фракция (4,47-6,61%) и водорастворимая – альбуминовая фракция (1,70-2,87%), причем наибольшее их содержание было при вспашке по чистому пару с внесением удобрений.

Исследования общего и фракционного состава белка при различных вариантах обработки почвы с различными предшественниками на разных уровнях минерального питания выявили относительно незначительное увеличение содержания белка в зерне яровой пшеницы сорта Кинельская 59. Поэтому было интересно исследовать изменения в содержании белка в зависимости от засоренности посевов вегетирующими сорняками. Были выбраны наиболее распространенные и злостные – куриное просо (*Echinochloa crus gali* L.) и вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.).

В таблице 3 представлены результаты 2007 г. исследования содержания общего белка в зерне яровой пшеницы в звене севооборота с чистым и сидеральным паром на различных уровнях минерального питания, в зависимости от обработки почвы и засоренности посевов куриным просом (*Echinochloa crus gali* L.) и вьюнком полевым (*Convolvulus arvensis* L.). Изучалось влияние на содержание белка различной степени засоренности посевов: без сорняков, 10-25% и более 50% засоренности.

Таблица 3

Содержание общего белка (%) в зерне яровой пшеницы сорта Кинельская 59, возделываемой в севооборотах с чистым и сидеральным парами при различных уровнях минерального питания и системах обработки почвы, и засоренности посевов вегетирующими сорняками

Варианты обработки почвы	Засоренность посевов		Содержание общего белка, %			
			чистый пар		сидеральный пар	
			без удобрений	N ₂₄ P ₇₅ K ₇₅	без удобрений	N ₂₄ P ₇₅ K ₇₅
Вспашка на 20-22 см	без сорняков		14,03	14,79	14,16	14,63
	просо куриное	10-25%	13,26	12,99	12,67	12,89
		больше 50%	11,42	11,86	10,87	11,13
	выюнок полевой	10-25%	13,35	13,40	13,20	13,73
		больше 50%	11,56	11,83	11,94	12,71
Рыхление на 10-12 см	без сорняков		13,87	14,57	13,34	14,45
	просо куриное	10-25%	12,19	13,32	11,95	12,32
		больше 50%	10,68	10,31	10,69	10,32
	выюнок полевой	10-25%	12,55	13,03	13,15	13,17
		больше 50%	11,00	11,48	11,19	10,90
Без осенней механической обработки	без сорняков		13,25	13,68	13,79	14,22
	просо куриное	10-25%	12,50	12,15	11,85	12,28
		больше 50%	11,04	10,92	10,90	10,68
	выюнок полевой	10-25%	12,27	12,39	12,55	13,82
		больше 50%	10,70	11,23	11,70	10,57

Засоренность посевов заметно сказывается на снижении содержания в зерне общего белка. Так, засоренность посевов на 10-25% снижает содержание общего белка по чистому пару на 0,75-1,80%, а по сидеральному пару на 0,19-2,13%. При засоренности посевов более 50% – до 2,09-3,29 и 2,21-4,26% соответственно.

Проведенные исследования засоренности сорняками на содержание белка в зерне пшеницы Кинельская-59 показали, что влияние сорняков проса куриного и выюнка полевого было различным.

При засоренности посевов просом куриным и выюнком полевым более 50% на всех предшественниках и уровнях минерального питания содержание белка в зерне снижается. Засорение просом куриным влияет в большей степени, на 3,54%, в севообороте с сидеральным паром, без осенней механической обработки почвы при внесении удобрений.

При засоренности выюнком полевым более значительно – на 3,65% происходит уменьшение белка в варианте с сидеральным паром, с внесением удобрений и без осенней обработки почвы.

Таким образом, наличие засоренности в посевах влияет на выход общего белка. При сильном засорении количество белка существенно снижается. Наименьшее количество белка в зерне пшеницы было получено в варианте с минимальной обработкой почвы по сидеральному пару с внесением удобрений при 50% засорении выюнком полевым (10,6%).

Системы основной обработки почвы влияют на содержание общего белка в зерне яровой пшеницы сорта Кинельская 59. Исследования, проведенные в 2006-2007 гг. показали, что при вспашке содержание общего белка достигало максимальных значений и было равно 14,79%, по сравнению с другими вариантами обработки.

Внесение минеральных удобрений способствовало увеличению содержания общего белка в среднем на 0,6%.

Наиболее значительными фракциями в составе белка зерна яровой пшеницы сорта Кинельская 59 при изучении влияния систем обработки почвы, предшественников и уровня минерального питания была высокомолекулярная проламиновая фракция (4,47-6,61%) и водорастворимая – альбуминовая фракция (1,70-2,87%), причем наибольшее их содержание было при вспашке по чистому пару с внесением удобрений.

Наибольшие потери белка на 33-34% в зерне яровой пшеницы сорта Кинельская 59 было при влиянии сорных растений куриного проса и выюнка полевого зерна при степени засоренности 50% в варианте без осенней обработки почвы с сидеральным паром и внесением удобрений.

Библиографический список:

1. Казаков, Г.И. Севообороты в Среднем Поволжье / Г.И. Казаков, Р.В. Авраменко. – Самара: АСТ, 2003. – 136 с.
2. Каплин, В.Г. Учебная практика по защите растений: учебно-методическое пособие / В.Г. Каплин, А.М. Макеева, А.Б. Кошелева, Н.Р. Авраменко; под ред. В.Г. Каплина. – Самара: Изд-во Самарской ГСХА, 2004. – 142 с.
3. Плешков, Б.П. Практикум по биохимии растений. – 3-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 255 с.
4. Починков, Х.Н. Методы биохимического исследования растений. – Киев, 1976. – 297 с.

УДК 633.16:635.656:636.085.2

Васин В.Г., Зуев Е.В.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРМОВЫЕ ДОСТОИНСТВА УРОЖАЯ ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ НА ЗЕРНОФУРАЖ

В статье по результатам трехлетнего экспериментального материала показано, что четырехкомпонентная смесь двух сортов ячменя с двумя сортами гороха превосходят по урожайности и кормовой ценности двух и трехкомпонентные смеси.

In clause by results of a three-year experimental material it is shown, that the four-componental mix of two barley grades with two peas grades surpass on productivity both fodder value of two and three-componental mixes.

С последнего времени значительная часть фуражного зерна ячменя скормливается животным в чистом виде. Использование корма не сбалансированного по протеину приводит к значительному его перерасходу. В то же время существует возможность получать фуражный корм, сбалансированный по протеину и лизину. Для этого выращивают ячмень вместе с зернобобовыми культурами — горохом, яровой викой, кормовыми бобами и люпином [1]. К сожалению, доля таких посевов весьма не велика и в связи с этим в фуражное зерно попадают, по существу, отходы производственных посевов зерновых культур, что снижает эффективность животноводства [2, 3].

Цель и задачи. Цель исследований заключалась в оценке продуктивности и качества урожая сортосмесей ячменя с сортами гороха усатого морфотипа при использовании на зерно, на разных уровнях минерального питания в севообороте с занятым паром, на черноземе обыкновенном в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

В задачи входило:

- изучить возможность получения планируемых урожаев зерна на уровне 2,9 и 3,5 т/га;
- выявить наиболее приемлемые сортосмеси для использования на зерно;
- сделать сравнительную оценку основных параметров продуктивности и питательной ценности зернофуража в различных вариантах смешанных посевов.

Схема опыта, методика исследований.

Схема опыта включала:

- три уровня минерального питания:

- 1) контроль (без удобрений);
- 2) НРК на планируемый урожай 2,9 т/га (условно ФОН-1);
- 3) НРК на планируемый урожай 3,5 т/га (условно ФОН-2).

Высевались семь вариантов смесей в которые включались сорта ячменя и гороха:

- 1) ячмень "Поволжский 65" + Горох "Флагман 9" (80+40 % от полной нормы посева);
- 2) ячмень "Безенчукский 2" + Горох "Флагман 9" (80+40);
- 3) ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" + Горох "Флагман 9" (40+40+40);
- 4) ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" + Горох "Флагман 7" (40+40+40);
- 5) ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" + Горох "Флагман 9" + Горох "Флагман 7" (40+40+20+20);

- 6) ячмень "Безенчукский 2" + Ячмень "Поволжский 65" (60+60);
 7) горох "Флагман 9" + Горох "Флагман 7" (60+60).

Результаты. Погодные условия в годы исследований (2005-2007 гг.) можно охарактеризовать как достаточно благоприятные для роста и развития культур.

Полнота всходов культур в смесях у ячменя оказалась выше, на всех вариантах, чем у сортов гороха. С повышением уровня минерального питания этот показатель увеличивается в трех и четырехкомпонентных смесях больше, чем в двухкомпонентных. В годы исследований, общий уровень полноты всходов был вполне достаточен для формирования урожая смесей.

За годы исследований было выявлено, что сохранность гороха в смесях с ячменем несколько ниже, чем в его сортосмеси. Так сохранность гороха колеблется в пределах 80,0-88,0%. Что касается ячменя, то он отличался высокой сохранностью на всех вариантах (86,4-94,2%).

Для уборки на зернофураж растениям требовалось достичь полной спелости зерна, что пришлось в наших исследованиях в 2005 г. на 9-11 августа, т.е. для достижения уборочной спелости растениям понадобилось 94-96 дней. В 2006 г. уборку проводили 4-8 августа – 90-94 дня. В 2007 г. – 10-13 августа, культурам потребовалось 86-89 дней.

Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов во многом зависит от компонентов смеси, уровня минерального питания и погодных условий.

В среднем за годы исследований урожайность смесей зернофуражных культур находилась в пределах 1,36-3,03 т/га. Выявлено, что на всех уровнях минерального питания с наилучшей стороны показала себя смесь с участием двух сортов ячменя с двумя сортами гороха. Так в контроле урожай четырехкомпонентной смеси составил 1,74 т/га. С внесением удобрений ее урожайность так же оказалась выше, по сравнению с двух и трехкомпонентными смесями (табл. 1).

Таблица 1

Урожай зерна и выполнение программы, 2005-2007 гг.

Фон	Вариант	Получено с 1 га, т	Выполнения программы, %
Контроль	Пов. 65 + Ф-9	1,43	–
	Без. 2 + Ф-9	1,50	–
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	1,62	–
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	1,73	–
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	1,74	–
	Без. 2 + Пов. 65	1,55	–
	Ф-9 + Ф-7	1,36	–
Фон 1	Пов. 65 + Ф-9	2,17	74,8
	Без. 2 + Ф-9	2,26	77,9
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	2,22	76,5
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	2,31	79,6
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	2,47	85,1
	Без. 2 + Пов. 65	2,35	81,0
	Ф-9 + Ф-7	1,67	57,5
Фон 2	Пов. 65 + Ф-9	2,81	80,2
	Без. 2 + Ф-9	2,85	81,4
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	2,80	80,0
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	2,93	83,7
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	3,03	86,5
	Без. 2 + Пов. 65	2,89	82,5
	Ф-9 + Ф-7	2,33	66,5
НСР общ.		2005 г.	0,12
		2006 г.	0,13
		2007 г.	0,09

На первом уровне минерального питания (планируемая урожайность 2,9 т/га) наибольший урожай дала четырехкомпонентная смесь – 2,47 т/га. Двух и трехкомпонентные смеси были менее продуктивны, что показывает превосходство многокомпонентных смесей над двух- и трехкомпонентными.

Следует отметить, что на фоне 1 сортосмесь ячменя немного уступала четырехкомпонентной смеси. Это можно объяснить высокой отзывчивостью злаковых на удобрения.

При внесении удобрений на планируемую урожайность 3,5 т/га (фон 2) наибольший урожай дала четырехкомпонентная смесь (3,03 т/га), как и на всех уровнях минерального питания.

За годы исследований ни один из вариантов не достиг планируемого уровня. Вариант с участием двух сортов ячменя с двумя сортами гороха имел наибольший процент выполнения программы. Его значения составили 85,2 и 86,5% (фон 1 и фон 2, соответственно).

В среднем за три года, при уборке на зернофураж без внесения удобрений по выходу кормовых единиц лучшим оказалась четырехкомпонентная смесь (1,76 т/га) (табл. 2).

Таблица 2

Кормовая ценность зернофуража, 2005-2007 гг.

Фон	Вариант	Кормовые единицы, т/га	Переваримый протеин, т/га	Обменная энергия, ГДж	П.П. на 1 корм. ед., г
Контроль	Пов. 65 + Ф-9	1,40	0,190	12,57	136
	Без. 2 + Ф-9	1,48	0,175	14,40	118
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	1,45	0,174	14,69	120
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	1,75	0,196	16,64	112
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	1,76	0,206	16,84	117
	Без. 2 + Пов. 65	1,44	0,118	15,10	82
	Ф-9 + Ф-7	1,35	0,231	13,69	171
Фон 1	Пов. 65 + Ф-9	1,94	0,275	19,36	142
	Без. 2 + Ф-9	2,23	0,280	21,86	126
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	2,15	0,316	20,77	147
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	2,28	0,297	22,94	130
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	2,52	0,332	24,39	132
	Без. 2 + Пов. 65	2,37	0,232	20,07	98
	Ф-9 + Ф-7	1,69	0,342	19,81	202
Фон 2	Пов. 65 + Ф-9	2,61	0,387	25,26	148
	Без. 2 + Ф-9	2,79	0,395	27,67	142
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9	2,72	0,400	26,32	147
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-7	2,96	0,407	29,16	138
	Без. 2 + Пов. 65 + Ф-9 + Ф-7	3,10	0,436	29,99	141
	Без. 2 + Пов. 65	2,97	0,316	28,66	106
	Ф-9 + Ф-7	2,42	0,474	23,60	196

Немного уступила смесь с участием ячменей и гороха Флагман – 7 (1,75 т/га). В целом смеси обеспечивали выход корм. ед. с 1 га на уровне 1,35-1,76 т/га. С внесением удобрений этот показатель возрастает и на первом уровне планируемой урожайности достигает максимального значения 2,52 т/га, на втором – 3,10. Самые высокие значения были у смеси с участием двух сортов ячменя с двумя сортами гороха.

Хорошо просматривается зависимость, что с повышением уровня минерального питания увеличивается сбор переваримого протеина с урожаем. Так на фоне 1 наибольший сбор переваримого протеина оказался у сортосмеси гороха – 0,342 т/га, против 0,231 – на контроле. На фоне 2 сбор переваримого протеина увеличился до 0,474 т/га, что в два раза превышает контроль.

По выходу обменной энергии прослеживается такая же зависимость, что и по сбору кормовых единиц. На фоне 2 максимально было получено 29,99 ГДж/га на посевах четырехкомпонентной смеси.

Заключение. На рост, развитие, прохождение фенологических фаз и длину вегетационного периода зернофуражных культур в значительной степени повлияли погодные условия, сложившиеся в годы исследований. Вносимые дозы удобрений на планируемый урожай не оказали влияния на прохождение фенологических фаз и продолжительность вегетационного периода зернофуражных кормосмесей.

Поливидовые сорто-, видосмеси более урожайны, чем двухкомпонентные. Такие посевы способны формировать урожай зерна на уровне 2,47 т/га (фон 1); 3,03 т/га (фон 2). Корм, сбалансированный по питательным веществам. Этот посев обеспечивает выход обменной энергии до 29,99 ГДж/га.

Библиографический список

1. Гришин, И. Смешанные зернофуражные посевы / И. Гришин, Л. Бочкарева, Л. Копылова // Сельский механизатор. – 1998. – №7. – С.10-11.
2. Попов, В.В. Технологические новации в повышение качества кормов из зернофуражных культур // Кормопроизводство. – 2007. – № 2. – 20 с.
3. Шпаков, А.С. Основные задачи научного обеспечения производства зернофуражных культур в Российской Федерации // Кормопроизводство. – 2005. – №4. – 2 с.

УДК 633.2.01

Васин А.В., Кожевникова О.П., Фадеев С.В., Кузнецов К.А.

ПРОДУКТИВНОСТЬ И КОРМОВАЯ ЦЕННОСТЬ ПОЛИВИДОВЫХ ПОСЕВОВ С КОРМОВЫМИ БОБАМИ

В статье рассматривается продуктивность и кормовая ценность поливидовых посевов, убираемых на зеленый корм и сенаж.

In clause the efficiency and fodder value of the polyspecific crops harvesting for green forage and haylage is considered.

Повышение продуктивности животноводства сдерживается не столько недостатком кормов, сколько несбалансированностью их по белку и сахару, что является причиной значительного перерасхода кормов и повышенными затратами на единицу животноводческой продукции.

Одним из путей решения данной проблемы является возделывание поливидовых посевов бобовых и злаковых культур, которые позволяют обеспечить не только высокие и устойчивые по годам урожаи высококачественной кормовой массы, но и создавать благоприятные условия для последующих культур севооборота [1, 2].

Условия и агротехника опыта. В 2004-2006 гг. на опытном поле научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры растениеводства ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» проводились исследования по выявлению наиболее продуктивных вариантов поливидовых посевов с кормовыми бобами, способных в условиях лесостепи Среднего Поволжья формировать урожаи зеленой массы на уровне 4-5 тыс. кормовых единиц с 1 га.

В предыдущие годы (1996-2004) здесь было проведено изучение продуктивности поливидовых посевов, где в качестве бобового компонента высевались вика или горох. Однако в последние 20-25 лет в регионе существенно изменились погодные условия, больше стало тепла (сумма положительных температур за вегетацию возросла на 200-210°C), влаги (прибавка 120-140 мм), вегетационный период увеличился на 10 дней. В связи с этим возникла необходимость уточнения технологии возделывания, в том числе, изучения возможности включения в травостой нетрадиционной для зоны культуры – кормовых бобов.

Схемой опыта было предусмотрено изучение шести вариантов поливидовых посевов (нормы высева даны в процентах от рекомендуемых норм для чистых травостоев):

- 1) вика 60% + овёс 50%;
- 2) вика 40% + овёс 25% + ячмень 25% + подсолнечник 30% + редька масличная 30%;
- 3) бобы 40% + овёс 25% + ячмень 25% + подсолнечник 30% + редька масличная 30%;
- 4) бобы 40% + овёс 25% + ячмень 25% + редька масличная 45%;
- 5) бобы 30% + овёс 30% + ячмень 30%;
- 6) бобы 50% + овёс 60%.

Опыты закладывались в 4-х кратном повторении на трёх уровнях минерального питания: контроль (без удобрений); фон 1 (расчётные дозы NPK на 23,0 т/га зелёной массы или на 4 тыс. корм. ед. с 1 га); фон 2 (расчётные дозы NPK на 30,0 т/га зелёной массы или на 5 тыс. корм. ед. с 1 га). Учётная площадь делянок 40 м². Расположение вариантов систематическое.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный среднесуглинистый. Содержание гумуса 6,84%, легкогидролизуемого азота – 8,6 мг, подвижного фосфора – 15,3 мг и обменного калия – 23,9 мг/100 г почвы. Объемная масса слоя почвы 0-1,1 м – 1,27 г/см³, рН_{сол.} 5,8. Предшествующей культурой была кукуруза на зерно. Агротехника – общепринятая в зоне для однолетних трав. Осенью проводилось лущение стерни и вспашка зяби на 23-25 см, весной – закрытие влаги. В день посева – предпосевная культивация на глубину заделки семян. Высев семян проводили сеялкой СН-16Б в один приём на глубину 5-6 см. Способ посева обычный рядовой. После посева почву прикатывали кольчатыми катками. Наблюдения и анализы велись в соответствии с существующими методиками и ГОСТами.

Результаты исследований. Погодные условия в период проведения исследований были различными. Так 2004 и 2006 гг. (ГТК=0,98 за май – июль, при среднемноголетнем показателе за этот же период ГТК=0,72) можно охарактеризовать как достаточно благоприятные для формирования урожая однолетних трав, а 2005 г. (ГТК=0,56) являлся засушливым, и посевы не смогли полностью реализовать свои потенциальные возможности.

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высоких урожаев. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Урожайность при загущении будет возрастать до тех пор, пока снижение массы одного растения, вызванное уплотнением, будет компенсироваться увеличением их количества на единице площади.

Подсчёт взошедших растений в опытных посевах за три года показал, что плотность стояния растений на 1 м² во многом зависит от вида травосмеси и уровня минерального питания.

Высокие показатели по густоте стояния отмечались у пятикомпонентной смеси с викой – 267 растений на 1 м². У пятикомпонентной смеси с кормовыми бобами густота стояния в среднем по уровням минерального питания равнялась 216 растениям. Высокая плотность посева отмечалась и у четырехкомпонентной смеси. Она составила 236 растений на 1 м². Низкие показатели по густоте стояния были у бобово-овсяной смеси – 171 растение на 1 м² при норме высева 2,65 млн./га. Результатами исследований выявлено, что повышение уровня минерального питания положительно сказывается на плотности травостоев, несколько возрастает густота стояния и сохранность на этих вариантах опыта. Так, количество растений к уборке на вариантах второго (Фон II) уровня минерального питания, было в среднем на 5,5% больше, чем на контрольных вариантах.

Травосмеси, в состав которых входят растения с различными темпами линейного роста позволяют создавать плотный хорошо облиственный травостой по всей его высоте. В наших опытах нижний ярус занимала вика яровая и редька масличная (полевая высота 62,3-86,8 см), следующий ярус занимают кормовые бобы и ячмень (65,5-101,2 см), В верхнем ярусе находился овёс и подсолнечник (69,6-107,7 см). Такое размещение растений позволяет посевам рациональнее использовать энергию солнечного света, хорошо затенять поверхность почвы тем самым значительно снизить непродуктивное испарение влаги.

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних трав является величина урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов во многом зависит от компонентов смеси, уровня минерального питания и сроков скашивания.

При уборке на зелёный корм за годы исследований наиболее продуктивными были пятикомпонентные смеси (23,33-39,20 т/га). Достаточно высокую урожайность обеспечила четырёхкомпонентная смесь с бобами (21,37-35,28 т/га) (табл.1).

Динамика сбора сухого вещества с урожаем в целом соответствует закономерностям урожая зелёной массы. На контроле сбор сухого вещества составил 4,09-5,06 т/га. При внесении удобрений сбор сухого вещества возрастает и достигает максимальной величины на втором уровне планируемой урожайности в пятикомпонентных смесях с викой и бобами (7,92 и 7,89 т/га). Эти смеси оказались лучшими и по сбору кормопротеиновых единиц.

Укосы на сенаж проводились в период молочно-восковой спелости зерна злаковых и формировании семян у кормовых бобов. Из таблицы 1 видно, что урожайность, вследствие обезвоживания растений к этому времени ниже, чем при уборке на зелёный корм. Наибольшая урожайность отмечена на фоне II также у пятикомпонентных смесей – 26,26-26,53 т/га. Однако

общий уровень накопления сухого вещества существенно возрастает. В среднем по уровням минерального питания сбор сухого вещества на 13-31% выше, чем при скашивании в ранние фазы. С возрастом травостоя сбор переваримого протеина заметно снижается, по сравнению с уборкой на зеленый корм. Вследствие этого происходит незначительное снижение сбора кормопротеиновых единиц. На втором уровне минерального питания эта величина находилась в пределах 5,67-8,16 т/га.

Таблица 1

Продуктивность поливидовых посевов, среднее за 2004-2006 гг., т/га

Фон	Варианты опыта	Зеленый корм			Сенаж		
		зеленая масса	АСВ	КПЕ, тыс./га	зеленая масса	АСВ	КПЕ, тыс./га
Контроль	В 60 + О 50	19,59	4,09	4,07	13,94	4,61	3,60
	В 40+О 25 + Я 25+П 30+Р.м. 30	23,33	5,02	4,71	18,60	6,01	4,57
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	23,54	5,06	4,93	18,86	6,38	5,00
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 45	21,37	4,68	4,40	16,72	5,72	4,43
	Б 30 + О 30 + Я 30	20,68	4,37	3,95	15,18	5,12	3,81
	Б 50 + О 60	19,33	4,12	3,76	14,99	5,14	3,79
Фон 1	В 60 + О 50	24,23	4,64	4,78	16,81	5,73	4,66
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	30,19	6,12	6,15	22,60	7,47	5,77
	Б 40 + О 25+ Я 25+П 30+Р.м. 30	29,82	6,18	6,11	22,58	7,99	6,10
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 45	28,30	5,72	5,72	19,81	7,17	5,51
	Б 30 + О 30 + Я 30	26,50	5,41	5,27	18,80	6,84	4,92
	Б 50 + О 60	24,19	4,96	4,93	18,32	6,51	4,57
Фон 2	В 60 + О 50	29,72	5,89	6,25	19,15	7,20	6,10
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	39,20	7,92	8,45	26,53	9,86	8,16
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	38,90	7,89	8,52	26,26	10,05	7,94
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 45	35,28	7,25	7,14	22,19	8,40	6,67
	Б 30 + О 30 + Я 30	33,11	6,88	6,51	20,84	7,88	5,88
	Б 50 + О 60	30,20	6,05	5,74	20,54	7,70	5,67
НСР ₀₅ общая							
		2004 г.	0,93	0,12	0,96	0,06	
		2005 г.	0,68	0,06	0,76	0,06	
		2006 г.	0,60	0,09	0,62	0,13	

Однако для более полной оценки питательности корма следует пользоваться не только валовыми сборами питательных веществ, но и такими качественными показателями: обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином, содержание сырой клетчатки, содержание обменной энергии (МДж) в 1 кг сухого вещества и сахаро-протеиновое отношение (СПО).

Обеспеченность переваримым протеином зелёной массы смесей при уборке на зеленый корм составила на контроле 119-172 г на 1 корм. ед. (табл. 2). Установлено, что с повышением уровня минерального питания обеспеченность переваримым протеином кормовой единицы возрастает. Содержание сырой клетчатки в 1 кг сухого вещества составила 24,22-27,48%. Выявлено, что концентрация СК по уровням минерального питания изменялась незначительно.

В 1 кг сухого корма при первом сроке уборки содержалось 9,32-10,25 МДж. Сахаро-протеиновое отношение находилось ниже зоотехнических норм 0,44-0,81 (табл. 2). Это связано с тем, что в фазу бутонизации обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином слишком высокая, по сравнению с нормой – 119-181 г, что снижает общую переваримость корма.

С возрастом травостоя снижается обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином (104-136 г). Одновременно с этим процессом происходит накопление сырой клетчатки в корме и составляет 25,47-30,60%. Поэтому при уборке смесей на сенаж обеспечивается оптимальное сочетание обеспеченности кормовой единицы переваримым протеином и содержанием сырой клетчатки. Исследованиями выявлено, что сахаро-протеиновое отношение травосмесей находится в оптимальных пределах и составляет 0,79-1,11. Энергетическая питательность корма снижается, однако все варианты опыта имели достаточно высокие показатели (8,68-9,29 МДж).

Таблица 2

Показатели качества поливидовых посевов (среднее за 2004-2006 гг.)

Фон	Варианты опыта	Зеленый корм				Сенаж			
		ПП на 1 корм. ед., г	СК в 1 кг АСВ, %	СПО	ОЭ в 1 кг АСВ, МДж	ПП на 1 корм. ед., г	СК в 1 кг АСВ, %	СПО	ОЭ в 1 кг АСВ, МДж
Контроль	В 60 + О 50	172	26,56	0,56	9,44	122	29,46	0,86	8,98
	В 40+О 25 + Я 25+П 30+Р.м. 30	127	25,42	0,81	10,26	113	28,41	0,99	8,93
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	125	24,04	0,66	9,92	111	27,68	0,96	8,93
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 45	120	24,60	0,73	10,15	109	27,37	1,01	8,89
	Б 30 + О 30 + Я 30	119	27,48	0,81	10,15	105	29,79	1,02	8,79
	Б 50 + О 60	122	24,22	0,67	10,29	108	25,47	1,04	8,68
Фон 1	В 60 + О 50	177	27,37	0,53	9,53	132	30,16	0,85	8,96
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	143	26,35	0,69	10,10	120	28,95	1,04	8,84
	Б 40 + О 25+ Я 25+П 30+Р.м. 30	138	24,94	0,58	9,91	120	28,07	0,92	8,77
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 45	133	25,16	0,65	10,23	113	28,54	1,07	9,00
	Б 30 + О 30 + Я 30	126	27,30	0,72	10,25	108	30,60	1,10	8,96
	Б 50 + О 60	129	24,82	0,56	10,11	111	26,26	1,00	8,74
Фон 2	В 60 + О 50	181	26,71	0,44	9,32	136	29,68	0,79	9,01
	В 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	151	25,75	0,56	9,86	125	28,58	0,94	8,89
	Б 40+О 25+Я 25+П 30 + Р.м. 30	142	25,39	0,52	9,95	121	28,07	0,93	8,88
	Б 40 + О 25 + Я 25 + Р.м. 45	136	26,53	0,64	10,11	109	29,35	1,03	9,29
	Б 30 + О 30 + Я 30	128	27,22	0,63	10,15	104	30,24	1,11	9,08
	Б 50 + О 60	131	25,87	0,56	10,24	113	27,58	1,01	8,82

Заключение. Проведенные исследования показали, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья целесообразно возделывать поливидовые посевы, состоящие из кормовых бобов, овса, ячменя, подсолнечника, а также редьки масличной. Такие травостои при уборке на зеленый корм практически не уступают травостоям с викой яровой, а при уборке на сенаж превосходят их. Пятикомпонентный травостой с кормовыми бобами к этому сроку формирует урожай до 26,26 т/га зеленой массы (Фон II) и 10,05 т/га – сухого вещества.

Установлено, что наиболее оптимальные показатели складываются при уборке на сенаж: обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином – 104-136 г, содержание сырой клетчатки в 1 кг АСВ – 25,47-30,60%, СПО – 0,79-1,11 и энергетической питательностью корма – 8,68-9,29 МДж.

Библиографический список

1. Бенц, В.Н. Поливидовые посевы в кормопроизводстве: теория и практика / РАСХН. Сиб. отделение СибНИИ кормов. – Новосибирск, 1996. – 228 с.
2. Елсуков, М.П. Однолетние кормовые культуры в смешанных посевах / М.П. Елсуков, А.И. Тютюнников. – М.: Сельхозиздат, 1959. – 308 с.
3. Калашников, А.П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников, Н.И. Клейменов. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
4. Каюмов, М.К. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. – М.: Агропромиздат, 1989. – 320 с.

ПРИМЕНЕНИЕ АНТИДОТА АЛЬБИТ НА ПОСЕВАХ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Применение баковых смесей на основе гербицидов с добавлением препарата Альбит, при обработке посевов пшеницы яровой, обеспечивает прибавку урожая от 10,1 до 14,0 %.

Mank mixes application on the basis of herbicides with Albit addition, for spring wheat cultivation provides the yield increasing from 10,1 up to 14,0%.

Продуктивность зерновых культур, в том числе и яровой пшеницы во многом зависит от степени засоренности посевов. В настоящее время в посевах сельскохозяйственных культур Среднего Поволжья распространено около 180 видов сорных растений среди них около 20 видов относятся к наиболее злостным: корнеотпрысковые и корневищные многолетние сорняки, двудольные и однодольные (злаковые) малолетние [1]. Корнеотпрысковые сорняки представлены бодяком полевым или осотом розовым, осотом полевым или желтым, латуком или молоканом синим (татарским), выюнком полевым, молочаем лозным и др. Среди двудольных малолетних наиболее распространены виды щириц – жминдовидная, запрокинутая, белая, марь белая, сурепка обыкновенная, ярутка полевая, подмарейник цепкий, горец и др. Среди однолетних злаковых повсеместно встречаются щетинники (серый, зеленый), овсюг обыкновенный, куриное просо.

Наблюдения последних лет позволяют выявить все возрастающий уровень засоренности и изменение видового состава сорных растений. В посевах начали появляться ранее не встречавшиеся – циклахена дурнишниковидная, дурнишники, одуванчик лекарственный, одновременно наблюдается рост трудноискоренимых сорняков – выюнка полевого, пырея ползучего, осота розового, молокана татарского [2].

Засилье сорняков сегодня уже можно рассматривать как серьезную угрозу продовольственной и экологической безопасности страны и эта угроза с каждым годом возрастает. Это связано с нарушением или отсутствием севооборотов, появлением большого количества маломощных фермерских хозяйств, неспособных вести эффективную борьбу с сорными растениями, нарушением систем обработки почвы с уменьшением их числа, как в осенний, так и в весенний период, отсутствием возможности использования высокоэффективных, а вместе с тем и дорогостоящих гербицидов [3].

Для зоны Среднего Поволжья характерен смешанный тип засорения, поэтому решить проблему, используя препараты на основе одного действующего вещества, невозможно. Необходим ассортимент гербицидов. Следует помнить, что в агрофитоценозах действует закон компенсации и вместо уничтоженных видов получают распространение устойчивые к гербициду сорняки. Несомненно, в свою очередь, и культурные растения при применении гербицидов так же угнетаются. В связи с этим изучение влияния препарата Альбит при совместном его применении с гербицидами, в баковой смеси, в качестве антидепрессанта имеет определенную научную ценность и хозяйственную значимость.

Препарат Альбит содержит очищенные д.в. из почвенных бактерий *Bacillus megterium* и *Pseudomonas aureofaciens*, сбалансированный состав макро- и микроэлементов и рассматривается, прежде всего, как высокоэффективный антидот.

Условия и методика. Производственный полевой опыт в 2005-2007 гг. закладывался на полях СПК «Степные зори» Большеглушицкого района, Самарской области. Почва опытного участка чернозем южный карбонатный малогумусный маломощный глинистый. Исходное содержание гумуса 4,4%, легкогидролизуемого азота – 6,6 мг, подвижного фосфора – 5,5 мг, и обменного калия – 11,9 мг на 100 г почвы.

Предшествующей культурой была озимая пшеница, убранная на зерно. Осенняя обработка включала в себя зяблевую вспашку на глубину 25-27 см. Весной проводилось покровное боронование, при физической спелости почвы, зубовыми боронами в два следа. В день посева

проводилась предпосевная культивация на глубину заделки семян. Посев опыта проводился сеялкой СЗП – 3,6. Варианты опыта предусматривали использование посевов на зерно. Обработка пестицидами проводилась 10 июня, наземным способом, в фазах кущения культуры и розеток многолетних сорняков.

Закладка опытов и экспериментальная работа проводилась с учетом методических указаний по проведению полевых опытов с гербицидами и методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1985).

Изучались различные варианты обработки посевов пестицидами:

- 1) без антидотов:
 - 1.1) без гербицидов (контроль);
 - 1.2) Октапон экстра 0,7 л/га;
 - 1.3) Октапон экстра 0,3 л/га + Террамет плюс 10 г/га;
 - 1.4) Октапон экстра 0,3 л/га + Банвел 150 г/га;
 - 1.5) Террамет Дуэт (2,4 Д + метсульфурон метил) 0,5 л/га;
 - 1.6) Террамет 5 г/га;
- 2) с применением антидота Альбит:
 - 2.1) Альбит 15г/га (контроль);
 - 2.2) Октапон экстра 0,7 л/га + Альбит 15 г/га;
 - 2.3) Октапон экстра 0,3 л/га + Террамет плюс 10 г/га + Альбит 15 г/га;
 - 2.4) Октапон экстра 0,3 л/га + Банвел 150 г/га + Альбит 15 г/га;
 - 2.5) Террамет Дуэт (2,4 Д + метсульфурон метил) 0,5 л/га + Альбит 15 г/га;
 - 2.6) Террамет 5 г/га + Альбит 15 г/га.

Результаты исследований. Погодные условия в период исследований были различные, вегетационный период 2005 г. отличался дефицитом осадков и повышенной температурой, в 2007 г. условия складывались лучше, а в 2006 г. были благоприятными, что обеспечило хорошее формирование урожая в этот год. Вместе с этим следует отметить, что степень засоренности посевов яровой пшеницы в сухом 2005 г. была значительно ниже, чем последующие благоприятные годы.

Преобладающими сорными видами были многолетние, бодяк полевой, осот желтый; из однолетних: щирица жминдовидная, куриное просо, щетинники, встречались растения циклахены дурнишниковидной, горца. Количество сорняков в контроле в 2-4 раза было больше, чем на вариантах с обработкой, а по сырой массе они превышают варианты в 2,0-2,8 раза.

Урожайность пшеницы по годам была различной, в сухом 2005 г. она находилась в пределах 0,96-1,33 т/га в благоприятном 2006 – 1,46-2,14 (табл. 1).

Таблица 1

Урожайность яровой пшеницы в зависимости от применения гербицидов и антидота Альбит, 2005-2007 гг., т/га

Варианты		2005 г.	2006 г.	2007 г.	Среднее
Без антидота	контроль	0,96	1,46	0,84	1,09
	Октапон экстра	1,14	1,57	1,30	1,34
	Октапон экстра + Террамет плюс	1,17	1,79	1,20	1,39
	Октапон экстра + Банвел	1,20	1,63	0,86	1,23
	Террамет дуэт	1,18	1,86	1,26	1,43
	Террамет	0,97	1,80	1,22	1,33
Альбит	контроль	1,12	1,53	0,96	1,20
	Октапон экстра	1,24	1,64	1,48	1,45
	Октапон экстра + Террамет плюс	1,29	1,96	1,44	1,56
	Октапон экстра + Банвел	1,33	1,72	1,08	1,38
	Террамет дуэт	1,28	2,14	1,46	1,63
	Террамет	1,15	2,03	1,30	1,49

Выявлено, что применение гербицидов существенно повышает урожайность яровой пшеницы, и если (в среднем за 2005-2007 гг.) урожайность в контроле составила 1,09 т/га, то при применении гербицида Октапон экстра и Террамет – 1,33-1,34 т/га, а при обработке гербицидом Террамет дуэт – 1,43 т/га.

Добавка 15 г/га антидота Альбит, в гербициды и баковые смеси, при обработке повышает устойчивость пшеницы к гербицидам и способствует росту урожайности на 10,1-14,0%. Максимальной урожайности достигают посевы, обработанные гербицидами Террамет дуэт – 1,63 т/га и Октапон экстра + Террамет плюс – 1,56 т/га

Заключение. Применение гербицидов на посевах яровой пшеницы в условиях степной зоны Среднего Поволжья эффективно. Добавление антидота Альбит, ТПС (0,15 г/га) способствует повышению урожайности на 10,1-14,0%.

Библиографический список

1. Лебедев, В.Б. Чему учит опыт Поволжья / В.Б. Лебедев, Н.И. Стрижков, С.И. Калмыков // Защита и карантин растений. – 2007. – №3. – С. 32-35.
2. Поляков, И.Я. Фитосанитарная диагностика в интегрированной защите растений / И.Я. Поляков, И.М. Левитин, В.И. Танский. – М.: Колос, 1995.
3. Захаренко, А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. – М.: Изд-во МСХА, 2000.

УДК 633.521

Санина Н.В., Санин А.А. (Поволжский НИСС); Косых Л.А. (Поволжский НИИСС)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ СОРТООБРАЗЦОВ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА КОЛЛЕКЦИИ ВИР В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Сорта льна-долгунца коллекции ВИР изучались по основным хозяйственно-ценным признакам. Исследования показали пригодность нашей климатической зоны для возделывания этой культуры.

The fibre-flax samples from the VIR collection were studied according to the aim valuable characters. The Fibre-flax is a promising crop capable to hold a high position in the agricultural industry of the Samara region.

Лён – одна из важнейших технических сельскохозяйственных культур комплексного использования. Лен имеет более 10000-летнюю историю. Льняные ткани были на мумиях египетских фараонов, в льняные одежды одевались римские патриции, солдаты и матросы Петровского флота. Крестьяне пользовались дмотканой льняной одеждой. В течение тысячелетий из льна делали тончайший батист и брюссельские и вологодские кружева и одновременно грубую одежду и паруса.

В настоящее время лён широко применяется в разных отраслях промышленности. Технические ткани из льноволокна применяются в автомобильной, обувной промышленности. Из льняных волокон делают брезент, парусину, приводные ремни для рыболовных снастей. Благодаря своим уникальным свойствам льняное волокно является прекрасным фильтрующим материалом от химически агрессивных сред, шума и даже радиации. Льняная пакля широко используется в строительстве как теплоизоляционный материал.

Лен – одно из самых ценных текстильных волокон растительного происхождения. Ткани из льна отличаются высокой гигроскопичностью, прочностью и носкостью, обладают воздухопроницаемостью и теплопроводностью, устойчивы и восприимчивы к грибкам и бактериям, не вызывают аллергических реакций и применяются в медицине. В последние годы изготавливают льняную вату, обладающую высокой фильтрующей способностью, предотвращающую инфицирование и развитие микрофлоры, не дающей воспалительных и аллергических реакций, изготовления травматических повязок.

Ценным свойством льна является его высокая совместимость с природой человека. Так, клетка человека может без остатка растворять клетку льна. Поэтому лен является единственным растительным шовным материалом в хирургии, не требующим последующего снятия швов и широко используется для наложения внутренних швов.

Специалистами Центрального научно-исследовательского института комплексной автоматизации легкой промышленности (ЦНИИЛКА) изучили возможность замещения ряда импортных товаров изделиями из котонина, произведенными на базе отечественного льноволокна. Оказалось, что в России такие товары способны удовлетворить спрос на вату, бинты, одноразовую одежду для хирургов и другие изделия медицинского назначения, которые закупаются за рубежом на 60 миллионов долларов ежегодно.

Весьма широки и экспортные возможности. Так, производителям автомобилей Западной Европы к 2010 г. потребуется для отделки салонов 150 тыс. т котонина.

Кроме волокна лён даёт семя, из которого получают льняное масло. Масло используют в пищевой, лакокрасочной, резиновой и других отраслях промышленности. Оно важный компонент при выработке клеёнке, линолеума, непроницаемых тканей, высококачественных сортов кожи.

После извлечения из семян льна масла остаётся жмых или шрот – ценный концентрированный корм. В жмыхе содержится 30,8% белка и 6,8 – масла, в шроте – 33,6 белка и 2,5% масла. В 100 кг жмыха содержится 114,3 корм. ед., а в 100 кг шрота – 103.

При переработке льна ничего не пропадает, потому что даже полость используют в качестве подстилки для скота, а из пыли, остающейся после полной утилизации растения можно делать перегнойные горшки.

Лён применяется и для очистки почв, загрязненных тяжёлыми металлами, так как обладает способностью выносить их из почвы и аккумулировать внутри себя.

На протяжении нескольких столетий Россия традиционно являлась крупнейшим мировым производителем и экспортером льноволокна и льняных тканей. В начале прошлого века из 1,5 млн. га мировых посевных площадей льна и 700 тыс. т производства льноволокна большая половина принадлежала России. От продажи льна за рубежом российская казна получала ежегодно до 90 млн. руб. золотом. Лен был доходной статьёй экспорта и в советский период. Традиционно лён высевали в Тверской, Псковской, Смоленской, Новгородской, Костромской, Вологодской, Кировской и других областях страны, имеющих благоприятные климатические условия для выращивания льна-долгунца. Однако с начала 90-х годов прошлого столетия определилась устойчивая тенденция сокращения посевных площадей и производства льноволокна [1]. К 2000 г. посевные площади уменьшились в шесть раз – с 481 тыс. га в 1990 г. до 82 – в 2000. Производство льна-долгунца в 1998 г. стало нерентабельным, а РФ из экспортера льноволокна превратилась в импортера.

В то же время в мире наметилась устойчивая тенденция увеличения спроса на льняные ткани. Льносеющие страны увеличивают посевы и производство льна. Так, Китай увеличил его производство в 1,5 раза. Страны Западной Европы на протяжении ряда лет собирают устойчивые урожаи льноволокна. Это вполне прибыльный бизнес. Выращивание льна становится рентабельным при урожайности в 5,5 центнера с гектара.

В 2004 г. лабораторией селекции и семеноводства льна масличного Поволжского НИИСС им. П.Н. Константинова совместно с Всероссийским научно-исследовательским институтом растениеводства им. И.Н. Вавилова были заложены опыты по изучению сортообразцов льна-долгунца коллекции ВИР в условиях лесостепной зоны Самарской области. Это связано с поиском новых возможностей возделывания льна-долгунца в нетрадиционных зонах на волокно, для использования в медицине, строительной, автомобильной и других отраслях промышленности.

В коллекционном питомнике высевалось 28 сортообразцов льна-долгунца. В испытание были включены 4 сорта из Белоруссии, один из Литвы и 23 сорта из льносеющих областей России.

Каждый образец высевали на делянках площадью 1 м², в двукратной повторности. В качестве стандарта высевался сорт Призыв 81 (к-7472), выведенный на Могилевской опытной станции. Сорта льна-долгунца изучались по основным хозяйственно-ценным признакам: продолжительности основных периодов вегетации, общей и технической высоте растений, урожайности семян.

Наследование продолжительности фаз является полигенным и подвержено влиянию условий выращивания. Степень различий по фазам зависит от погодных условий [2].

Так, наиболее короткая продолжительность периода всходы – цветение (40-42 сут.) в среднем за 4 года наблюдалась у сортов Лазурный (к-7243), Призыв 81 (к-7472), Союз (к-7254), Томский 16 (к-7694), Томский 17 (к-8002), Смоленский (к-6977) (табл. 1). Наибольшая продолжительность этого периода (47-49 сут.) отмечена у сортов Оршанский 2 (к-6807), Белочка (к-7786), Новоторжский (к-7463), Русич (к-7962), Синичка (к-8155), Ленок (к-7940), К-6 (к-6815), Восход (к-8153), Прибой (к-8152), С-108 (к-7461). Остальные сорта имели продолжительность периода всходы-цветения 43-46 сут.

Продолжительность периода цветение-созревание у всех сортов во все годы исследований оказался более длинным, чем всходы – цветение (табл.1). Наиболее коротким (51-53 сут.) этот период был у сортов К-6 (к-6851), Оршанский 2 (к-6807), Белочка (к-7786), А-93 (к-7936), Балтучай (к-7818), Новоторжский (к-7463), Нептун (к-7918), Могилевский 2 (к-7804), Русич (к-7962), Синичка (к-8155), Восход (к-8153), Ленок (к-7940), Кром (к-7887), Прибой (к-8152), С-108 (к-7461). Наибольшей продолжительностью данного показателя (57-59 сут.) отличались сорта Лазурный (к-7243), Томский 17 (к-8002), Смоленский (к-6767), Дашковский (к-7697).

При изучении периода всходы – созревание его длина у стандартного сорта Призыв 81(к-7472) составила 97 сут. (табл. 1). У остальных сортов этот показатель отличался на 1-3 дня, т.е. разница была несущественной. Таким образом, в среднем за 4 года все сорта оказались позднеспелыми, так как продолжительность периода всходы – созревание составила от 96 до 100 сут.

Однако по продолжительности этих периодов вегетации в эти годы у большинства сортов отмечены значительные колебания, зависящие от комплекса условий окружающей среды, что подтверждается исследованиями Брач Н.Б. [2,3].

Таблица 1

Продолжительность периодов вегетации льна-долгунца
(Поволжский НИИСС, 2004-2007 гг.)

№ пп	Сорт, № по каталогу ВИР	Длина периода, сутки					
		всходы – цветение	отклонение от стандарта, сут.	цветение – созревание	отклонение от стандарта, сут.	всходы – созревание	отклонение от стандарта, сут.
1.	Призыв 81, к-7472, стандарт	42	0	56	0	98	0
2.	К-6, к-6815	49	7	51	-5	100	2
3.	Оршанский 2, к- 6807	47	5	52	-4	99	2
4.	Псковский 85, к-7474	44	2	56	0	100	1
5.	Белочка, к-7786	47	5	52	-4	99	1
6.	Союз, к-7254	42	0	55	-1	97	-1
7.	А-93, к-7936	46	4	52	-4	98	0
8.	Лазурный, к-7243	40	-2	59	3	99	1
9.	Балтучай, к-7818	45	3	52	-4	97	-1
10.	Тост, к-8154	43	1	55	-1	98	0
11.	Новоторжский, к-7463	47	5	52	-4	99	1
12.	Юбилейный 87,к-7785	43	1	55	-1	98	0
13.	Нептун, к-7918	44	2	53	-3	97	-1
14.	П – 359, к-6599	44	2	54	-2	98	1
15.	Могилевский 2, к-7804	46	4	53	-3	99	1
16.	Русич, к-7962	47	5	51	-5	98	0
17.	Томский 17, к-8002	42	0	57	-6	99	1
18.	Томский 16, к-7694	42	0	54	-2	96	-2
19.	Могилевский, к-7246	44	2	56	0	100	2
20.	Смоленский, к-6767	42	0	57	1	99	1
21.	Синичка, к-8155	47	5	52	-4	99	1
22.	Восход, к-8153	48	6	51	-5	99	1
23.	Ленок, к-7940	47	5	51	-5	98	0
24.	Алексим, к-7801	45	3	54	-2	99	1
25.	Кром, к-7887	46	4	53	-3	99	1
26.	Прибой, к-8152	47	5	51	-5	98	0
27.	С – 108, к-7461	47	5	53	-3	100	2
28.	Дашковский, к-7697	43	5	57	1	100	2

Для характеристики льна-долгунца большое значение имеет общая и техническая высота растений, так как во многом определяет урожайность льноволокна. Общая высота растений в среднем за 4 года не превышала 76 см, высота стандарта была 67 см (табл. 2). На уровне стандарта, имея высоту не более 70 см, оказались сорта А-93 (к-7936), Балтучай (к-7818), Тост (к-8154), Юбилейный 87 (к-7785), Нептун (к-7918), Русич (к-7962), Томский 17 (к-8002), Синичка (к-8155), Ленок (к-7940), Алексим (к-7801), Кром (к-7887), Прибой (к-8152), Дашковский (к-7697). Наиболее высокорослыми сортами оказались: К-6 (к-6815), Белочка (к-7786), Могилевский (к-7246). Длина растений этих сортов превысила 73 см. Остальные сорта имели в среднем общую длину стебля 71-72 см.

Техническая длина стебля определялась в 2004-2006 гг. В среднем за три года у стандартного сорта Призыв 81 (к-7472) этот показатель составил 45 см (табл. 2). Наименьшее значение технической длины стебля (40-42 см) оказалось у сортов Алексим (к-7801), Оршанский 2 (к-6807), Балтучай (к-7818), Тост (к-8154), Кром (к-7887). Наибольшее значение этого показателя (50-52 см) наблюдалось у сортов К-6 (к-6815), Белочка (к-7786), Союз (к-7254), Новоторжский (к-7463), Могилевский (к-7246). У остальных сортов техническая длина стебля в среднем за три года была 43-49 см.

Важным элементом продуктивности льна-долгунца является масса семян. Урожайность семян (г/м²) определялась за 2004-2007 гг. В среднем за 4 года исследований продуктивность стандарта составила 121 г/м² (табл. 2). Урожайность сортов колебалась от 93 до 145 г/м². Однако согласно статистической обработке разница между сортами не является достоверной. Однако наиболее низкой урожайностью семян (менее 105 г/м²) отличались сорта Томский 16 (к-7694), Томский 17 (к-8002), Новоторжский (к-7463), Юбилейный 87 (к-7785), Ленок (к-7940), Алексим (к-7801). Показатель более 130 г/м² имели сорта К-6 (к-6815), Оршанский 2 (к-6807), Союз (к-7254), Нептун (к-7918), Могилевский (к-7246), Синичка (к-8155), Прибой (к-8152).

Таблица 2

Некоторые показатели продуктивности льна-долгунца
(Поволжский НИИСС, 2004-2007 гг.)

№ пп	Сорт, № по каталогу ВИР	Высота растений, см				Показатели урожайности			
		общая высота растений	откло- нение от стандарта	техни- ческая длина стебля	откло- нение от стандарта	урожай- ность семян, г/м ²	в % от стандарта	масса 1000 семян, г	в % от стандарта
1	Призыв 81, к-7472, стандарт	67	0	45	0	121	100	4,0	100
2	К-6, к-6815	76	9	52	7	139	115	3,8	95
3	Оршанский 2, к-6807	71	4	42	-3	138	114	4	100
4	Псковский 85, к-7474	71	4	46	1	117	94	4,5	113
5	Белочка, к-7786	74	7	52	7	125	103	3,7	93
6	Союз, к-7254	70	3	53	8	148	122	4,4	110
7	А-93, к-7936	66	-1	45	0	124	102	4,3	108
8	Лазурный, к-7243	70	3	47	2	117	94	3,7	93
9	Балтучай, к-7818	65	-2	42	-3	119	98	4,4	110
10	Тост, к-8154	60	-7	42	-3	128	106	4,5	113
11	Новоторжский, к-7463	71	4	52	7	103	85	3,7	93
12	Юбилейный 87, к-7785	69	2	43	-2	100	83	4,6	115
13	Нептун, к-7918	69	2	45	0	130	107	4,1	102
14	П – 359, к-6599	71	4	44	-1	117	94	3,8	95
15	Могилевский 2, к-7804	72	5	49	4	108	89	3,8	95
16	Русич, к-7962	69	2	46	1	123	102	4,7	118
17	Томский 17, к-8002	69	2	43	-2	103	85	4,9	123
18	Томский 16, к-7694	65	-2	44	-1	93	77	3,6	90
19	Могилевский, к-7246	74	7	50	5	136	112	4,2	105
20	Смоленский, к-6767	71	4	43	-2	122	101	4,2	105
21	Синичка, к-8155	70	3	43	-2	142	117	4,3	108
22	Восход, к-8153	71	4	45	0	108	89	3,7	93
23	Ленок, к-7940	57	-10	44	-1	104	86	3,8	95
24	Алексим, к-7801	69	2	40	-5	103	85	4	100
25	Кром, к-7887	69	2	42	-3	122	101	4,3	108
26	Прибой, к-8152	62	2	43	-2	145	120	4,5	113
27	С – 108, к-7461	73	6	48	3	126	104	4,8	120
28	Дашковский, к-7697	67	0	44	-1	121	100	4,7	118

Масса 1000 семян также является важным хозяйственно ценным признаком, влияющим и на урожайность семян. Этот показатель определяли за 2004-2006 гг. Стандартный сорт Призыв 81(к-7472) в среднем за 3 года имел массу 100 семян 4 г (табл. 2). У остальных сортов этот показатель составил от 3,7 до 4,8 г, однако согласно статистической обработке разница между сортами недостоверна.

Все признаки сильно варьируют в зависимости от погодных условий вегетационного периода, так как Самарская область находится в зоне с резко континентальным климатом.

По комплексу хозяйственно ценных признаков за 2004-2007 гг. выделились четыре сорта: К-6 (к-6815), Белочка (к-7786), Союз (к-7254) и Могилевский (к-7246). Эти сорта, по сравнению со стандартным сортом Призыв 81 (к-7472), за годы исследований оказались наиболее высокорослыми и урожайными.

Полученные результаты показали возможность возделывания льна-долгунца в лесостепной зоне Самарской области.

Библиографический список

1. Шаров, И.Я. Состояние льноводства и характеристики новых сортов льна-долгунца / И.Я. Шаров, Г.А. Ливанская, Л.А. Логинова, Т.Е. Крат // Сборник трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб., 1999. – Т.156. – С.55-62.
2. Брач, Н.Б. Влияние условий выращивания на проявление и наследование признаков льна-долгунца // Сборник трудов по прикладной ботанике, генетике и селекции. – СПб., 1999. – Т.156. – С.45-55.
3. Брач, Н.Б. Внутривидовое разнообразие льна (*Linum usitatissimum* L.) и его использование в генетических исследованиях и селекции: автореф. дис. ...д-ра биол. наук. – СПб., 2007. – 38 с.

УДК 631.8

Боровкова А.С. (ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА»),
Цирулев А.П. (Фонд «Сельскохозяйственного обучения»)

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ВНЕСЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

В статье изложена методика дифференцированного внесения удобрений в системе точного земледелия. Режим «off-line» предусматривает предварительное картирование почвенного плодородия, расчет доз удобрений на планируемый урожай и составление карты-задания на проведение операции по внесению.

In clause the fertilizers differentiated application technique in system of exact farming is stated. The mode «off-line» provides preliminary soil fertility cartiration, of of fertilizers dozes calculation for a planned crop and card-task drawing up for entering operation.

Дифференцированное внесение удобрений является новой технологией в интенсификации сельскохозяйственного производства. Это современный инструмент корректировки свойств почвы в целях обеспечения потребностей культуры в питании и сохранении почвенного плодородия. Дифференцированное применение удобрений – неотъемлемая составляющая системы точного земледелия. В результате такого подхода точно рассчитанная норма удобрения вносится только на тех участках поля, где это необходимо. Преимуществами этой технологии являются как повышение экономической эффективности использования дорогостоящих минеральных удобрений, так и снижение риска загрязнения окружающей среды избыточным количеством средств химизации сельскохозяйственного производства [3].

Для осуществления дифференцированного внесения удобрений как элемента точного земледелия, безусловно, важен практический опыт внедрения технологии в реальных условиях растениеводческого хозяйства. К сожалению, на сегодняшний день такого опыта у отечественных

производителей растениеводческой продукции и профильных научных организаций практически нет [2].

Поэтому в рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка и внедрение технологии точного земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур в лесостепи Самарской области» по заказу Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области в 2007-2008 гг. нами была апробирована методика и осуществлено практически дифференцированное внесение удобрений в режимах «off-line» и «on-line» при возделывании озимой пшеницы. Работа проводилась на опытном поле ЗАО «Самара-Солана» Ставропольского района.

Методика дифференцированного внесения удобрений в режиме «off-line» включает следующие этапы.

1) Создание электронных картограмм обеспеченности почвы доступными формами элементов питания. Для этого мы использовали методику дискретного полевого обследования с геоинформационным и навигационным обеспечением, предусматривающую:

- создание электронного контура поля с помощью автоматизированного мобильного комплекса, установленного на автомобиль «Нива» и состоящего из следующих компонентов: навигационной системы AgGPS EZ-Guide Plus с высокоточным GPS приемником AgGPS 252; полевого компьютера AgGPS 170; автоматического пробоотборника Fritzmeier Profi 90;

- разбивка контура поля на элементарные участки определенной площади, которая будет зависеть от уровня применения удобрений, рельефа местности, однородности почвенного покрова и других факторов; в наших исследованиях площадь элементарного участка составила 4 га;

- отбор почвенных проб с каждого участка; объединенная проба состоит из 10-15 индивидуальных проб (уколов пробоотборника);

- определение в лабораторных условиях содержания в почве основных элементов питания, необходимых для расчета доз удобрений: гумуса, подвижного фосфора, обменного калия и реакции почвенной среды;

- создание картограмм пространственного распределения элементов питания по площади поля с использованием программного обеспечения, установленного на стационарном компьютере.

2) Расчет дозы удобрений на планируемый урожай в автоматическом режиме, исходя из конкретной обеспеченности каждого элементарного участка, используя встроенный в программу SSToolBox редактор формул, которые добавляются, редактируются и сохраняются для последующего постоянного использования с помощью Equation Editor.

3) Создание карты-задания на внесение удобрений для каждого элементарного участка поля, но уже отличающегося размерами от первоначального (при обследовании) тем, что данный участок представляет собой квадрат со стороной равной ширине захвата сельскохозяйственной техники. В качестве сельскохозяйственной машины для внесения удобрений мы использовали разбрасыватель Amazone ZA-M 1500 Hydro ProfiS, для которого в программе SSToolBox в автоматическом режиме формировали карту-задание (рис. 1).

4) Осуществление дифференцированного внесения удобрений в режиме «off-line». Карта-задание записывается на чип-карту и переносится на бортовой компьютер разбрасывателя Amazone – Amatron+. При движении трактора по полю во время осуществления операции внесения удобрений бортовой компьютер Amatron+, используя данные высокоточного GPS приемника AgGPS 252, считывает информацию с карты-задания и автоматически вносит на каждом участке дозу удобрений по потребности (рис. 2). Точную траекторию движения указывает навигационная система параллельного вождения AgGPS EZ-Guide Plus.

Для выявления эффективности дифференцированного внесения удобрений на поле №1 ЗАО «Самара-Солана» нами был заложен полевой опыт, включающий следующие варианты:

- 1) экстенсивный – без применения удобрений (контроль);
- 2) хозяйственный – внесение по норме хозяйства – 100 кг/га аммофоса;
- 3) высокоинтенсивный с элементами точного земледелия (дифференцированное внесение удобрений с осени и весной, проведение всех работ с использованием навигационной системы параллельного вождения).

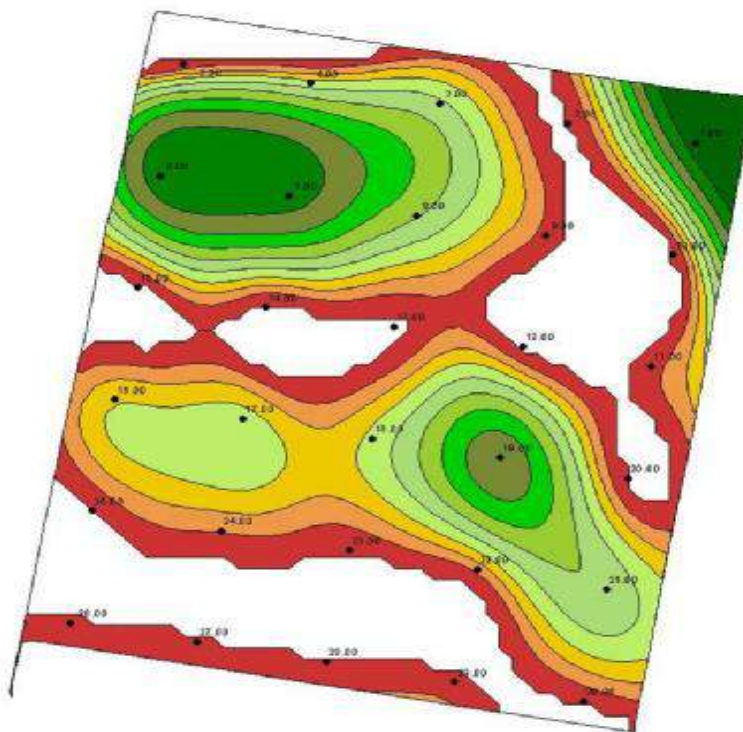


Рис. 1. Карта-задание для внесения аммофоса под озимую пшеницу, на поле № 1 ЗАО «Самара-Солана»

1



2



3

Рис. 2. Практическое осуществление технологии дифференцированного внесения минеральных удобрений в режиме «off-line» в ЗАО «Самара-Солана»:

1 – разбрасыватель минеральных удобрений AMAZONE ZA-M 1500 Hydro ProfiS; 2 – GPS приемник навигационной системы AgGPS EZ-Guide Plus; 3 – бортовой компьютер AMATRON+

В системе «off-line» удобрения были внесены в 3-м варианте под посев озимой пшеницы сорта Ларс, возделываемой по предшественнику горох. Работа осуществлялась с помощью разбрасывателя минеральных удобрений AMAZONE ZA-M 1500 Hydro Profis, оборудованного бортовым компьютером AMATRON+ и агрегатированного с трактором John Deere. Нормы аммофоса для дифференцированного внесения колебались от 9,38 до 215,8 кг/га. Следует отметить, что на поле были участки, где согласно результатам дискретного полевого обследования вносить удобрения не требовалось.

В октябре 2007 г. качество проведения операции дифференцированного внесения оценивалось путем проведения тканевой и почвенной диагностики. Это позволило через косвенные

показатели установить готовность растений к перезимовке, сделать прогноз на перезимовку и будущий урожай. Нами использовался прибор ОП-2, где анализ выполняется на срезе стебля растения. При этом определяют минеральные формы питательных веществ, то есть резервы питания, еще не использованные растением на синтез органических соединений. Количество минеральных форм выражается в баллах [1].

Проведенные исследования показали, что растения всех трех вариантов очень хорошо обеспечены нитратной формой азота, так как средний балл обеспеченности составлял от 2,8 до 3. Интервал высокой обеспеченности находится в пределах 2,6-3 балла, при этом реагент (дифениламин) с соком растения дает темно-синюю, фиолетовую окраску. Однако растения озимой пшеницы в вариантах 2 и 3 были значительно крупнее, по сравнению с контрольным вариантом опыта. Эта тенденция прослеживалась и далее, вплоть до уборки урожая (рис. 3).

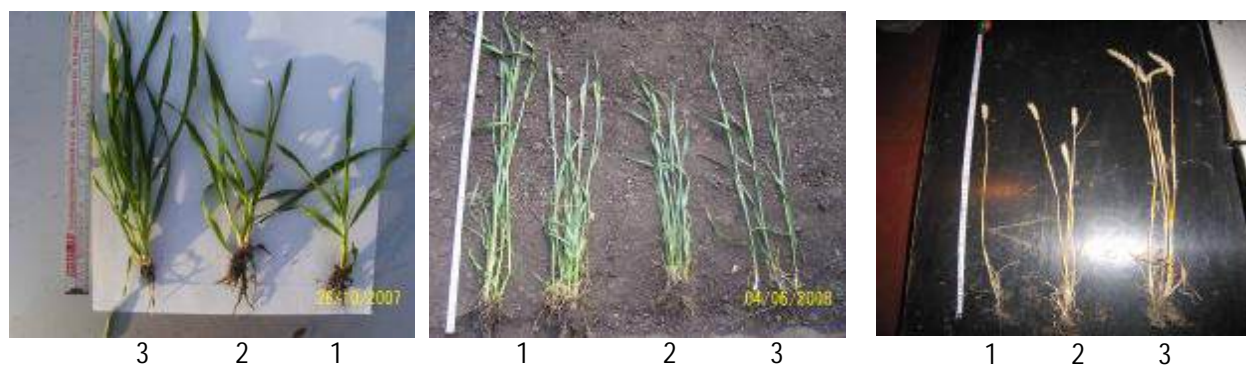


Рис. 3. Вид растений озимой пшеницы в динамике: 1 – без удобрений, контроль; 2 – хозяйственный уровень; 3 – высокоинтенсивный с элементами точного земледелия

В интенсивном варианте с элементами точного земледелия растения сформировали 5-6 побегов, растения были темно-окрашены, с мощной корневой системой, в варианте «хозяйственный уровень» – побегов было 2-3, окраска зеленая, корневая система менее развита. Хуже всего выглядели растения неудобренного варианта – формировался в основном 1 побег, окраска растений была светло-зеленая.

В апреле 2008 г. была запланирована калибровка сенсора GreenSeeker RT 200 для проведения азотной подкормки в режиме «on-line». Для этого на опытном поле отобрали образцы растений озимой пшеницы. При отборе проб растений записывали NDVI-индекс, показываемый сенсором, на каждом варианте. Растения анализировали на содержание азота, фосфора и калия в сертифицированной лаборатории. Однако при сопоставлении показателей NDVI и содержания азота не было установлено никакой зависимости. Видимо на данной ранней стадии развития растений было недостаточно вегетативной массы для работы сенсора, так как после перезимовки на опытном поле также существенно снизилась густота стояния.

С этим было связано, что NDVI практически не изменялся по вариантам, а содержание азота варьировало в 2-3 раза.

Вторая подкормка в третьем варианте осуществлялась с помощью сенсора в фазу выхода в трубку. На рисунке 4 показана зависимость содержания азота и соответственно дозы подкормки и показания NDVI посевов, которая в эту фазу четко прослеживалась. Чем выше NDVI, тем ниже доза необходимой подкормки, так как посевы в данном случае лучше обеспечены азотом и не нуждаются в его дополнительном внесении. Пик дозы приходится на показание NDVI 0,6 – 60,8 кг/га. При минимальных значениях – 0,43-0,46; доза не является максимальной, а составляет 52,8 и 52,2 кг/га.

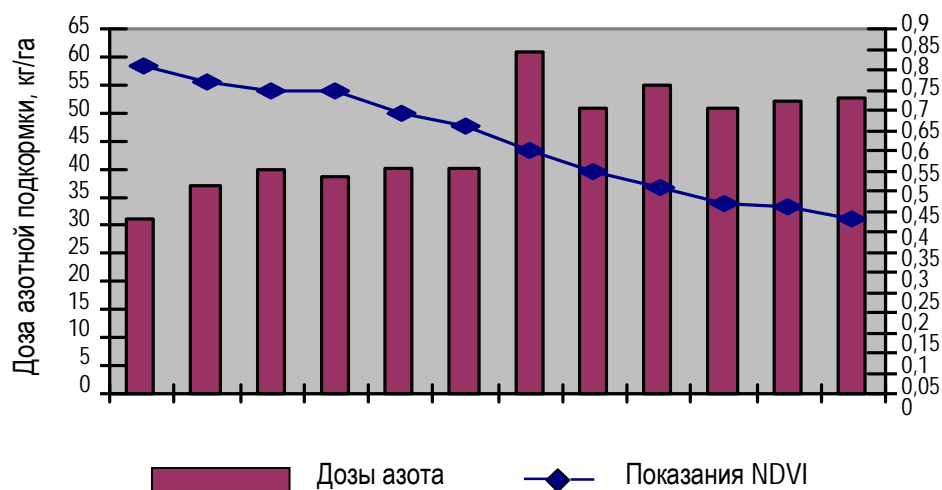


Рис. 4. Зависимость дозы азотной подкормки от показаний NDVI

Следующий отбор растений на анализ проводился в фазу колошения озимой пшеницы (4.06.08 г.). В эту фазу также просматривалась некоторая закономерность между показаниями NDVI и содержанием азота в листьях. В варианте с дифференцированным внесением и тот и другой показатель были максимальными – 0,71 и 4,19% (табл. 1).

Таблица 1
Содержание элементов питания в растениях озимой пшеницы и NDVI, фаза колошения, 4.06.08 г.

Вариант	NDVI	N, % на абсолютно-сухое вещество	P2O5, % на абсолютно-сухое вещество	K2O, % на абсолютно-сухое вещество
Без удобрений (контроль)	0,50	3,98	0,79	3,01
Хозяйственная доза	0,52	3,84	0,72	3,24
Высокоинтенсивный с элементами точного земледелия	0,71	4,19	0,80	3,16

Осмотр посевов показал, что растения опытных вариантов существенно отличаются друг от друга: в 1-м варианте – практически не было кущения, растения имели 1-2 продуктивных побега, из-за недостаточного кущения присутствует много сорняков. Однако, в этом варианте некоторые растения уже перешли в фазу полного колошения, то есть они развивались более быстро. В варианте с Хозяйственной дозой внесения – кущение было в пределах 2-3 побегов. В варианте с Дифференцированным внесением кущение было максимальным – 4-5 продуктивных стеблей, колосья только появились из трубки, продолжается активный рост растений, при NDVI 0,78 колосьев вообще нет (рис. 4). В фазу колошения содержания азота было в оптимальных пределах (3,1-3,5%) и даже несколько выше, поэтому дополнительную подкормку не проводили.

На контроле (без удобрений) было получено 2,08 т/га зерна озимой пшеницы. Использование удобрений в хозяйственной дозе позволило получить прибавку урожайности 0,64 т/га или 30,8%. В варианте с дифференцированным внесением урожайность была максимальной и составила 4,0 т/га, то есть применение элементов точного земледелия позволило выйти на планируемую урожайность в 4,0 т/га, на которую проводился расчет доз удобрений. По сравнению с неудобренным вариантом дифференцированное внесение обеспечило прибавку в 1,92 т/га или 92,3%.

По сравнению с хозяйственной дозой удобрения от дифференцированного внесения дополнительно было получено 1,28 т/га, что на 47,1% больше. Высокая прибавка урожая от дифференцированного внесения показывает потенциальные возможности использования сенсора GreenSeeker RT 200 в производстве зерна озимой пшеницы в благоприятно сложившихся погодных условиях (табл. 2).

Таблица 2

Урожайность зерна озимой пшеницы в полевом опыте 2007-2008 гг.

Вариант	Урожайность, т/га	Прибавка относительно контроля		Прибавка от дифференцированного внесения	
		т/га	%	т/га	%
Без удобрений (контроль)	2,08	–	–	–	–
Хозяйственная доза	2,72	0,64	30,76	–	–
Высокоинтенсивный с элементами точного земледелия	4,00	1,92	92,31	1,28	47,06

Урожайные данные подтверждаются анализом структуры урожая. На контроле (без удобрений) сформировалось 1,85 стеблей, каждый из которых был продуктивным. В хозяйственном варианте было в среднем 2 стебля на растении, в варианте с дифференцированным внесением образовалось 3,85 стебля, что на 2,0 больше, чем в контроле и на 1,85, чем в хозяйственном варианте.

Высота растений на контроле и в варианте с хозяйственной дозой была практически одинакова – 71,13 и 71,60 см соответственно. Вариант с элементами технологии точного земледелия по данному показателю превосходил другие варианты на 8,6-9,1 см. Длина главного колоса была наибольшей у растений контрольного варианта – 7,28 см. Однако, количество колосков и зерен в колосе уступало удобренным вариантам на 0,64-0,79 и 4,3-5,3 шт. соответственно.

Наименьшая масса зерна с главного колоса составила 1,43 г в варианте без удобрений, удобренные варианты дали на 0,25-0,41 г больше. Максимальная масса зерна была получена в Высокоинтенсивном варианте с элементами точного земледелия – 1,84 г. Также этот опытный вариант существенно превосходил другие по массе зерна с побочных колосьев: 4,08 г против 1,26 и 1,69 г (1-ый и 2-ой вариант соответственно).

Масса 1000 зерен на контроле была равна 45,0 г, в хозяйственном варианте – на 0,7 г больше. Дифференцированное внесение значительно увеличивало этот показатель – на 6,7 г или 14%. Таким образом, повышение урожайности в варианте с элементами точного земледелия было вызвано увеличением продуктивной кустистости, массы зерна с главного колоса и получения более крупного зерна.

Таким образом, применение высокоинтенсивных технологий с элементами точного земледелия при возделывании озимой пшеницы позволяет создавать наиболее благоприятные условия для роста и развития растений и рационально использовать дорогостоящие минеральные удобрения.

Библиографический список

1. Кульчева, В.А. Рекомендации по диагностике питания сельскохозяйственных культур. – Кинель, 1990. – 19 с.
2. Личман, Г.И. Перспективы развития и введения в сельское хозяйство точного земледелия / Г.И. Личман, Н.М. Марченко. – В сб. также: Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства. – СПб., 2007. – С. 91-100.
3. Якушева, Л.Н. Вопросы оптимизации питательного режима растений в точном земледелии. – В сб. также: Физические, химические и климатические факторы продуктивности полей. – СПб.: ПИЯФ РАН, 2007. – С. 338-352.

Цирулев А.П. (Фонд «Сельскохозяйственного обучения»),
Боровкова А.С. (ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА»),
Головоченко А.П. (ГНУ Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова)

НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ АГРОХИМИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПОЧВ В СИСТЕМЕ ТОЧНОГО ЗЕМЛЕДЕЛИЯ

В статье представлено сравнение традиционного и современного подхода к проведению агрохимического обследования полей. Современные методы предусматривают использование GPS-оборудования с точным фиксированием места отбора проб, автоматического пробоотборника, специального программного обеспечения для создания картограмм содержания питательных элементов.

In this article the traditional and modern approaches to realization agrochemical investigation of the fields are shown. Modern methods are included the use of GPS-equipment with exact fix of selection sample place, automatic sampler and special provide program for making map gram on which content of nutritious elements are represented.

Рациональное применение удобрений во многом зависит от качества агрохимического обследования, выполняемого с целью определения реакции почвы и содержания в ней подвижных форм питательных веществ.

Традиционно обследование проводится вручную, и самое главное, без точной привязки к местности. Поэтому, при повторном обследовании нельзя с уверенностью утверждать, что почвенные пробы были взяты в том же самом месте. Следовательно, информация, полученная таким способом, не отражает реальную картину и динамику изменения почвенных показателей на поле, что в свою очередь приводит к неверным результатам расчёта доз удобрений. А это отражается как на экономике сельскохозяйственного предприятия, так и на экологической обстановке на поле [1].

Последние достижения науки и техники, особенно в области информационных технологий, позволяют выйти на качественно новый уровень обследования почв. Принципиальное отличие информационной технологии точного земледелия от традиционных систем возделывания культур состоит в том, что сельскохозяйственное поле рассматривается не как однородный массив, а как система элементарных участков, отличающихся друг от друга почвенными, микроклиматическими и другими характеристиками [2].

Методика агрохимического обследования в технологии точного земледелия предусматривает привязку каждой взятой почвенной пробы к единой системе географического позиционирования, осуществляемого с помощью навигационной системы. Это в дальнейшем позволяет более точно оценивать результаты последовательно проведённых туров обследования, осуществлять детальный учёт изменчивости среды обитания растений в пространстве и во времени, и оперативное управление на поле продуктивностью посевов.

В рамках выполнения научно-исследовательской работы по теме «Разработка и внедрение технологии точного земледелия при возделывании сельскохозяйственных культур в лесостепи Самарской области» по заказу Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области нами апробирована новая методика дискретного агрохимического обследования с геоинформационным и навигационным обеспечением.

Исследования проводили в условиях сельскохозяйственного предприятия ЗАО «Самара-Солана» Ставропольского района. В задачи исследований входило:

1) определение пространственной неоднородности полей хозяйства по основным агрохимическим показателям;

2) систематизация и выделение однородных участков («единиц управления») на сельскохозяйственном поле как основы практического применения технологии дифференцированного внесения удобрений.

Содержание в почве гумуса, подвижного фосфора, обменного калия, а также реакция почвенной среды (рН) были определены в 2007 году в почве десяти полей хозяйства общей площадью 776 га. Отбор образцов почвы осуществляли с использованием мобильного автоматизированного комплекса, состоящего из следующих компонентов:

- навигационной системы AgGPS EZ-Guide Plus со встроенным высокоточным GPS-приемником;
- полевого компьютера AgGPS 170, оснащенного программным обеспечением AgGPS Field Manager;
- автоматического пробоотборника Fritzmeier Profi 90.

Используемый мобильный комплекс позволил нам в полном объеме в автоматизированном режиме осуществить с заданным шагом (размер элементарного участка) дискретное полевое обследование (рис. 1).



Рис. 1. Общий вид мобильного автоматизированного комплекса для агрохимического обследования: 1 – GPS-приемник навигационной системы AgGPS EZ-Guide Plus; 2 – полевой компьютер AgGPS 170; 3 – автоматический пробоотборник Fritzmeier Profi 90

Обследование начинали с создания электронного контура полевого участка, определения точек отбора проб и навигации по этим точкам. Для этого предварительно объезжали каждое поле и сохраняли в памяти бортового компьютера полевой контур. Затем накладывали на полученный контур сетку, ячейкой которой является элементарный участок поля.

Разбивали поля на элементарные участки площадью 4 га (200 х 200 м), с каждого из них с помощью автоматического пробоотборника, который перемещался по диагонали участка, отбирали по 10 проб почвы из слоя 0-30 см. Из них была составлена объединенная проба, которая использовалась в агрохимическом анализе. При взятии проб с каждого элементарного участка номеру пробы присваивали порядковый номер участка, географические координаты которого зафиксированы в памяти полевого компьютера.

В результате поля характеризовались выборками показателей по 10-30 участкам в зависимости от их площади. Полный агрохимический анализ образцов почвы проводили в областной агрохимической лаборатории САС «Самарская». В результате статистической обработки данных агрохимического обследования были получены оценки средних величин показателей почвенного плодородия, их коэффициентов вариации и пределов варьирования (табл. 1).

Анализ вариабельности агрохимических показателей по участкам полей выявил следующее:

- самыми изменчивыми показателями были подвижный фосфор - коэффициент вариации по полям 18,51-51,40% и обменный калий – 17,81-36,91%;
- средняя степень вариабельности была характерна для гумуса (6,94-15,4%);
- низкая изменчивость отмечалась по показателю реакции почвенной среды (2,34-5,12%).

Таким образом, исследования позволили выявить значительные пространственные различия агрохимических показателей плодородия черноземной почвы (особенно подвижного фосфора и

обменного калия) даже в условиях выровненного рельефа сельскохозяйственных полей ЗАО «Самара-Солана». Это позволяет обосновать целесообразность пространственно-дифференцированного применения удобрений, как одного из важных приемов выравнивания плодородия поля.

Таблица 1

Оценка средней величины и вариабельности показателей плодородия почвы полей
ЗАО «Самара-Солана»

Показатели	Номера полей ЗАО Самара-Солана									
	1	6	9	10	11	12	14	59	60	66
Гумус, %*	4,63	4,78	5,32	5,05	5,06	5,27	4,73	4,62	4,44	4,33
	4,43-4,83	4,36-5,20	4,68-5,96	4,81-5,29	4,54-5,58	4,89-5,65	4,47-4,99	4,45-4,79	4,12-4,76	4,12-4,54
	8,81	8,92	15,14	6,94	12,29	7,73	9,52	7,04	10,62	7,20
Подвижный фосфор, мг/кг	167,7	152,6	188,1	173,6	189,5	224,9	280,6	226,0	154,1	116,2
	143,7-191,7	73,3-231,9	139,5-236,7	155,8-191	164-214,4	156,9-293	248,4-312	201,6-250,4	123,2-185,0	84,4-148,0
	27,02	51,40	32,87	15,9	16,12	31,7	20,48	18,51	30,31	42,48
Обменный калий, мг/кг	227,5	215,4	267,7	285,7	288,4	331,2	362,8	261,4	209,9	236,5
	185,1-269,9	176,6-254	198,8-336,6	219,9-351	202,7-374,1	2150-447,4	299,5-426,1	219,8-303,0	175,9-241,9	183,5-289,5
	35,21	17,81	32,80	35,69	36,41	36,91	31,14	27,32	24,52	34,75
рН, единиц	6,73	6,97	6,61	6,13	6,19	6,76	6,56	6,75	7,02	7,03
	6,59-6,87	6,78-7,16	6,46-6,76	6,01-6,25	5,95-6,43	6,54-6,98	6,41-6,71	6,63-6,87	6,90-7,14	6,91-7,15
	4,02	2,54	3,00	3,19	5,12	3,64	3,95	2,97	2,34	2,51
Объем выборки	30	10	15	21	14	11	27	25	20	21

*Примечание: первая строка – средние величины показателей; вторая строка – пределы колебания значений (доверительные интервалы); третья строка – коэффициенты вариации.

Возникает вопрос: «Каким образом можно практически использовать данные по неоднородности плодородия почвы и осуществить дифференцированное внесение удобрений, ведь агрохимические показатели могут иметь значительные отличия даже на одном квадратном метре?» Для этого важно установить закономерности пространственной неоднородности почвенного плодородия и выделить на сельскохозяйственном поле однородные участки («единицы управления»).

Эта проблема находит решение при использовании компьютерной программы SSToolbox, являющейся полноценной геоинформационной системой. Заложенный в программу алгоритм позволяет интерполировать результаты анализов почвы от участков по всему полю, выявить закономерности пространственного распределения питательных элементов почвы и построить электронные карты и картограммы, в которых отражены информационные слои данных одинакового уровня в пространстве поля (рис. 2).

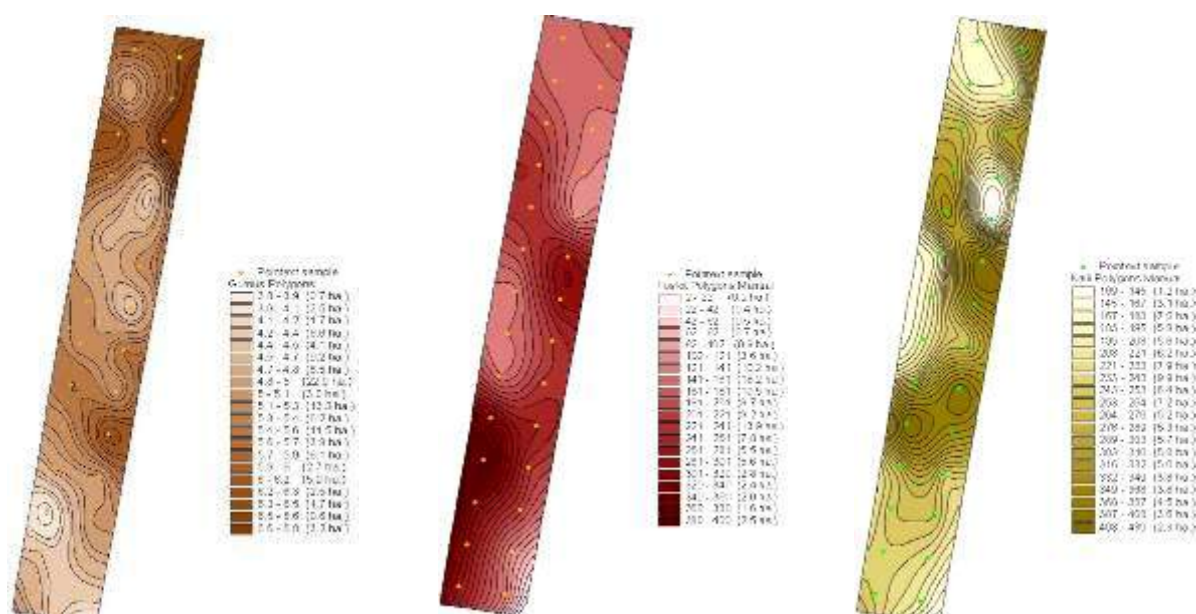


Рис. 2. Электронные картограммы содержания гумуса, подвижного фосфора и обменного калия в почве поля №9 ЗАО «Самара-Солана»

На картограммах по каждому анализируемому показателю выделена сеть однородных участков 20 уровней (число уровней регулируется), распределенных пространственно в пределах сельскохозяйственного поля. Детальный учет распределения элементов питания необходим при расчете дифференцированных доз внесения удобрений на участках разных уровней содержания NPK, что отличает точное земледелие от традиционного.

Обобщая вышесказанное, можно выделить следующие особенности проведения агрохимического обследования почв с использованием методики и средств точного земледелия:

- объединенная проба почвы на анализ содержания питательных веществ отбирается с 1-4 га (по традиционной методике – с 25-40 га);
- отбор проб осуществляется автоматическим пробоотборником (прежде – ручным буром);
- картографической основой служит почвенная карта, план внутрихозяйственного землепользования, а также спутниковые изображения и аэрофотоснимки с точной географической привязкой;
- место отбора проб почвы определяется с помощью навигационного оборудования, координаты точки отбора фиксируются с точностью до 15-30 см (по традиционной методике место отбора точно не фиксируется);
- восстановление маршрута отбора проб на следующий год возможно с точностью до 30 см (осуществить это по традиционной методике весьма затруднительно);
- составление картограмм с помощью специализированного программного обеспечения в автоматизированном режиме (прежде – составление картограмм вручную);
- расчет доз удобрений выполняется дифференцированно для каждого участка поля (по традиционной методике дозы удобрений рассчитываются по средневзвешенному значению показателей плодородия);
- на каждый участок поля удобрения вносятся по потребности растений в зависимости от обеспеченности почвы элементами питания (по обычной методике вносятся усредненные дозы NPK, что вызывает либо перерасход удобрений, либо их недостаток по участкам поля);
- расчет доз, норм, затрат на удобрения производится автоматически с помощью специализированного программного обеспечения (традиционно, либо вручную по известным методикам, либо программным путем в учебно-научных учреждениях и консультационных центрах);
- сохранение окружающей среды за счет точного («адресного») внесения удобрений по потребности растений (нарушение баланса внешней среды при внесении усредненных доз удобрений).

Таким образом, применение современного оборудования, программного обеспечения и новых методов позволяют осуществить принципиально иной подход к проведению агрохимического обследования полей, проводить отбор почвенных проб с большей точностью, автоматизировать рабочий процесс и в конечном итоге повысить эффективность и экологическую безопасность использования дорогостоящих минеральных удобрений.

Библиографический список:

1. Якушев, В.П. На пути к точному земледелию. – СПб.: ПИЯФ РАН, 2002. – 458 с.
2. Личман, Г.И. Перспективы развития и введения в сельское хозяйство точного земледелия / Г.И. Личман, Н.М. Марченко. – В сб. также: Перспективные технологии для современного сельскохозяйственного производства. – СПб., 2007. – С. 91-100.

ПОРОГИ ВРЕДНОСТИ СОРНЯКОВ И ОКУПАЕМОСТЬ ЗАТРАТ В ЗАЩИТЕ ПОСЕВОВ ГОРОХА ОТ ЗАСОРЕННОСТИ

В статье зависимость между урожайностью гороха и численностью сорняков представлена уравнениями прямой линии, экспоненциальной функции. Экономические пороги вредности в технологии гороха составили при применении гезагарда СП 50% – 12-31 шт/м², прометрина СП 50% – 18-51 шт/м², пивота ВК 10% – 12-24 шт/м². Если руководствоваться полученными данными порогов вредности, то наибольший экономический эффект обеспечивают гезагарт СП 50% и пивот ВК 10%.

The dependence between pea yielding capacity and number of weeds is presented in the article by straight line equation, exponential function. Economic limits of harmfulness in the technology of growing peas in applying hesagard amounted to SP 50% – 12-31 p/m², prometrin SP 50% – 18-51 p/m², pivot VK 10% – 12-24 p/m². If we take into account the obtained economic limits of harmfulness, then hesagard gives the greatest economic effect SP 50% and pivot VK 10%.

Фитосанитарное состояние посевов на многих полях хозяйств Среднего Поволжья не является благополучным. Численность сорных растений превышает экономические пороги вредности. Неизбежны потери урожая от конкуренции сорных растений в агрофитоценозах за жизненно важные ресурсы, количество которых ограничено.

Вредность сорняков определяется их видовым составом и численностью, длительностью совместного произрастания с культурными растениями, биологией полевых культур, почвенно-климатическими условиями, состоянием агротехнологий и другими факторами [2, 3].

Для определения показателей вредности, отражающих потери урожая в расчете на единицу уровня обилия сорного компонента, используются регрессионные модели, которые адекватны разным видам уравнений.

С точки зрения А. В. Захаренко [3], для характеристики количественных взаимоотношений между компонентами агрофитоценоза достаточно использовать уравнение линейной функции:

$$Y = a - vx \quad (1)$$

На основе экспериментальных данных Ю. А. Злобин [4] пришел к выводу, что зависимость между урожайностью культуры и засоренностью криволинейна и представляется в виде логистической кривой:

$$Y = a + e/(1 + (x/c)^d) \quad (2)$$

В своих исследованиях при определении вредности сорняков А.Г. Таскаева и др. [6], А.М. Туликов [7] использовали уравнения экспоненциальной функции. По А.Г. Таскаевой уравнение имеет вид:

$$Y = Y_0 e^{-Kn \sqrt{n}}; Y = Y_0 e^{-Km \sqrt{m}} \quad (3)$$

Зависимость урожайности культур от засоренности по А.М. Туликову [7] характеризуется экспоненциальным уравнением вида:

$$Y = a \cdot e^{-ax} + c \quad (4)$$

Отмечая непреложный факт обратной корреляционной зависимости между урожайностью сельскохозяйственных культур и уровнем обилия сорного компонента, А.И. Пупонин и А.В. Захаренко (1998) представляют математическую интерпретацию этой зависимости уравнениями разных видов. При этом, они указывают, что пороги вредности во многом зависят от конкретных экологических условий выращивания полевых культур и экономических факторов и потому должны рассчитываться для каждого региона по результатам полевых опытов. К тому же экономические пороги вредности (ЭПВ) нуждаются в постоянной корректировке при непостоянстве цен на средства защиты растений, энергоносители, технику, применяемых в агротехнологиях.

Задачи наших исследований состояли в изучении экономических порогов вредоносности сорняков и обосновании экономической целесообразности применения гербицидов в технологии гороха в условиях Среднего Поволжья. Горох в регионе важнейшая зернобобовая культура как источник белка, потребность в котором не удовлетворяется. А засоренность посевов одна из причин замедления темпов роста его урожайности.

Вредоносность сорняков при различной степени засоренности изучалась на отдельных участках производственных посевов гороха в учебно-опытном хозяйстве Ульяновской ГСХА в 2004-2006 гг. в мелкоделяночных полевых опытах. Схема опыта представлена в таблице 1.

Состав сорного компонента агрофитоценоза был характерен для данного поля и представлен следующими видами: подмаренник цепкий (*Galium aparine*), паслен черный (*Solanum nigrum*), просо куриное (*Echinochloa crusgalli*), щетинник зеленый (*Setaria viridis*), щирица запрокинутая (*Amaranthus retroflexus*).

В наших опытах урожайность гороха снижается по мере увеличения численности сорняков в результате конкуренции за среду обитания и факторы жизни, что наглядно демонстрируют данные таблицы 1. В 2004 г. при максимальной засоренности урожайность уменьшалась на 46,5%, в 2005 г. на 44,4% и в 2006 г. на 34,6% по сравнению с вариантом опыта, где сорняков не было.

В среднем за 2004-2006 гг. урожайность гороха на варианте без сорняков составила 23,6 ц/га, а на варианте с максимальной засоренностью 13,7 ц/га. Таким образом, урожайность уменьшалась от 1,8 ц/га или на 7,6% на варианте с численностью сорняков 6 шт./м² до 9,9 ц/га или на 41,9% с засоренностью 137 шт./м².

Таблица 1

Урожайность гороха при разной степени засоренности посевов

Сорных растений, шт/м²	Урожайность, ц/га								Снижение урожайности	
	2004		2005		2006		В среднем			
	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%	ц/га	%
0	23,2	100	26,6	100	21,1	100	23,6	100	–	–
6	20,2	87,1	25,4	95,5	19,8	93,8	21,8	92,4	1,8	7,6
12	19,1	82,3	24,1	90,6	18,8	89,1	20,7	87,7	2,9	12,3
24	18,1	78,0	21,4	80,5	17,3	82,0	18,9	80,1	4,7	19,9
48	16,4	70,7	18,8	70,7	16,1	76,3	17,1	72,5	6,5	27,5
96	14,9	64,2	16,5	62,0	14,9	70,6	15,4	65,3	8,2	34,7
137	12,4	53,5	14,8	55,6	13,8	65,4	13,7	58,1	9,9	41,9
НСР ₀₅	1.79	–	2.58	–	0.68	–	–	–	–	–

Чтобы определить вредоносность данного видового состава сорняков, отражающих потери урожая в расчете на единицу обилия сорного компонента, нами были использованы регрессионные модели прямой линии и экспоненциальной функции (табл. 2). Уравнения показали высокую степень сопряженности между урожайностью гороха и уровнем обилия сорняков.

Таблица 2

Зависимость урожайности гороха от численности сорняков

Годы	Уравнение регрессии	R ²
<i>При аппроксимации прямой линией</i>		
2004	$Y = -0,0605x + 20,597$	0,74 [1]
2005	$Y = -0,0863x + 24,952$	0,73 [2]
2006	$Y = -0,047x + 19,583$	0,81 [3]
В среднем	$Y = -0,0646x + 21,718$	0,84 [4]
<i>При аппроксимации экспоненциальной функцией</i>		
2004	$Y = 20,648e^{-0,0036x}$	0,79 [5]
2005	$Y = 24,96e^{-0,0044x}$	0,74 [6]
2006	$Y = 19,606e^{-0,0028x}$	0,84 [7]
В среднем	$Y = 21,787e^{-0,0036x}$	0,87 [8]

Согласно уравнениям (1-4), вредоносность сорняков составила 6,05 кг/га в 2004 г., 8,63 кг/га в 2005 г., 4,7 кг/га в 2006 г. или 6,46 кг/га в расчете на одно сорное растение в среднем за 3 года.

Необходимо отметить, что при изучаемом обилии сорного компонента наблюдается достаточно равномерное снижение урожайности в расчете на один сорняк, что позволяет для облегчения оценки вредоносности отдавать предпочтение менее сложным линейным уравнениям (рис. 1, а).

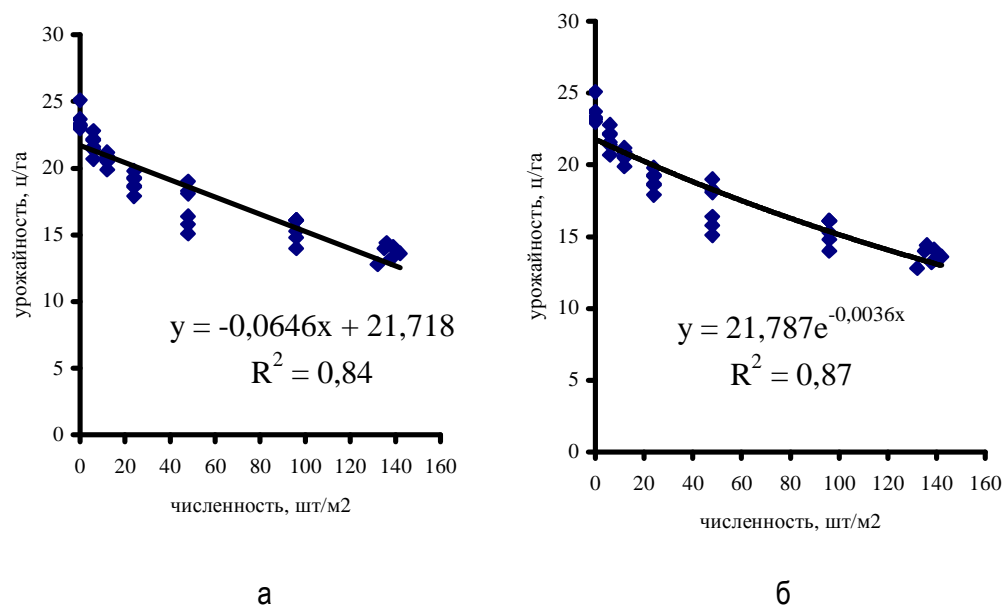


Рис. 1. Зависимости урожайности гороха от численности сорняков при аппроксимации прямой линией (а) и экспоненциальной функцией (б) в среднем за 2004-2006 гг.

Как известно, показатели вредоносности, рассчитанные по уравнениям прямой линии, с увеличением популяции сорняков остаются постоянными. Однако, культурный и сорный компоненты при совместном произрастании в агрофитоценозе, представляют собой динамичную систему, в рамках которой при увеличении обилия сорняков изменяется интенсивность их взаимного влияния. Поэтому с точки зрения ряда авторов, расчеты вредоносности сорняков по уравнению линейной функции несколько неточны [4, 7].

Что касается прогностической модели количественной зависимости урожайности гороха от засоренности экспоненциальным уравнением (рис. 1, б), то здесь наблюдается четкая закономерность снижения скорости падения урожайности культуры при увеличении обилия сорняков. Согласно этим уравнениям, вредоносность сорняков составила соответственно годам исследований 7,42 кг/га, 10,9 кг/га и 5,46 кг/га, в среднем 7,93 кг/га.

Изучение зависимости урожайности гороха от численности сорняков уравнениями прямой линии и экспоненты, показало, что наиболее тесная связь в регрессионных моделях характерна для экспоненциальной функции. Коэффициенты корреляции, рассчитанные по экспоненциальной функции, составили соответственно годам исследований 0,89, 0,86, 0,92, а в среднем 0,93. Руководствуясь данным критерием, а также вышеизложенными соображениями, можно рекомендовать использовать для прогноза вредоносности сорняков в агрофитоценозах с горохом экспоненциальную функцию. Вместе с тем нельзя пренебрегать и другими методами расчета вредоносности сорняков, которые находят свое применение в нашей работе.

В условиях рыночной экономики окупаемость затрат является главным критерием оценки эффективности и экономической целесообразности проведения мероприятий по защите полевых культур от засоренности. Для сравнения экономической эффективности механических и химических методов борьбы с сорной растительностью нами рассчитаны технологические карты, на основе которых сравнивалась экономическая эффективность применения гербицидов и боронования.

Суммарные затраты при использовании в технологии гороха гербицидов увеличивались до 5528,9 руб./га, по сравнению с боронованием (4690,6 руб./га). Суммарные издержки росли за счет затрат на приобретение гербицидов (15% от совокупных затрат в технологии гороха), а также затрат на их внесение, которые составили 68,5 руб./га. Тогда как затраты на боронование находились в

пределах 58,2 руб./га. При этом себестоимость 1 т продукции изменялась от 2342,8 руб. при внесении гербицидов до 1987,5 руб./га при бороновании. Условный чистый доход составил соответственно 8631,1 руб./га и 9469,4 руб./га, а уровень рентабельности 156,1% и 201,9%.

Вместе с тем для обоснования использования химического метода борьбы с сорной растительностью необходимы расчеты показателей экономических порогов вредоносности и целесообразности применения гербицидов, которые рассчитываются на основании зависимостей моделирующих вредоносность сорных растений и показателей дополнительного урожая (Ду).

В наших опытах при оценке экономических порогов вредоносности малолетних однодольных и двудольных сорняков использовались гезагард СП 50%, прометрин 50% СП, пивот 10% ВК. В годы исследований дополнительный урожай для гезагарда СП 50% составил 1,3-1,7 ц/га; прометрина СП 50% – 2,0-2,8 ц/га; пивота ВК 10% – 1,3 ц/га. Экономические пороги вредоносности для изучаемого сочетания сорняков при использовании гезагарда, СП 50% изменялись от 12 до 31 шт./м², прометрина СП 50% от 18 до 51 шт./м², пивота ВК 10% от 12 до 24 шт./м² (табл. 3).

Существенные колебания в показателях экономических порогов вредоносности сорняков в посевах гороха в годы исследований были обусловлены непостоянством цен на гербициды, продукцию растениеводства и другими факторами (условиями вегетационного периода, ценами на энергоносители, технику).

Таблица 3

Экономическая целесообразность применения гербицидов

Гербициды	ЭПВ, шт/м ²				ЭПЦ, шт/м ²			
	2004	2005	2006	сред	2004	2005	2006	сред
Гезагард, СП 50%	18	12	31	20	22	15	38	25
Прометрин, СП 50%	27	18	51	32	33	22	62	39
Пивот, ВК 10%	18	12	24	18	22	15	29	22

Экономически обоснованное применение мероприятий по защите полевых культур от засоренности должно не только окупать затраты дополнительным урожаем и экономией материально-технических средств, но и приносить доход. Поэтому более актуально использование экономического порога целесообразности (ЭПЦ) применения защитных мероприятий, соответствующего такому уровню засоренности посевов, при котором их применение обеспечивает чистый доход. Для его расчета, исходим из того, что полного уничтожения сорняков добиться невозможно. Поэтому техническая эффективность истребительных мероприятий находится на уровне 90%, а норма рентабельности не превышает 25%.

Таким образом, в условиях конкретного хозяйства применение пивота, ВК 10% целесообразно при уровне засоренности 22 сорных растений на 1 м², гезагарда, СП 50% – 25 шт./м², а прометрина, СП 50% – 39 шт./м².

Сопоставляя эти данные с таблицей 1, необходимо отметить, что наиболее экономически целесообразным является применение гербицидов гезагарда СП 50% и пивота ВК 10%. Правильный выбор гербицида с учетом видового и количественно состава сорного компонента агрофитоценоза имеет значение в технологической и экономической эффективности противосорняковых мероприятий. При численности сорняков ниже порогов вредоносности применение боронования является экономически оправданным способом борьбы в защите посевов гороха от засоренности.

Результаты исследований позволяют сделать следующие выводы:

- изучение зависимости урожайности гороха от численности сорных растений уравнениями прямой линии и экспонентой, показало, что наиболее тесная связь характерна для экспоненциальной функции. Коэффициенты детерминации изменялись по годам от 0,74 до 0,84, что выше, чем по прямой линии;

- вредоносность сорных растений (снижение урожайности в расчете на 1 сорное растение) в агрофитоценозах с горохом неодинакова по годам и составляла в среднем 7,93 кг/га с колебаниями по годам от 5,46 кг/га в 2006 году до 10,9 кг/га в 2005 году;

- при использовании гезагарда СП 50% экономический порог вредоносности изменялся от 12 до 31 шт./м², прометрина СП 50% от 18 до 51 шт./м², пивота ВК 10% от 12 до 24 шт./м². При этом применение пивота ВК 10% целесообразно при уровне засоренности 22 сорных растений на 1 м²,

гезагарда СП 50% – 25 шт./м², а прометрина СП 50% – 39 шт./м².

- расчеты экономических порогов целесообразности показывают, что преимущество при борьбе гербицидов для конкретного видового состава сорных растений следует отдать гезагарду СП 50% и пивоту ВК 10%;

- более дешевым и доступным средством борьбы с сорняками является боронование посевов по сравнению с применением гербицидов. Поэтому, используя опыт и достижения сельскохозяйственной науки, каждое хозяйство применительно к конкретным условиям выбирает наиболее приемлемую для себя систему мероприятий по защите посевов от сорняков.

Библиографический список

1. Баздырев, Г.И. Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. – М.: КолосС. – 2004. – 328 с.
2. Груздев, Г.С. Методические указания по изучению экономических порогов и критических периодов вредоносности сорняков в посевах сельскохозяйственных культур / Г.С. Груздев, В.А. Захаренко [и др.]. – М., 1985. – 22 с.
3. Захаренко, А.В. Теоретические основы управления сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия. – М.: МСХА, 2000. – 465 с.
4. Злобин, Ю.А. Как определить пороги вредоносности сорняков // Защита растений. – № 9. – 1987. – С. 52-53.
5. Пупонин, А.И. Управление сорным компонентом агрофитоценоза в системах земледелия / А.И. Пупонин, А.В. Захаренко. – М.: МСХА, 1998. – 155 с.
6. Таскаева, А.Г. Определение коэффициента вредоносности сорняков / А.Г. Таскаева, В.П. Таскаев // Земледелие. – 1990. – № 8. – С. 73-75.
7. Туликов, А.М. Вредоносность сорных растений в посевах полевых культур // Известия ТСХА. – Вып. 1. – 2002. – С. 92-107.

УДК 633.1: 519.22: 551.5

Головоченко А.П., Головоченко Н.А.
(ГНУ Поволжский НИИСС имени П.Н. Константинова)

ИНТЕГРИРОВАННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСЛОВИЙ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ

Разработаны показатели, интегрирующие абиотические и биотические факторы внешней среды для яровой пшеницы. Показана их интерпретация в характеристике условий лет за период 2003-2007 гг.

The indexes integrated abiotic and biotic factors of environment are worked out for spring wheat. Their interpretation in the characteristic of year condition for period of 2003-2007 is shown.

При создании новых сортов оценивается их спектр реакций на условия внешней среды, которая представлена в разной степени регулируемые технологией факторами. Агроклиматические условия внешней среды играют важную роль в уровне и стабильности урожаев сельскохозяйственных культур, поэтому их оценка необходима при разработке технологии и селекции культуры.

Цель исследований заключалась в разработке и применении для анализа экспериментальных данных показателей, интегрирующих абиотические и биотические факторы внешней среды для яровой пшеницы за период 2003-2007 гг.

Методика исследований. Закладка и проведение опытов, учет болезней и вредителей растений яровой пшеницы, урожайности и ее структуры проводились по методикам, принятым в госсортоиспытании и фитопатологической практике [1-3]. Методические данные получены с метеопоста Самарской ГСХА.

Результаты исследований. Из многообразия биотических факторов, влияющих на урожайность яровой пшеницы в лесостепи Среднего Поволжья, были взяты шесть факторов, наиболее вредоносных в регионе [4]. По уровню действия они были объединены в биотический индекс сорта

(ИБс) согласно формулы (1):

$$ИБс = \frac{1}{\kappa} \sum_{i=1}^{\kappa} \frac{x_i}{100}, \quad (1)$$

где x_i – значение i -го биотического фактора, %;

$i = 1 \dots \kappa$, κ – число факторов биотической природы;

100 – максимальное значение i -го биотического фактора, %;

ИБс – индекс биотических факторов сорта, выражает усредненную степень значений комплекса из κ факторов у сорта в текущем году по отношению к максимально возможной степени в 100%.

В проведенном исследовании учитывались следующие факторы:

x_1 – степень поражения пластинки флагового листа пустулами бурой ржавчины, %;

x_2 – степень поражения нижних листьев и флагового листа (в среднем) подушечками мучнистой росы, %;

x_3 – индекс развития корневых гнилей в фазу кущения (колошения), %;

x_4 – количество пораженных растений корневыми гнилями в фазу кущения (колошения) в выборке, %;

x_5 – число растений, заселенных личинками стеблевой блохи в фазу кущения в выборке, %;

x_6 – число растений, заселенных личинками яровой, шведской мух в фазу кущения в выборке, %.

В биотический индекс может входить любое число факторов. Главное требование к ним заключается в репрезентативности представления биоты культуры в регионе ее возделывания.

Чем больше величина ИБс, тем в большей степени сорт подвергался воздействию биотических факторов в данном году, тем меньше его устойчивость к ним. Диапазон изменений ИБс: $0 \leq ИБс \leq 1,0$.

Поскольку в исследовании участвуют несколько сортов, то индексы биотические сортов будут по-разному характеризовать их устойчивость к биотическим стрессам. Для оценки биотической составляющей условий года требуется усреднение ИБс по сортам. В результате индекс биотический года (ИБг) определяется по формуле (2):

$$ИБг = \frac{1}{\kappa \cdot n} \cdot \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^{\kappa} \frac{x_{ij}}{100}, \quad (2)$$

где $i = 1 \dots \kappa$, κ – число биотических факторов;

$j = 1 \dots n$, n – число сортов в исследовании;

x_{ij} – значение i -го биотического фактора j -го сорта.

ИБг показывает уровень биотической нагрузки на сорта пшеницы в определенном году. Индекс биотический периода лет определяется как средняя арифметическая из ИБг лет исследований.

Реакция растений на факторы внешней среды носит адаптивно-стрессовый характер. Сильное распространение болезней и вредителей, переход величин абиотических факторов в стрессовую зону приводят к гибели растений, снижают адаптационные возможности сортов культуры.

Из множества абиотических факторов существенную роль в развитии растений яровой пшеницы в регионе играют количество осадков и сумма среднесуточных температур воздуха, приходящихся на вегетативный и репродуктивный периоды вегетации.

В исследовании учитывались следующие абиотические факторы:

1) сумма среднесуточных температур за период от всходов до колошения, °С;

2) сумма среднесуточных температур за период от колошения до восковой спелости, °С;

3) сумма среднесуточных температур за период от всходов до восковой спелости, °С (и другие °С до полной спелости);

4) сумма осадков за ПВК, мм;

5) сумма осадков за ПКВС, мм;

6) сумма осадков за ПВВС, мм (сумма осадков от всходов до полной спелости зерна ПВПС);

7-9) гидротермические коэффициенты за ПВК, ПКВС, ПВВС, мм·10/°С.

Для оценки погодных условий вегетации яровой пшеницы достаточно определить индекс

абиотических факторов по величине ГТК за период от всходов до восковой (полной) спелости зерна. Для уточнения ведущего фактора в определенные фазы вегетации растений могут привлекаться в расчет индексов отдельно суммы температур, осадков и величины ГТК.

Индекс абиотических факторов сорта (ИАС) определяется величиной отношения ГТК экстремального года за вегетацию растений к ГТК исследуемого года (3):

$$ИАС = ГТК_{экс} / ГТК, \quad (3)$$

где $ГТК$, $ГТК_{экс}$ – соответственно гидротермические коэффициенты за период вегетации «всходы – восковая спелость зерна» данного и экстремального годов изучаемого сорта.

Индекс ИАС выражает степень отличия данного года для данного сорта от экстремального (острозасушливого) года в регионе по величине ГТК, т.е. соотношению «осадки / сумма среднесуточных температур» за период вегетации от всходов до восковой (полной) спелости зерна.

Для проведения дополнительного анализа отличий оценки абиотических условий по суммам среднесуточных температур воздуха и осадкам за вегетацию растений сорта в данном году в сравнении с экстремальным годом определяются соответствующие абиотические индексы сорта по температуре воздуха и осадкам за периоды «всходы – колошение» (ПВК), «колошение – восковая спелость зерна» (ПКВС), «всходы – восковая спелость зерна» (ПВВС).

Для определения абиотических индексов важен выбор экстремального года, типичного для Средневолжского региона и среднеспелого сорта яровой пшеницы. В таблице 1 представлены значения ГТК для среднеспелого сорта Кутулукская за ряд неблагоприятных лет в период 1980-2006 гг. и высокоурожайный 1997 год.

Таблица 1

Значения гидротермических коэффициентов за периоды вегетации среднеспелого сорта Кутулукская в экстремальные по абиотическим факторам годы

Год	Значение ГТК мм · 10/°С за периоды вегетации растений			Депрессия урожайности (относительно благоприятного 1997 г.), %
	всходы - колошение	колошение - восковая спелость	всходы - восковая спелость	
1998	0,16	0,51	0,33	69,2
1995	0,49	0,40	0,45	84,7
1982	0,42	0,08	0,26	43,4
1981	0,01	0,50	0,22	79,5
1980	0,51	0,27	0,38	37,9
1997	0,85	0,34	0,56	0

В условиях лесостепи Среднего Поволжья наибольший вред урожаю приносит весенняя засуха, летняя менее вредоносна. Сочетание весенней и летней засухи ведет к сильной депрессии урожайности относительно благоприятных лет. За последние 20 лет по депрессии урожайности выделились 1981, 1995, 1998 гг. Значение ГТК = 0,01 для периода «всходы – колошение» яровой пшеницы является очень редким событием. Поэтому 1981 год, как год с исключительно редким сочетанием сильных засух весной и летом, нельзя использовать как эталон экстремального года. Наиболее типичны как экстремальные 1995, 1998 гг. Они приходятся на последнее десятилетие. Из этих лет в качестве эталона экстремального по абиотическим условиям вегетации растений года нами принят 1998 год. Наиболее оптимальным для яровой пшеницы был 1997 год.

Индекс абиотический года (ИАг) определяется усреднением индексов абиотических по набору сортов в году (4):

$$ИА_{г} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{j=1}^n ИА_j, \quad (4)$$

где $ИА_j$ – индекс абиотический j-го сорта в данном году, $j = 1...n$, n – число сортов. Индекс абиотический периода лет определяется как средняя арифметическая ИА годов.

Знание абиотического и биотического индексов сорта в данном году позволяет обобщить условия вегетации в одном индексе внешней среды (ИВС) сорта по формуле (5):

$$ИВСс = 0,5 (ИАС + ИБс), \quad (5)$$

где 0,5 – весовой коэффициент влияния на урожайность двух групп факторов абиотической и биотической природы; величина коэффициента обоснована в нижеприведенных расчетах.

Индекс внешней среды сорта характеризует ее по интегрированному уровню воздействия на растения погодных условий, болезней и вредителей, то есть объединяет в себе большинство нерегулируемых или частично регулируемых факторов вегетации яровой пшеницы данного сорта в данном году.

Для характеристики внешней среды года определяется индекс внешней среды года (ИВС_Г) по формуле (6):

$$ИВС_{Г} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n ИВС_{с i}, \quad (6)$$

где $i = 1 \dots n$, n - число сортов в исследовании данного года;

$ИВС_{с i}$ – значение индекса внешней среды i -го сорта в данном году.

$ИВС_{Г}$ является усредненным по совокупности сортов индексом внешней среды данного года. Индекс внешней среды периода лет исследований (ИВС_п) определяется как средняя арифметическая ИВС годов.

Анализ условий внешней среды. Абиотические индексы периода «колошение - восковая спелость зерна» в 2...5 раз превосходили по величине индексы периода «всходы - колошение». Индекс ПКВС оптимального 1997 года превосходил индекс ПКВС экстремального 1998 г. в 1,4 раза. Эти факты говорят о том, что в период налива и созревания зерна яровой пшеницы благоприятным является высокое значение абиотического индекса, но только сочетание пониженного индекса (ИА_г = 0,200) в период «всходы – колошение» и повышенного индекса (ИА_г = 1,400) в период «колошение – восковая спелость» зерна создает условия близкие к оптимальным для получения высокого урожая (более 40 ц/га) яровой пшеницы. Из 5 лет исследований 2005 год был близок к экстремальному 1998 г. в периоды ПВК на 30%, ПКВС на 145%, ПВВС на 75%, а в период колошение – восковая спелость превосходил его на 45%, т.е. был близок к оптимуму.

На действие абиотических факторов накладывается стрессовое воздействие на растения болезней и вредителей.

В таблице 2 и рисунках 1, 2 представлены значения индексов по группам факторов и внешней среды лет исследований.

Таблица 2

Индексы абиотических и биотических факторов годов для яровой пшеницы
в исследовании 2003-2007 гг.

Название индекса	Год	Значение индекса		
		абиотических факторов	биотических факторов	внешней среды
Индекс года	2003	0,302	0,114	0,208
	2004	0,336	0,193	0,264
	2005	0,741	0,280	0,510
	2006	0,251	0,183	0,217
	2007	0,249	0,132	0,190
	1997 опт.	0,589	0,098	0,344
	1998 экс.	1,000	0,042	0,521
Индекс периода лет	2003-2007	0,376	0,180	0,278

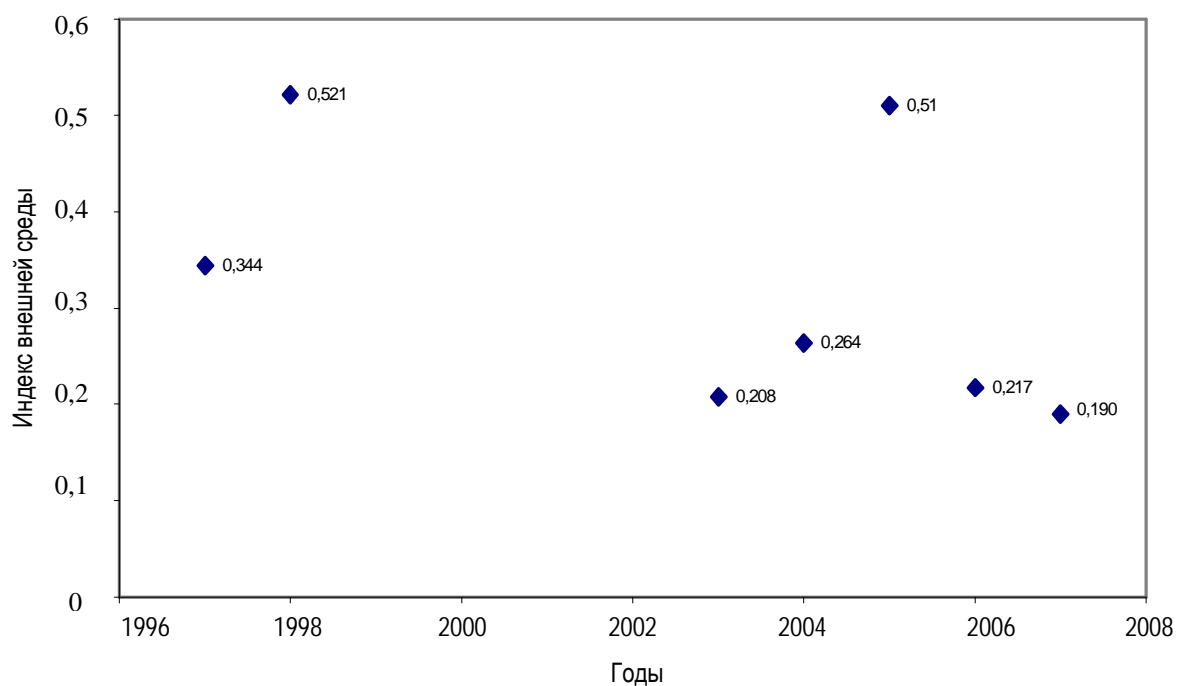


Рис.1. Точечная диаграмма индексов внешней среды лет исследований

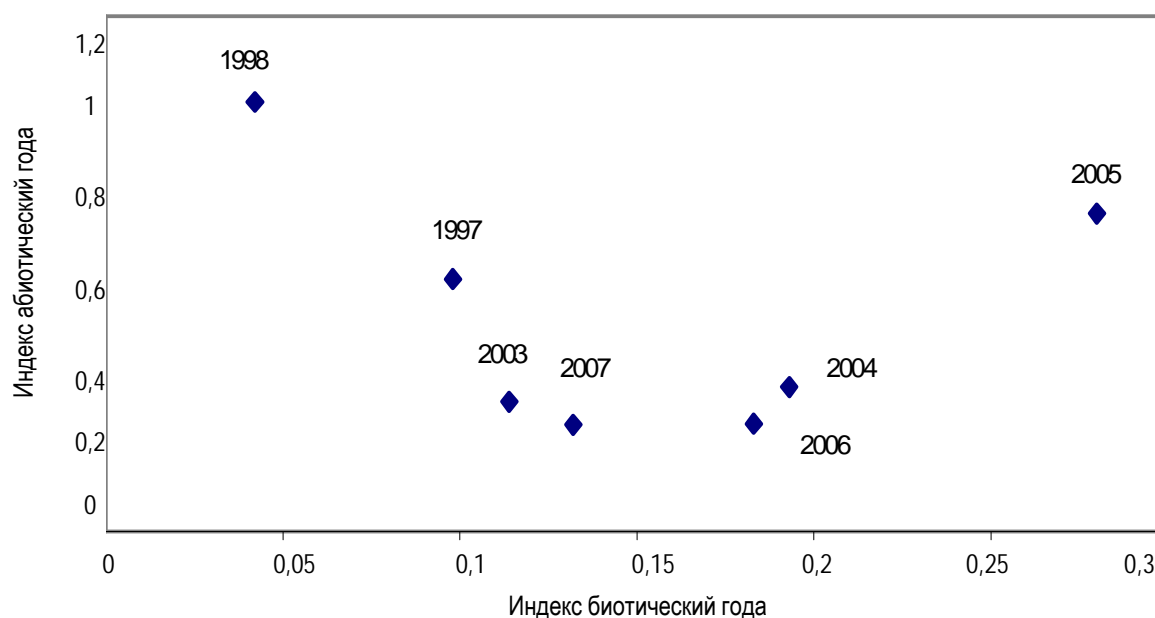


Рис. 2. Точечная диаграмма сочетания абиотического и биотического индексов в годы исследований

Индекс внешней среды экстремального (острозасушливого с устойчивой засухой) года (1998 г.) показывает возможное в природе сочетание близкой к максимуму за вегетацию растений яровой пшеницы суммы среднесуточных температур воздуха ($1731,9^{\circ}\text{C}$), минимума осадков (56,7 мм), минимума ГТК ($0,33 \text{ мм} \cdot 10^{\circ}\text{C}$) и минимального по величине индекса воздействия на растения биотических факторов – болезней и вредителей (0,042). Индекс внешней среды экстремального года максимален по величине: 0,521 (рис. 1).

Индекс внешней среды оптимального года (1997 г.) показывает, что при наибольшей за вегетацию сумме среднесуточных температур ($1797,8^{\circ}\text{C}$) возможно выпадение повышенного количества осадков (101,2 мм) и достижение среднего по величине ГТК ($0,56 \text{ мм} \cdot 10^{\circ}\text{C}$) при низкой величине индекса биотических факторов (0,098). Индекс внешней среды оптимального года составил величину ИВСопт = 0,344.

Если индекс внешней среды года выше индекса оптимального года, то это означает сочетание пониженных осадков с более высоким температурным фоном и повышенной нагрузкой на растения болезней и вредителей.

Если индекс внешней среды года ниже индекса оптимального года, то имеет место сочетание повышенных осадков с пониженной суммой температур и более высокой нагрузкой на растения биотических факторов.

Из 5-ти лет исследований только 2003 год был близок по биотическому индексу к высокоурожайному 1997 году. В 2004-2007 гг. биотическая нагрузка на сорта яровой пшеницы превышала оптимальную в 1,3...2,5 раза. По абиотическим факторам в 2003, 2004, 2006, 2007 гг. недоставало тепла при достатке влаги.

В 2005 году отмечены наиболее экстремальные условия вегетации растений: по абиотической нагрузке в 1,25 раза выше оптимума, по биотическому воздействию в 2,5 раза выше оптимума (рис. 2).

Аналогичную картину лет дают индексы внешней среды годов (рис. 1). В 2003, 2004, 2006, 2007 гг. условия внешней среды не обеспечивали растения до оптимума ресурсами тепла при достатке и даже избытке осадков. В 2005 году индекс внешней среды соответствовал экстремальному 1998 году за счет высокой доли биотической составляющей. Этим объясняется низкая урожайность культуры в этом году.

Для оценки вкладов составляющих индекс внешней среды сорта двух групп факторов была определена линейная функция (7) регрессионной зависимости урожайности (y) от индексов биотической (x_1) и абиотической (x_2) природы (выборка из 10 сортов за 5 лет, $n = 37$):

$$y = 33,990 - 42,678 \cdot x_1 - 13,796 \cdot x_2. \quad (7)$$

За годы исследований 2003-2007 гг., а также оптимальный 1997 год, экстремальный 1998 год диапазон изменений урожайности составил 7,7-41,9 ц/га, индекса биотических факторов: 0,042-0,368, индекса абиотических факторов: 0,241-0,750 (при 1,000 для 1998 г.). Модель адекватна эмпирическим данным при 1,0% уровне значимости ($F_{\text{эмп}} = 19,357 > F_{01} = 1,765$).

На единицу индекса биотических факторов урожайность сортов изменяется в регрессионной модели в 3,09 раза сильнее, чем на единицу индекса абиотических факторов. При этом изменчивость индекса факторов неживой природы в 2,39 раза в среднем была выше изменчивости биотического индекса (диапазон 2,03-4,47 раза). Это обстоятельство фактически выравнивало воздействие двух групп факторов на урожайность сортов яровой пшеницы. Поэтому можно с высокой уверенностью принять их доли влияния на урожайность равными или в отношении 50% : 50%, а весовой коэффициент вклада в формуле (4) равным 0,5.

Парные корреляции урожайности с индексами так же, как коэффициенты регрессии, имеют знак «минус»: $r_{yx1} = -0,62$ и $r_{yx2} = -0,60$. Они показывают, что с увеличением индексов урожайность падает.

Связь между индексами обнаруживается как положительная слабая, но достоверная: $r_{x1x2} = 0,40$ ($r_{05} = 0,33$ при степени свободы = 35). Она хорошо проявлялась в опыте при средних величинах индексов. Для острозасушливых лет (1998 г., близкого к нему 2005 г.) индексы абиотических факторов, как правило, были максимальными по величине, а биотических факторов минимальными или средними.

Таким образом, индексный метод позволяет просто и наглядно сравнивать условия лет по совокупности сложных факторов абиотической и биотической природы, воздействовавших на растения и определявших их урожайность. Он интегрирует информацию о внешней среде в числа, поддающихся математической обработке и позволяющих строить прогнозные модели урожайности культуры. Это открывает будущее новому методу в компьютеризации технологий и научных исследований.

Библиографический список

1. Гешеле, Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. – Одесса : ВСГИ, 1971. – 78 с.
2. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. Вып. 1. Общая часть / под ред. М.А. Федина. – М., 1985. – 269 с.
3. Методика государственного испытания сельскохозяйственных культур. Вып. 2. Зерновые, зернобобовые, кукуруза и кормовые культуры. – М.: Колос, 1971. – 239 с.
4. Головоченко, А.П. Особенности адаптивной селекции яровой мягкой пшеницы в лесостепной зоне Среднего Поволжья : монография. – Кинель, 2001. – 380 с.

УДК 632:632.51

Подскачая О.И.

ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЗАСОРЕННОСТИ ПОЛЕЙ В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Приводится информация о фитосанитарном состоянии и причинах засоренности полей России, Поволжья, Самарской области; потерях урожая от сорняков; об истории и результатах многолетнего изучения закономерности формирования состава и обилия сорных растений на полях Самарской области в зависимости от различных факторов.

This article provides information about phytosanitary situation and causes of the weediness fields in Russia, Volga Region, Samara Region, about losses of yields owing to weeds, about history and results of longstanding learning the peculiarity of forming the structure and abundance of weeds on the Samara Region,s fields depending on the different factors.

Сорные растения в сельскохозяйственном производстве России занимают первое место среди факторов, наносящих наибольший ущерб урожаю культурных растений. Ежегодно российское сельское хозяйство теряет от сорняков около 40 млн. т в пересчете на зерно. Процесс засорения посевов сельскохозяйственных культур и почвы прогрессирует, потери от сорняков в последние годы практически удвоились, урожай зерновых культур от сорняков ежегодно теряется в пределах 20-25%, пропашных – до 50% и более. В агроценозах преобладающими становятся трудноискоренимые многолетние сорняки – корневищные и корнеотпрысковые, увеличивается ареал распространения карантинных сорных растений.

Причины сложившейся ситуации: резкое снижение финансирования защиты растений; крайне низкая культура земледелия (несвоевременная и неправильная обработка почвы, несоблюдение севооборотов, сокращение применения средств защиты растений, некачественные семена и др.); перевод 40 млн. га в России, 8 млн. га – в Поволжье, 600 тыс. га – в Самарской области в категорию бросовых земель, которые являются резерваторами и рассадниками вредных организмов; отсутствие квалифицированных специалистов по защите растений в хозяйствах [1].

Необходимо находить возможности исправлять сложившееся положение.

Только грамотная разработка и применение комплекса мероприятий по защите с учетом почвенно-климатических условий зоны растений может улучшить фитосанитарное состояние полей. Система мероприятий должна предусматривать строгое соблюдение технологии выращивания каждой культуры и применение современных методов борьбы с сорной растительностью (организационно-хозяйственных, агротехнических, биологических, химических и др.) с учетом их обилия и видового состава, принципов экономичности и экологической направленности.

Разработать и грамотно применять оптимально приемлемые способы борьбы с сорняками можно лишь тогда, когда хорошо известен видовой состав и обилие сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур. Систематическое обследование полей на засоренность позволяет дифференцированно подходить к выбору мероприятий по борьбе с сорной растительностью. Учет состава, обилия и биологических свойств сорной растительности повышает эффективность за-

щитных мероприятий на 50-80% [2]. Анализ динамики засоренности полей, проведенный на основании фитосанитарного мониторинга, позволяет выявлять тенденции изменчивости засоренности, осуществлять прогноз и давать рекомендации по борьбе с сорняками.

Изучением флористического состава сорных растений на полях Самарской области занимались А.Ф. Терехов (1936 г.), И.С. Сидорук (1952 г.), М.З. Сафиуллин (1973 г.). Более полные маршрутные исследования по установлению закономерностей распределения видов сорных растений по территории области в связи с природными условиями и культурными растениями, в посевах которых они произрастают, были проведены в 1973-1975 гг. кафедрой ботаники, в прошлом Куйбышевского СХИ, под руководством А.А. Янчуркиной [6]. Сорные растения изучались в 25 административных районах области, с этой целью было пройдено свыше 2200 км. Обследовано 321 поле озимой пшеницы и озимой ржи, яровой пшеницы, ячменя, овса, гороха, проса, картофеля, кукурузы, свеклы, многолетних трав. Выявлено 213 видов сорнополевых растений, в посевах: озимых культур – 117; яровых зерновых – 116; пропашных – 96; многолетних трав – 157 видов.

В настоящее время актуально – выявление динамики изменения сорной растительности на полях области за 30 с лишним прошедших лет. Такая работа проводится во многих регионах России (Московской, Ленинградской, Ростовской, Саратовской и других областях) и координируется РАСХН. В 2008 году Самарской ГСХА были организованы экспедиции по фитосанитарному мониторингу сельскохозяйственных угодий области. Обследовано около 100 агрофитоценозов в Кинельском, Красноармейском, Большеглушицком, Большечерниговском, Алексеевском, Нефтегорском, Красноярском, Сергиевском, Исаκлинском, Кошкинском, Клявлинском, Кинель-Черкасском, Ставропольском районах. Работу по изучению состава и обилия сорных растений в посевах сельскохозяйственных культур области планируется продолжить. Предварительный анализ данных маршрутных обследований показывает, что за три десятка лет степень засоренности посевов увеличилась, большинство полей области засорены сильно. В составе сорного ценоза преобладают вредоносные и трудноискоренимые виды: многолетние – вьюнок полевой, осот полевой, бодяк полевой, малолетние – подмаренник цепкий, виды горца, виды щетинника, куриное просо, овсюг. Имеет место распространение в посевах зерновых культур карантинного сорняка амброзии трехраздельной.

Одной из задач фитосанитарной диагностики является определение видовой принадлежности сорняка. Во время экспедиций сделано более 300 фотоснимков сорных растений. Планируется издание фотоальбома-справочника по наиболее распространенным видам сорняков Самарской области.

Кафедра земледелия Самарской ГСХА более 30 лет ведет исследования по разработке рациональных элементов систем земледелия, адаптированных к условиям лесостепного Заволжья. Одной из задач этих исследований является изучение влияния севооборотов, обработки почвы, удобрения и применения гербицидов на закономерности формирования сорного ценоза (табл. 1).

В шестипольных севооборотах с чистым, занятым и сидеральным парами изучались следующие системы обработки почвы (названия условные) – *отвальная на переменную глубину, комбинированная на переменную глубину, комбинированная с минимизацией, мелкая плоскорезными, мелкая дисковыми орудиями, нулевая* и системы удобрения – *органо-минеральная рекомендуемая, органо-минеральная интенсивная и органическая* (табл. 1).

Почва опытных участков – чернозем обыкновенный среднесиловый среднесуглинистый. Повторность опытов трехкратная. Размер делянок в разных опытах 700-1200 м².

Результаты многолетних исследований свидетельствуют о существенном влиянии всех изучаемых факторов на засоренность посевов сельскохозяйственных культур.

Установлено, что в лесостепи Самарского Заволжья:

- сорные растения сильнее подавляются в зернопаропропашном севообороте по сравнению с зернопропашным и сидеральным, в этом севообороте масса сорняков в стационарных опытах была на 20-30% ниже. Чистый пар способствует уменьшению доли многолетних корнеотпрысковых сорняков в общей засоренности посевов в 1,7-2,2 раза, снижает количество жизнеспособных семян сорных растений в почве на 40%. Положительное влияние чистого пара на уменьшение засоренности полей особенно заметно в первом звене севооборота [3, 4, 5];

- беспашотные и нулевая обработки почвы по сравнению со вспашкой во влажные и средние по увлажнению годы увеличивают численность (в 2 раза) и массу сорняков в посевах (на 10%). В засушливые годы общая засоренность посевов практически одинаковая при разных обработках почвы [3];

- наибольшую эффективность в снижении засоренности посевов отвальная обработка почвы имеет в севообороте с занятым паром, по отвальному фону масса многолетних сорных растений в среднем по севообороту в 3 раза меньше по сравнению с беспашотными обработками почвы [5];

- уменьшение глубины почвенной обработки приводит к увеличению доли (в 1,9 раза) и массы многолетних сорных растений (в 2 раза). В конце ротации севооборотов масса сорняков в посевах больше (в 1,5 раза) при минимизации обработки почвы. Мелкая обработка и исключение механической обработки почвы осенью создают предпосылку уменьшения потенциальной засоренности ее пахотного слоя семенами сорняков (в опытах на 35%) [3, 4, 5];

- использование гербицидов при возделывании сельскохозяйственных культур повышает эффективность беспашотных и мелких обработок почвы и является предпосылкой применения элементов минимальной обработки почвы [5];

- применение только органических удобрений в севооборотах увеличивает в посевах общую массу сорных растений (в 1,5 раза) и долю многолетних корнеотпрысковых сорняков (с 16-20 до 26%) [4].

Таблица 1

Стационарные опыты кафедры земледелия Самарской ГСХА

Годы проведения опыта	Изучаемые факторы			Применение гербицидов
	Севооборот	Обработка почвы	Удобрение	
1975-1991	1. Пар (Ч и З), 2. Озимая пшеница 3. Яровая пшеница 4. Кукуруза 5. Яровая пшеница 6. Ячмень	- Отвальная - Комбинированная - Мелкая плоскорезом - Мелкая дисками - Без механической обработки (осенью – 2,4 Д – 5 л/га)	Не изучалось	Фоновое - 2,4 Д аминная соль Опыт с Эрадианом (кукуруза) – 1988-89 гг.
1991-2001	1. Пар (Ч, З и С), 2. Озимая пшеница 3. Просо 4. Яровая пшеница 5. Кукуруза 6. Ячмень	- Комбинированная на переменную глубину - Комбинированная с минимизацией - Мелкая дисками	- Органо-минеральная рекомендуемая - Органо-минеральная интенсивная - Органическая	Фоновое (не каждый год)
2001- н.вр.	Не развернут во времени	- Отвальная - Мелкая дисками - Без механической обработки (осенью – Раундап-3 л/га)	Перед посевом: - без удобрения - удобрение	Фоновое при ЭПВ. Опыты на яровой пшенице, кукурузе

Установленные закономерности формирования особенностей сорного ценоза в зависимости от условий возделывания культур, природных и антропогенных, позволяют разрабатывать эффективные меры по борьбе с сорняками в конкретных условиях хозяйств Самарской области.

Библиографический список

1. Захаренко, В.А. Состояние и перспективы развития практической защиты посевов от сорняков, ее научного обеспечения / Научно-обоснованные системы применения гербицидов для борьбы с сорняками в практике растениеводства: материалы Третьего Международного научно-производственного совещания (Голицыно, ВНИИФ, 20-22 июля 2005 г.). – Голицыно: РАСХН-ВНИИФ, 2005. – С. 3 -21.
2. Зуза, В.С. Гербологический мониторинг и планирование мер борьбы с сорняками // Защита растений. – 1995. – № 3. – С. 10-11.
3. Казаков, Г.И. Засоренность посевов и почвы в зависимости от систем ее обработки в полевых севооборотах лесостепного Заволжья : сборник научных трудов / Г.И. Казаков, О.И. Подсочая ; Интенсивные приемы возделывания устойчивых урожаев зерновых культур. – Ульяновск, 1986. – С. 53-59.

4. Казаков, Г.И. Засоренность посевов и продуктивность пашни в лесостепи Заволжья в зависимости от вида севооборота, систем удобрения и обработки почвы / Г.И. Казаков, О.И. Подсочая, А.А. Марковский ; Состояние и развитие гербологии на пороге XXI столетия: материалы Второго Всероссийского научно-производственного совещания (ВНИИФ, 17-20 июля 2000 г.). – Голицыно, 2000. – С. 104-108.

5. Подсочая, О.И. Влияние севооборотов и систем обработки почвы на засоренность сельскохозяйственных культур в лесостепи Заволжья : автореф. дисс. ... к. с. н. – Кинель, 1994. – 21 с.

6. Янчуркина, А.А. Флористический состав и распространение сорных растений Куйбышевской области: автореф. дисс. ... к. б. н. – Ленинград-Пушкин, 1976. – 24 с.

УДК 577.17:634.54

Мовчан Л.Т., Рагимов А.Р.

(ФГОУ ВПО «Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия»)

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА НА УКОРЕНЕНИЕ ЗЕЛЕНых ЧЕРЕНКОВ ФУНДУКА

В статье приведены результаты исследований с черенками фундука. Было установлено, что все испытываемые регуляторы оказывают влияние на регенерацию и развитие черенков в разной степени, в зависимости от концентрации.

In clause the results of filbert shanks researches are resulted. It has been established, that all tested regulators influence regeneration and development of shanks in a different degree, depending on concentration.

За последние годы выявлены наиболее активные регуляторы роста – 3-индолилмасляная кислота (ИМК), 3-индолилуксусная кислота (ИУК) и альфа-нафтилуксусная кислота (АНУК), которые нашли применение в питомниководстве. Обработка регуляторами роста зелёных черенков проводится водными и спиртовыми растворами, а также пудрой. Водные растворы готовят предварительным растворением регулятора роста в этиловом спирте (70-96%). Затем раствор разбавляют водой до нужной концентрации, которая зависит от видов регулятора роста, растения и физиологического состояния зелёных черенков. При обработке черенков водными растворами ИМК концентрация её должна быть от 30 до 100 мг на 1 л воды, при обработке ИУК – от 100-200 мг на 1 л воды, а при обработке АНУК – от 50 до 100 мг/л.

Для обработки водными растворами черенки связывают в пучки по 10 или 20 шт., и укладывают в раствор регулятора роста на 10-12 ч на 1-1,5 см. Черенки связывают в пучки шпагатом или же скрепляют круглыми резинками толщиной до 1 мм и в диаметре 3-4 см. Связывать черенки в пучки необходимо так, чтобы все базальные концы были на одном уровне и листья не попадали в раствор. При попадании листьев в раствор регулятора последний вызывает ожоги. Для обработки черенков растворами регуляторов роста можно использовать пластмассовые тазики или специальные корытца из нержавеющей стали или органического стекла. После окончания обработки базальная часть должна быть тщательно промыта водой.

Концентрированные спиртовые растворы готовят, растворяя регулятор роста в 50% этиловом спирте. Концентрация таких растворов регулятора роста зависит от тех же факторов, что влияют и при обработке водными растворами. При обработке черенков спиртовыми растворами 3-индолилмасляной кислоты концентрация её должна быть от 4 до 10 мг ИМК на 1 мл 50% этилового спирта, такая же концентрация должна быть и при обработке индолилуксусной кислотой. Концентрация альфа-нафтилуксусной кислоты в спиртовых растворах колеблется от 3 до 6 мг на 1 мл 50% спирта. При обработке черенков концентрированными спиртовыми растворами базальную часть черенка погружают в раствор на 5-15 с. При этом черенки погружают в раствор 0,5-1 см. Продолжительность выдержки черенков в растворе зависит от физиологического состояния черенка. Черенки, более одревесневшее, выдерживают в растворе 10-15 с, а черенки травянистой конси-

стенции выдерживают короткое время – 3-5 с.

Обработка черенков ростовой пудрой в условиях Дагестана не испытана. Однако, по имеющимся литературным данным, этот метод имеет также широкое производственное применение. Ростовая пудра приготавливается смешиванием регулятора роста с тонко измельчённым тальком или древесным углем. Для этого сухой порошок регулятора роста тщательно перемешивается и перетирается с наполнителем, предварительно растворяя спиртом с добавлением небольшого количества воды, затем раствор смешивается с мелко истолченным тальком или древесным углём до пастообразной консистенции. Полученная масса высушивается в термостате при температуре 50°. После высушивания полученный препарат тщательно перемешивают и ещё раз растирают. Концентрация регулятора роста в ростовой пудре должна быть от 2 до 10 мг в ростовую пудру и затем высаживают на участок укоренения, стараясь при посадке сохранить порошок на базальной части черенка.

Обработка черенков регуляторами роста с учётом конкретных условий, в частности условий среды укоренения, сорта, температуры, степени зрелости побега и т.д., требовало уточнения и дальнейших разработок. В этой связи было проведено исследование по изучению укореняемости и развития зеленых черенков фундука зависимости от обработки их наиболее распространенными регуляторами роста в различных концентрациях водных растворов.

Зеленые черенки укореняли в условиях искусственного тумана в парниках, накрытых полиэтиленовой плёнкой. Побеги заготавливали в фазе затухания интенсивного роста, из которых нарезают черенки с тремя междоузлиями. Обработывали черенки наиболее распространенными регуляторами роста индолилмасляной кислотой (ИМК), индолилуксусной кислотой (ИУК) и альфа-нафталинуксусной кислотой (АНУК). При этом обработка черенков ИМК проводилась в концентрациях от 10 до 60 мг/л, ИУК – от 60 до 220 мг/л, а АНУК – от 5 до 60 мг/л. До растворения в воде регуляторы растворяли в небольшом количестве 96% спирта. При всех концентрациях регуляторов обработку черенков проводили 12 ч. Для удобства обработки черенки вязали в пучки по 20 шт., опускали их базальными концами на 5-6 мм в раствор. Контрольные черенки не обрабатывали регуляторами роста.

В этом исследовании была выявлена зависимость укоренения и развития зеленых черенков фундука сорт Академика Яблокова от регулятора роста. Установлено, что все испытываемые регуляторы оказывают влияние на регенерацию и развитие черенков, однако наиболее активной является ИМК в концентрациях от 30 до 40 мг/л. Укореняемость при этом составила 60-80%, а количество корней 1-ого порядка 8-10 шт. на один черенок; при обработке черенков ИУК (концентрация 100-140 мг/л) – 51-65%, а количество корней 1-ого порядка – 7,2-8,2 шт., при обработке АНУК лучшая укореняемость составляла только 40-60%, а количество корней 1-ого порядка на один черенок – 6,5-8,4 шт. Контрольные черенки (без обработки) имели самую низкую укореняемость – 10% и количество корней первого порядка – 2,2 шт. (табл. 1). Небольшие концентрации оказались малоэффективными. Однако повышение доз ИМК до 50, 60 мг/л, ИУК до 160, 180, 200, 220 мг/л, АНУК – 35, 40, 45 и 60 мг/л вызвало ожоги базальных концов у черенков, и в этой связи укореняемость и развитие черенков были, конечно, низкими. При этом во многих случаях регуляторы роста при повышенных концентрациях полностью омертвляли обработанную часть черенка, и образование придаточных корней происходило выше места ожога. Влияние регуляторов сказывалось уже в первые дни после посадки черенков. Так, при обработке черенков ИМК концентрацией 30 и 40 мг/л массовое коллюсообразование наступало через 8-10 дней после посадки, в то время как при обработке раствором 10-12 мг/л – только на 15-18 день (в контроле без обработки), а массовое коллюсообразование наблюдалось только на 22-24 дни. То же самое наблюдалось и при обработке ИУК и АНУК.

Различное образование количества корней 1-го порядка оказало своё влияние к концу вегетации и на общее развитие саженца. Высота надземной части укоренённых черенков и диаметр условной корневой шейки были большими в вариантах ИМК – от 30 до 50 мг/л. При обработке ИУК концентрацией от 80 до 120 мг/л и АНУК от 20 до 30 мг/л саженцы достигли высоты 60-75 см. Результаты этих опытов позволили выявить оптимальные концентрации для ИМК – 30-40 мг/л, ИУК – 100-140 мг/л и АНУК – 20-30 мг/л. Определены наиболее активные регуляторы роста и

лучшие способы обработки. В условиях Дагестана обработка базальной части зелёных черенков концентрированными спиртовыми растворами индолилмасляной кислоты является наиболее оптимальной.

Таблица 1

Укореняемость и развитие зеленых черенков фундука сорт Академик Яблоков
от обработок различными регуляторами роста и концентрации

Концентрация обработки, мг/л	Укореняемость черенков, в %	Кол-во корней первого порядка на один черенок	Средняя длина корней первого, в см	Число основных скелетных побегов на один черенок	Высота надземной части саженца, в см	Диаметр условной корневой шейки, в мм
ИМК						
10	18±1,0	3,1	8,0	1	59,1	8,5
20	30±1,5	5,2	11,2	1	64,5	9,5
30	50±2,5	8,0	15,7	1	75,8	11,3
40	89±1,8	10,2	18,8	1	70,9	12,4
50	30±2,3	7,1	16,9	1	72,1	10,2
60	25±1,6	4,3	10,1	1	61,3	6,1
ИУК						
60	21±1,8	4,1	13,2	1	51,0	7,0
80	30±2,3	6,3	13,5	1	71,3	7,1
100	65±3,»	8,2	14,4	1	76,8	10,2
120	60±3,3	7,1	15,6	1	65,1	11,3
140	51±4,2	7,2	12,3	1	59,2	9,5
160	30±2,3	6,1	10,1	1	61,4	9,8
ИУК						
180	18±1,9	5,2	8,0	1	65,3	6,3
200	18±1,7	4,0	6,3	1	56,7	7,0
220	12±1,8	2,1	8,5	1	60,8	6,1
АНУК						
5	31±1,7	3,1	7,0	1	51,0	6,1
15	45±2,	5,0	10,2	1	60,4	7,0
20	60±3,3	8,4	15,6	1	65,3	9,8
25	55±2,5	6,1	14,8	1	60,7	9,5
30	40±3,1	6,5	14,3	1	61,6	8,7
35	22±2,8	6,7	13,2	1	59,8	6,4
40	20±1,9	5,2	14,3	1	57,4	7,0
45	15±1,7	4,1	11,2	1	60,2	6,0
50	12±1,3	3,3	12,7	1	57,1	5,1
55	14±2,3	4,0	8,6	1	50,3	7,3
60	12±1,6	2,1	9,2	1	49,2	7,0
Контр. (без обработки)	10±1,8	2,2	7,1	1	45,4	6,0

Зелёные черенки сорта Академик Яблоков при обработке различными концентрированными растворами ИМК укоренились и развивались почти так же, как и черенки сорта Томбовский поздний. Оптимальные концентрации ИМК в ранний срок черенкования были 10-13мг/мл, средний – от 12 до 15 мг/мл и в поздний – от 16 до 19 мг/мл.

Несколько иным было влияние различных концентраций ИМК на укоренение зелёных черенков сорта Юннат. Низкие концентрации от 5 до 8 мг/мл лучше способствовали корнеобразовательному процессу и развитию надземной части укоренённых черенков, чем высокие (8-20 мг/мл), во все три срока черенкования. Укореняемость при малых дозах ИМК (5-8 мг/мл) составляла 50-78%. Только в последний срок черенкования (12 июня) обработка черенков концентрацией 5 мг/мл не оказала эффекта. Вероятно, при позднем черенковании ткани побега фундука одревесневают и влияние 5 мг/мл ИМК незначительно, в отличие от концентрации 6 мг/мл ИМК. Укоренённые черенки при этом имели наибольшее количество корней первого порядка и сильно разбитые побеги. Обработка черенков ИМК концентрациями более 8 мг/мл вызывала ожоги тканей, и черенки плохо укоренялись,

а укоренённые были слаборазвиты.

При черенковании фундука разных сортов молодыми побегами эффективней оказалась обработка концентрированными спиртовыми растворами, а при черенковании одревесневших побегов – обработка водными регуляторами роста.

Библиографический список

1. Загиров, Н.Г. Культура фундука в Дагестане / Н.Г. Загиров, Б.Р. Джабаев.
2. Загиров, Н.Г. Технология создания коммерческих насаждений фундука в Дагестане / Н.Г. Загиров, М.М. Мурсалов.
3. Сулейманов, И.Г. Состояние и роль воды в растении. – Казань: Казанский университет, 1974. – С. 181.
4. Тарасов, В.М. Практикум по плодоводству / В.М. Тарасов, В.Б. Фаустов, Т.Д. Никиточкина. – М.: Колос, 1981. – С. 335.
5. Тарасенко, М.Т. Черенкование в искусственном тумане / М.Т. Тарасенко, Б.С. Ермаков // Вестник с.-х науки. – 1966. – №10. – С. 115-122.
6. Тарасенко, М.Т. Новая технология размножения растений зелеными черенками: методическое пособие / М.Т. Тарасенко, Б.С. Ермаков, З.А. Прохорова. – М.: ТСХА, 1968. – С. 54.
7. Тарасенко, М.Т. Режимы и среда при укоренении зеленых черенков в условиях искусственного тумана / М.Т. Тарасенко, З.А. Прохорова // Известия ТСХА. – 1966. – Вып. 1. – С. 81-97.

УДК 6.32.937.635.63

Макеева А.М. (ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА»), Зайцева Н.А. (ОАО «Тепличный»)

БИОПРЕПАРАТЫ В БОРЬБЕ С БОЛЕЗНЯМИ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Проведена сравнительная оценка эффективности применения биологических препаратов в борьбе с болезнями огурца в условиях защищенного грунта.

In this article the biological preparations covered soil efficiency for cucumber diseases under is shown.

Овощные, как и многие другие культуры, являются обязательными в питании каждого человека. Для удовлетворения потребности в углеводах, белках, витаминах, органических кислотах и минеральных солях человеку необходимо употреблять 1,2 кг пищи растительного происхождения. В России потребление овощной продукции составляет около 70% от требуемого количества.

Огурец (*Cucumis sativus* L.) занимает третье место после томата и капусты, а среднестатистическое потребление составляет 10-13 кг в год. Между тем многие исследователи [2, 4, 6] указывают, что наличие в плодах огурца пептонизирующих ферментов способствует хорошему усвоению белковых продуктов питания и витамина В₂ из другой пищи.

По сравнению с другими культурами огурец в защищенном грунте России занимает очень большие площади. Это связано, указывает Ахатов А.К. [3], с высокой скороспелостью, и урожайностью культуры в сочетании со сравнительно малой требовательностью растений к свету, что позволяет получать урожай в зимне-весенний период.

Но урожайность плодов по данным Косогоровой Э.А. [4], очень тесно связана с наличием возбудителей болезней, потери от которых в отдельные годы достигают 30% от валового сбора.

В условиях защищенного грунта для основного состава возбудителей болезней складываются очень благоприятные условия, а применение химических препаратов требует соблюдения строгой регламентации.

К сожалению, до сих пор поставщики импортной плодоовощной продукции не всегда соблюдают требования российского законодательства: многие партии зелени, плодов и овощей, поставляемых в Россию, не сопровождаются соответствующими сертификатами с информацией о препаратах, использованных при выращивании этой продукции. Не лучше обстоят дела и с отечественной овощной продукцией. В связи с этим применение биологических препаратов в условиях

защищенного грунта должно занимать ведущее место в борьбе с болезнями [1, 5, 6, 7].

Исследования проводили в течение 2003-2007 гг. в лаборатории и теплицах ОАО «Тепличный» Волжского района Самарской области на перспективном гибриде огурца F₁ Атлет, относящийся к группе среднеспелых, обладающих повышенной теневыносливостью и насыщенностью женскими цветками.

В опытах изучали влияние планриза и триходермина на устойчивость огурца к возбудителям болезней.

Препарат планриз является биологическим средством защиты растений нового поколения. Действующим началом являются живые клетки бактерии *Pseudomonas fluorescens*, отселектированные на способность эффективно подавлять фитопатогены. Препарат не токсичен и имеет короткий период ожидания (два дня), хорошо совместим с инсектицидами [3].

Препарат триходермин продуцируется из гриба *Trichoderma lignorum* (Tode) Hazz, относящегося к классу несовершенных. Данный препарат не поражает растения, человека и животных, легко культивируется, сохраняет жизнеспособность в почве, подавляет рост широкого круга патогенов.

Схемой опыта было предусмотрено 4 варианта по каждому препарату.

По планризу:

- замачивание семян в растворе планриза;
- замачивание семян в растворе планриза и опрыскивание растений планризом;
- замачивание семян в воде и опрыскивание растений раствором планриза;
- замачивание семян в воде и опрыскивание растений водой (контроль).

Раствор планриза готовили из расчета 1 мл препарата на литр воды, замачивание семян проводили в день посадки при 3-х часовой экспозиции. Опрыскивали растения в начале цветения.

По триходермину:

- полив почвы после посева семян водой (контроль);
- полив почвы после посева семян 0,5% раствором триходермина;
- внесение в лунку 0,5% раствора триходермина при высадке растений на постоянное место;
- двукратное внесение 0,5% раствора триходермина под каждое растение: при высадке растений и через месяц после посадки.

В течение вегетации за растениями проводили тщательный уход и регулярные поливы. Болезни учитывали путем осмотра всех растений на делянке, отмечая зараженные. Урожайность определяли путем регулярных сборов и взвешиваний.

Состав, количество и видовой состав возбудителей болезней определяли биологическим методом в лаборатории кафедры защиты растений.

Результаты. За годы исследований на огурце защищенного грунта ОАО «Тепличный» выявлено ряд групп возбудителей болезней: грибы, бактерии, вирусы. Но наиболее распространенными были грибные заболевания (табл. 1). Из общего числа обнаруженных возбудителей 78,6% оказались грибного происхождения, 21,4% – вирусного, 7,1% – бактериального. Чаще встречались корневые гнили, аскохитоз, мучнистая роса, альтернариоз и антракноз.

Корневой гнилью поражались всходы в фазе семядольных листьев и взрослые растения. При этом подсемядольная часть стебля становилась водянистой, утонченной, растение внезапно полегало. Иногда поражались взрослые сеянцы, имеющие 1-2 настоящих листа. В этом случае перетяжка образовывалась непосредственно под листьями или на прикорневой части стебля, корень темнел, а впоследствии гнил. Растения увядали и засыхали.

Инфекция грибов распространялась с помощью движения холодного воздуха (сквозняков) около дверей, разбитых стекол, капель воды при поливе и конденсате. Резкие колебания температуры воздуха и почвы, особенно по периметру теплицы, и при высадке в грунт из рассадного отделения, способствовали заражению и взрослых растений.

Аскохитозом поражались растения огурца разного возраста. На стеблях образовывались пятна овальной или круглой формы. Пятна быстро разрастались в длину и в ширину, охватывая весь стебель. Покровные ткани растрескивались, с выделением капелек экссудативной жидкости молочного или коричневого цвета. Листья поражались в период плодоношения огурца. На них

болезнь обычно начиналась с края пластинки, где образовывались очень крупные расплывчатые пятна с хлоротичной зоной по периферии. Ткань листа в зоне пятна сначала становилась коричневой, позднее – белой и густо покрывалась пикнидами. Пораженная ткань засыхала и выкрашивалась.

При диффузном распространении мицелия гриба листья становились хлоротичными, затем желтели, теряли тургор и быстро увядали.

Аскохитоз ежегодно приобретал эпифитотийный характер в апреле, когда солнечная активность высокая, но температура наружного воздуха еще не позволяет в полной мере использовать фрамужную вентиляцию. В теплице создаются благоприятные условия для фитопатогена: высокая относительная влажность воздуха и повышенная температура.

Мучнистая роса проявлялась в виде белого, а позднее рыжеватого налета, который развивался на обеих сторонах листовой пластинки, но чаще на верхней. Сначала налет располагался на листе в виде отдельных мучнистых пятен, но, разрастаясь, пятна сливались, и тогда патоген охватывал почти всю листовую пластинку. Больные растения преждевременно засыхали. Образуя в массе конидиальное спороношение, грибок очень быстро распространялся на соседние растения. В теплице клейстотеции (зимующая стадия гриба) образовывалась редко.

Антракнозом поражались листья, стебли и плоды, где возбудитель образовывал желто-коричневые довольно крупные пятна (диаметр 2-3 см). Плоды, пораженные антракнозом, теряли товарные и вкусовые качества. Альтернариоз проявлялся большей частью на листьях в виде почти черных зональных пятен с сажистым налетом. В основном признаки болезни отмечались на нижних листьях в конце вегетации.

Таблица 1

Встречаемость болезней огурца в теплицах ОАО «Тепличный»
Волжского района Самарской области

Название		Количество больных растений
болезни	Возбудителя	
Корневая гниль: - сеянцев - взрослых растений	Грибы рода <i>Fusarium</i> , <i>Rhizoctonia</i> , <i>Pythium</i> <i>Fusarium solani</i> , <i>F. oxysporum</i>	6,4 9,7
Белая гниль	<i>Whetzelinia sclerotium</i>	1,2
Серая гниль	<i>Botrytis cinerea</i>	4,3
Оливковая пятнистость	<i>Cladosporium cucumerinum</i>	2,6
Антракноз	<i>Colletorichum lagenarium</i>	6,8
Аскохитоз	<i>Ascochyta cucumis</i>	10,8
Альтернариоз или сухая пятнистость	<i>Alternaria cucurbitae</i>	8,4
Мучнистая роса	<i>Erysiphe cichoracearum</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i>	12,0 (max 40)
Пероноспороз	<i>Peronoplasmopara cubensis</i>	2,6
Угловатая бактериальная пятнистость	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i>	1,9
Черная плесень или «ожог» листьев	<i>Corynespora melonis</i>	0,6
Зеленая крапчатая мозаика	<i>Cucumis virus 2</i>	0,8
Белая мозаика	<i>Cucumis virus 2a</i>	0,2

Анализ семян, заложенных на среду Чапека, показал довольно сильную их зараженность (табл. 2).

Таблица 2

Возбудители болезней, встречающихся на семенах огурца F₁, Атлет, % (среднее за 2003-2007 гг.)

Вид возбудителя	Количество зараженных семян, %
<i>Fusarium oxysporum</i>	9,7
<i>Ascochyta cucumis</i>	7,8
<i>Alternaria cucurbitae</i>	7,8
<i>Rhizopus nigricans</i>	2,9
<i>Peronoplasmopara cubensis</i>	2,6
<i>Botrytis cinerea</i>	2,9
Бактерии	1,7
Всего больных семян	35,4

Большую распространенность имели грибы из рода *Fusarium* (9,7%), *Alternaria* (7,8%), *Ascochyta* (7,8%), вызывающие корневую гниль, загнивание проростков и пятнистость на листьях, черешках и стеблях. В меньшем количестве (от 2,6 до 2,9%) встречались возбудители, проявляющиеся в виде черной головчатой плесени (*Rhizopus nigricans*), серой гнили (*Botrytis cinerea*), поражения зародыша (*Peronoplasmopara cubensis*).

Биопрепараты оказали положительное действие на рост и развитие растений огурца: повышалась энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян, увеличивалось число корешков, длина главного корня и ростка. Через 20 дней после всходов масса корней в варианте с планризом увеличилась на 70%, а по триходермину на 67,2%, на 17-22% стало больше женских цветков.

Снизилась пораженность растений корневыми гнилями и мучнистой росой (табл. 3 и 4).

Таблица 3

Влияние планриза на пораженность огурца болезнями и урожайность плодов
(среднее за 2003-2007 гг.)

Показатели	Варианты			
	1	2	3	4
1. Пораженность корневыми гнилями, %:				
- через 20 дней после всходов	0,3	0	0,5	1,5
- фаза цветения	6,8	1,9	4,5	10,6
- начало плодоношения	8,3	2,7	4,9	11,7
- конец вегетации	10,9	3,5	5,3	13,1
2. Степень поражения мучнистой росой, балл:				
- фаза цветения	0,1	0	0,2	0,4
- начало плодоношения	1,4	0,1	0,2	3,4
- конец вегетации	2,1	1,6	2,9	5,6
3. Количество завязи:				
- шт./растение	36	54	38	30
- % к контролю	120	180	127	100
4. Урожайность плодов:				
- кг/м ²	22,8	25,1	23,3	21,8
- % к контролю	104,6	115,1	107,0	100

Таблица 4

Влияние триходермина на пораженность огурца болезнями и урожайность плодов
(среднее за 2003-2007 гг.)

Показатели	Варианты			
	1	2	3	4
1. Пораженность корневыми гнилями, %:				
- через 20 дней после всходов	1,2	0,5	0,3	0,2
- фаза цветения	10,3	6,4	2,8	2,2
- начало плодоношения	11,4	7,2	3,8	3,1
- конец вегетации	12,8	10,7	4,0	3,9
2. Степень поражения мучнистой росой, балл:				
- фаза цветения	0,5	0,5	0,5	0,5
- начало плодоношения	3,0	2,5	2,5	2,0
- конец вегетации	5,0	3,0	3,0	2,5
3. Количество завязи:				
- шт./растение	28	32	40	43
- % к контролю	100	114,3	142,9	153,6
4. Урожайность плодов:				
- кг/м ²	23,0	24,2	25,0	26,4
- % к контролю	100	105,2	108,7	114,8

Расчет экономической эффективности применения планриза и триходермина показал, что увеличение урожайности при замачивании семян в растворе планриза и опрыскивании растений планризом снизило себестоимость продукции и увеличило прибыль до 87,5 руб./м², против 22,5 руб./м² в контроле.

Двукратное внесение 0,5% раствора триходермина в период вегетации огурца обеспечило прибыль с одного квадратного метра 77,6 руб., против 24,7 руб. в контроле.

Полученные данные позволяют рекомендовать при выращивании огурца применять планриз для замачивания семян и опрыскивания растений в начале цветения из расчета 1 мл препарата, растворенного в 1 л воды или двукратное внесение в почву 0,5% раствора триходермина (первое – при высадке растений на постоянное место; второе – через 30 дней после посадки).

Библиографический список

1. Алехин, В.Т. Защита растений рентабельна / В.Т. Алехин, В.Т. Слободнюк // Защита и карантин растений. – 2005. – №5. – С. 10-11.
2. Демидова, Л.И. Болезни огурцов в защищенном грунте. – Л.: Колос, 1975. – 63 с.
3. Защита растений от болезней в теплицах: справочник / под ред. А.К. Ахатова; Товарищество научных изданий КМК. – М., 2002. – 464 с.
4. Косогорова, Э.А. Защита полевых и овощных культур от болезней : учебное пособие. – Тюмень: Тюменский государственный университет, 2002. – 244 с.
5. Рудаков, О.Л. Защита овощных культур закрытого грунта от корневых гнилей и болезней увядания // Защита и карантин растений. – 2000. – №10. – С. 27-29.
6. Тимейко, Л.В. Препарат, повышающий урожайность огурца / Л.В. Тимейко, Н.П. Будыкина, С.Н. Дроздов // Защита и карантин растений. – 2000. – №12. – С. 19.
7. Фоминых, Т.С. Вирусные болезни овощных культур в закрытом грунте // Защита и карантин растений. – 2002. – №2. – С. 33-34.

УДК 633.1 „324”:631.582:631.8

Стучилова Я.В., Несмеянова Н.И.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР В СЕВООБОРОТАХ С ЗАНЯТЫМ И СИДЕРАЛЬНЫМ ПАРОМ ПРИ РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

В статье приведены результаты опыта с озимыми культурами. Выявлена зависимость различных условий питания и двух видов паров (сидерального и занятого) на рост и развитие озимых культур.

In clause the results of winter crops experiences are resulted. The various feed conditions and two fallows kinds (greenmanured and borrowed) on winter crops growth and development dependence is revealed.

Озимые культуры имеют большое значение в увеличении производства зерна. Озимая тритикале – новая зерновая культура, отличается большим потенциалом урожайности, повышенным содержанием белка и незаменимых аминокислот (лизин, триптофан), что определяет ее пищевые и кормовые достоинства.

Озимый ячмень возделывают в основном как зернофуражную и крупяную культуру. По урожайности он значительно превосходит яровой, так как хорошо использует ранневесеннюю влагу и до сухих юго-восточных ветров дает более полновесное зерно. Созревает он раньше озимой пшеницы на 8-10, ярового ячменя – на 10-14 дней, что уменьшает напряженность в период уборочных работ [3, 4].

В Среднем Поволжье, особенности возделывания озимых обусловлены рядом объективных причин: общее потепление климата, изменение набора рекомендованных сортов и их генотипической специфики, учет складывающейся агроэкологической и материально-технической обстановки [2].

Основными причинами, сдерживающими расширение площадей под озимым ячменем, является недостаточная изученность его биологических особенностей, особенностей питания и удобрения, агротехники возделывания. Изучением и производственным внедрением в регионе озимого ячменя в последние годы стали заниматься сотрудники Самарского НИИСХ. В Самарской ГСХА до 2006 года подобных исследований не проводилось.

В связи с этим, в данной работе ставится **цель** – изучение особенностей оптимизации условий минерального питания озимого ячменя при возделывании его после занятого и сидерального пара в богарных условиях Самарской области для сорта Волжский первый. Сорт передан в государственное испытание РФ в 2004 году, фаза кущения у него на 8-12 дней продолжительнее, чем у пшеницы. Он имеет уникальную способность к весеннему кущению (потенциально – десятки стеблей). Причем не менее 30% этих стеблей могут быть продуктивными [1].

Схема опыта: озимая пшеница, озимая ячмень и озимая тритикале возделывались по занятому и сидеральному пару (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта		
Культуры	Пар занятый (з/п)	Пар сидеральный (с/п)
	Фон минерального питания	
Озимая пшеница	Без удобрений (контроль)	Без удобрений (контроль)
Озимая тритикале	Фон 1	Фон 1
Озимая ячмень	Фон 2	Фон 2

Полевой опыт закладывался на втором севообороте экспериментального поля научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры растениеводства Самарской ГСХА. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый.

Погодные условия в 2006-2007 гг. можно охарактеризовать как благоприятные для роста и развития растений. Достаточное увлажнение при постепенном нарастании среднесуточных температур в первой половине вегетации положительно сказалось на кущении злаковых культур. При данных погодных условиях надземная масса растений хорошо нарастала, что способствовало получению высокого урожая зелёной массы. Отрастание озимых культур началось 25 апреля. Растения озимого ячменя при визуальной оценке имели бледно-зеленую окраску, вплоть до желтой, что обусловлено неблагоприятным температурным режимом, недостаточной высотой снежного покрова при перезимовке. В начальные фазы растения озимого ячменя немного отставали в развитии от остальных культур, но уже на 8...10 день восстановили свой нормальный окрас и начали быстро развиваться: 18 мая они находились в фазе полного выхода в трубку – начала колошения. Дальнейшее отсутствие осадков уже мало отразилось на росте и развитии растений.

В опыте прослеживается закономерность – при повышении уровня минерального питания, всхожесть и густота стояния растений остаются примерно на одном уровне. Значения густоты стояния растений по сидеральному пару были несколько выше, чем по занятому. Внесение удобрений также не дало значимого увеличения густоты стояния. На озимой тритикале наибольшей густота стояния была на контроле (308 – по занятому и 313 – по сидеральному пару), по фону-1 (306 и 312 соответственно), а по фону-2 густота стояния на обоих видах пара была самой низкой.

Уровень минерального питания практически не влияет на полноту всходов растений на всех вариантах. Влияние предшественника, наоборот находит отражение в полученных результатах: полнота всходов растений по занятому пару оказалась несколько ниже, чем по сидеральному. Так, у озимой пшеницы она составила 63,6; 66,6 и 61,4% на контроле, первом и втором фоне соответственно по занятому пару, а по сидеральному 70,2; 71,8 и 72,1% . Сохранность растений в опыте была высокой. Наибольшей сохранностью отличались удобренные варианты (озимый ячмень по сидеральному пару, фон – 2 84,2%).

Минеральные удобрения оказывают положительное влияние на высоту растений. Максимальное значение этого показателя отмечено на втором уровне минерального питания, после обоих предшественников. По сидеральному пару она была немного выше, чем по занятому. Высота растений озимого ячменя была меньше всех изучаемых в опыте культур, что объясняется сортовыми морфологическими особенностями культур и условиями вегетационного периода.

В таблице 2 приведена урожайность зерна озимых культур в зависимости от предшественника и уровня минерального питания.

Таблица 2

Урожайность зерна озимых культур в зависимости от предшественника и уровня минерального питания, т/га

Варианты	Контроль		Фон – 1		Фон – 2	
	З/П	С/П	З/П	С/П	З/П	С/П
Озимая пшеница	1,62	1,73	2,18	2,46	3,48	3,64
Озимая тритикале	2,88	3,0	3,62	4,0	5,3	5,53
Озимый ячмень (осенний посев)	2,76	2,8	3,57	3,8	4,56	5,2

Самые высокие урожаи сформировались на втором уровне минерального питания по сидеральному пару: озимая пшеница – 3,64 т/га, озимая тритикале – 5,53 т/га и озимый ячмень (осенний посев) – 5,2 т/га. Наиболее низкие урожаи наблюдались на контроле по занятому пару (1,62; 2,88 и 2,76 соответственно). На основании полученных данных можно сделать вывод, что сидеральный пар оказывал положительное влияние на рост величины урожая всех изучаемых культур. Урожайность также находится в прямой зависимости от увеличения уровня минерального питания.

Вид предшественника и уровень минерального питания на накопление сухого вещества во всех вариантах существенного влияния не оказали: содержание его колебалось в пределах от 89,70 до 90,92%. Наибольшее накопление азота, по сравнению с тритикале и ячменем, происходило на посевах озимой пшеницы по занятому и сидеральному парам (3,27 и 3,30% соответственно). Такая же тенденция наблюдалась на озимой пшенице и по накоплению фосфора и калия (4,65 и 4,46% соответственно). На озимом ячмене показатели накопления NPK были ниже.

В целом, в условиях вегетационного периода 2006-2007 гг. озимый ячмень превосходил озимую пшеницу на контроле (без удобрений) на 77,1 по занятому пару и на 61,8 % по сидеральному, по фону 1 соответственно на 77,1 и 61,8% и по фону 2 – на 54,4 и 42,9%.

Библиографический список

1. Янковский, Н.Г. Новый сорт озимого ячменя Ростовский 55 / Н.Г. Янковский, А.А. Сокол, Е.Г. Филлиппов // Земледелие. – 2000. – №1. – С. 11.
2. Тупицын, Н.В. Особенности возделывания озимой пшеницы и ячменя в Среднем Поволжье // Зерновое хозяйство. – 2005. – №5. – С. 5-7.
3. Янковский, Н.Г. Обоснование оптимальных сроков и норм высева озимого ячменя / Н.Г. Янковский, А.В. Алабушев, Е.Г. Филлиппов., В.И. Щербаков // Земледелие. – 2007. – №3. – С. 28-29.
4. Посыпанов, Г.С. Растениеводство: учебник / Г.С. Посыпанов, В.Е. Долгодворов, Г.В. Коренев [и др.]; под ред. Г.С. Посыпанова. – М.: Колос, 1997.

УДК 631.8: 635.63

Калашник Г.И.

АГРОХИМИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАЛООБЪЕМНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ ОГУРЦА В ЗАЩИЩЕННОМ ГРУНТЕ

Проведен анализ состояния агрохимического обслуживания выращивания огурца в защищенном грунте в ОАО «Тепличный» г. Самара.

The analysis of agrochemical technology of open soil cucumber cultivation in joint-stock company «Teplichny» Samara city has been done.

Впервые промышленное выращивание овощных культур на водных растворах было осуществлено в 1929 году в Калифорнийском университете. Тогда же этот метод выращивания получил название «гидропоника», что означает в переводе с греческого «работа с водой».

Промышленное выращивание овощных культур методом гидропоники в нашей стране можно условно поделить на два этапа:

- 1960-1980 гг. – гидропоника на щебне, керамзите;
- с 1980 г. по настоящее время – малообъемная гидропоника с капельным поливом на различных субстратах (органических и минеральных).

Выращивание растений на субстратах позволяет снизить себестоимость овощей на 30-40% и повысить урожайность овощных культур на 30-40% при значительно меньших затратах труда, чем при возделывании на почве.

В связи с тем, что тепличные грунты были заражены галловой нематодой, в ОАО «Тепличный» г. Самара, было принято решение перейти на малообъемный метод выращивания огурца. В качестве субстрата используют верховой торф в смеси с гречишной шелухой. В зимне-весеннем обороте выращивают пчелоопыляемый гибрид огурца F₁ Атлет на площади 3,5 га (4 блока). Одно растение огурца выращивается в мешке объемом 12 л субстрата.

Используются две голландские автоматизированные системы капельного полива и внесения удобрений, одна из которых поливает 2 га, а другая – 1,5 га теплиц. Система состоит из управляющего компьютера, растворного узла и системы полива.

Агрохимическое сопровождение выращивания огурца по малообъемной технологии обеспечивает лаборатория, в штате которой четыре сотрудника. При использовании этой технологии важно четко соблюдать рекомендации по питанию растений, так как в условиях ограниченного корневого объема, нарушение режимов полива может привести к значительным потерям урожая. Особое внимание уделяется сбалансированности питательных растворов и качеству воды [2, 3, 4, 5].

При составлении питательного раствора учитывают содержание элементов питания в воде. Основное внимание обращают на наличие в ней натрия, хлора, серы, кальция, магния, железа, бикарбонатов (HCO₃), общее содержание солей (ЕС – электропроводность, мСм/см) и значение pH. Наиболее пригодной для полива в ОАО «Тепличный» оказалась водопроводная вода со следующими показателями:

- ЕС – 0,45 мСм/см (хорошая);
- pH – 7,0 (нейтральная);
- содержание HCO₃ – 3,2 ммоль/л.

Так как химический состав воды может изменяться, рекомендуется проводить анализ поливной воды 1 раз в 2-3 месяца.

Состав питательного раствора дифференцируется по фазам роста и развития растений с учетом внешних условий (освещенность, влажность). В ОАО «Тепличный» используют стандартные питательные растворы по фазам развития (табл. 1).

Таблица 1

Состав питательного раствора, мМоль/л

Фаза развития	ЕС	pH	NO ₃	NH ₄	P	K	Ca	Mg	S
Пропитывание торфа	2,5	5,8	16,0	0,8	1,5	7,5	4,0	2,0	1,4
Посадка-начало плодоношения	2,5	5,8	16,0	1,3	1,4	8,0	4,2	1,4	1,5
Массовое плодоношение	2,5	5,8-5,7	17,0	1,3	1,3	9,0	3,8	1,6	1,4

В течение двух недель (перед посадкой) мешки напитывают питательным раствором №1 (табл. 1) дозами по 70-90 мл. На мешок объемом 12 л торфа дают 2-2,5 л раствора. Перед напиткой проводят агрохимический анализ торфа. Во время напитки рекомендуется субстрат постоянно перемешивать, капельницы переставлять. После напитки также проводят агрохимический анализ субстрата. Для этого используют водную вытяжку (1 : 2). Результаты анализа сравнивают с оптимальными (табл. 2) и проводят корректировку [2, 3, 4, 5].

Таблица 2

Оптимальное содержание элементов питания (мг/л)

Образец	ЕС, мСм/см	pH	NO ₃	P	K	Mg	Ca
Субстрат	1,4	6,2	150	35	210	80	180
Отжим	2,5	5,8	200	50	200	65	150

В течение января-февраля поливают так, чтобы дренаж составлял 5%, в марте-апреле до 10-12%, в мае-июне 18-20%. Концентрацию питательного раствора изменяют в зависимости от фазы роста растений и условий внешней среды (табл. 3).

Таблица 3

Подача питательного раствора по месяцам

Месяц	Объем, мл/раст.	ЕС, мСм/см
Январь	250-600	2,3-2,0
Февраль	300-1000	2,3-1,9
Март	500-1000	2,1-1,9
Апрель	700-1800	2,1-1,9
Май	1200-2700	2,1-1,9
Июнь	1200-2700	2,0-1,9

Для приготовления питательных растворов используют отечественные и импортные удобрения: аммиачную селитру, сульфат калия, сульфат магния, калийную и кальциевую селитры, монофосфат калия, сульфаты микроэлементов, кемиру комби, хелат железа.

Ежедневно бригадир блока определяет количество дренажа, его ЕС и pH. Один раз в месяц агрохимическая лаборатория проводит анализ торфа и отжима из него, по результатам которого делают корректировку питательного раствора. Агрохимический анализ проводится на содержание макроэлементов, pH, ЕС в субстрате (объемный метод, водная вытяжка) и в отжиме [1]. В течение вегетации поддерживают оптимальный уровень питания (табл. 2). В результате использования стандартного питательного раствора, где в качестве сопряженной пары выступают $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ и K_2HPO_4 , происходит подщелачивание раствора и дренажа [7]. Дополнительно (в качестве контроля) впервые была проведена листовая диагностика в лаборатории Самарской ГСХА [6]. В результате был диагностирован низкий уровень содержания общего фосфора в листьях огурца в фазу плодоношения, несмотря на достаточное количество его в субстрате, и проведена соответствующая корректировка состава питательного раствора и pH. В феврале в результате выхода из строя датчиков pH и ЕС управляющего компьютера произошел сбой в работе системы капельного полива, приведший к утрате части корневой системы и снижению урожая в феврале-марте.

По мере необходимости (при длительной пасмурной погоде), проводят некорневые подкормки (кемира комби, кальциевая и калийная селитры, мочевины). Для стимулирования роста боковых побегов дают некорневые подкормки 0,15% раствором мочевины с добавлением борной кислоты (50 г/м³ воды) и перманганата калия (140 г/м³ воды). Для развития корневой систем, начиная с начала плодоношения и на протяжении всего периода выращивания огурца, раз в 10-15 дней через капельницы (в предпоследний полив) вносят этамон (превикур, радифарм, вива) [2, 3, 4, 5].

Таким образом, для качественного агрохимического обслуживания необходимо регулярно проводить замену датчиков ЕС и pH управляющего компьютера, поверку и тарирование всех измерительных приборов агрохимической лаборатории. Анализ поливной воды повторять через 2-3 месяца. В случае слабого отрастания боковых побегов и медленного налива завязей проводить некорневые подкормки мочевиной или калийной селитрой (1-2 г/л) с микроэлементами, прежде всего с бором (100 мг H_3BO_3 на 1 л раствора). Рекомендуются также широко использовать метод листовой диагностики для дополнительного контроля питания растений. При подщелачивании раствора и дренажа, вводить в состав питательных смесей аммиачную селитру, заменять монофосфат калия фосфорной кислотой.

Библиографический список

1. ГОСТ 27753.2 – 88. Грунты тепличные. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – С. 13-77.
2. Григорова, А.А. Особенности технологии выращивания гибрида огурца F₁ Атлет / А.А. Григорова // Теплицы России. – 2005. – № 2. – С. 20-21.
3. Корнилов, А.В. О выращивании пчелоопыляемого гибрида огурца F₁ Атлет в ГУСП «Высоковский» // Гавриш. – Кострома, 2006. – № 3. – С. 8-9.

4. Московская, О.М. Выращивание гибрида огурца F₁ Атлет на грунтах в зимне-весеннем обороте в ГУСП «Совхоз «Алексеевский» / О.М. Московская, Р.Т. Шамсутдинова // Гавриш. – Уфа, 2006. – № 3. – С. 5-7.
5. Ступникова, И.И. «Атлет» подтверждает свою репутацию // Теплицы России. – 2006. – № 4. – С. 26-27.
6. Церлинг, В.В. Диагностика питания сельскохозяйственных культур : справочник / В.В. Церлинг. – М.: Агропромиздат, 1990. – 235 с.
7. Шеуджен, А.Х. Агрохимия : учебник / А.Х. Шеуджен, В.Т. Куркаев, Н.С. Котляров. – Майкоп: Афиша, 2006. – С. 936-947.

УДК 581.14 : 634.54

Рагимов А.Р.

(ФГОУ ВПО «Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия»)

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ СТИМУЛЯТОРА РОСТА (ИМК) НА УКОРЕНЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ЗЕЛЁНЫХ ЧЕРЕНКОВ ФУНДУКА

Проводилось исследование по определению оптимальной температуры раствора ИМК при обработке черенков различных сортов фундука. Изучены приемы повышения укореняемости зеленых черенков.

The optimum solution UMK temperature various grades shanks filbert processing definition research f was carried out. The methods of green shanks adaptation increasing are studied.

Зелёное черенкование – укоренение не одревесневших побегов с листьями в условиях искусственного микроклимата. Фундук – культура трудно-укореняемая. В связи с этим, при размножении сортов фундука зелёными черенками в условиях учебно-опытного хозяйства Дагестанской государственной сельскохозяйственной академии в 2005-2007 гг. нами изучались приёмы повышения укореняемости зелёных черенков:

- выращивание побегов для черенкования под полиэтиленовой плёнкой (ПЭП);
- определение оптимальной концентрации стимулятора корнеобразования – индолилмасляной кислоты (ИМК);
- определение оптимальных сроков черенкования;
- влияние температуры водных растворов ИМК на укореняемость зеленых черенков.

При длительной обработке (12 и более часов) водным раствором ИМК температура его изменяется в зависимости от температуры окружающей среды, и влияние ИМК может быть мало эффективным, даже наоборот, токсичным. Однако в литературе отсутствуют данные о влиянии температуры на эффект обработки черенков ИМК. Исследование проводили по определению оптимальной температуры раствора ИМК при обработке черенков различных сортов фундука, её влияние на укореняемость и развитие зелёных черенков. Задаваемая стабильность температуры раствора на период обработки черенков обеспечивалась автоматизированной установкой обогрева и стабилизацией температуры.

Объектом исследования были сорта фундука Академик Яблоков, Юннат, Маша, Рубин. Трёхузловые зелёные черенки связывали в пучки по 20 шт. и укладывали на обработку ИМК, концентрацией 40 мг на 1 л воды, в течение 12 ч при постоянных температурах раствора – 15, 20, 25, 30, 35, 40 и 45 градусов. После обработки черенки были высажены в условиях искусственного тумана. В процессе корнеобразования проводили наблюдения за регенерацией черенков, а осенью проводили учёты. При этом учитывали укореняемость и развитие придаточных корней и надземной системы. В результате исследования определилось влияние температуры раствора регулятора на эффект обработки. Низкая температура раствора (15 градусов) не способствовала усилению эффекта ИМК на регенерацию черенков у всех испытанных пород. Так только 52,1% черенков Академик Яблоков образовали корни, сорт ЮННАТ – 39,1%, сорт Маша – 41,3% и сорт Рубин – 35,1% (табл. 1). Высокая температура раствора (45 градусов) вызывала ожоги базальных частей

черенков. Укореняемость черенков была низкой – от 36 до 43%. Наилучшее влияние ИМК проявилось при температуре раствора 25, 30 и 35 градусов. Так, 80% черенков Академик Яблоков обработанные раствором при температуре 25°C образовали корни, при 30°C – 85%, а при температуре 35°C – 70%. Высокое корнеобразование (70-79%) у черенков сорта Юннат было при температуре раствора 30 и 35°C, у Маши и Рубина в этих вариантах 64-70% черенков имели корни. Зелёные черенки в контрольном варианте (температура окружающей среды) укоренились на 20-30% хуже, чем при константной температуре 25-30°C. Оптимальные константные температуры раствора ИМК оказали соответственно и положительное влияние на образование придаточных корней и развитие надземных органов.

Таблица 1

Укореняемость и развитие зеленых черенков в зависимости от температуры водных растворов индолилмасляной кислоты. (Черенкование 13 июня, дата учёта – 11 ноября).
Обработка черенков ИМК – 40 мг/л в течение 12 ч

Вариант опыта	Обработка черенков водными растворами ИМК с задаваемой постоянной температурой, в градусах	Укореняемость, в %	Кол-во корней первого порядка, на один черенок, в шт.	Средняя длина корней первого порядка, в см	Высота надземной части саженца, в см	Диаметр условной корневой шейки, в мм
Академик Яблоков						
1	15	52,1±1,7	4,3	26,3±1,7	58,3±3,1	7,3
2	20	75,0±3,2	5,9	32,5±1,0	61,4±3,5	7,8
3	25	80,0±3,2	5,9	24,0±1,0	64,9±1,8	7,2
4	30	85,0±2,7	6,9	30,0±1,2	76,4±3,8	9,0
5	35	70,0±2,9	6,1	29,7±1,8	77,8±7,2	9,0
6	40	60,0±2,1	5,3	26,7±1,7	61,7±3,3	7,9
7	45	43,1±3,3	3,1	26,8±1,5	51,8±4,3	7,0
8	(Контроль)	55,3±2,9	4,9	26,9±1,0	62,3±4,1	7,7
Юннат						
1	15	39,1±2,3	5,1	23,1±1,7	48,3±3,1	7,5
2	20	59,0±4,6	6,9	24,5±1,0	49,2±3,7	7,9
3	25	67,0±5,6	6,1	28,1±2,4	64,9±4,5	8,8
4	30	70,0±4,2	9,3	28,1±1,5	66,2±2,7	9,3
5	35	79,0±2,9	9,8	29,5±1,6	68,4±3,5	9,8
6	40	67,0±2,0	8,5	24,7±2,0	45,4±2,4	7,9
7	45	40,1±3,1	4,5	25,1±1,7	35,3±2,5	7,0
8	(Контроль)	57,6±2,9	6,2	27,1±3,0	50,3±2,7	7,5
Маша						
1	15	41,3±3,3	2,1	20,7±1,5	57,9±1,7	7,0
2	20	57,0±7,2	4,7	27,9±1,7	69,2±9,3	8,5
3	25	56,0±5,3	4,3	32,6±4,5	56,7±6,1	8,2
4	30	64,0±5,8	5,3	31,6±2,9	73,1±8,8	9,1
5	35	67,0±4,4	5,3	43,7±1,6	80,7±1,3	9,5
6	40	55,0±3,1	3,3	31,7±1,3	58,1±1,3	7,3
7	45	36,7±2,7	2,7	23,7±1,5	50,7±1,7	7,0
8	(Контроль)	47,3±4,2	3,1	22,7±1,3	60,3±4,5	7,2
Рубин						
1	15	35,1±2,7	3,1	24,7±1,7	50,7±1,3	7,0
2	20	57,0±4,0	5,9	25,3±1,6	57,3±8,7	8,0
3	25	55,0±3,5	5,7	29,3±2,7	56,5±4,4	8,9
4	30	66,0±5,1	7,1	23,4±1,1	63,5±1,5	8,9
5	35	70,0±4,2	6,9	36,0±1,3	60,6±1,9	9,9
6	40	53,0±3,5	4,8	34,2±1,2	61,5±1,7	8,7
7	45	51,2±2,4	4,7	31,4±1,1	63,2±2,4	8,5
8	(Контроль)	47,1±3,2	4,1	29,4±1,7	60,4±1,4	9,1

Зелёные черенки сорта Академик Яблоков обработанные водным раствором ИМК при

константной температуре 30 и 35°C, имели среднее количество придаточных корней первого порядка 6,1-6,9 шт., а при низких (15°C) и высоких температурах (45°C) количество корней первого порядка было почти в два раза меньше (3,1-4,3 шт.). Так же развивались корни у черенков в контрольном варианте. Надземная система укоренённых черенков фундука в первые 30-40 дней после черенкования развивалась сильнее в вариантах обработки ИМК с температурой 25-30°C, а к концу вегетации разница была незначительной.

Значительное влияние на образование количества придаточных корней у зелёных черенков сорта Юннат оказала температура (30-40°C) раствора ИМК. При такой обработке у этих черенков образовалось от 8,5 до 9,8 шт. корней первого порядка, в то время как у черенков в остальных вариантах было только 4,5-6,0 шт. Надземная часть у Юнната интенсивней развивалась при обработке черенков растворами с температурой 25, 30 и 35 градусов. Саженцы в данных вариантах достигли высоты соответственно 64,9; 66,2 и 68,4, а диаметр условной корневой шейки у них был 8,8; 9,3 и 9,8 мм, в то время как в остальных вариантах укоренённые черенки достигали высоты только 35,3-50,3 с диаметром корневой шейки – от 7,0 до 7,5 мм. Зелёные черенки Маши и Рубина при обработке ИМК в различных вариантах температур раствора росли и развивались в такой же зависимости, как черенки сорта Юннат.

Таким образом, результаты данного исследования показали, что:

- 1) обработка зелёных черенков разных сортов фундука водными растворами ИМК без стабилизации температуры на период обработки является малоэффективной;
- 2) наилучшее влияние на укореняемость и развитие зелёных черенков фундука обработка их базальных частей водными растворами ИМК при константной температуре раствора 25-30°;
- 3) обработка зелёных черенков водными растворами ИМК при температуре 15 градусов и ниже не способствовала их регенерации;
- 4) обработка зелёных черенков водными растворами ИМК при температуре раствора 40-50° и выше оказывала токсическое влияние и снижала укореняемость черенков.

Библиографический список

1. Тарасенко, М.Т. Черенкование в искусственном тумане / М.Т. Тарасенко, Б.С. Ермаков // Вестник с.-х науки. – 1966. – № 10. – С. 115-122.
2. Тарасенко, М.Т. Новая технология размножения растений зелеными черенками: методическое пособие / М.Т. Тарасенко, Б.С. Ермаков, З.А. Прохорова. – М.: ТСХА, 1968. – С. 54.
3. Тарасенко, М.Т. Размножение растений зелеными черенками. – М.: Колос, 1967. – С. 252.
4. Турецкая, Р.Х. Физиология корнеобразования у черенков и стимуляторы роста. – М.: Изд-во АН СССР, 1961. – С. 280.
5. Туровская, Н.И. Способность растений адвентивного происхождения к размножению зелеными черенками / Докл. советских ученых к 19 Международному конгрессу по садоводству. – М.: Колос, 1974. – С. 44-47.
6. Туровская, Н.И. Научное обоснование и разработка технологии зеленого черенкования: сб. научн. тр. // Пути интенсификации садоводства. – Мичуринск, 1981. – С. 78-81.
7. Фаустов, В.В. Некоторые физиологические аспекты процесса регенерации при укоренении зеленых черенков: сб. научн. тр. // Новое в размножении зеленых растений. – М., 1969. – С. 31-38.

ВЛИЯНИЕ ДИНАМИКИ ВОДОУДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЛИСТЬЕВ, ПОРАЖЁННЫХ БУРОЙ РЖАВЧИНОЙ, НА УРОЖАЙНОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Изучено изменение водоудерживающей способности у поражённых бурой ржавчиной и здоровых листьев растений яровой пшеницы в условиях различной влагообеспеченности и ее влияние на урожайность.

The changing of water keeping ability affected brown rust and healthy leaves of spring wheat in different conditions of moisture supply and its influence on crop yield was studied.

Водоудерживающая способность – один из важнейших интегральных физиологических показателей водного режима и функционального состояния растений, тесно связанного с метаболизмом. Она в значительной мере отражает адаптивный метаболизм и определяет устойчивость растений, так как в стрессовых условиях позволяет относительно слабо снижать осмотическую напряжённость тканей. Повышение водоудерживающей способности при стрессе связано с перераспределением форм воды, повышением структурированности внутриклеточной воды, гидратацией белков протоплазмы за счёт изменения их конформационного состояния, накопления гидрофильных коллоидов и осмотически активных веществ (4).

Цель работы: изучить изменение водоудерживающей способности листьев яровой пшеницы в зависимости от степени поражённости их бурой ржавчиной в различные по влагообеспеченности годы и ее влияние на урожайность культуры.

Методика выполнения исследований. Водоудерживающую способность определяли по общепринятой методике (2) у трёх сортов яровой пшеницы селекции ПНИИСС Кинельская 59, Кинельская 60 и Кинельская 61 в фазу молочной спелости в питомнике конкурсного сортоиспытания в 2005-2006 гг. В этой фазе созревания зерна листья растений изучаемых сортов были поражены бурой ржавчиной в различной степени. У всех растений развитие болезни на листьях разных ярусов было неодинаковое, наибольшая степень поражения наблюдалась на листьях нижнего яруса и уменьшалась к верхним. Степень поражения определялась по шкале Петерсона [1]. Изменение параметров водного режима было очень широкое [3]. Водоудерживающая способность определялась как отношение разности массы листьев до и после завядания к исходной массе листьев по их навеске.

Результаты исследований. Прослеживалась высокая водоудерживающая способность у непоражённых листьев у всех сортов с небольшими различиями. В фазу молочной спелости такими были флаговые листья, именно они характеризуются высоким уровнем протекания физиологических процессов, связанных с формированием урожая. На рисунке 1 приведена динамика водоудерживающей способности у листьев нижних ярусов со степенью поражения 5-30% и флаговых листьев 3-х сортов с 0% поражения бурой ржавчиной.

В начале инфекционного процесса, при степени поражения 5%, наблюдалось снижение водоудерживающей способности, а при степени поражения 10% водоудерживающая способность повышалась до уровня непоражённых листьев (до 100%) у сортов Кинельская 59 и Кинельская 61, а у Кинельской 60 только на 85%. Такая динамика свидетельствует о существовании защитных механизмов в тканях листьев, которые позволяют адаптироваться к влиянию возбудителя при поражённости до 10%, когда ещё структуры цитоплазмы не нарушены. Затем, по мере развития болезни, происходит разрушение цитоплазматических структур и, как следствие этого, снижается физиологическая активность листьев, это сопровождается снижением водоудерживающей способности клеток ткани листа.

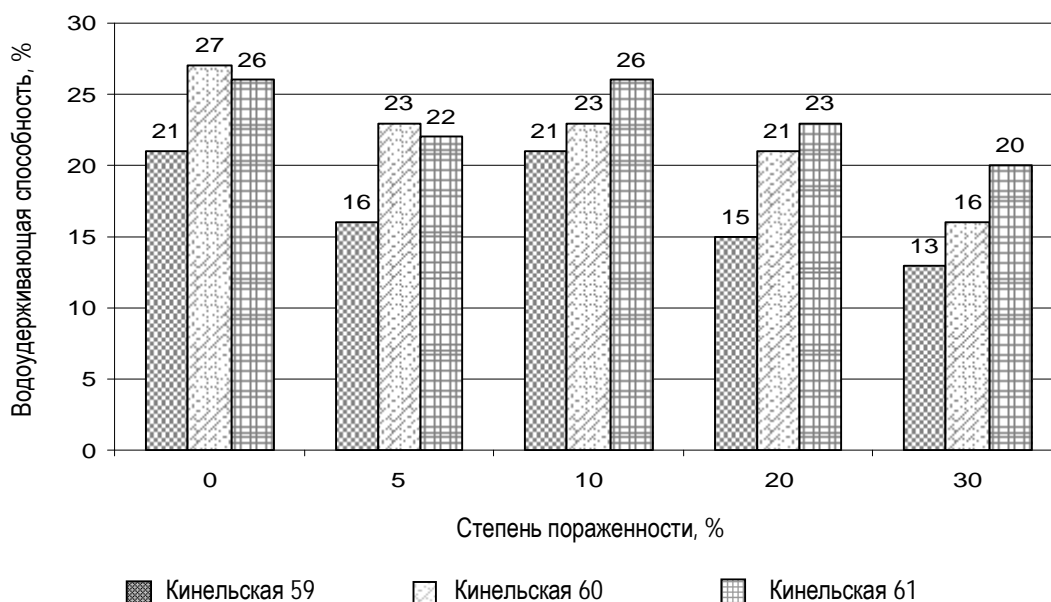


Рис. 1. Динамика водоудерживающей способности в зависимости от степени пораженности листьев бурой ржавчиной

В результате изучения корреляционной зависимости между урожайностью и водоудерживающей способностью при различной степени повреждения листьев бурой листовой ржавчиной представленных в опыте сортов выявлена положительная зависимость между ними: $r = 0,1-0,9$ (табл. 1). Так при 20-30% поражения водоудерживающая способность листьев существенно снижалась у всех сортов, но в разной степени. У сорта Кинельская 61 наблюдалось замедление ее снижения до 77%, а у Кинельской 60 – до 59%.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между урожайностью и водоудерживающей способностью при различной степени поражения листьев бурой ржавчиной на сортах яровой пшеницы в 2005-2006 гг.

Годы исследования	Коэффициент корреляции при степени поражения листьев бурой ржавчиной, %			
	5	10	20	30
2005	0,6	0,4	0,2	0,1
2006	0,9	0,9	0,9	0,8

Примечание: выборка по каждому варианту 15 растений, $r_{кр05} = 0,514$.

Полученные данные свидетельствуют о том, что влагообеспеченность растений в период вегетации оказывала влияние и на формирование урожая, и на инфекционный процесс. В 2005 году, когда инфекционный процесс протекал в условиях водного стресса, по мере его нарастания уменьшалась зависимость продукционного процесса от развития болезни. Статистически достоверная связь урожайности и водоудерживающей способности отмечена только при уровне 5% поражения. В 2006 году, благоприятном по влагообеспеченности, растения не испытывали водного стресса, прослеживалась тесная зависимость между формированием урожая и развитием инфекционного процесса вплоть до 30% поражения листьев бурой ржавчиной. При поражении более 30% этой связи не наблюдалось.

При слабых степенях (до 10%) развития возбудителей бурой ржавчины на листьях яровой пшеницы проявлялось действие адаптивного механизма, способствовавшего сохранению оводнённости тканей листа до 85% исходного уровня. Следовательно, при низкой степени поражения листьев бурой ржавчиной сорта яровой пшеницы Поволжского НИИСС были способны продолжительное время сохранять метаболизм на высоком уровне. В условиях недостаточной влагообеспеченности наблюдалось нарастающее влияние водного стресса на водный режим листьев и снижение влияния инфекционного процесса на связь урожайности с водоудерживающей способностью, начиная с 10%

поражения листьев патогеном. При отсутствии водного стресса урожайность в сильной степени ($r = 0,8-0,9$) определялась водоудерживающей способностью листьев, которая сохранялась у лучшего сорта Кинельская 61 до уровня 77% при степени поражения листьев бурой ржавчиной до 30%.

Таким образом, исследованиями выявлено, что водоудерживающая способность листьев тесно связана с урожайностью яровой пшеницы, зависит от условий увлажнения и степени развития бурой ржавчины.

Библиографический список

1. Гешеле, Э.Э. Методическое руководство по фитопатологической оценке зерновых культур. – Одесса: ВСГИ, 1971. – 78 с.
2. Диагностика растений к стрессовым воздействиям. – Л.: Изд-во ВИР, 1988. – 228 с.
3. Жичкина, Л.Н. Влияние поражённости яровой пшеницы бурой листовой ржавчиной на водный режим и пигменты хлоропластов / Л.Н. Жичкина, А.А. Курьянович // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии: сб. науч. тр. СГСХА. – Самара, 2006. – Вып. 4. – 179 с.
4. Кожушко, Н.Н. Изучение засухоустойчивости мирового генофонда яровой пшеницы для селекционных целей. – Л.: ВИР, 1991. – 91 с.

УДК 573.6:639/635

Нешин И.В., Дуденко Н.В., Романенко Е.С.

(Ставропольский государственный аграрный университет)

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ – ПУТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗЕРНА ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

Рассматривается влияние внекорневой обработки посевов физиологически активными веществами на качество зерна озимой мягкой пшеницы.

The influence of outrooting crops processing by physiologically active substances on winter soft wheat grain quality is considered.

Основной зерновой культурой в Ставропольском крае является озимая пшеница, в связи с этим особое внимание уделяется разработке технологий повышения не только ее урожайности, но и улучшения качества зерна. Одним из путей повышения качества зерна озимой пшеницы наряду с классическими агротехническими приемами, является применение физиологически активных веществ. Механизм действия физиологически активных веществ заключается в активизации обменных процессов, что в конечном итоге повышает урожайность и улучшает качество продукции, ускоряет созревание, повышает иммунитет, позволяет индуцировать у растений комплексную неспецифическую устойчивость ко многим болезням и устойчивость к неблагоприятным факторам среды. Микроэлементы, принимают участие в окислительно-восстановительных процессах, фотосинтезе, азотном и углеводном обменах, входят в состав активных центров ферментов.

Таким образом, возможности, связанные с применением регуляторов роста, в настоящее время очень велики. При действии регуляторов роста получают как видимые эффекты, так и более тонкие изменения в метаболизме, которые воздействуют на количественные и на качественные показатели получаемой продукции. Именно поэтому изучение влияния физиологически активных веществ на ход формирования урожая и качества у озимой пшеницы имеет большое значение для сельскохозяйственного производства.

Целью исследований является изучение особенностей формирования урожая и качества зерна озимой пшеницы при обработках посевов физиологически активными веществами.

Задачи исследований: установить влияние внекорневой обработки посевов физиологически активными веществами на продуктивность и формирование качества зерна озимой пшеницы.

Агротехника – общепринятая для зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края: включала обработку гербицидами (Гранстар 20 г/га в фазе весеннего кущения) и фунгицидами

(Альто супер 0,5 л/га по флаг-листу), а также обработку против клопа-черепашки (Циткор – 0,2 л/га в фазе молочной спелости).

Таблица 1

Схема опыта 2007 г.

Контроль	
Альбит	IV этап, обработка
Лигногумат	
Мастер	
Рексолин	
Альбит + лигногумат	
Мастер + лигногумат	
Рексолин + лигногумат	
Альбит	VIII этап, обработка
Лигногумат	
Мастер	
Рексолин	
Альбит + лигногумат	
Мастер + лигногумат	
Рексолин + лигногумат	
Альбит	XI этап, обработка
Лигногумат	
Мастер	
Рексолин	
Альбит + лигногумат	
Мастер + лигногумат	
Рексолин + лигногумат	

Исследования проводились на сорте зерноградской селекции Дар Зернограда.

Структура урожая изучалась по общепринятой методике. Технологическое качество зерна озимой пшеницы определялось в фазе полной спелости в соответствии с требованиями ГОСТа.

Результаты исследований. Проведение осеннего сева в 2006 году проходило в отсутствие запасов влаги в пахотном горизонте и при повышенной температуре воздуха (рис. 1). Однако уже в октябре – ноябре норма выпадения осадков превысила среднемноголетние на 142-243%. Интенсивное выпадение осадков отмечалось и в зимние месяцы: в среднем за этот период выпало 27-85 мм, что соответствовало 84-193% нормы. С конца мая, в период колошения озимой пшеницы, и до конца июня осадков выпало на 51 мм ниже среднемноголетних значений. Период налива зерна характеризовался острозасушливыми условиями: за весь июль выпало всего лишь 4 мм влаги, среднемесячная температура была на 1,9-2,9°С выше среднемноголетней. Тем не менее, за счет благоприятных условий влагообеспеченности в зимне-весенний период и оптимальному температурному режиму во время вегетации сформировался достаточно высокий урожай зерна озимой пшеницы. Атмосферная засуха в конце репродуктивного периода способствовала формированию высокого качества зерна.

В условиях атмосферной и почвенной засухи в конце репродуктивного периода сформировалось хорошее качество зерна – на контрольном варианте содержание клейковины – 28,8; ИДК 79,5 у.е. (табл. 2). Практически все обработки изучаемыми препаратами привели к увеличению содержания клейковины. Максимальное увеличение клейковины отмечается при обработке посевов на IV этапе органогенеза – при совместной обработке рексолином и лигногуматом содержание клейковины увеличивается на 2,8%, показатель ИДК увеличивается на 11%. Максимальное увеличение содержания клейковины при обработке посевов на VIII этапе отмечается на варианте с препаратом альбит (2,2%), на XI этапе – при совместной обработке посева альбитом и лигногуматом (2,3%).

Таблица 2

Содержание клейковины и её качество, 2007 г.

	Содержание клейковины, %	±, %	Показатель ИДК, у.е.	±, у.е.
Контроль	28,80	-	79,5	-
Альбит IV	30,08	+1,28	80,0	+0,5
Лигногумат IV	30,52	+1,72	83,5	+4
Мастер IV	31,12	+2,32	84,1	+4,6
Рексолин IV	30,28	+1,48	76,4	-3,1
Альбит + лигногумат IV	31,16	+2,36	80,7	+1,2
Мастер + лигногумат IV	30,76	+1,96	75,8	-3,7
Рексолин + лигногумат IV	31,56	+2,76	88,4	+8,9
Альбит VIII	31,00	+2,2	82,9	+3,4
Лигногумат VIII	29,70	+0,9	75,0	-4,5
Мастер VIII	30,00	+1,2	71,9	-7,6
Рексолин VIII	30,30	+1,5	74,1	-5,4
Альбит + лигногумат VIII	29,64	+0,84	75,9	-3,6
Мастер + лигногумат VIII	28,30	-0,5	72,2	-7,3
Рексолин + лигногумат VIII	29,10	+0,3	73,2	-6,3
Альбит XI	29,0	+0,2	74,1	-5,4
Лигногумат XI	29,7	+0,9	82,3	+2,8
Мастер XI	30,6	+1,8	78,9	-0,6
Рексолин XI	30,4	+1,6	81,5	+2,0
Альбит + лигногумат XI	31,1	+2,3	86,3	+6,8
Мастер + лигногумат XI	29,2	+0,4	71,4	8,4
Рексолин + лигногумат XI	29,2	+0,4	73,1	-6,4

Таким образом, наибольшей эффективностью в наших исследованиях обладают альбит и рексолин в зависимости от погодно-климатических условий 2007 г., а также сочетание альбита и лигногумата и рексолина и лигногумата. Урожайность при обработке посева на IV и VIII этапах органогебеза увеличивается на 4,8-5,3 ц/га (7,4-8,0%), содержание клейковины увеличивается при обработке посева на IV, VIII и XI этапах органогебеза на 1,5-2,8%.

УДК 633.15:635.65:631.8.

Васин В.Г., Васин А.В., Золотов Н.А., Симонов Д.Г., Александров Ю.А.

СИЛОСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КУКУРУЗЫ С БОБОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ

В 2006...2007 гг. в лесостепной зоне изучалась продуктивность смешанных посевов кукурузы с кормовыми бобами или соей на силос. Установлено, что наиболее урожайным оказался гибрид Кинбел 144 и его смеси. Все варианты обеспечивают высокий выход обменной энергии. Корм получаемый с посевов кукурузы с соей хорошо обеспечен по переваримому протеину. В степной зоне Самарской области лучшей продуктивностью отличался посев кукурузы с соей.

In 2006 ... 2007 in forest-steppe zone the efficiency of corn with fodder beans mixed crops or soya crop for silo was studied. It is established, that the hybrid Kinbel 144 and its mixes were the most yielding. All variants provide high output of exchange energy. The forage received from corn with soya is well provided to protein. In steppe zone of Samara area the best efficiency crop of corn with a soya differed.

В нашей стране недостаточно производится животного белка, поэтому необходимо сделать всё, чтобы, увеличивая поголовье, повсеместно и как можно быстрее поднять продуктивность скота. Значительный рост продуктивности животноводства возможен лишь при резком увеличении производства растительного белка. Известно, что на получение 1 кг животного белка затрачивается в среднем 7,5 кг растительного. По зоотехническим нормам в 1 корм. ед. должно содержаться не менее 105-110 г переваримого протеина.

Главный путь ликвидации белковой недостаточности кормов сводится, наряду с повышением урожайности всех сельскохозяйственных культур, к совершенствованию структуры посевных площадей за счёт расширения посевов высокобелковых бобовых культур, их смесей со злаковыми и

другими сельскохозяйственными растениями.

Цель и задачи. В 2006-2007 гг. на опытном поле научно-исследовательской лаборатории «Корма» кафедры растениеводства ФГОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» проводились исследования по изучению особенностей роста, развития и формирования урожая раннеспелыми гибридами Кинбел 144СВ и Кинбел 181СВ в чистом и смешанном посеве с кормовыми бобами или соей при различных уровнях минерального питания в севообороте с занятым паром на черноземе обыкновенном в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В задачи входило:

- изучить особенности роста и развития растений кукурузы в чистых и смешанных посевах с кормовыми бобами и соей;
- установить влияние изучаемых факторов на качество урожая и возможность уборки на высокопитательный силос с достаточной обеспеченностью белком;
- выявить возможность получения запланированных урожаев на уровне 6...7 тыс. корм. ед. высокопитательной силосной массы;
- дать сравнительную оценку продуктивности, особенностям роста и развития растений при размещении в севообороте с занятым паром.

Методика проведения исследований. В опыте изучалось размещение после занятого пара.

а) Три уровня минерального питания:

- 1) контроль (без удобрений);
- 2) NPK на планируемый урожай 6 тыс. корм.ед. (условно фон 1);
- 3) NPK на планируемый урожай 7 тыс. корм.ед. (условно фон 2).

б) Варианты:

- 1) Кинбел 181СВ 80 тыс. раст./ га;
- 2) Кинбел 181СВ 60 тыс. раст./ га + кормовые бобы 40 тыс. раст./ га;
- 3) Кинбел 181СВ 60 тыс. раст./ га + соя 120 тыс. раст./ га;
- 4) Кинбел 144СВ 80 тыс. раст./ га;
- 5) Кинбел 144СВ 60 тыс. раст./ га + кормовые бобы 40 тыс. раст./ га;
- 6) Кинбел 144СВ 60 тыс. раст./ га + соя 120 тыс. раст./ га.

Почва опытного участка – чернозём обыкновенный остаточно-карбонатный среднегумусный среднесиловый тяжелосуглинистый. Содержание гумуса 6,5%, легкогидролизуемого азота 15,3 мг, подвижного фосфора 8,6 мг и обменного калия 23,9 мг/100 г почвы. Объемная масса слоя почвы 0-1,1 м – 1,27 г/см³, рН_{сол.} = 5,8. Учётная площадь делянок – 46,2 м². Расположение вариантов систематическое. Опыт размещался в севообороте третьей культурой после занятого пара. Предшествующей культурой был горох. В качестве паровых культур были использованы редька масличная и рапс. Использовались сорта сои Кинелянка, кормовые бобы Пензенские 16.

Агротехника общепринятая в зоне. Осенняя обработка включала в себя измельчение растительных остатков дисковым луцильником и зяблевую вспашку на глубину 25-27 см. Весной проводилось боронование в два следа и культивация с боронованием и последующим прикатыванием. В день посева проводилась предпосевная культивация на глубину заделки семян. Срок посева оптимальный для кукурузы. Высев семян проводился широкорядным способом с междурядьем 70 см в два хода. После посева почва прикатывалась. Наблюдения и анализы велись в соответствии с существующими методиками и ГОСТами.

Результаты исследований. Кукуруза, как и всякая другая сельскохозяйственная культура, формирует урожай и накапливает в нём хозяйственно-ценную часть в результате сложных физиолого-биохимических процессов поглощения и активной утилизации ресурсов внешней среды – энергии света, воды, элементов питания и пр.

Кукуруза является лучшей силосной культурой, так как отличается самым благоприятным соотношением питательных веществ, хорошо силосуется. Возделывание на силос гибридов кукурузы, соответствующих по спелости региону, и своевременная уборка позволяют заготавливать силос, содержащий 0,30-0,32 корм. ед.

Анализ урожайности кукурузы, возделываемой без удобрений и с различными дозами удобрений, убеждает в том, что минеральные удобрения следует применять. Только с помощью минеральных и органических удобрений можно сохранить и улучшить плодородие почв, получить гарантированные высокие урожаи [2].

Минеральные удобрения способствуют улучшению качества урожая: содержание в растениях сырого протеина увеличивается на 0,07-1,66% при дозе $N_{156}P_{72}K_{228}$ и на 0,57-1,66% при дозе $N_{248}P_{125}K_{308}$ [3].

Введение в силосную массу 40% бобового компонента существенно повышает содержание протеина, и, что немаловажно, содержание переваримого протеина (с 58 г/корм.ед. до 80). Увеличивается и общая питательность полученных кормов с 0,19 до 0,24 корм. ед.

В наших опытах за годы исследований урожайность зелёной массы с початками по гибриду Кинбел 144СВ колебалась в пределах 34,60-45,88 т/га, в смеси с кормовыми бобами в пределах 30,74-42,06 т/га, в смеси с соей – 30,83-38,29 т/га (табл. 1). По гибриду Кинбел 181СВ в пределах 31,53-44,89 т/га, в смеси с кормовыми бобами 29,85-39,82 т/га, с соей 27,77-34,80 т/га. Чистые посевы кукурузы по урожайности выше по сравнению со смесями.

С увеличением дозы внесения минеральных удобрений происходит и рост урожайности. Самая высокая урожайность, как и ожидалось, была получена на вариантах с максимальной дозой внесения минеральных удобрений. Такая устойчивая закономерность наблюдалась на всех вариантах опыта.

За оба года проведения исследований установлено, что гибрид Кинбел 144СВ и его смеси в значительной степени превосходят по урожайности гибрид Кинбел 181СВ.

Анализ кормовой ценности силосной массы кукурузы в смеси с кормовыми бобами и соей показывает, что содержание переваримого протеина самое низкое у чистых посевов кукурузы, а самое высокое (что вполне закономерно) у смесей. Сбор энергетических кормовых единиц с гектара возрастает с увеличением уровня минерального питания. Максимальное значение этого показателя составило у гибрида Кинбел 181СВ – 12,41 тыс./га, у Кинбел 144СВ – 13,09 тыс./га (табл. 2).

Таблица 1

Урожай зелёной массы с початками, т/га, 2006-2007 гг.

Фон	Вариант	Размещение после
		занятый пар
Контроль	Кинбел 181	31,53
	Кинбел 181+Бобы	29,85
	Кинбел 181+Соя	27,77
	Кинбел 144	34,60
	Кинбел 144+Бобы	30,74
	Кинбел 144+Соя	30,83
Фон 1	Кинбел 181	42,43
	Кинбел 181+Бобы	35,66
	Кинбел 181+Соя	32,17
	Кинбел 144	44,60
	Кинбел 144+Бобы	40,90
	Кинбел 144+Соя	36,76
Фон 2	Кинбел 181	44,89
	Кинбел 181+Бобы	39,82
	Кинбел 181+Соя	34,80
	Кинбел 144	45,88
	Кинбел 144+Бобы	42,06
	Кинбел 144+Соя	38,29
НСП _{0,5} 2006		0,83
2007		0,69

Таблица 2

Сбор сухого вещества и кормовая ценность силосной массы кукурузы в смеси с кормовыми бобами и соей, занятый пар, 2006-2007 гг.

Фон	Вариант	СВ, т/га	Корм. ед., тыс./га	ЭКЕ, тыс./га	О.Э., ГДЖ/га
Контроль	Кинбел 181	11,06	6,64	9,07	94,88
	Кинбел 181 + Бобы	9,92	6,06	8,22	86,02
	Кинбел 181 + Соя	9,06	5,08	7,20	75,30
	Кинбел 144	11,51	7,07	9,56	100,01
	Кинбел 181 + Бобы	10,02	6,23	8,37	87,60
	Кинбел 181 + Соя	9,84	5,17	7,58	79,28
Фон 1	Кинбел 181	13,79	8,40	11,37	118,97
	Кинбел 181 + Бобы	12,70	8,08	10,78	112,81
	Кинбел 181 + Соя	11,90	6,84	9,54	99,85
	Кинбел 144	14,59	9,05	12,19	127,55
	Кинбел 181 + Бобы	13,54	7,87	10,96	114,69
	Кинбел 181 + Соя	12,42	6,99	9,88	103,44
Фон 2	Кинбел 181	15,17	9,36	12,41	129,89
	Кинбел 181 + Бобы	13,56	8,68	11,52	120,54
	Кинбел 181 + Соя	12,55	7,42	10,35	108,35
	Кинбел 144	16,00	9,53	13,09	137,03
	Кинбел 181 + Бобы	13,69	8,67	11,56	120,99
	Кинбел 181 + Соя	12,95	7,66	10,60	110,95

Выход обменной энергии с 1 га на всех вариантах оказался на высоком уровне и во многом определялся сбором сухого вещества с 1 га и содержанием обменной энергии в зелёной массе. Максимальные значения обменной энергии были следующие у гибрида Кинбел 144СВ – 137,03 ГДж с 1 га, у Кинбел 181СВ – 129,89 ГДж с 1 га.

Выявлено, что самый высокий уровень сбора сухого вещества наблюдался на втором уровне планируемой урожайности в чистых посевах кукурузы, а в смесях этот показатель снижался. Это можно объяснить тем, что смешанные посевы имеют большую влажность.

Полевой производственный опыт по изысканию путей повышения белковости кукурузного силоса был заложен в полевом севообороте ООО «Степные Зори» Больше-Глушицкого района, Самарской области.

Схема производственного опыта предусматривала применение трех совместных посевов: кукуруза (0,07 млн.) + горох (0,5 млн.), кукуруза (0,07 млн.) + кормовые бобы (0,04 млн.), кукуруза (0,07 млн.) + соя (0,12 млн.); и посева кукурузы в чистом виде (0,07 млн.) (контроль).

Закладка опыта и экспериментальная работа проводилась с учетом методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанных ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса (1987; 1997), методике полевого опыта Б.А. Доспехова (1985).

Полевые опыты сопровождалась лабораторно-полевыми наблюдениями, анализами и исследованиями.

Урожайность зеленой массы изучаемых вариантов в 2007 году находилась на достаточно низком уровне, так наибольший сбор обеспечил посев кукурузы совместно с соей 13,3 т/га, тогда как чистый посев несколько уступил и находился в пределах 12,7 т/га, посевы кукурузы с горохом и кормовыми бобами имели урожайность на уровне 10,1...10,2 т/га (табл. 3). Схожая закономерность проявилась и по сбору сухого вещества: 4,4 т/га – кукуруза + соя; 3,6 т/га – кукуруза; 3,4 т/га – кукуруза + горох; 2,9 т/га – кукуруза + кормовые бобы.

Таблица 3

Кормовые достоинства урожая, 2007 г.

Вариант	Получено с 1 га					Приходится переваримого протеина на 1 корм. ед.
	зеленой массы, т	сухого вещества, т	К.Е. тыс.	переваримого протеина, т	КПЕ, тыс.	
Кукуруза	12,7	3,6	3,2	0,19	2,6	59,6
Кукуруза + горох	10,1	3,4	3,1	0,28	2,9	90,0
Кукуруза + кормовые бобы	10,2	2,9	2,6	0,27	2,6	104,1
Кукуруза + соя	13,3	4,4	4,1	0,43	4,2	105,0

Анализ выхода кормовых единиц, переваримого протеина, кормопротеиновых единиц, выявил положительную закономерность применения бобового компонента в совместных посевах с кукурузой, так чистый посев кукурузы обеспечивает выход кормовых единиц на уровне 3,2 тыс./га, а дополнительное размещение в посевах сои позволяет получить до 4,1 тыс./га К.Е. Так же возрастает до 0,43 т/га содержание переваримого протеина против 0,19 т/га на чистом посеве. И как следствие после применения совместных посевов возрастает обеспеченность 1 К.Е. переваримым протеином до 105,0 г, против 59,6 на чистых посевах.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования показали, что при уборке на силос наиболее урожайным оказался гибрид Кинбел 144СВ и его смеси с кормовыми бобами и соей. Урожайность силосной массы с початками гибрида Кинбел 144СВ на фоне 2 составила 45,88 т/га, в смеси с кормовыми бобами 42,06 т/га, с соей 38,29 т/га. Все варианты обеспечивают высокий выход обменной энергии. Корм, получаемый с посевов кукурузы с соей, хорошо обеспечен по переваримому протеину.

В условиях производственных испытаний в неблагоприятном 2007 году наибольшую урожайность обеспечил вариант посева с соей (13,3 т/га), чистый посев кукурузы позволил получить (12,7 т/га). Наибольший сбор основных показателей качества урожая дал вариант посева кукурузы с соей и соответственно составил: по сухому веществу 4,4 т/га; по кормовым единицам 4,1 тыс. га; по переваримому протеину 0,43 т/га и кормопротеиновым единицам 4,2 тыс. га.

Библиографический список

1. Сотченко, В.С. Кукуруза-должное внимание // Кукуруза и сорго. – 2005. – №1. – С. 2.
2. Шахов, М.С. Нужны ли кукурузе удобрения? / М.С. Шахов, Н.В. Потатурина // Кукуруза и сорго. – 1996. – №2. – С. 7.
3. Шоломов, Ю.А. Сравнительная оценка гибридов, густоты стояния растений и уровней минерального питания при выращивании кукурузы по зерновой технологии в условиях орошения Куйбышевского Заволжья: автореф. дис. ...к. с.-х. н. – Саратов, 1990. – С. 24.

УДК 631.816.35 : 633.1

Аленин П.Г. (ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА»)

ВЛИЯНИЕ НЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ОЗИМОГО ТРИТИКАЛЕ

Показана продуктивность тритикале при разных сроках некорневой подкормки микроудобрениями.

Triticale not root top dressing by microfertilizers efficiency at different time periods is shown.

Анализ тенденций развития зернового хозяйства показывает, что основной путь увеличения производства зерна – повышение урожайности за счет внедрения новых культур и сортов, более полного использования их потенциальных возможностей и совершенствования технологии возделывания.

В последнее время наряду с традиционно возделываемыми озимыми культурами во многих регионах страны увеличиваются посевы тритикале. Тритикале характеризуется высокой урожайностью и качеством продукции, повышенной устойчивостью к болезням и неблагоприятным почвенно-климатическим условиям. Перспективность и ценность тритикале для народного хозяйства еще больше повышается благодаря возможности ее использования в двух направлениях – продовольственном и комбикормовом.

Исследования проводились в 2006-2007 гг. в ОАО «Агрофирма «Биокор-С» Мокшанского района Пензенской области.

Общеизвестно, что на протяжении своего онтогенеза растения, как правило, требуют постепенно нарастающей концентрации питательных веществ, изменения их состава, сочетания и соотношения между отдельными элементами пищи. Поэтому в целях создания для растений оптимальных условий питания на протяжении всего вегетационного периода необходимо правильное сочетание основного удобрения и подкормок.

Мацков Ф.Ф. (1957) заключает, что применением подкормок вегетирующих растений можно на ходу усилить слабые звенья питания, по своему желанию изменять направленность работы ферментов, а значит и характер внутриклеточного обмена, воздействуя тем самым на рост и развитие растительного организма, то есть управлять процессом образования урожая.

Анализ данных научной литературы свидетельствует о том, что микроэлементы, используемые для некорневых подкормок вегетирующих растений, обеспечивают повышение урожайности и качества продукции. Вопрос этот заслуживает дальнейшего изучения, особенно в отношении интродуцируемых новых растений.

Экспериментальных материалов, подтверждающих эффективность некорневых подкормок микроудобрениями вегетирующих растений тритикале недостаточно.

В течение 2006-2007 гг. проводились исследования по выявлению эффективности применения препаратов «Сила жизни», ПОЛИ-ФИД, Мастер (специальный) при некорневой подкормке озимого тритикале сорта Розовская 7.

Фотосинтетическая деятельность посевов озимого тритикале изменялась в зависимости от вида препарата. Наибольшая площадь листьев озимого тритикале сформировалась при обработке растений «Сила жизни»: в фазу кущения – 58,3 тыс. м²/га, в фазу колошения – 61,7 тыс. м²/га, в фазу кущения и колошения – 63,5 тыс. м²/га. При этом фотосинтетический потенциал составил 0,982 млн. м² дн/га; 1,038 млн. м² дн/га; 1,068 млн. м² дн/га соответственно (табл. 1).

Таблица 1

Фотосинтетическая деятельность агроценоза тритикале

Вариант	Площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн. м ² дн/га	ЧПФ, г/м ² сутки
Фаза кущения			
Контроль	56,2	0,947	3,16
«Сила жизни»	58,3	0,982	3,27
ПОЛИ-ФИД	57,1	0,962	3,21
Мастер (специальный)	57,4	0,960	3,23
Колошение			
Контроль	56,3	0,947	3,16
«Сила жизни»	61,7	1,038	3,47
ПОЛИ-ФИД	59,9	1,008	3,37
Мастер (специальный)	60,8	1,023	3,42
Кущение + колошение			
Контроль	56,3	0,947	3,16
«Сила жизни»	63,5	1,068	3,56
ПОЛИ-ФИД	61,7	1,038	3,46
Мастер (специальный)	62,3	1,048	3,50

Некорневая подкормка микроэлементами увеличивает озерненность, продуктивность колоса и крупность зерна. Наиболее высокие значения структурных элементов урожая отмечены при двукратном применении «Сила жизни» для некорневой подкормки растений в фазу кущения и колошения: озерненность 63 шт. (в контроле – 58 шт.), масса зерна с колоса 1,465 г (контроль – 1,156 г). При этом получена наиболее высокая урожайность – 4,81 т/га. Достаточно высокая урожайность получена при применении ПОЛИ-ФИД – 4,72 т/га и Мастер – 4,70 т/га (табл. 2).

При использовании микроудобрений для подкормки вегетирующих растений озимого тритикале существенно улучшаются технологические показатели зерна. При подкормке посевов тритикале в фазу кущения отмечается незначительное улучшение качества зерна: содержание белка по

отношению к контролю увеличилось на 0,10-0,29%, стекловидность – 1,1-1,7%, масса 1000 зерен – 1,4-2,2 г. При обработке посевов в фазу колошения качество зерна тритикале существенно повысилось: содержание белка на 1,27-1,43%, содержание клейковины – 1,5-1,9%, стекловидность – 6,2-7,1%, натура зерна – 17-20г/л.

Таблица 2

Структура и урожай озимого тритикале

Вариант	Продуктивных стеблей, шт./м²	Высота растений, см	Кол-во зерен в колосе, шт.	Масса зерна, г		Урожайность, т/га	Прибавка к урожаю	
				с колоса	1000 зерен		т/га	%
Фаза кущения								
Контроль	368	85,4	58	1,156	50,4	3,83	-	-
«Сила жизни»	372	87,2	66	1,301	52,6	4,34	0,51	13,3
ПОЛИ-ФИД	370	86,3	65	1,286	51,8	4,28	0,45	11,7
Мастер (специальный)	370	87,2	64	1,276	51,9	4,25	0,42	11,0
Колошение								
Контроль	368	86,3	58	1,156	50,4	3,83	-	-
«Сила жизни»	373	87,5	63	1,231	54,4	4,04	0,21	5,5
ПОЛИ-ФИД	370	87,2	62	1,216	53,4	4,05	0,22	5,7
Мастер (специальный)	371	87,4	61	1,202	53,2	4,01	0,18	4,7
Кущение + колошение								
Контроль	368	86,7	58	1,156	50,4	3,82	-	-
«Сила жизни»	374	88,2	63	1,456	56,8	4,81	0,99	25,9
ПОЛИ-ФИД	372	87,8	62	1,438	55,6	4,72	0,90	23,6
Мастер (специальный)	373	87,7	60	1,413	55,2	4,70	0,88	23,0

При использовании Мастер, ПОЛИ-ФИД, «Сила жизни» для подкормки растений тритикале в фазу кущения и колошения белковость зерна увеличилась более существенно на 2,31-2,37%, стекловидность зерна – 7,3-8,3%, масса 1000 зерен – 6,8-8,5 г, содержание клейковины – 1,7-2,5%, число падения изменялось от 190 до 196 с, то есть зерно характеризовалось удовлетворительными показателями углеводно-амилазного комплекса муки.

Таблица 3

Качество зерна тритикале сорта Розовская 7

Вариант	Урожайность, т/га	Масса 1000 зерен, г	Натура зерна, г/л	Стекловидность, %	Число падения, с	Содержание, %		Сбор белка, кг/га
						клейковины	белка	
Фаза кущения								
Контроль	3,83	50,4	702	49,5	178	22,3	12,53	480,0
«Сила жизни»	4,34	52,6	707	51,2	179	24,5	12,82	556,4
ПОЛИ-ФИД	4,28	51,8	705	50,6	180	23,2	12,63	540,6
Мастер (специальный)	4,25	51,9	706	50,7	181	23,3	12,70	539,7
Колошение								
Контроль	3,83	50,4	702	49,5	178	22,3	12,53	480,0
«Сила жизни»	4,04	54,4	718	56,6	191	24,2	13,96	564,0
ПОЛИ-ФИД	4,05	53,4	717	56,2	189	23,9	13,92	563,8
Мастер (специальный)	4,01	53,2	717	55,7	187	23,8	13,80	553,4
Кущение + колошение								
Контроль	3,82	50,4	702	49,5	178	22,3	12,53	478,6
«Сила жизни»	4,81	56,8	722	57,8	196	24,8	14,90	716,7
ПОЛИ-ФИД	4,72	55,6	720	57,2	192	24,2	14,86	701,4
Мастер (специальный)	4,70	55,2	719	56,8	190	24,0	14,84	697,5
НСР ₀₅ , т/га								
Фактор А	2004 г. – 0,016;		2005 г. – 0,015;		20 06 г. – 0,020;		2007 г. – 0,021 г.	

Расчеты экономической и энергетической эффективности показали, что возделывание озимого тритикале и использование микроудобрений в технологии возделывания тритикале экономически и энергетически выгодно. Для некорневой подкормки в фазу кущения и колошения наиболее эффективным является использование «Сила жизни» в норме расхода 100 г/т семян. Уровень рентабельности – 169,6%, биоэнергетический коэффициент – 3,73.

УДК 633.2 : 631.2

Еськин В.Н., Галиуллин А.А.
(ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА»)

СЫРЬЕВОЙ КОНВЕЙЕР ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ИСКУССТВЕННО-ОБЕЗВОЖЕННЫХ КОРМОВ

В статье показана продуктивность, период использования, физиологические фазы и качество зеленой массы кормовых культур в сырьевом конвейере для приготовления травяной муки.

In clause the efficiency, the period of use, the physiological phases and the quality of forage crops green weight in the raw conveyor for preparation of a grassy flour is shown.

При высокотемпературной сушке кормовых трав уменьшается зависимость производства кормов от погодных условий, сокращаются до минимума потери питательных веществ и витаминов, исходный материал превращается в корма, которые по содержанию питательных веществ и их усвояемости животными приближаются к концентрированным. Кроме того, сушка горячим воздухом способствует переводу сельскохозяйственного производства на промышленную основу, повышению производительности труда, лучшему использованию питательных веществ в кормовых рационах, внедрению современных методов кормления животных, созданию резервов кормов и т. д.

Однако высокотемпературная сушка имеет и отрицательные стороны, к числу которых относятся большие капиталовложения и значительный расход энергии. Несмотря на это, данный способ продолжает использоваться из-за высокой биологической ценности витаминно-травяной муки и резки.

С целью увеличения срока работы агрегата и получения травяной муки и резки высокого качества в каждом хозяйстве с учетом местных условий должен быть создан сырьевой конвейер. Для приготовления травяной муки и резки в системе конвейера следует использовать, прежде всего, те культуры, которые дают несколько урожаев зеленой массы за вегетационный период, хорошо отрастают после скашивания, густо облиственны, содержат достаточное количество питательных веществ.

Кормовыми белковыми культурами, идущими на высокотемпературную сушку, являются многолетние бобовые травы (люцерна, клевер, козлятник), а также злаково-бобовые смеси (вико-овес, пелюшко-тритикалевые и т.д.), которые отличаются высоким содержанием азотистых веществ, бета-каротина и хорошим составом аминокислот.

Исследования, проведенные в 2001-2007 гг. на кафедре кормления сельскохозяйственных животных и кормопроизводства, показывают, что традиционные источники сырья для ВТМ не могут обеспечить бесперебойную работу сушильных агрегатов, поэтому в течение вегетационного периода возникают «голодные окна». Особенно в мае, когда еще не началась вегетация многолетних трав, а ВТМ, произведенная из зеленой массы озимых культур, и их смеси с озимой викой, содержит до 25-28% клетчатки, что неприемлемо для птицеводства.

Укосная спелость зеленой массы крапивы коноплевидной 14,5-16,1 т/га наступает после схода снега и по многолетним наблюдениям обеспечивает сырьем агрегаты для производства витаминно-травяной муки уже в начале мая. Следующее звено сырьевых конвейеров – многолетние бобовые травы, сырье поступает с 20.05 по 28.06 за счет первого укоса козлятника восточного, клевера паннонского, клевера лугового, лядвенца рогатого, люцерны синей. Уборку зеленой массы следует проводить в оптимальные фазы роста и развития – стебление - начало бутонизации. В это

время содержание протеина и бета-каротина в зеленых растениях максимальное.

Наибольшей продуктивностью отличается козлятник восточный – 18,7 т/га зеленой массы, отмечена наибольшая облиственность среди многолетних трав – 72-78%. Немаловажным фактом является и то, что влажность сырья составляет в зависимости от укосов 75-78%, что ниже, чем у других культур (клевер луговой, люцерне рогатый – 82-85%), люцерна синяя, клевер паннонский – 80-82%, редька масличная – 85-87%.

Важнейшая биологическая особенность многолетних бобовых трав, отличающая их от однолетних, это способность формировать несколько поколений побегов (2-4 укоса и отавы). Продуктивность у клеверов, люцерны и люцерны составила 7,8-13,4 т/га. Второй и последующие укосы сформировали в среднем 50% больше основного. После уборки первого укоса самой позднеспелой из многолетних бобовых трав – люцерны синей, наступает укосная спелость (2-й укос) козлятника восточного, затем клевера лугового, люцерны синей, клевера паннонского, люцерны рогатой. Важным звеном конвейерного производства зеленой массы являются однолетние бобово-злаковые смеси.

Нашими исследованиями установлено, что пелюшка, является более урожайной культурой по сравнению с традиционными для области горохом посевным и викой яровой, благодаря повышенной устойчивости к вредителям, в частности к гороховой зерновке или брехусу, а также засухоустойчивости. Данные смеси нетрудоемки, хорошо подавляют сорняки, богаты белком, а по урожаю превосходят овсяно-бобовые смеси.

Для включения в сырьевой конвейер был осуществлен посев пелюшки 30 мая с поддерживающей культурой овсом, в соотношении 2:1, следом за ним проведен третий срок (20 июня). Срок созревания такой бинарной смеси – 40-50 дней, причем масса может использоваться до 7-10 дней, не теряя своего качества. Продуктивность посевов составляет 14,2 т/га при более ранних сроках посева, и 12,5 т/га при позднем. Облиственность составила 57,7-59,4% (табл. 1).

Таблица 1

Сроки поступления зеленой массы для АВМ и урожайность культур сырьевого конвейера

Культуры и смеси	Сроки использования		Урожайность зеленой массы, т/га	Облиственность, %	Фазы использования растений на зеленый корм
	начало	конец			
Крапива коноплевидная	8.05.	11.05	14,6	78,0	Стеблевание
Черноголовник многобрачный	9.05	16.05	12,6	60,8	Стеблевание
Козлятник восточный	17.05	26.05	15,8	72,0	Стеблевание - начало бутонизации
Клевер паннонский	27.05	5.06	10,4	65,3	Стеблевание - начало бутонизации
Крапива коноплевидная	10.05.	19.05	15,6		Стеблевание
Козлятник восточный	20.05	29.05	18,7		Стеблевание - начало бутонизации
Клевер паннонский	30.05	8.06	11,2		Стеблевание - начало бутонизации
Клевер луговой, люцерне рогатый	9.06	18.06	11,6-9,6	66,4 -60,4	Стеблевание - начало бутонизации
Люцерна синяя	19.06	28.06	12,6	70,2	Стеблевание - начало бутонизации
Козлятник восточный (2-й укос)	29.06	7.07	13,4	73,1	Стеблевание – начало бутонизации
Люцерна синяя, клевер луговой (2 укос)	8.07	17.07	10,2-8,9	70,8-66,8	Стеблевание – начало бутонизации
Клевер паннонский, люцерне рогатый (2 укос)	18.07	24.07	8,8-7,8	65,8 -62,1	Стеблевание – начало бутонизации
Пелюшка + тритикале (2-й срок сева)	25.07	10.08	14,2	58,7	Колошение – начало цветения
Козлятник восточный (отава)	11.08	25.08	6,9	74,1	Стеблевание – начало бутонизации
Пелюшка + тритикале (3-й срок сева)	26.08	31.08	12,5	59,4	Колошение – начало цветения
Люцерна синяя (3 укос)	1.09	15.09	6,4	70,5	Стеблевание – начало бутонизации
Редька масличная (1 срок посева)	16.09	30.09	15,5	63,2	Бутонизация – начало цветения
Редька масличная (2 срок посева)	1.10	15.10	14,9	65,2	Бутонизация – начало цветения

В эти же сроки между вторым и третьим сроком посева смесей используется отава козлятника восточного, урожай которой во второй-третьей декаде августа составил 7,3 т/га, это высококачественная масса с облиственностью до 74,1%. В начале сентября сырье поступает с третьего укоса люцерны, урожайность составила 6,4 т/га, облиственность – 70,5%. В сентябре и октябре

при включении в сырьевой конвейер традиционных культур как правило искусственно обезвоженные корма из-за отсутствия сырья не производятся. В этот период многолетние травы накапливают питательные вещества для перезимовки, и отчуждение биомассы может привести к выпадению культур в зимний период.

Для бесперебойной работы агрегатов по производству травяной муки в позднесенний период в сырьевой конвейер нами рекомендуется включать холодостойкую крестоцветную культуру редьку масличную. По содержанию белка эта культура не уступает бобовым культурам, масса и витаминно-травяная мука отличается низким содержанием клетчатки и высоким каротином. Немаловажным является наличие в ней серосодержащих аминокислот, необходимых птице. Редька высевалась в два срока – 10.08 и 25.08 и сформировала 20,0-25,0 т/га зеленой массы, облиственность – 63,2-65,2%. Укос редьки масличной следует проводить в период бутонизации – полного цветения. При достаточной влагообеспеченности почвы отрастает хорошая отава, которая обеспечивает дополнительный сбор зеленой массы порядка 10-15 т/га и более.

Таблица 2

Химический состав зеленой массы кормовых культур

Культуры	ОКЕ	Сухое вещество, г	Сырой протеин, г	Сырая клетчатка, г	Каротин, мг
Крапива коноплевидная	0,17	240	96,3	50,1	80,9
Козлятник восточный	0,20	245	73,2	59,2	62,6
Люцерна синяя	0,22	250	50,1	68,3	44,3
Клевер паннонский	0,21	242	44,8	64,9	42,5
Клевер луговой	0,20	235	39,4	61,5	40,6
Лядвенец рогатый	0,20	240	61,4	69,1	45,8
Пелюшка + тритикале	0,16	200	35,6	52,2	45,5
Редька масличная	0,12	120	26,7	24,7	26,3
Черноголовник многобрачный	0,21	242	42,1	56,2	48,3

Выше названные культуры (табл. 1) можно использовать для получения качественной травяной муки при условии, что уборка будет однофазной и период от скашивания и измельчения до сушки – минимальный. Резка должна быть короткой и иметь качественный срез. Однако слишком короткая резка тоже нежелательна, так как при этом наблюдаются потери из-за оттока соков и при сушке очень трудно отделить мелкие частицы от теплоносителя, в результате чего могут возникнуть значительные потери.

Анализ химического состава зеленой массы показал, что она отличалась высоким содержанием сырого протеина (табл. 2).

Наибольшее количество протеина содержалось в зеленой массе крапивы коноплевидной – 96,3 г, что на 31,6% больше, чем у козлятника восточного и 56,8% – лядвенца рогатого. Бобовые культуры накапливали примерно одинаковое количество сухого вещества – 235-250 г. Наименьшее количество сухого вещества было в сырье из редьки масличной – 120 г. Максимум сырой клетчатки отмечен в зеленой массе лядвенца рогатого – 69,1 г, далее следует люцерна синяя – 68,3 г. Наименьшее содержание клетчатки накапливается в зеленой массе редьки масличной – 24,7 г. Содержание каротина в зеленой массе было достаточно высоким у всех изучаемых культур. Химический анализ полученных образцов показал, что все культуры сырьевого конвейера обеспечивают получение витаминно-травяной муки, отвечающей требованиям птицеводства по содержанию клетчатки и каротина (табл. 3).

Наибольшее количество протеина (215 г) накапливает крапива коноплевидная, в ней же содержится наибольшее количество каротина – 210 мг, и наименьшее клетчатки – 122 г, причем отношение клетчатки к сухому веществу составляет 13,6%, что значительно ниже максимального показателя (20-22%). Козлятник восточный также характеризуется высокими показателями содержания белка и каротина и низким клетчатки, что объясняется его высокой облиственностью – 72,0-74,1% в зависимости от укосов.

Таблица 3

Химический состав витаминно-травяной муки

Культуры	ОКЕ	Сухое вещество, г	Сырой протеин, г	Сырая клетчатка, г	Каротин, мг	Содержание клетчатки к сухому веществу, %
Крапива коноплевидная	0,65	900	215	122	210	13,6
Козлятник восточный	0,75	900	200	160	200	17,8
Люцерна синяя	0,72	900	189	175	200	19,4
Клевер паннонский	0,71	900	180	180	175	20,0
Клевер луговой	0,71	900	171	185	170	20,6
Лядвенец рогатый	0,72	900	180	180	185	20,0
Пелюшка + тритикале	0,66	900	145	200	140	21,2
Редька масличная	0,62	870	165	120	160	13,8
Черноголовник многобрачный	0,68	900	172	150	150	16,7

Другие многолетние бобовые травы характеризовались более низкими показателями, так содержание протеина колебалось от 170 г у клевера лугового, до 189 г – люцерны синей, содержание каротина – 170-200 мг, содержание сырой клетчатки – 19,4-20,6%, в зависимости от культуры.

УДК 633.2

Кшникаткина А.Н., Кшникаткин С.А.
(ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА»)

ИНТРОДУКЦИЯ И БИОПРОДУКТИВНОСТЬ НОВЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Показана биопродуктивность новых кормовых культур для условий лесостепи Среднего Поволжья.

New forage crops biological efficiency for wood steppe Average Volga Region conditions is shown.

Интродуцируемые в лесостепи Среднего Поволжья новые виды растений, такие как козлятник восточный, топинамбур, свербига восточная, кормовой щавель Румекс К-1, лядвенец рогатый, амарант, расторопша пятнистая и эхинацея пурпурная относятся к группе растений – пациентов и виолентов, обладают высокой экологической пластичностью, адаптивностью, устойчивостью и неприхотливостью, высокой конкурентной способностью и выносливостью, морозостойкостью, засухоустойчивостью, повышенной азотфиксирующей способностью.

Анализ продукционного процесса показал, что козлятник восточный и топинамбур отличаются от других многолетних растений интенсивным развитием фотосинтетического аппарата. Площадь листьев составила 96,2 и 97,9 тыс. м²/га, ФП – 2,93 и 2,81 млн. м² · дней/га, ЧПФ – 3,4 и 3,9 г/м² · сутки, КПД ФАР – 3,6 и 3,8%, что превышает традиционные многолетние травы в 1,5-1,9 раза. Агрофитоценозы новых видов растений характеризуются высокой биологической продуктивностью: козлятник восточный – 9,6 т/га; топинамбур – 10,6; свербига восточная – 7,6; кормовой щавель – 8,2; лядвенец рогатый – 6,7 т/га сухой биомассы, традиционные культуры (люцерна, клевер, донник, коострец) 4,9-6,6. Энергетическая продуктивность новых растений в среднем 190,8 ГДж/га, традиционных – 99,8 ГДж/га.

Биогеоценотическое влияние зеленых растений заключается в том, что в процессе фотосинтеза они продуцируют органическое вещество, которое, в конечном итоге, обуславливает плодородие почвы. Травы длительного срока пользования накапливают в почве в 7-12 раз больше пожнивных и корневых остатков (ПКО), чем однолетние культуры. Около 80% побочной биомассы растений участвуют в формировании плодородия почв. Поэтому учет почвообразующей роли культивируемых растений весьма важен как при оценке энергетического баланса создаваемых агрофито- и биогеоценозов, так и их природоохранных функций.

Новые виды растений формируют мощную корневую систему и оказывают положительное биогеоценотическое влияние на элементы плодородия почвы. Количество органического вещества, поступающего в почву с корневыми остатками козлятника восточного, составило 24,6 т/га, топинамбура – 18,4, свербиги восточной – 17,8, кормового щавеля – 18,9, лядвенца рогатого – 14,8 т/га; вместе с пожнивными остатками: козлятника восточного – 32,0 т/га, топинамбура – 24,0, свербиги восточной – 22,4, кормового щавеля – 24,2, лядвенца рогатого – 19,2 т/га, или в среднем 24,4 т/га, традиционных растений – 11,9 т/га (табл. 2).

Таблица 1

Продукционный процесс агрофитоценозов

Виды растений	Сухая масса, т/га	Площадь листьев, тыс. м ² /га	ФП, млн. м ² дней/га	ЧПФ, г/м ² сутки	КПД _{ФАР} , %	АСП, тыс. кг дней/га
Козлятник восточный	9,6	96,2	2,93	3,4	3,6	26,5
Топинамбур	10,6	97,9	2,81	3,9	3,8	-
Свербига восточная	7,6	72,3	2,70	3,2	3,7	-
Кормовой щавель	8,2	80,6	2,27	3,7	3,1	-
Лядвенец рогатый	6,7	57,2	1,98	2,8	2,0	18,9
Люцерна посевная	5,4	50,9	1,41	2,0	1,8	19,4
Клевер луговой	6,5	56,4	1,94	3,1	1,9	15,8
Донник желтый	6,6	53,9	1,55	2,5	1,9	23,5
Кострец безостый	4,9	45,5	1,63	2,6	1,5	-

Новые растения в агроэкосистемах, являясь доминантами-эдификаторами, активизируют биологическую активность почв, увеличивают содержание гумуса. Так, при многолетнем возделывании козлятника восточного наибольшее увеличение гумуса в слое 0,25 см отмечается на 4-й год жизни культуры и составляет 2,8%.

Новые виды растений формируют мощный фотосинтетический потенциал, благодаря этому они способны синтезировать громадное количество органического вещества.

Таблица 2

Количество свежего органического вещества, поступившего в почву с корневыми и пожнивными остатками и биологическая продуктивность, т/га

Виды растений	Органическая масса			Продуктивность растений			Энергетическая продуктивность га	
	корневые остатки	пожневные остатки	всего	отчуждаемая органическая масса	корневые и пожневные остатки	всего	в отчуждаемой части урожая	в корневых и пожневных остатках
Козлятник восточный	24,6	7,4	32,0	12,6	32,0	44,6	206,3	518,0
Топинамбур	18,4	5,6	24,0	11,6	24,0	35,6	188,7	388,4
Свербига восточная	17,8	4,6	22,4	11,2	22,4	33,6	183,2	362,5
Кормовой щавель	18,9	5,3	24,2	13,0	24,2	37,2	211,5	391,7
Лядвенец рогатый	14,8	4,4	19,2	10,0	19,2	29,2	164,5	310,7
Среднее	18,9	5,5	24,4	11,7	24,4	36,1	190,8	394,3
Люцерна посевная	10,2	3,1	13,3	5,7	13,3	19,0	93,8	215,2
Клевер луговой	7,5	2,3	9,8	7,0	9,8	16,8	115,3	158,6
Донник желтый	7,9	8,1	16,0	6,5	16,0	22,5	105,5	261,4
Кострец безостый	6,7	1,7	8,4	5,2	8,4	13,6	87,7	135,9
Среднее	8,1	3,8	11,9	5,7	11,9	17,6	99,6	192,8
Пшеница	2,6	1,7	4,3	2,0	4,3	6,3	42,8	123,5

Помимо отчуждаемой органической массы, используемой на нужды человека, животных и т.д., важным показателем биологической продуктивности, свидетельствующих об экологической эффективности растений, является количество органического вещества, поступающего с корневыми и пожнивными остатками, которые используются на формирование почвенного плодородия. Наиболее высокой экологической эффективностью обладали козлятник, топинамбур и кормовой щавель. Биомасса корневых и пожневных остатков нетрадиционных культур составила 19,2-32,0 т/га, традиционных – 8,4-16,0 т/га (табл. 2).

Высокая экологическая (энергетическая) эффективность изучаемых растений заключалась в том, что основная часть энергии, накопленная ими в результате фотосинтеза 394,3 ГДж – 67,4%,

использовалась в создании энергетического запаса почвенного плодородия. Отчуждаемая часть составила лишь 190,8 ГДж или 32,6%. Растения из традиционной группы накапливали в почве в среднем 192,8 ГДж потенциальной энергии, а пшеница – 123,5 ГДж. По общему количеству энергии, накапливаемой в почве, новые растения превосходят традиционные в 2 раза, пшеницу – 3,5.

В агробиогенозах новых растений происходило улучшение физических свойств почвы. С увеличением продолжительности использования травостоя козлятника восточного до 10 лет содержание водопрочных агрегатов увеличивается в пахотном слое на 20,6% и в подпахотном – 15,9%, плотность почвы снижалась на 0,08 и 0,11 г/см³. Эффект разуплотнения сохранился и после распахивания козлятника, снизив плотность пахотного горизонта на 0,04-0,10 г/см³ по пласту козлятника и 0,02-0,07 г/см³ на 2-й год последствия пласта.

Одним из основных факторов экологизации и биологизации земледелия в целом является фиксация атмосферного азота ризобияльным симбиозом бобовых растений. Эффективность симбиотической деятельности фитоценозов новых растений выше, чем традиционных. Так, активный симбиотический потенциал козлятника восточного составляет 26,5 тыс. кг дней/га, люцерны – 18,9, традиционных культур – 15,8-19,4 тыс. кг дней/га. Симбиотическая активность козлятника увеличивается при инокуляции семян биопрепаратами, количество активных клубеньков увеличилось на 37,8%. При комплексном использовании ризоторфина, ассоциативных ризобактерий и гумата натрия наблюдалась максимальная биологическая продуктивность: масса корней 21,7 т/га, накопление азота в корнях – 581,6 кг/га, что на 91,4% больше, чем при моноинокуляции, урожай зеленой массы составил 26,2 т/га, выход кормовых единиц 6,37 т/га, переваримого протеина 1,13 т/га и обменной энергии – 63,8 ГДж.

В лесостепи Среднего Поволжья с точки зрения природоохранности и энергоресурсосбережения интродукция новых видов растений энергетически и экономически эффективна.

УДК 633.2 : 631.5

Еськин В.Н.
(ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА»)

ПРОДУКТИВНОСТЬ ОДНОЛЕТНИХ ЗЛАКОВО-БОБОВЫХ СМЕСЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ПОСЕВА

В анализе дается оценка сравнительной продуктивности смешанных посевов ярового тритикале с викой, горохом, пелюшкой при разных сроках посева.

In clause the spring tritikale with vetches and peas mixed crops estimation comparative efficiency is given at different terms of seeding.

Одним из важных факторов стабилизации кормовой базы для животноводства является создание простых и сложных агрофитоценозов кормовых культур за счет их видового и сортового разнообразия.

Исследования проводились в 2006-2007 гг. на опытном поле учебно-опытного хозяйства ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА».

Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса в пахотном слое – 6,5%, подвижного фосфора – 10,3 мг на 100 г почвы, обменного калия – 16,0 мг на 100 г почвы, обеспеченность подвижными формами молибдена, бора, марганца, меди, цинка и кобальта низкая, pH_{сол.} – 5,6.

Изучалось влияние срока посева на урожайность яровой тритикале и ее смесей. Сроки посева: 5, 15, 25 мая, 5, 15, 25 июня, посев рядовой (15 см) с нормой высева тритикале 4,0; смеси тритикале с викой – по 2,0 млн. шт./га каждого компонента; смеси тритикале с горохом и пелюшкой – 2,5 и 0,9 соответственно.

При летних сроках посева смесей тритикале с бобовыми культурами сокращаются межфазные периоды. Так, продолжительность периода «посев - всходы» при посеве в июне сокращается на

3-6 дней. Продолжительность периода от всходов до цветения бобовых культур в смеси с тритикале при более поздних сроках сева сокращается по сравнению с раннемайскими посевами на 4-5 сут. по гороху, пелюшке и 5-8 сут. – по вике.

Учет зеленой массы в различные фазы развития растений показал, что в смесях нарастание зеленой массы проходит наиболее интенсивно при ранних летних сроках посева, а в одновидовых посевах тритикале – во второй декаде мая.

Исследованиями установлено, что в фазу выхода в трубку тритикале – бутонизации бобовых культур урожай зеленой массы смеси тритикале с горохом при посеве 5 мая составил 23,3 т/га, а при посеве 5 июня – 26,9 т/га. В фазу колошения тритикале – цветения бобовых культур наблюдается эта же закономерность, при ранних летних (5 июня) сроках посева нарастание зеленой массы более интенсивное, по сравнению с майскими и поздними июньскими (25 июня) посевами. В фазу цветения тритикале, образования бобов у гороха и пелюшки, было получено зеленой массы при посеве 15 мая – 18,3 т/га, а при раннем июньском – 21,9 т/га, то есть на 3,6 т/га больше.

Урожайность тритикале в фазу выхода в трубку при посеве 15 мая составила 17,1 т/га, а в фазу цветения – 20,6 т/га. При более поздних сроках посева урожайность была 19,7-19,8 т/га. Наибольший прирост зеленой массы наблюдается при посеве с конца мая до середины июня (1,9-2,3 т/га в фазу колошения тритикале и 2,2-2,5 т/га в фазу цветения тритикале).

Эта же закономерность наблюдается и на посевах тритикале с горохом и пелюшкой. Общая прибавка урожая зеленой массы смеси тритикале с горохом при посеве 15 мая от фазы выхода в трубку тритикале к фазе колошения тритикале составила 1,8 т/га, при посеве 25 мая прирост зеленой массы был равным 1,9 т/га; наибольшее нарастание зеленой массы отмечено при посеве 5 июня (2,6 т/га), а при посеве 15 июня прибавка урожайности зеленой массы в эту же фазу вновь снижается на 2,4 т/га и при посеве 25 июня отмечен самый низкий (0,7 т/га) прирост зеленой массы.

Прирост зеленой массы изучаемой смеси до укосной спелости также интенсивнее шел при посеве 5 июня (2,5 т/га), а в более ранние и поздние сроки посева нарастание биомассы проходило медленнее – от 1,9 до 2,1 т/га в майские сроки посева и от 1,4 до 0,4 т/га в поздние июньские сроки (15-25 июня). На контрольной смеси (овес + вика) нарастание зеленой массы до фазы цветения гороха шло интенсивнее при посеве в мае (1,5-1,7 т/га), а в летние сроки в эту фазу прирост зеленой массы составлял 0,6-0,9 т/га.

Учет зеленой массы смесей тритикале с бобовыми культурами показал преимущество ранних (5 июня) летних сроков посева. Так, урожайность зеленой массы смесей тритикале с викой в этот срок составляла 24,0 т/га, что на 18,2% превышало урожайность культур, высеянных 5 мая, и на 11,1% – урожайность позднего июньского срока. Максимальная урожайность зеленой массы смеси тритикале с горохом и пелюшкой получена так же при посеве 5 июня и составляла соответственно 26,9 и 28,9 т/га.

Сравнивая посеvy тритикале с бобовыми культурами и посев традиционной в Пензенской области смеси овса с викой, можно отметить, что по урожайности зеленой массы с гектара тритикале-бобовые смеси не уступали вико-овсяной. Лучшим сроком посева смеси овса с викой был конец мая (25 мая). В этот срок посева урожайность смеси составила 23,9 т/га зеленой массы, что на 0,8-4,2 т/га превышала остальные сроки посева и была на уровне с урожайностью зеленой массы смесей тритикале с бобовыми.

Лучшим сроком при одновидовом посеве тритикале является высеv семян в первой декаде мая (5 мая), а при посеве в смеси с бобовыми культурами – в первой декаде июня (5 июня). Изучаемые тритикале-бобовые смеси во все сроки посева по урожайности зеленой массы не уступали овсяно-гороховой. Аналитические определения показывают, что сроки посева оказывают влияние на количество сухого вещества в корме и его питательность (табл. 1). Так, наибольший сбор сухого вещества тритикале (8,32 т/га) получен при посеве 15 июня, хотя урожайность зеленой массы в этот срок была на 2,2 т/га ниже, чем при посеве 15 мая. Это можно объяснить тем, что при ранних сроках посева растения получают больше влаги и поэтому обводненность тканей у них выше.

По сбору кормовых единиц наблюдается тенденция снижения от ранних сроков посева к поздним. Максимальный сбор кормовых единиц (4,94-т/га) получен при посеве 5 мая, а минимальный (4,73 т/га) – 25 июня. При этом получен и самый высокий сбор переваримого протеина

(50,31 кг/га), а самый низкий (351,36 кг/га) – при посеве в конце июня.

Согласно полученным данным во все сроки посева тритикале обеспеченность 1 корм. ед. протеином составляла 96,3-121,9 г. Наибольшее его количество (121,9 г) содержится в 1 корм. ед. при посеве тритикале в начале мая, а самое низкое (96,30 г) – в конце июня.

Учет абсолютно сухого вещества и сбора кормовых единиц с 1 га смесей тритикале с бобовыми культурами показал преимущества посевов в сроки с конца мая по 2-ю декаду июня. Сбор абсолютно сухого вещества смеси тритикале с викией составил 8,60-8,97 т/га, с горохом – 8,58-9,67 т/га, тритикале с пелюшкой – 9,24-10,44 т/га. Смесей тритикале с горохом и пелюшкой обеспечили получение наибольшего сбора кормовых единиц с 1 га (6,46 и 6,94 т) при посеве в I декаде июня (табл. 1).

Таблица 1

Продуктивность тритикале и ее смесей при разных сроках посева, 2006-2007 гг.

Срок посева	Абс. сухое вещество, т/га	Кормовые единицы, т/га	Переваримый протеин		КПЕ, т/га	Обменная энергия, ГДж/га
			кг/га	г/корм. ед.		
Овес + вика (контроль)						
5 мая	7,94	5,33	530,77	126,35	5,32	71,42
15 мая	7,98	5,35	533,16	126,92	5,34	71,74
25 мая	8,92	5,73	590,50	124,33	5,82	79,55
5 июня	8,35	5,55	566,50	124,79	5,61	75,66
15 июня	7,64	5,40	545,32	124,74	5,43	73,31
25 июня	7,58	4,67	461,97	121,89	4,64	65,26
Тритикале						
5 мая	7,72	4,96	500,31	121,90	4,99	68,39
15 мая	7,69	4,94	497,89	121,31	4,96	68,06
25 мая	7,80	4,88	478,77	125,37	4,83	68,43
5 июня	7,90	4,81	444,23	118,46	4,63	68,21
15 июня	8,32	4,76	414,12	112,59	4,45	70,14
25 июня	7,59	4,73	351,36	96,30	4,12	66,10
Тритикале + вика						
5 мая	7,23	4,87	479,13	120,33	4,83	63,47
15 мая	7,23	4,87	479,13	120,33	4,83	63,47
25 мая	8,70	5,66	572,21	122,24	5,69	76,00
5 июня	8,60	5,76	586,73	122,77	5,81	79,36
15 июня	8,97	5,52	554,43	122,18	5,54	75,94
25 июня	8,13	5,18	507,04	122,23	5,13	71,79
Тритикале + горох						
5 мая	7,96	5,59	558,95	127,32	5,59	73,08
15 мая	7,89	5,54	554,15	126,23	5,54	72,46
25 мая	8,58	5,76	602,78	132,13	5,90	77,94
5 июня	9,52	6,46	658,25	125,16	6,52	88,56
15 июня	9,67	6,05	592,96	124,85	5,98	85,53
25 июня	6,85	3,90	378,17	117,42	3,84	58,23
Тритикале + пелюшка						
5 мая	9,05	6,07	604,89	143,99	6,06	81,39
15 мая	8,98	6,02	600,11	142,85	6,01	80,75
25 мая	9,70	6,24	642,38	135,25	6,33	86,54
5 июня	10,44	6,94	708,74	156,12	7,02	94,65
15 июня	9,24	6,53	659,23	150,80	6,56	88,62
25 июня	8,74	5,38	532,32	140,46	5,35	75,19

По данным показателям (табл. 1) смешанные посевы тритикале с бобовыми культурами превосходят контрольную вико-овсяную смесь и одновидовой посев тритикале. По содержанию переваримого протеина тритикале с пелюшкой превосходят все остальные смеси, обеспечивая 135,25-150,80 г ПП в одной кормовой единице.

Вико-овсяная смесь имеет максимальные значения всех показателей качества корма при посеве в конце мая, и несколько превышает тритикале-бобовые смеси этого же срока посева. Тритикале-бобовые смеси при посеве в оптимальные для них сроки (май – середина июня) по всем показателям качества зеленого корма находились на уровне с вико-овсяной смесью.

Следовательно, в условиях лесостепи Пензенской области в зеленом конвейере одновидовой посев тритикале целесообразно проводить в мае, так как посев в летние сроки приводит к существенному снижению ее продуктивности (сбор переваримого протеина уменьшается в 1,5 раза, корм. ед. на 0,7 т/га, обеспеченность 1 корм. ед. переваримым протеином – на 8-26%). Оптимальным сроком посева для смешанных посевов тритикале с викой, горохом и пелюшкой является ранний июньский срок (5 июня).

Энергетическая и экономическая оценки различных сроков посева яровой тритикале позволяют заключить, что оптимальным сроком ее посева на зеленый корм в условиях лесостепи Пензенской области является 15 мая. Так же возможен посев тритикале 15 июня, однако, этот срок менее рентабелен по отношению к первому сроку посева.

УДК 637.56

Земскова Н.Е., Синдяева С.С.

ПРИМЕНЕНИЕ УСКОРИТЕЛЕЙ СОЗРЕВАНИЯ МЯСА РЫБЫ В ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРЕСЕРВОВ ИЗ СЕЛЬДИ

Статья содержит информацию о способе сокращения времени созревания пресервов из сельди атлантической в масле путем использования ферментного препарата, содержащего соль молочной кислоты.

The preserves from salted Atlantic herring in oil with enzyme preparation – maturity accelerator – are investigated. The effectiveness of this preparation reducing maturity process of preserves by 30 % and increasing the output by 12% in comparison with traditional method of production is observed.

Уникальные свойства морепродуктов признаны во всем мире. Общеизвестно: это не просто деликатесы, а еще и настоящий кладезь витаминов и минеральных веществ. Причем количество необходимых для здоровья веществ в морепродуктах выше, чем в любой другой пище. Прежде всего, они содержат во много раз больше йода, чем все остальные продукты. А йододефицит – одна из серьезнейших проблем для жителей средней полосы России.

Последние годы ознаменовались непрекращающимся появлением новинок. Это относится и к пресервам, рост продаж которых стимулирует расширение ассортимента. Выявлено предпочтение потребителей в отечественной продукции. При покупке пресервов чаще ориентируются на внешний вид заливки, размер рыбных кусочков, ГОСТ, штрих-код. Таким образом, покупатели в первую очередь руководствуются потребительскими свойствами и внешним видом продукта.

Пресервы – это консервированные поваренной солью и антисептиками морепродукты в стеклянной, металлической и полимерной таре, готовые к употреблению без предварительной обработки. Пресервы иногда называют «живыми консервами», так как они не подвергаются термической обработке и поэтому сохраняют все свои качества. Массовая доля поваренной соли в пресервах составляет от 6 до 9%. Для того, чтобы быть готовыми к употреблению, пресервы должны созреть.

Созревание пресервов – то ферментативный процесс, в результате которого происходит приобретение рыбой специфического вкуса, аромата и нежной консистенции. На начальной стадии созревания вызывают тканевые ферменты рыбы, на заключительной стадии – ферменты микроорганизмов. Созревание начинается с расщепления белков ферментами мышечной ткани

(катепсинами), и, если рыба не разделана – ферментами внутренних органов (пепсином и трипсином) до аминокислот. Молочнокислые бактерии соленой рыбы сбрасывают сахар и образуют органические кислоты и ароматические аминокислоты, что приводит к сдвигу pH в щелочную сторону. На этой же стадии созревания происходит гидролиз жиров под действием липолитических ферментов до образования жирных кислот. Образованные аминокислоты и жирные кислоты вступают во взаимодействие и образуют так называемый букет созревания. Продукт при этом остается упругим и при разделке не расползается под ножом. При традиционном посоле на это уходит 10 дней.

Многие производители считают невыгодным так долго ждать и используют созреватели – специальные смеси ингредиентов, ускоряющие процесс созревания.

Цель исследований заключалась в установлении эффективности применения препарата-ускорителя созревания.

В качестве **объекта исследований** были выбраны пресервы из сельди атлантической в масле, изготавливаемые в ООО «РК Акватория» пос. Ново-Семейкино, которое под маркой «Золотая фишка» поставляет в магазины различные морепродукты, в том числе пресервы.

Для активизации процесса созревания в ООО «Акватория» используют немецкий ферментный препарат «Сал - интенсор» фирмы Nesse. Пресервы изготавливают по традиционным технологическим схемам с добавлением ферментного препарата в рассол (тузлук) при посоле полуфабриката.

Препарат «Сал - интенсор» создан на основе соли молочной кислоты, которая изменяет pH среды в кислую сторону, ускоряя тем самым процесс созревания, а значит и посола рыбы за счет активации ферментов, находящихся в ее мышечной ткани. Происходит ускорение превращения миоглобина в термостойкие нитрозомиоглобин и нитрозогемоглобин. Использование созревателя способствует сохранности и осветлению рыбы, устраняет неприятный рыбный запах за счет связывания триметиламина, а также повышению выхода готового продукта за счет влагоудерживающей способности компонентов. В состав препарата входят также экстракты пряностей на основе натуральных специй, что придает пресервам приятный вкус и аромат душистых трав, обладает антиокислительными свойствами и позволяет получить продукт стандартного качества.

После этого сельдь разделяют на филе, порционируют, укладывают в тару и заливают рафинированным растительным маслом. Затем пресервы оставляют для перераспределения компонентов на 2-3 суток. После чего, готовый к употреблению продукт направляют на реализацию.

В ходе исследований было установлено, что добавление 1,5 кг препарата, разведенного в воде, в 100 л тузлука при посоле 100 кг рыбы сокращает процесс созревания пресервов из сельди в среднем на 30%, и увеличивает выход продукции на 12% по сравнению с традиционным методом производства.

Таким образом, при применении ускорителей созревания мяса рыб продолжительность технологического процесса сокращается, по сравнению с традиционной технологией, получая дополнительную прибыль за счет увеличения выхода продукции.

УДК 574

ББК 65.9(2)248

Будаев Н.М.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

В статье отражены проблемы повышения эффективности природопользования, охраны окружающей природной среды. Отмечено, что при переработке полезных ископаемых часть добываемой массы идет в отходы, засоряя окружающую среду.

The environment using and protection increasing efficiency problems are described in the article. It is marked that the part raw mass became the waste products during natural resources processing, littering the environment.

Увеличение масштабов и возрастание интенсивности хозяйственной деятельности человека неразрывно связано с усилением воздействия на окружающую среду. Несовершенство

используемой технологии, методов управления производством и природопользованием ведет к оскудению экологического потенциала, как на глобальном, так и на региональном и национальном уровнях.

Проблема повышения эффективности природопользования, охраны окружающей природной среды весьма актуальна для России.

В деле охраны природы недопустимо медленно используются научно-технические достижения. В проекты строительства новых и реконструкции действующих предприятий закладываются устаревшие решения.

Отрицательное воздействие хозяйственной деятельности на здоровье людей и окружающую среду обусловлено рядом факторов:

- вовлечение в оборот природных ресурсов;
- возможность возникновения аварий, порождающих чрезвычайные ситуации, в особенности в силу ослабления действия механизмов контроля со стороны административных органов за деятельностью предприятий в условиях рыночной экономики.

Основная цель работы – изучить проблему обеспечения экологической безопасности на современном этапе социально-экономического развития общества, с учетом реальных масштабов хозяйственной деятельности человека в условиях обостряющегося глобального экологического кризиса; показать, что экологическая безопасность трактуется как составная часть общей безопасности жизнедеятельности.

Экологическая безопасность основывается на следующем:

- осознании того, что человечество — неотъемлемая часть природы, полностью зависящая от окружающей среды;
- признании ограниченности и конечности природно-ресурсного (экологического) потенциала Земли и отдельных ее регионов, необходимости его качественной и количественной инвентаризации;
- невозможности искусственного расширения природно-ресурсного (экологического) потенциала сверх естественно-системных ограничений;
- определении допустимого максимума изъятия природных ресурсов и изменения экосистем как среды жизни;
- необходимости выработки превентивных экологических запретов задолго до экономического истощения природных ресурсов или косвенного разрушения;
- обязательности создания социально-экономического механизма гомеостаза в системе "человек – природа" типа "природа – товар – деньги – природа" (аналогично механизму "товар – деньги – товар");
- насущной и обязательной необходимости регулирования численности людей, их давления на природную среду на локальном, региональном и глобальном уровнях;
- приемлемости только "экологосовместимых" технологий и техники во всех областях хозяйствования;
- переходе к ресурсоэкономным технологиям и миниатюризации изделий, к безопасным для природы и людей хозяйственным приемам;
- признании закона оптимальности, а в хозяйствовании — принципа разумной достаточности в использовании способов получения жизненных благ в пространственных и временных конкретных рамках (ограничения по факторам экологического, социального и экономического риска);
- понимании, что без адекватной среды жизни (целостности систем) невозможно сохранение ничего живого, в том числе его видов (включая человека) и природных систем более низкого уровня иерархии.

Развитие человечества рационально лишь на пути интенсификации собственного социально-экономического развития, а не дальнейшего преобразования природы, поскольку этот последний традиционный путь ныне практически закрыт (кроме узкорегиональных возможностей) в связи с достигнутой в прошлом максимальной системной омоложенностью экологических образований (чем сукцессионно моложе природная система, тем она продуктивнее). Динамические качества

природных систем уже резко ухудшены, а их надежность доведена до опасного нижнего предела, а возможно, уже утеряна.

Любые действия человечества, так или иначе, хотя бы потенциально грозящие благополучию глобальных или региональных систем жизнеобеспечения, нуждаются в тщательной проверке (экспертизе) и жестком ограничении в рамках сохранения условно неизменного природно-ресурсного (экологического) потенциала.

Малые воздействия могут складываться в кумулятивные и цепные интеграции, по силе многократно превышающие отдельные влияния и их арифметическую сумму. Незначительное по величине не значит безопасное.

Вредное для одних групп организмов в силу физико-химического единения живого на планете не может быть безопасным для других групп, и в конечном итоге, для человека. Разница лишь во времени и в скорости реакций деструкции. Вымирание (истребление) всегда имеет групповой характер природной цепной реакции.

Выход за пределы оптимального масштаба и скорости хода процессов (закона оптимальности) неминуемо разрушает природные системы, где бы и в какой подсистеме, надсистеме или экологическом компоненте этот выход не наблюдался.

Разрушение любой экосистемы неминуемо ведет к ущербам в смежных природных системах и во всей иерархии надсистем и подсистем вплоть до глобальных и элементарных образований.

Чем выше иерархический уровень нарушаемой природной системы, тем это нарушение пагубнее для человечества.

При использовании регионального природно-ресурсного (экологического) потенциала целью должно служить не получение отраслевого эффекта любой ценой, а обеспечение решения конечной комплексной задачи путем выбора альтернативных путей развития. Нужен не продукт как таковой, а оптимальное снабжение им или адекватным ему продуктом региональной или другой совокупности людей.

Экологическая политика: алгоритм практических решений.

Ограниченность и конечность природных возможностей социально-экономического и физического развития человечества и его частей диктует необходимость четкого знания размеров глобальных, региональных и локальных ресурсов, интегрального природно-ресурсного (экологического) потенциала территорий и акваторий в их системной взаимосвязи во всей иерархии экосистем планеты – от элементарных до биосферы в целом.

Необходима целенаправленная инвентаризация природных богатств (природно-ресурсного потенциала) и знание экологических ограничений их использования.

Обязательно соблюдение нормативов безопасного изъятия или нарушения имеющихся ресурсов и природных систем.

Настал черед "экологического раздела" мира — определения квот использования любых природных ресурсов и экологических условий развития стран и народов. Коллективный характер владения природными условиями жизни человеческого общества не снимает необходимости "экологического раздела мира" и осуществления контролируемого международным сообществом ресурсного рынка, в том числе рынка природных условий жизни и развития человечества. Другого механизма саморегуляции в рамках общественных механизмов пока не существует.

В региональном и локальном плане необходима оптимизация условий развития — один регион или хозяйственная отрасль не должны наносить социального, экономического и экологического урона другим, а внутри региона следует избирать путь наиболее щадящего природопользования, не подрывающего природно-ресурсный (экологический) потенциал (интегральный ресурс) будущего развития и не ухудшающего состояния здоровья населения и повышающего длительность средней вероятности жизни человека.

Качественным нормативом эксплуатации природных систем следует считать возможность формирования климаксов или хотя бы узловых фаз сукцессионного развития экосистем в рамках ландшафтных образований. Показателями благополучия или неблагополучия могут также служить виды — индикаторы, указывающие на сохранение базовых свойств экосистем. В каждом

географическом пункте и в пределах каждой экосистемы (или их сочетания) существуют свои специфические закономерности сукцессии и формирования (биоты), поэтому общего стандартного перечня признаков составить нельзя: определение ситуации происходит в результате ее эмпирического изучения на месте.

Средним потенциальным нормативом вероятности продолжительности жизни человека следует признать срок в $89 + 5$ лет.

Количественные нормативы использования природно-ресурсного (экологического) потенциала и изменения среды жизни конкретны для каждой экосистемы и ландшафтной разности. Можно наметить лишь весьма приблизительные общие пороги воздействия, за которыми происходят существенные изменения в природных системах в целом или в отдельных экологических компонентах.

Эти пороги следующие:

а) для энергетических процессов или воздействия на них: порог "спускового крючка" или триггерного эффекта (например, при наведенных землетрясениях) — 10^{-6} - 10^{-8} раз от наблюдаемой нормы энергетического состояния;

- порог выхода экосистемы из стационарного состояния (с возвращением в него после окончания воздействия) — до 1% от нормы (обычно значительно меньше) при длительном (в системном времени) воздействии; кратковременные возмущения могут достигать значительно больших величин, не принося существенных изменений в системы природы, но эти флуктуации, как правило, не могут выходить за рамки 10-70% от наблюдаемой нормы;

- порог деструкции — до 10% от нормы при перманентном воздействии (но может быть больше или меньше, например, для энергетики биосферы как целого он, видимо, ниже 1 % от солнечной постоянной у поверхности Земли);

б) для природных систем с организменным (централизованным) типом управления (вещественными изменениями):

- порог малых доз — около 10^{-3} раз от острого воздействия;

- порог выхода из стационарного состояния — около 1% от нормы;

- порог разрушения — 10-30% от нормы;

в) материально-вещественные изменения в системах с популяционным типом управления:

- порог минимума — 10^{-6} - 10^{-8} раз от нормы;

- порог выхода из стационарного состояния (устойчивых колебаний без дозы деструкции) — в пределах 7-18, в среднем 10% нормы;

- порог постепенной, но неуклонной деструкции находится в среднем свыше 10% от нормы и примерно до величины 10% от среднего прироста популяции (потенциала самовозобновления, саморегуляции);

- порог катастрофического саморасширения или самосужения под влиянием внешних факторов равен 10^5 - 10^6 , очень редко 10^7 - 10^8 раз по сравнению со средним числом особей в популяции.

Приведенные числа не являются нормативными, но позволяют ориентироваться при оценке и эмпирическом исследовании складывающихся ситуаций. Длительность воздействия рассматривается в системном времени, т. е. значимом для данного системного образования. Например, сорокоградусная жара при повышении температуры тела человека до этого же значения терпима короткое время, но оно различно для разных природных систем (тундры, тайги, степи, сухой пустыни и их ландшафтных вариаций), а для человека зависит от пола, возраста, общего состояния здоровья и т. п. Дать общую точную числовую характеристику понятия "короткое время" невозможно.

Для определения допустимых изменений экосистем требуются интенсивные исследования, создание специализированных информационных систем с достаточно надежной базой данных. Пока уровень знаний очень низок, и каждый раз для определения норматива требуются глубокие эмпирические проработки на месте (экспедиционные и стационарные исследования, анализ истории формирования и трансформации экосистем и т. д.).

Общим важнейшим показателем благополучия экосистем любого уровня служит так называемое экологическое равновесие, или экологический баланс. Оно основывается на строго определенном взаимоотношении экологических компонентов внутри экосистемы (компонентное экологическое равновесие) или на взаимном уравнивании интенсивно (агроценозы, урбокомплексы) и экстенсивно (луга, запасы, естественные леса, заповедники и т. п.) используемых участков или целых экосистем (территориальное экологическое равновесие). В последнем случае баланс экологических компонентов возникает на основе межсистемного обмена или на уровне природной надсистемы.

Размер платы за природные и трудовые ресурсы и штрафов за их ухудшение должен покрывать ущерб от их деградации и расходы на их полное или до нормативно принятого уровня восстановления с расчетом постепенного повышения, а не снижения этих нормативов. Получаемые средства необходимо вкладывать на достижение полезного эффекта именно в тех регионах (природных системах), где произошло нарушение, а дополнительно в местах рекреации населения и на образование резервного фонда поддержания экологического равновесия.

Внешний ресурсный круг "природа-хозяйство" постепенно должен уступать место внутреннему ресурсному кругу с минимальным изъятием новых пропорций природных ресурсов. Так называемые наукоемкие ресурсосберегающие малоотходные производства должны заменять экстенсивное природопользование. Это справедливо и для сельского хозяйства, где все больший удельный вес приобретает закрытый грунт.

Обмен природными ресурсами и условиями (ресурсный рынок) столь же закономерен, как и обмен товарами. Лозунг о повсеместном тотальном обеспечении всем необходимым за счет внутренних ресурсов порочен в том случае, если он ведет к экологически или социально-экономически неблагоприятным последствиям. Торговля природными ресурсами и условиями среды жизни допустима постольку и до тех пор, пока не возникнут упомянутые последствия.

Особое место в ресурсном рынке занимает обмен рекреационными ресурсами — природными и природно-антропогенными. Наблюдаемый их дефицит определяет постоянное вздорожание ресурсов отдыха. Следует соотносить затраты и растущие доходы рекреационной сферы хозяйства с промышленно-сельскохозяйственным использованием территорий. Как правило, рекреационный сектор социально-экономически эффективнее, хотя бы в перспективе.

Природопользовательские мероприятия не должны заметно снижать природно-ресурсный (экологический) потенциал регионов и мира в целом ни в настоящем, ни в обозримом будущем. Они не должны ставить под угрозу здоровье населения. Экологически опасная сверхэксплуатация любой территории и акватории недопустима.

Снижение природно-ресурсного (экологического) потенциала территорий, акваторий и глобальной биосферы происходит тогда, когда используется несамовозобновляемая основная ее доля (маточное стадо животных, основная популяция растений, вода сверх естественных сезонных колебаний ее количества в водоемах и водотоках и т. д.). Фактически в истории человечества это происходило всегда. Но был "запас прочности". Сейчас он очень мал и требует пристального внимания к себе.

Одна из важнейших задач — сохранение эффективного интегрального ресурса в рамках конкретных территорий и мира в целом. В противном случае человечеству грозит общее обнищание, а затем и окончательная деградация.

Человечество постепенно, настойчиво и неукоснительно должно переходить к целенаправленному демографическому управлению и планированию в целях ликвидации относительного и абсолютного перенаселения планеты и ее регионов. Природно-ресурсный (экологический) потенциал и общественные потребности в нем должны быть соизмеримы. При стремлении к депопуляции следует исходить из принципов:

а) депопуляция возможна лишь на базе повышения благосостояния, культурного и образовательного уровней народов, улучшения здоровья людей;

б) социально-экономические и культурные механизмы должны содействовать, а не препятствовать снижению общей численности населения;

в) депопуляция требует компенсаторных действий для замены потребности, в целях

повышенной обеспеченностью других потребностей человека;

г) снижение числа людей не должно вести к исчезновению рас, этносов и народностей как основы культурного и физического многообразия человечества.

Информация и научное знание в области экологии должны соответствовать глобальным, региональным, локальным и личным нуждам людей. Пока наблюдается резкое отставание экологии как науки, что приобретает общественно опасный характер. Экологические преступления приобрели перманентный характер даже в высокоразвитых странах.

Воспитание экологического мировоззрения и культуры, повышение экологической ответственности — необходимейший компонент на всех иерархических уровнях — от семьи до государства и мирового сообщества народов.

Экологические требования (императивы) неотвратимы и должны лечь в основу локальной, национальной, региональной и мировой политики. Отрицание этого требования вызывает угрозу деградации среды жизни человечества, что неминуемо поведет к крупным социально-экономическим ущербам, возможно, к страданиям массы людей, а в экстремальной ситуации — к гибели цивилизации, если не всего человечества как вида живого.

Следовательно, необходима реализация таких подходов к проектированию, сооружению, эксплуатации и выводу из эксплуатации хозяйственных объектов, которые бы предотвратили либо (если это возможно) свели к минимуму упомянутые отрицательные эффекты.

Следует иметь в виду, что к настоящему времени накоплен громадный опыт ликвидации экологических последствий чрезвычайных ситуаций с применением самых различных средств, анализа их причин, прогнозирования и предупреждения отдаленных последствий нарушения экологической безопасности.

Библиографический список

1. Бусыгин, А.Г. Педагогика глобальной экологии. – Ульяновск, 1996. – С. 18.
2. Реймерс, Н.Ф. Особо охраняемые природные территории / Н.Ф. Реймерс, Ф.Р. Штильмарк. – М.: Мысль, 1978. – 295 с.
3. Реймерс, Н.Ф. Системные основы природопользования // Философские проблемы глобальной экологии. – М.: Наука, 1983. – С. 121-161.
4. Реймерс, Н. Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы) // Россия молодая. — М., 1994. – С. 367.
5. Серов, В.И. Экологическая безопасность. – М., 1996. – С. 14.

Содержание

АГРОНОМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

Непреклонный борец.....	3
Ельчанинова Н.Н., Васин А.В., Васина А.А. Приемы сортовой агротехники сои Соер 4, в зависимости от разных сроков и способов посева.....	5
Казаков Г.И. Совершенствование обработки почвы в Среднем Поволжье.....	8
Васин В.Г., Симонов Д.Г. Продуктивность смешанных посевов раннеспелых гибридов кукурузы с кормовыми бобами и соей.....	15
Петрушкина А.С. Влияние способов посева многолетних трав и сроков проведения первого укоса на урожайность и кормовое достоинство козлятника восточного.....	19
Васин В.Г., Дармин А.В. (ГУП СО «Областная МТС»), Васин А.В. Эффективность применения стимулятора роста при выращивании кукурузы на зерно.....	22
Васин В.Г., Рогов В.С. (СПК «Колхоз им. Куйбышева»), Полешко А.Ю. Приёмы создания и продуктивность эспарцето-кострецовой травосмеси.....	25
Несмеянова Н.И., Гайнуллин Ф.М., Казаков В.А. Эффективность систематического удобрения озимой пшеницы.....	27
Васин В.Г., Васин А.В., Васина А.А. Особенности симбиотической азотфиксации от применения удобрений и предпосевной обработки семян.....	30
Васин В.Г., Полешко А.Ю. Кормовая продуктивность многолетних трав при разных способах посева.....	34
Бакаева Н.П., Ульянова С.В. Влияние степени засоренности вьюнком полевым (CONVOLVULUS ARVENSIS L.) и просом куриным (ECHINOCHLOA CRUS GALI L.) при различных способах обработки почвы на содержание белка в зерне яровой пшеницы.....	39
Васин В.Г., Зуев Е.В. Продуктивность и кормовые достоинства урожая поливидовых посевов при возделывании на зернофураж.....	43
Васин А.В., Кожевникова О.П., Фадеев С.В., Кузнецов К.А. Продуктивность и кормовая ценность поливидовых посевов с кормовыми бобами.....	46
Васин А.В., Брежнев В.В. Применение антидота Альбит на посевах яровой пшеницы.....	50
Санина Н.В., Санин А.А. (Поволжский НИСС); Косых Л.А. (Поволжский НИИСС) Результаты изучения сортообразцов льна-долгунца коллекции вир в условиях лесостепной зоны Самарской области.....	52
Боровкова А.С. (ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА»), Цирулев А.П. (Фонд «Сельскохозяйственного обучения») Эффективность дифференцированного внесения минеральных удобрений в условиях лесостепи Самарской области.....	56
Цирулев А.П. (Фонд «Сельскохозяйственного обучения»), Боровкова А.С. (ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА»), Головоченко А.П. (ГНУ Поволжский НИИСС им. П.Н. Константинова) Новые подходы к проведению агрохимического обследования почв в системе точного земледелия.....	62
Морозов В.И., Подсевалов М.И., Хайртдинова Н.А. (ФГОУ ВПО Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия). Пороги вредоносности сорняков и окупаемость затрат в защите посевов гороха от засоренности.....	66
Головоченко А.П., Головоченко Н.А. (ГНУ Поволжский НИИСС имени П.Н.Константинова) Интегрированные характеристики условий внешней среды.....	70
Подскачая О.И. Изучение закономерности формирования засоренности полей в Самарской области.....	76
Мовчан Л.Т., Рагимов А.Р. (ФГОУ ВПО «Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия») Влияние различных видов стимуляторов роста на укоренение зеленых черенков фундука.....	79
Макеева А.М. (ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА»), Зайцева Н.А. (ОАО «Тепличный») Биопрепараты в борьбе с болезнями огурца в защищенном грунте.....	82

Стучилова Я.В., Несмеянова Н.И. Эффективность возделывания озимых культур в севооборотах с занятым и сидеральным паром при разных условиях минерального питания	86
Калашник Г.И. Агрохимическое обеспечение малообъемной технологии выращивания огурца в защищенном грунте.....	88
Рагимов А.Р. (ФГОУ ВПО «Дагестанская государственная сельскохозяйственная академия»). Влияние температуры стимулятора роста (ИМК) на укоренение и развитие зелёных черенков фундука	91
Курьянович А.А., Жичкина Л.Н. (ФГОУ ВПО «Самарская ГСХА»), Головаченко А.П. (Поволжский НИИСС) Влияние динамики водоудерживающей способности листьев, поражённых бурой ржавчиной, на урожайность яровой пшеницы.....	94
Нешин И.В., Дуденко Н.В., Романенко Е.С. (Ставропольский государственный аграрный университет) Применение физиологически активных веществ – путь повышения качества зерна озимой мягкой пшеницы.....	96
Васин В.Г., Васин А.В., Золотов Н.А., Симонов Д.Г., Александров Ю.А. Силосная продуктивность кукурузы с бобовыми культурами.....	98
Аленин П.Г. (ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА») Влияние некорневой подкормки на продуктивность озимого тритикале.....	102
Еськин В.Н., Галиуллин А.А. (ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА») Сырьевой конвейер для производства искусственно-обезвоженных кормов.....	105
Кшникаткина А.Н., Кшникаткин С.А. (ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА») Интродукция и биопродуктивность новых кормовых растений в условиях лесостепи Среднего Поволжья....	108
Еськин В.Н. (ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА») Продуктивность однолетних злаково-бобовых смесей в зависимости от срока посева.....	110
Земскова Н.Е., Синдяева С.С. Применение ускорителей созревания мяса рыбы в технологии производства пресервов из сельди	113
Будаев Н.М. Экологическая безопасность.....	114