2.2013 ФЕВРАЛЬ-МАРТ

ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ И НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗЕМЛИ И СИСТЕМЫ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ / **USE OF SOIL AND AGRICULTURE SYSTEMS**

Плескачев Ю.Н., Сухов А.Н., Мисюряев В.Ю. О севооборотах в Нижнем Поволжье 3
Pleskachev Yu.N., Sukhov A.N., Misyuryaev V.Yu. About crop rotations in the Low Volga region

Киреев А.К., Хидиров А.Э., Тыныбаев Н.К., Жусупбеков Е.К. Чистый пар на богаре юго-востока Казахстана 5
Kireev A.K., Khidirov A.E., Tynybaev N.K., Zhusupbekov E.K. Pure fallow on dry-farming lands of the south-east of Kazakhstan

Колосова Е.И. Земельные ресурсы Якутии и их использование в земледелии 8
Kolosova E.I. Land resources of Yakutia and their use in agriculture farming

ПЛОДОРОДИЕ / **FERTILITY**

Акименко А.С., Дудкин И.В., Логачев Ю.Б., Дудкина Т.А. Эффективность использования пашни в зависимости от сочетания удобрений в севооборотах 10
Akimenko A.S., Dudkin I.V., Logachev Yu.B., Dudkina T.A. Efficiency of usage of plowed field in dependence of combination of fertilizers in crop rotations

Кузин Е.Н., Арефьев А.Н. Влияние полимерной мелиорации и удобрений на структурное состояние чернозема выщелоченного и урожайность 12
Kuzin E.N., Aref'ev A.N. Influence of polymeric melioration and fertilizers on the structural state of leached chernozem and productivity

Зинковская Т.С., Зинковский В.Н., Сорокина В.А., Шахпаронян Л.А. Мелиорация осушаемой дерново-подзолистой почвы с использованием компоста многоцелевого назначения 15
Zinkovskaya T.S. , Zinkovskiy V.N. , Sorokina V.A., Shakhparonyan L.A. Melioration of drained soddy-podzolic soil with using multi-purpose compost

ОБРАБОТКА ПОЧВЫ / **SOIL CULTIVATION**

Каипов Я.З., Зарипова Г.К. Водный режим чернозема обыкновенного при минимизации вспашки 17
Kaipov Ya.Z., Zaripova G.K. Water regime of chernozem typical soil as the result of minimization of ploughing

Борин А.А., Коровина О.А., Лощинина А.Э. Обработка почвы в севообороте 20
Borin A.A., Korovina O.A., Lotshinina A.E. Soil treatment in crop rotation

Перфильев Н.В., Вьюшина О.А., Шкуро С.И., Григорук И.М. Минимизация предпосевной обработки почвы и посева в Северном Зауралье 22
Perfil'ev N.V., V'yushina O.A., Shkuro S.I., Grigoruk I.M. Minimization of main soil treatment and sowing in northern Ural region

Основан в 1939 г.

УЧРЕДИТЕЛИ:
Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Российская академия сельскохозяйственных наук

Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии

ООО «Редакция журнала "Земледелие"

ИЗДАТЕЛЬ:
ООО «Редакция журнала "Земледелие"

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОЙ КОЛЛЕГИИ:
А.Н. Власенко
А.А. Завалин
А.Л. Иванов
В.А. Иванов
А.Н. Каштанов
В.И. Кирюшин
В.В. Коломейченко
А.М. Лыков
М.А. Мазиров
И.Ф. Храмцов
П.А. Чекмарев
Г.Н. Черкасов

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР
М.Г. Логвинова

РЕДАКЦИЯ:
М.Н. Гаврилова (научный редактор)
Е.В. Карасева (дизайн и верстка)
Е.М. Станевич (главный бухгалтер)

АДРЕС:
127434, Москва, а/я 9,
Тел/факс 8(499) 976-11-93
(редакция, с 12 до 17 часов)
Тел. 8 903 718 06 12
(главный редактор, с 9 до 21 часа)
E-mail: zemledelie@mtu-net.ru
www.jurzemledelie.ru

Журнал зарегистрирован в Министерстве Российской Федерации по делам печати, телерадиовещения и средств массовых коммуникаций. Свидетельство ПИ № 77-9212 от 27 июня 2001 г.

Òèòóë..p65 1 04.02.2013, 23:24

Отпечатано в соответствии
с предоставленными
материалами в ОАО «Первая
Образцовая типография»
Филиал «Чеховский Печатный
Двор»
142300, Московская область,
г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1
Сайт: www.chpk.ru
E-mail: salas@chpk.ru
Факс 8(496)726-54-10,
Тел. 8(495)988-63-87.

Подписано в печать 04.02.13
Формат 84x108 1/16.
Бумага офсетная № 1.
Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,04.
Усл. кр.-отт. 11,76.
Заказ 223.
Редакционная цена 280 руб.

За содержание рекламных материалов ответственность несет рекламодатель. Перепечатка и любое воспроизведение материалов, опубликованных в журнале «Земледелие», возможны только с письменного разрешения редакции.

© “Земледелие”. 2013.

Журнал «Земледелие» включен в Перечень российских рецензируемых научных журналов (Перечень ВАК), рекомендованных для публикации основных научных результатов диссертаций на соискание ученых степеней доктора и кандидата наук (по агрономии и лесному хозяйству, а также биологическим наукам).

Информация об опубликованных статьях регулярно поступает в систему Российского индекса научного цитирования.

Аннотации статей, ключевые слова, информация об авторах на русском и английском языках, а также полнотекстовые версии статей находятся в свободном доступе в Интернете на сайте www.jurzemledelie.ru

ПОЛЕВОДСТВО И ЛУГОВОДСТВО — FIELD CROPS

Юшкевич Л.В., Щитов А.Г., Егорова Н.И., Штро Е.В. Совершенствование технологии возделывания ячменя в Лесостепи Западной Сибири 26
Yuchkevich L.V. , Schitov A.G., Egorova N.I., Shtro E.V. Improvement of the technology of barley cultivation in forest-steppe zone of Western Siberia

Казанцев В.П., Хамова О.Ф., Горбова М.А. Влияние биологических удобрений на урожайность льна-долгунца 29
Kazantsev V.P., Hamova O.F., Gorbova M.A. Influence of biological fertilizers on the yield of flax-fiber

Гусев Г.С., Смоленова А.А. Эффективность предшественников озимой ржи на дерново-подзолистой слабоглееватой почве 31
Gusev G.S., Smolenova A.A. Efficiency of predecessors on sod-podzolic slabogleevataya soil for winter rye cultivation

Даниленко Ю.П., Зибаров А.А., Володин А.Б. Сахарное сорго и сорго-суданковый гибрид в Нижнем Поволжье 33
Danilenko Yu.P., Zibarov A.A., Volodin A.B. Sweet sorghum and sorghum-sudangrass hybrids in Lower Volga region

Докукин Ю.В. Применение органо-минеральных удобрений в посевах синюхи голубой 35
Dokukin Yu.V. Application of organo-mineral fertilizers in Polemonium caeruleum L. crops

Ивенин В.В., Ивенин А.В., Магомедкасумов А.М. Влияние элементов технологии на урожайность сортов картофеля в Волго-Вятском регионе 36
Ivenin V.V., Ivenin A.V., Magomedkasumov A.M. Influence of technological elements on yield of potato varieties in Volga-Vyatka region

Данилов К.П., Шашкаров Л.Г. Опыт возделывания топинамбура в Чувашии 38
Danilov K.P., Shashkarov L.G. Experience of cultivation of topinambour in Chuvashia

ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ — PLANT PROTECTION

Глазунова Н.Н., Мазницына Л.В., Романенко Е.С. Эффективность защиты озимой пшеницы современными гербицидами в Ставропольском крае 40
Glazunova N.N., Maznitsina L.V., Romanenko E.S. Efficiency of winter wheat’s defense with modern herbicides in Stavropol region

Потапов Р.И., Ласкин П.В. Влияние баковой смеси гербицидов на общую засоренность поля и вьюнок полевой 43
Potapov P.I., Laskin P.V. Influence of tank mixtures of the herbicides on field’s dockage and efficiency against the field bindweed

Манторова Г.Ф., Зайкова Л.А. Взаимодействие культурных растений и корнеотпрысковых сорняков в агробиоценозе 45
Mantorova G.F., Zajkova L.A. Interaction between crop plants and weeds in agrobiocenosis

Логвинова М. Мировая арена: новые участники и правила игры на аграрном рынке 48
Logvinova M. World arena: new members and game rules on the agricultural market

Уважаемые читатели!

Напоминаем, что подписку на наш журнал можно оформить непосредственно в редакции.
Для этого надо направить по электронной почте заказ, в котором следует указать срок подписки, количество экземпляров, точный адрес подписчика, а для организаций – банковские реквизиты. После оплаты выставленного счета подписчику будут высланы все заказанные номера по мере их выхода в свет.

Предлагается подписка на электронную копию журнала. Заказ на нее оформляется так же, как и на печатную версию.

Èèòóë..p65 2 04.02.2013, 23:24

УДК 631.58

О севооборотах в Нижнем Поволжье

Ю.Н. ПЛЕСКАЧЕВ, А.Н. СУХОВ, доктора сельскохозяйственных наук
E-mail: pleskachiov@yandex.ru
В.Ю. МИСЮРЯЕВ, кандидат педагогических наук
Волгоградский государственный аграрный университет
E-mail: vgsha@yandex.ru

Приводятся аргументы за и против чистых паров, а также анализ продуктивности севооборотов в Нижнем Поволжье в зависимости от числа полей и процента чистого пара.

Ключевые слова: *севооборот, чистый пар, озимая пшеница, зерновая продуктивность.*

В засушливых условиях Нижнего Поволжья основополагающим звеном полевых севооборотов и наиболее стабильным и гарантированным средством получения зерна, а также лучшего очищения почвы от сорняков считается звено чистый пар – озимая пшеница.

Однако в теории и практике земледелия существовали и существуют на этот счет различные точки зрения – от полного отрицания права на существование чистых паров до максимально возможного 50 %-ого насыщения ими севооборота и перехода на систему пар – посев. В результате площадь чистых паров в Нижнем Поволжье колебалась от 175 тыс. га (2,5 %) в 1961 г. до 1,8-1,9 млн га (35-36 %) в настоящее время.

Основные доводы противников чистых паров сводятся к следующему:

– наличие чистых паров в севообороте не отвечает требованиям интенсификации земледелия, так как уменьшает посевные площади и выход продукции;

– замена чистых паров занятыми увеличивает сбор кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га севооборотной, площади;

– интенсивная механическая обработка почвы в чистом пару приводит к ее обесструктуриванию, распылению и уплотнению;

– в чистом пару в результате усиления минерализации органического вещества наблюдаются значительные некомпенсируемые потери гумуса;

– чистый пар как элемент системы земледелия носит временный характер, и его целесообразность снижается или даже полностью исчезает по мере роста культуры земледелия, когда появляется возможность улучшить фитосанитарное состояние почвы и ее пищевой режим за счет применения минеральных удобрений, гербицидов и т. п.;

– чистые пары – синоним экстенсивного земледелия и удел бедных сельхозтоваропроизводителей, в то время как финансово состоятельные структуры, использующие современные высокие технологии, могут обойтись без них и тем самым интенсифицировать производство;

– чистые пары повышают эрозионную опасность и способствуют дефляции почвы.

Однако у сторонников чистых паров свои аргументы, число которых в период перехода к рыночным отношениям увеличилось:

– в острозасушливом Нижнем Поволжье размещение озимых и части яровых культур по чистому пару позволяет уменьшить отрицательное влияние засухи и стабилизировать производство, что в условиях рыночных отношений гарантирует относительную финансовую устойчивость и выполнение договорных обязательств сельхозтоваропроизводителей;

– увеличение площади чистого пара расширяет границы более благоприятных по увлажнению зон и тем самым позволяет продвинуть на юг и восток посевы востребованных рынком, высокорентабельных, но более требовательных к увлажнению культур;

– при ограниченных возможностях машинно-тракторного парка размещение культур по принципу пар – посев позволяет расширить время основной обработки почвы и тем самым уложиться в агротехнически допустимые сроки;

– увеличение площади чистого пара позволяет перейти к короткоротационным севооборотам, отвечающим условиям крестьянско-фермерских хозяйств с узкой специализацией и ограниченной земельной площадью;

– в севооборотах с высоким насыщением чистым паром эффективное плодородие почвы поддерживается в основном за счет естественных факторов и создаются условия для перехода к малозатратным агротехнологиям;

– наличие в качестве основных предшественников чистого пара и паровой озими, по которым можно разместить любую сельскохозяйственную культуру, позволяет без нарушения севооборота менять структуру посевных площадей применительно к складывающейся конъюнктуре рынка.

Уменьшение сельского населения с катастрофическим сокращением животноводства, начавшееся еще в 80-90-е годы прошлого века, повлекло за собой переход от комплексных универсальных длиннеротационных севооборотов к узкоспециализированным, с преобладанием зерновых и подсолнечника, в которых сокращение площади культур-восстановителей почвенного плодородия (пропашных, зернобобовых, однолетних и многолетних трав) компенсировалось расширением площади чистого пара.

В условиях многоукладной рыночной экономики необходима взвешенная и объективная оценка сложившейся ситуации.

Èñïîëüçîâàíèå çåìëè. 1.p65 3 03.02.2013, 20:05

Проведенные ранее научными учреждениями Нижнего Поволжья исследования показали, что в каштаново-степной и полупустынной зонах наибольший выход зерна с единицы севооборотной площади достигается в четырехпольных зернопаровых и зернопаропропашных севооборотах, включающих различные группы полевых культур с разными сроками вегетации, что создает большую устойчивость к неблагоприятным погодным условиям (табл.).

Однако после перехода к рыночным отношениям приоритетными стали экономические или стоимостные показатели. Несмотря на то что наиболее высокая продуктивность по выходу зерна с 1 га пашни обычно наблюдалась в четырехпольных севооборотах, самое дешевое зерно с наименьшей трудоемкостью производится в паровом двухпольном севообороте с озимой пшеницей, где себестоимость зерна на 20-30 % ниже.

Однако в хозяйствах с развитым животноводством и более широкой специализацией растениеводства возникает необходимость в более универсальных севооборотах, так как размещение по чистому пару хозяйственных посевов яровых культур вместо озимой пшеницы снижает рентабельность производства.

Важно иметь в виду, что в условиях нестабильности зернового рынка состав и размещение культур в севооборотах должен соответствовать складывающейся ситуации, а сами севообороты – позволять оперативно вносить необходимые коррективы. Таким условиям в наибольшей степени отвечают преобладающие в регионе трехпольные севообороты (пар – озимая пшеница – яровые), так как по чистому пару и паровой озими можно разместить любую из возделываемых культур, изменяя их площадь и ассортимент с учетом складывающихся обстоятельств. Эффективность трехпольных севооборотов можно значительно повысить за счет включения в них высокорентабельных нетрадиционных культур, в частности, нута. Как показали совместные исследования Нижне-Волжского НИИСХ и Волгоградской сельскохозяйственной академии, плодосменные севообороты с нутом по своей экономической эффективности вплотную приближаются к парозерновому двухполью. Так, в 2011 г. при средней цене реализации 18-20 тыс. руб/т и урожайности 0,5-0,7 т/га нут по чистому доходу с 1 га превосходил озимую пшеницу по чистому пару с урожайностью 2,5 т/га и ценой реализации 4,5-5,0 тыс. руб/т с учетом того, что она фактически занимала в севообороте вместе с паром два поля.

Проведенные расчеты показали, что зернопаровые севообороты не обеспечивают положительного гумусового баланса и сохранения потенциального плодородия почвы, так как средние потери гумуса с 1 га севооборотной площади даже при внесении соломы составляют до 500-600 кг в год и более. Устранение этого недостатка возможно, прежде всего, при биологизации севооборотов за счет пополнения почвы органикой в виде навоза, фитомассы однолетних сидератов, донника, многолетних трав, оставленной соломы, посева бобовых и зернобобовых культур. Однако, как показали расчеты, только внесение соломы и посев высокорентабельных зернобобовых культур экономически оправданы, но полностью проблемы поддержания положительного баланса гумуса не решают. Сидерация и травосеяние, хотя и способствуют повышению урожайности, являются убыточными из-за сокращения посевной площади основных культур. При этом биологизированные севообороты с донником и многолетними травами лучшие результаты дают в более благоприятной по увлажнению северной части региона (в черноземно-степной зоне), где выше и стабильнее продуктивность данных культур, а также возможен их подпокровный посев. Что касается традиционного средства – навоза, то при сложившейся расчетной цене внесения 70-75 руб/т его применение убыточно, не говоря уже об ограниченности его запасов.

Решить проблему дегумификации почвы можно лишь за счет комплексного применения всех факторов биологизации, а также в севооборотах, где многолетние травы занимают около половины площади (но их применение может быть оправдано лишь в хозяйствах животноводческого направления).

В современных условиях большое значение имеют биоэнергетические показатели эффективности севооборотов, так как расходы на энергоносители в суммарных денежных затратах на возделывание зерновых культур составляют 25-30 %. При существующих агротехнологиях потребление горючего в двух-четырехпольных зернопаровых севооборотах составляет 30-40 кг на 1 га пашни, а в двухпольных снижается почти в 1,5 раза.

Таким образом, в каждом конкретном случае агроном должен выбрать определенный вариант севооборота, исходя из принятого приоритета

Продуктивность севооборотов в зависимости от числа полей и процента чистого пара

Чередование культур	Процент чистого пара	Выход зерна с 1 га пашни, т
ОПХ «Камышинское» НВ НИИСХ (1996-2003 гг.)		
Пар – озимая рожь	50,0	1,23
Пар – озимая рожь – ячмень	33,3	1,43
Пар – озимая рожь – яровая пшеница – ячмень	25,0	1,37
Пар – зимая рожь – просо – ячмень	25,0	1,37
Пар – озимая рожь – кукуруза – ячмень	25,0	1,56
Пар – озимая рожь – кукуруза – кукуруза	25,0	1,68
Учхоз «Горная Поляна» ВГСХА (1982-1991 гг.)		
Пар – озимая пшеница	50,0	1,05
Пар – озимая пшеница – ячмень	33,3	1,13
Пар – озимая пшеница – ячмень – ячмень	25,0	1,26
Пар – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень	25,0	1,19
ОПХ «Ленинское» ПНИИАЗ (1993-1997 гг.)		
Пар – озимая рожь	50,0	1,05
Пар – озимая рожь – ячмень	33,3	1,11
Пар – озимая рожь – сорго	33,3	1,09
Пар – озимая рожь – сорго – ячмень	25,0	1,13
ОПХ «Новожизненское» НВ НИИСХ (2004-2010 гг.)		
Пар – озимая пшеница	50,0	1,69
Пар – озимая пшеница – ячмень	33,3	1,69
Пар – озимая пшеница – яровая пшеница – ячмень	25,0	1,52

Èñïîëüçîâàíèå çâìèè. 1.p65 4 03.02.2013, 20:05

оценки его эффективности. Так, оценивая севооборот по натуральным показателям (например, по выходу зерна с единицы площади), преимущество в хозяйствах зерноживотноводческого направления следует отдать трех-четырехпольным зернопаровым и зернопаропропашным севооборотам. При этом следует выбирать более засухоустойчивые культуры, имеющие наибольший биологический потенциал (например, кукурузу на зерно). Производство продовольственного зерна в товарных зерновых хозяйствах с узкой специализацией растениеводства будет самым дешевым в двухпольных парозерновых севооборотах с озимой пшеницей. В хозяйствах с широкой специализацией, где помимо зерновых выращивают нут, кукурузу на зерно, рапс и другие средовосстанавливающие культуры, возможно применение плодосменных севооборотов с меньшей площадью чистого пара.

Если же в качестве приоритетных принять экологические показатели оценки, в частности, баланс гумуса в почве, и при этом учесть экономические затраты на восстановление почвенного плодородия, то преимущество будет за малозатратными биологизированными зернопаротравяными севооборотами с многолетними травами на корм и сидерацию. Они могут быть использованы в хозяйствах животноводческого направления с менее интенсивным использованием пашни.

Статья поступила в редакцию 01.03.2012

About crop rotations in the Low Volga region

Yu.N. Pleskachev, A.N. Sukhov, V.Yu. Misyuryaev

Arguments for and against the use of clean fallow are presented. The analysis of crop rotations productivity in dependence of number of fields and clean fallow percent is given.
Keywords: *crop rotation, clean fallow, winter wheat, grain productivity.*

УДК 631.581.1:631.432

Чистый пар на богаре юго-востока Казахстана

А.К. КИРЕЕВ, доктор сельскохозяйственных наук
А.Э. ХИДИРОВ, Н.К. ТЫНЫБАЕВ, Е.К. ЖУСУПБЕКОВ, кандидаты сельскохозяйственных наук
Казахский НИИ земледелия и растениеводства
E-mail: kazniizr@mail.ru

Сообщается о различной эффективности чистого пара на богарных землях юго-востока Казахстана в зависимости от обеспеченности осадками. Чистый пар, как предшественник озимой пшеницы, более эффективен в зоне необеспеченной осадками богары, чем на полуобеспеченной.
Ключевые слова: *чистый пар, богара, озимая пшеница.*

Зона богарного земледелия юго-восточных областей Казахстана характеризуется повышенной засушливостью. Максимум атмосферных осадков выпадает здесь в ранневесенний период, когда и формируются основные запасы влаги в почве. По количеству накопленных осадков богарные земли подразделяются на необеспеченную (с годовой суммой осадков от 200 до 280 мм), полуобеспеченную (от 280 до 400 мм) и обеспеченную (более 400 мм) богару. Лето в этой зоне жаркое, засушливое: среднемесячная температура самого теплого месяца (июля) составляет 25,1 °С.

Почвенный покров зоны необеспеченной богары представлен обыкновенными и светлыми сероземами с содержанием гумуса 0,9-1,3 %. В зоне полуобеспеченной богары преобладают светло-каштановые почвы с содержанием гумуса в пахотном слое 1,9-2,3 %.

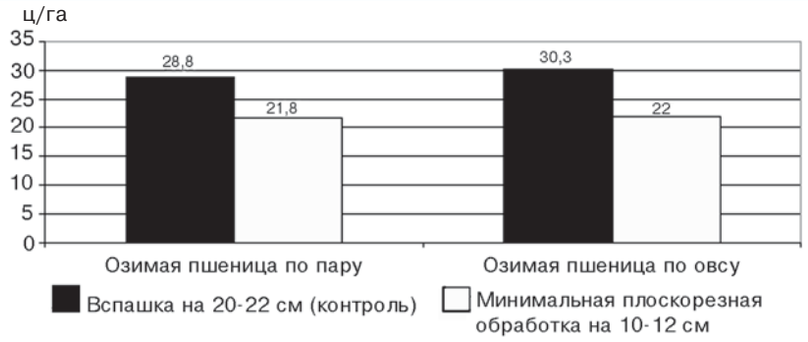
Особенности климата зоны богарного земледелия Казахстана предъявляют определенные требования к системе земледелия. Основное условие построения правильных севооборотов в этих условиях – размещение посевов ведущей зерновой культуры зоны (озимой пшеницы) по лучшим предшественникам, наиболее эффективный из которых – чистый пар. Длительными исследованиями Казахского НИИ земледелия было установлено, что для условий необеспеченной богары лучшими являются зернопаровые севообороты с удельным весом чистого пара 20-25 % [1].

Агротехническое и мелиоративное значение чистого пара в условиях богары обусловливается особенностями климата: здесь к периоду уборки зерновые культуры полностью исчерпывают запасы продуктивной влаги почвы на всю глубину корнеобитаемого слоя, а влажность верхних слоев почвы опускается ниже уровня влажности завядания растений. Во второй половине лета и в начале осени осадков почти не бывает, и всходы озимой пшеницы по непаровым предшественникам появляются только после осенних дождей. Изреженные всходы и не успевшие распуститься растения уходят в зиму ослабленными, что сильно снижает урожай. Нередко всходы по непаровым предшественникам появляются лишь весной следующего года.

Совершенно иные условия водного режима складываются в паровом поле. По нашим данным, в среднем за 1961-1991 гг. содержание продуктивной влаги в метровом слое чистого пара составило весной 110 мм, перед посевом озимой пшеницы (вторая-третья декада сентября) – 57 мм, а под посевами этой культуры весной – 150 мм. В то же время при бессменном возделывании озимой пшеницы при ее посеве доступная влага в почве отсутствовала, а весной следующего года после ее перезимовки содержание влаги составляло 50-55 мм. Таким образом, накопленной за осенне-зимний и ранневесенний периоды почвенной влаги в паровом поле бывает достаточно для нормального роста и развития растений озимой пшеницы до конца вегетации.

Различные запасы почвенной влаги в чистом пару и под непаровыми предшественниками определяют большую разницу в урожае озимой пшеницы на этих полях. По нашим многолетним данным, величина урожая озимой пшеницы по чистому пару в 1,8-2,0 раза выше, чем по непаровым предшественникам, а в засушливые годы урожайность озимой пшеницы по чистому пару по

Èñïîëüçîâàíèå çåìëè. 1.p65 5 03.02.2013, 20:05



Влияние предшественников и приемов обработки почвы на урожайность озимой пшеницы на полуобеспеченной богаре

сравнению с ее бессменным посевом увеличивалась почти в четыре раза (табл. 1).

Для получения всходов озимой пшеницы важное значение имеет содержание продуктивной влаги в слое почвы 0-30 см, и особенно в посевном (0-10 см) слое (табл. 2).

Как показывают исследования, перед посевом озимой пшеницы по непаровому предшественнику продуктивная влага в слое почвы 0-30 см отсутствует. При величине влажности завядания растений для слоя почвы 0-30 см 20,1 мм, в этом слое перед посевом озимой пшеницы по непаровому предшественнику содержалось 15,7-16,2 мм влаги, а по чистому пару – 33-35 мм.

В условиях же полуобеспеченной богары эффективность чистого пара как предшественника озимой пшеницы несколько ниже. Средняя урожайность озимой пшеницы по чистому пару на фоне минимальной плоскорезной обработки составила 30,3 ц/га, а при размещении по зерновому предшественнику – 22,0 ц/га, т. е. разница была не столь значительна, как на необеспеченной богаре (рис.).

Однако при всех положительных свойствах чистых паров (улучшение водного режима в засушливых условиях, борьба с сорняками, активизация процессов гумификации и минерализации сложных соединений) они имеют и недостатки. Прежде всего, это отсутствие урожая в течение года и ускорение процесса разрушения органического вещества почвы. Поэтому чистые пары в зонах, достаточно обеспеченных осадками (при выпадении в течение года не менее 400 мм) не всегда целесообразны. Здесь в качестве предшественников озимой пшеницы возможны другие культуры. Так, в полевых опытах на стационаре отдела земледелия нашего института в зоне полуобеспеченной богары (Алматинская область, Карасайский район) за годы исследований (2002-2008) в качестве альтернативы чистому пару мы высевали овес, получая дополнительный урожай зерна в звене севооборота. Выбор этой культуры в качестве парозаменяющей на полуобеспеченной богаре был обусловлен ее высокой урожайностью. Кроме того, овес устойчив к стрессовым факторам, а его мощно развитая корневая система позволяет в засушливые периоды эффективно использовать незначительные летние осадки.

По данным К.А. Акшалова и М.К. Сулейменова [2], включение овса и ячменя в зернопаровые и зерновые (беспаровые) севообороты в Северном Казахстане позволяет увеличивать эффективность использования пашни, стабилизировать экономические показатели, а также контролировать эрозионные процессы и остановить деградацию почв.

Согласно данным А.А. Федотова и др. [3], в засушливой зоне Ставрополья урожайность второй озимой пшеницы по десятилетиям составляет всего 53-59 % уровня урожайности этой культуры по чистому пару.

В последние годы вследствие ряда причин годовые затраты на гектар пашни постоянно возрастают. Прежде всего, высокий удельный вес чистых паров способствует быстрой минерализации гумуса и снижению плодородия, поэтому растет потребность в дорогостоящих минеральных удобрениях. Увеличиваются расходы на противоэрозионные мероприятия.

Наши исследования показали, что одним из путей повышения продуктивности богарных земель является введение и освоение плодосменных севооборотов. Посев овса вместо чистого пара позволил получить в среднем за 2009-2011 гг. в варианте плоскорезной обработкой 22,6 ц/га зерна. Урожайность озимой пшеницы по чистому пару в среднем за эти же годы по плоскорезной обработке составила 29,7 ц/га, а по овсу – 22,1 ц/га (табл. 3)

Выход зерна в звене севооборота чистый пар – озимая пшеница в варианте с плоскорезной обработкой составил 14,9 ц/га, а в звене овес –

1. Влияние предшественников на урожайность озимой пшеницы на необеспеченной богаре

Предшественник	Урожайность, ц/га	
	в среднем за годы исследований (1961-1991)	в том числе в засушливые годы
Чистый пар	17,8	10,5
Озимая пшеница по пару	9,8	3,9
Пласт многолетних трав	9,5	4
Бессменный посев озимой пшеницы	5,9	2,7

2. Содержание влаги в слое почвы 0-30 см перед посевом озимой пшеницы по пару и непаровому предшественнику на необеспеченной богаре, мм (совхоз «Каскеленский» Алматинской области)

Слой почвы, см	Запас влаги, равный влажности завядания	Чистый пар		Непаровой предшественник	
		1	2	1	2
0-10	6,8	9,2	9,8	7,0	7,1
10-20	6,6	12,2	12,9	4,2	4,3
20-30	6,7	11,6	12,3	4,5	4,8
0-30	20,1	33,0	35,0	15,7	16,2

Примечание. 1 – вспашка на 20-22 см, 2 – плоскорезная обработка на 20-22 см.

Èñïîëüçîâàíèå çåìëè. 1.p65 6 03.02.2013, 20:05

3. Сравнительная эффективность звеньев севооборота чистый пар – озимая пшеница и овес – озимая пшеница в зависимости от приемов обработки почвы (в среднем за 2009-2011 гг.)

Приемы обработки почвы	Урожайность культур в звеньях севооборота, ц/га			Выход зерна, ц/га, в звене севооборота с	
	чистый пар – озимая пшеница	овес – озимая пшеница		чистым паром	овсом
	озимая пшеница	овес	озимая пшеница		
Вспашка на 20-22 см	27,7	20,6	20,8	13,9	20,7
Плоскорезная обработка на 10-12 см	29,7	22,6	22,1	14,9	22,9
Без обработки	25,3	17,8	18,3	12,7	18,1

озимая пшеница – 22,4 ц/га, или в 1,5 раза больше.

Таким образом, введение в севооборот овса вместо чистого пара в зоне обеспеченной и полуобеспеченной богары позволяет значительно повысить продуктивность зернового севооборота.

Исследования показывают, что в условиях необеспеченной осадками богары чистый пар является основной и надежной мерой борьбы с засухой. Его эффект по накоплению влаги в почве, особенно в острозасушливые годы, можно приравнять к влагозарядковому поливу. Однако в зонах, где годовое количество осадков составляет более 400 мм, нет оснований иметь чистые пары. Здесь более перспективны беспаровые плодосменные севообороты. Там же, где чистые пары из-за засушливости неизбежны, важно определить их оптимальные размеры в системе севооборота и осуществлять меры по защите почвы от эрозии и сохранению в ней органического вещества специальными приемами обработки в сочетании с применением гербицидов, внесением органических удобрений, запашкой соломы.

Литература

1. Зенкова Е.М. Богара, пары, урожай. – Алма-Ата: Кайнар, 1988. – 142 с.
2. Акшалов К.А., Сулейменов М.К. Роль зернофуражных культур в диверсификации системы земледелия в засушливых условиях Северного Казахстана. Тезисы докладов 2-ой Центрально-азиатской конференции по зерновым культурам. – Чолпан-Ата, 2006. – 255 с.
3. Федотов А.А., Горонжин Е.А., Хрипонов А.И. Влияние влагообеспеченности на урожайность озимой пшеницы в засушливой зоне Ставрополья//Земледелие, 2012. – № 3. – С. 21-22.

Статья поступила в редакцию 22.05.2012

Pure fallow on dry-farming lands of the south-east of Kazakhstan

A.K. Kireev, A.E. Khidirov, N.K. Tynybaev, E.K. Zhusupbekov

Information about different efficiency of pure fallow on dry-farming lands of the south-east of Kazakhstan in dependence of precipitation availability is reported. Pure fallow as a predecessor of winter wheat is effective in the unsecured area bogara.

Keywords: *pure fallow, dry-farming lands, winter wheat.*

Впереди напряженная пора

30 января в МСХ РФ прошло Всероссийское агрономическое совещание – традиционный форум по проблемам растениеводства, собравший более 600 участников, среди которых были представители федеральных органов исполнительной власти, региональных управлений АПК, руководители финансовых структур, научных и образовательных учреждений, отраслевых союзов, ассоциаций, сельхозпредприятий.

Глава Минсельхоза Н.В. Федоров выразил надежду, что в канун предстоящих весенне-полевых работ обмен мнениями будет особенно полезным.

В минувшем году для помощи аграриям из федерального бюджета было направлено 6 млрд руб. Директор департамента растениеводства, химизации и защиты растений П.А. Чекмарев подвел предварительные итоги 2012 г., рассказал о мерах господдержки отрасли растениеводства в рамках новой Госпрограммы развития сельского хозяйства. Он отметил, что если по данным Росстата в 2012 г. в хозяйствах всех категорий России посевная площадь сельхозкультур составила 76,3 млн га, то в среднесрочной перспективе необходимо обеспечить ее увеличение до 18 млн га, а к 2020 г. – до 20 млн га.

В ходе совещания лучшим представителям отечественного растениеводства были вручены награды Минсельхоза.

По материалам пресс-службы МСХ РФ

Èñïîëüçîâàíèå çåìëè. 1.p65 7 03.02.2013, 20:05

УДК 631.111.2 (571.56)

Земельные ресурсы Якутии и их использование в земледелии

Е.И. КОЛОСОВА, кандидат экономических наук
Якутский НИИ сельского хозяйства
E-mail: yniicx@mail.ru

Чтобы решить проблемы использования земельных ресурсов в Республике Саха (Якутия), необходимо повысить культуру земледелия, установить меры по рациональному использованию земли, пахотных угодий, сенокосов, пастбищ.

Ключевые слова: *сельскохозяйственные земли, земледелие, землепользование, пахотные угодья, сенокосы, пастбища.*

Общая земельная площадь Якутии составляет 308352,3 тыс. га, из них земли сельскохозяйственного назначения занимают 24632,6 тыс. га (8 %), земли поселений – 226,2 тыс. га, особо охраняемые территории – 2757,8 тыс. га (0,9 %), земли лесного фонда – 249009,5 тыс. га (80,8 %), земли запаса – 29443,2 тыс. га (9,5 %) (табл.) [1].

В связи с неблагоприятными природными условиями сельскохозяйственная освоенность земель республики очень низкая: доля сельскохозяйственных угодий в общей площади составляет всего 0,5 %, а пашни – 0,06 %. В результате аграрной реформы вследствие многих причин, в том числе образовавшегося огромного диспаритета цен, произошел резкий упадок земледелия. Предусмотренная Государственной программой поддержка оказалась недостаточной для того, чтобы достигнуть дореформенного уровня посевных площадей и пахотных земель. Земледелие так и не заняло стабильного положения, а без этого невозможны развитие сельского хозяйства, увеличение поголовья скота, повышение продуктивности животноводства.

Поскольку сельскохозяйственных земель в республике крайне мало, они должны оцениваться очень высоко, несмотря на низкую продуктивность, и подлежать строгой охране. При бережном отношении и постоянной государственной поддержке земледелие должно стать повсеместным, где это возможно, хозяйственным занятием – подспорьем животноводства. Для личных подсобных, да и крестьянских (фермерских) хозяйств это задача непосильная, поэтому земледелие в условиях республики требует кооперации.

Организационно-восстановительные меры необходимы для пахотных угодий Якутии. К таким мерам относятся: поднятие залежей, уничтожение на них сорняков, очищение; восстановление последствий термокарстовых явлений – просадок, провалов; восстановление и строительство изгородей, полевых станов; строительство зернотоков, складов, зерносушилок; восстановление, проведение полевых дорог; строительство оросительных систем.

Распределение земель Республики Саха (Якутия) по угодьям и категориям, тыс. га (на 1 января 2012 г.)

Виды землепользования	Всего	Сельхозугодья	В том числе пашня
1. Земли сельскохозяйственного назначения	24632,6	885,6	93,9
2. Земли поселений	226,2	70,4	2,4
3. Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, обороны и иного специального назначения	146,9	0,2	0,02
4. Земли особо охраняемых территорий	2757,8	4,4	0,04
5. Земли лесного фонда	249009,5	103,5	0,01
6. Земли водного фонда	2135,9	0	0
7. Земли запаса	29443,2	573,7	7,8
Всего по республике	308352,3	1637,8	104,2

Предстоит резко повысить культуру земледелия: освоить севообороты; внедрить интенсивные прифермерские севообороты; наладить семеноводство; принять меры для утилизации соломы, ботвы; начать поконтурную обработку полей; разработать приемы утилизации навоза [2].

Важную роль в развитии животноводства и создании кормовой базы в республике играют сенокосы. Сейчас сенокосные участки розданы частным лицам, что не гарантирует их рационального использования. Частные лица никаких мер по повышению продуктивности, улучшению состояния сенокосов не принимают, да им это не под силу. На естественных сенокосах по мере необходимости следует провести поверхностное улучшение: расчистку кустарников; срезку или фрезерование кочек или простое взрыхление с прикатыванием. В некоторых случаях можно создавать и сеяные луга. Следует время от времени дать растениям возможность обсемениться, чтобы не выпадали лучшие виды трав, не произошло качественное ухудшение травостоя.

Во многих случаях дефицит сена может восполнить качественная косьба. Уборку сена следует проводить с помощью малой техники, конной косилкой, а иногда – вручную. Практикуемое же в настоящее время кошение тракторами «Беларусь» приводит к оставлению высокой стерни. При этом не косятся участки вокруг озер, под кустами.

Погодные условия не всегда позволяют хорошо высушить сено. В таких случаях следует готовить сенаж, что доступно лишь кооперативам и коллективным хозяйствам.

В настоящее время наиболее остро стоит в республике проблема пастбищ. В ходе аграрной реформы наряду с земельными паями был роздан и общественный скот, который сконцентрировался в населенных пунктах. Сегодня отсутствует летнее рассредоточение скота по пастбищам. По данным Госкомзема республики, до 40 % территории сенокосов и пастбищ в центральных улусах деградировли. При этом в последние годы происходит излишнее укрупнение сельских поселений, местами – срастание нескольких поселений в одно, что обусловливает еще большую концентрацию скота.

Земля – огромный массив, обла-

Èñïîëüçîâàíèå çåìëè. 1.p65 8 03.02.2013, 20:05

дающий большим инерционным потенциалом. Потому деградация пастбищ и связанные с ней экологические проблемы в сельском хозяйстве проявляются не сразу, что вводит в заблуждение общественность. Когда экологический кризис предстанет в полную силу, исправлять положение будет трудно.

Проблема деградации пастбищ вокруг населенных пунктов по своим масштабам и глубине требует неотложного решения [3]. Во-первых, необходимо рассредоточение скота, особенно в летнее время. Для этого надо организовать отгонное содержание молодняка; восстановить летние фермы; провести электроэнергию и дороги; внедрить механизацию ферм.

Во-вторых, необходимо принимать радикальные меры по омоложению и поверхностному коренному улучшению пастбищ. Для этого следует широко проводить почвенное и геоботаническое обследования и на их основе разработать план исправления пастбищ.

Деградация пастбищ и сенокосов – явление, распространенное во всех улусах республики. Потому улусы должны выступать инициаторами разработки республиканской государственной программы по восстановлению и улучшению естественных кормовых угодий.

Перечисленные виды работ взаимосвязаны, но различаются своими объемами. Для выполнения крупных и масштабных работ требуется привлечение средств государства и специальных фондов.

Учитывая все сказанное, целесообразно на республиканском уровне, а также на уровне муниципальных образований и сельхозпредприятий принять комплекс мер по сохранению, улучшению и рациональному использованию сельскохозяйственных земель и всей природной среды Якутии, оздоровлению общей ситуации, переходу на агроландшафтную систему земледелия.

Литература

1. Приказ Управления Федерального Агенства Кадастра Объектов Недвижимости по Республике Саха (Якутия) № 09–П/0016, 09.02.2009г. «Об утверждении отчета о наличии земель и распределении их по категориям, угодьям и землепользователям по состоянию на 1 января 2009 года в Республике Саха (Якутия)».

2. Колосова Е.И., Поисеев И.И. Особенности землевладения и землепользования//Аграрная Россия, 2010. – № 5. – С. 14-17.

3. Иванова О.Г., Пугачев А.А. Почвы агроландшафтов Верхней Колымы и их использование//Земледелие, 2012. – № 2. – С. 12.

Статья поступила в редакцию 26.10.2012

Land resources of Yakutia and their use in agriculture farming

E.I. Kolosova

To solve the problem of land resources use in Republic of Sakha it is necessary to increase the farming culture, establish conservation measures lands, arable lands, haylands, pastures.

Keywords: *agricultural lands, agriculture farming, land use, arable lands, haylands, pastures.*

Èñïîëüçîâàíèå çåìëè. 1.p65 9 03.02.2013, 20:05

УДК 631.582:631.8

Эффективность использования пашни в зависимости от сочетания удобрений в севооборотах

А.С. АКИМЕНКО, И.В. ДУДКИН, доктора сельскохозяйственных наук
Ю.Б. ЛОГАЧЕВ, Т.А. ДУДКИНА, кандидаты сельскохозяйственных наук
Всероссийский НИИ земледелия и защиты почв от эрозии
E-mail: vnizem@kursknet.ru

Многолетние данные стационарного опыта свидетельствуют о зависимости влияния удобрений на урожайность от степени биологизации севооборотов. Установлено, что повышение продуктивности пашни при внесении двойных доз навоза, а также умеренных доз NPK на фоне навоза ниже в сидеральном и плодосменном севооборотах, чем в зернопаропропашном.

Ключевые слова: *севооборот, минеральные удобрения, навоз, зеленое удобрение, урожайность, продуктивность пашни.*

Общеизвестно, что система удобрений непосредственно связана с ассортиментом и чередованием культур в севообороте.

В стационарном опыте в трех развернутых в пространстве и времени севооборотах (схемы показаны в таблице) в 1992-2011 гг. изучали следующие варианты удобрения: 1 (контроль) – рекомендованная норма навоза (6 т на 1 га севооборотной площади); 2 – вариант 1 + сидераты пожнивно (горох, рапс); 3 – вариант 1 + побочная продукция (солома); 4 – навоз (6 т/га) + пожнивные сидераты и побочная продукция; 5, 6, 7, 8 – соответственно то же, что и в вариантах 1-4 на фоне умеренных доз минеральных удобрений ($N_{36}P_{37}K_{40}$); 9-16 – дублирование вариантов 1-8 при двойной (12 т/га) норме навоза. Почва опытного участка – чернозем типичный тяжелосуглинистый среднемощный с содержанием гумуса в пахотном слое 5,2-5,3 %.

Севообороты заведомо различались воздействием на плодородие почвы. В зернопаропропашном с черным паром оно исчерпывалось только удобрениями, в зернопаропропашном сидеральном усиливалось зеленым удобрением в паровом поле (горох в начале образования бобов), а в плодосменном – бобовыми культурами (по 25 % многолетних трав и гороха), которые занимали половину пашни.

Изучаемые факторы и их сочетания по-разному влияли на условия развития растений и формирование плодородия. Влагообеспеченность конкретных культур зависела в основном от предшественников, а питательный режим – от уровня удобренности. Вид севооборота существенно влиял на интенсивность микробиологических процессов, а в сочетании с системой удобрений – на баланс органического вещества. Засоренность посевов зависела как от агротехнической основы (паровых звеньев) севооборотов, так и от непосредственных предшественников.

Величина урожайности зависела главным образом от предшественников, действия навоза и минеральных удобрений, а ее прибавка в связи с повышением уровня удобренности – от вида севооборота (см. табл.). Поскольку урожайность пожнивных культур на зеленое удобрение (горох после зерновых и яровой рапс после гороха) оказалась невысокой (не более 50 ц/га зеленой массы), а в отдельные годы даже не удалось получить их всходы из-за засухи, влияние этих культур на уро-

Урожайность культур и продуктивность севооборотов, ц/га (в среднем за 1992-2011 гг.)

Культура и общая продуктивность севооборота	Вносится на 1 га севооборота в год			
	навоз,6 т (контроль)	навоз,6 т + $N_{36}P_{37}K_{40}$	навоз, 12 т	навоз,12 т + $N_{36}P_{37}K_{40}$
Зернопаропропашной севооборот				
Озимая пшеница	35,6	39,9	38,5	43,0
Сахарная свекла	363	407	394	426
Кукуруза на силос	282	317	312	344
Ячмень	31,5	36,9	34,7	38,2
Сбор КПЕ	39,7	44,9	43,4	47,6
Зернопаропропашной сидеральный севооборот				
Озимая пшеница	36,2	39,2	37,2	40,1
Сахарная свекла	378	409	400	435
Кукуруза на силос	281	320	301	335
Ячмень	30,8	36,8	35,3	38,2
Сбор КПЕ	40,2	44,9	43,0	47,0
Плодосменный севооборот				
Мн. травы на зеленую массу	180	191	183	190
Озимая пшеница	32,6	36,3	33,3	36,2
Сахарная свекла	349	375	354	380
Горох	14,9	16,2	15,1	16,5
Ячмень + клевер (эспарцет)	36,9	41,3	38,9	43,8
Сбор КПЕ	41,3	45,0	42,3	45,7

Примечание. Предшественник озимой пшеницы в зернопаропропашном севообороте черный пар, в сидеральном – сидеральный пар, в плодосменном – занятый. КПЕ – кормопротеиновые единицы (без учета побочной продукции).

Ïëîäîðîäèå.p65 10 03.02.2013, 20:12

жайность основных культур было малозаметным, так же как и действие соломы на удобрение без дополнительного внесения азота для компенсации его микробиологического закрепления (намерено не предусмотрено программой опыта). В силу перечисленного в таблице, чтобы избежать ее громоздкости, представлены только данные по вариантам без пожнивной сидерации и внесения соломы на удобрение.

Как видно из таблицы, урожайность озимой пшеницы после черного пара во всех представленных вариантах была существенно выше, чем после занятого. Это связано с двумя причинами: лучшая влагообеспеченность осенью и меньшие численность (до 50 %) и масса сорно-полевого компонента. Сидеральный пар по влиянию на влажность посевного слоя, засоренность посевов, а следовательно, на урожайность пшеницы занял промежуточное положение.

При практически одинаковых по севооборотам запасах влаги в полутораметровом слое почвы ко времени посева различия в урожайности сахарной свеклы связаны со степенью засоренности ее посевов (сырая масса сорняков в звене с занятым паром была в 1,3-1,5 раза выше) и питательным режимом почвы. Последний на контроле складывался несколько лучше после пшеницы по сидеральному пару, но главным образом зависел от вариантов удобрения. При этом повышение уровня удобренности одновременно способствовало нарастанию массы сорных растений.

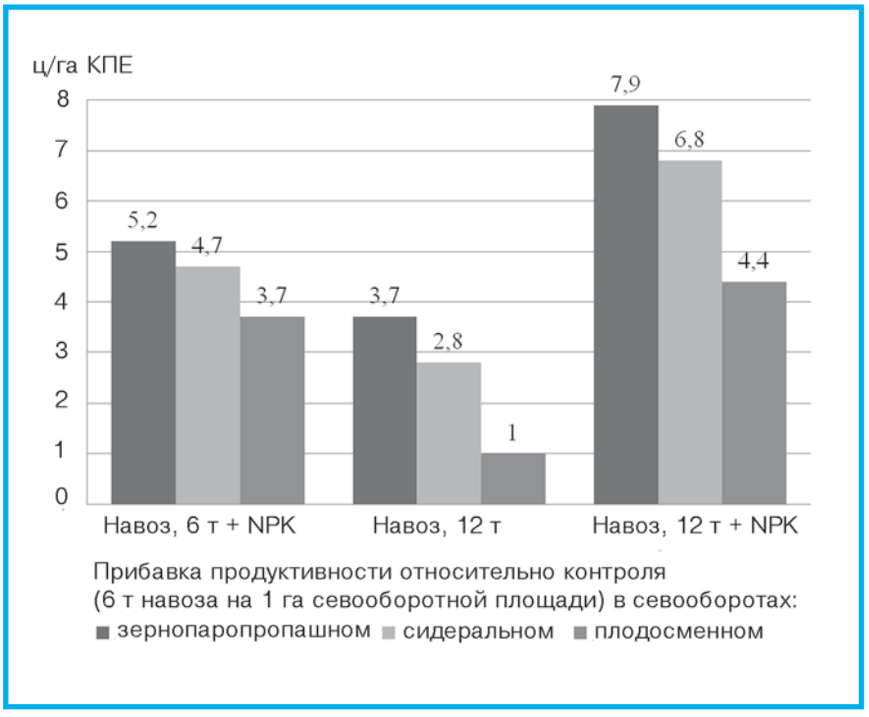
В посевах ячменя после гороха численность сорняков была ниже в 1,5 раза в начале и в 2,6-2,8 – в конце вегетации, а предпосевные влагозапасы в слое 0-150 см – на 11-24 мм больше, чем после кукурузы на силос, что и обеспечило существенную прибавку урожайности культуры.

Действие навоза и минеральных удобрений в севооборотах разного вида было неодинаковым (рис.). Эффект от удвоения нормы навоза в наименее биологизированном зернопаропропашном севообороте оказался в 3,7 раза выше, чем в плодосменном. Этот результат полностью согласуется с данными ВНИПТИОУ, согласно которым эффективность органических удобрений убывает по мере насыщения севооборотов многолетними травами, т. е. с ростом его биологизации [1]. В зернопаропропашном севообороте наших опытов наибольшей была прибавка урожая и от минеральных удобрений по сравнению с сидеральным и плодосменным севооборотами, составившая соответственно 10 и 40 % на фоне контрольной нормы навоза, 16 и 80 % – при ее удвоении.

Поступление в почву азота с удобрениями не восполняло его вынос с отчуждаемой частью урожая во всех вариантах, в том числе при насыщении севооборотов способными к симбиотической азотфиксации культурами из-за высокого содержания в их урожае этого элемента и использования клевера только на один укос. В результате баланс гумуса во всех вариантах был отрицательным, даже при заделке в почву побочной продукции. На высокоудобренном фоне во всех трех севооборотах содержание гумуса в почве меньше снизилось, чем на контроле, соответственно на 17, 32 и 45 % (отн.). Среднегодовой абсолютный расход гумуса из слоя 0-80 см в сидеральном севообороте был ниже, чем в плодосменном и зернопаропропашном, соответственно в 1,4-2,4 и 1,8-3,2 раза. Связано это как с поступлением большого количества зеленого удобрения в паровом поле (от 165 до 268 ц/га), так и с особенностью микробиологических процессов в почве. В сидеральном севообороте целлюлозоразрушающая способность оказалась на 10 и 30 % меньше, чем в указанных севооборотах, а снижение протеолитической активности проявилось в виде устойчивой тенденции.

Отношение энергозатрат на применение двойной нормы навоза и минеральных удобрений к приросту продуктивности пашни (в энергетическом выражении) в зернопаропропашном и сидеральном севооборотах было соответственно в 4 и 5, а в плодосменном почти в 10 раз больше, чем на контроле. В результате энергетическая эффективность от наиболее удобренного фона уменьшилась в сидеральном и плодосменном севооборотах на 35 и 37 %, а в зернопаропропашном (наименьшая продуктивность на контроле и наибольшая – в высокоудобренном варианте) – на 25 %. Аналогично изменялись показатели экономической эффективности. Рост себестоимости растениеводческой продукции (на контроле – наименьшая в плодосменном севообороте) с повышением удобренности сопровождался снижением уровня рентабельности.

Таким образом, эффективность внесения навоза и минеральных удобрений на высокоплодородном черноземе типичном уменьшается с повышением степени биологизации севооборотов. Одновременно ухудшаются экономические показатели, так как рост затрат на повышение уровня удобренности опережает стоимость прироста продукции. Поэтому при адаптации системы се-



Ïëîäîðîäèå.p65 11 03.02.2013, 20:12

вооборотов к конкретным условиям необходимо учитывать следующее:

– зернопаропропашные и пропашные севообороты с внесением высоких доз навоза лучше размещать вблизи животноводческих комплексов и ферм;

– на отдаленных пахотных землях вводить севообороты с максимально допустимой долей зерновых и зернобобовых культур при воспроизводстве плодородия за счет минеральных удобрений, сидеральных паров и заделки побочной продукции;

– на остальной пашне интенсивного использования должны преобладать плодосменные севообороты с умеренными дозами минеральных удобрений и навоза.

Литература

1. Еськов А.И. Ресурсосберегающие системы использования удобрений/В сб. «Инновации, землеустройство и ресурсосберегающие технологии в земледелии». – Курск, 2007. – С. 33-36.

Статья поступила в редакцию 30.10.2012

Efficiency of usage of plowed field in dependence of combination of fertilizers in crop rotations

A.S. Akimenko, I.V. Dudkin, Yu.B. Logachev, T.A. Dudkina

Long-term data of stationary experiments shown the dependence of influence of fertilizers on the yield from biologyzation of crop rotations.

Keywords: *crop rotation, mineral fertilizers, manure, green fertilizer, yield, productivity of the plowed field.*

УДК 631.445.4:631.434:[631.6+631.8]

Влияние полимерной мелиорации и удобрений на структурное состояние чернозема выщелоченного и урожайность

Е.Н. КУЗИН, доктор сельскохозяйственных наук
А.Н. АРЕФЬЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Пензенская государственная сельскохозяйственная академия
E-mail: aan241075@yandex.ru

Показано положительное действие полимера Праестол 650, используемого в качестве искусственного структурообразователя почвы, а также удобрений и их сочетаний с полимером на структурное состояние чернозема выщелоченного. Рассмотрено влияние полимера и удобрений на урожайность сельскохозяйственных культур зернопарового севооборота.

Ключевые слова: *структурные агрегаты, водопрочность, коэффициент структурности, степень выпаханности, мелиорант, урожайность.*

Разработка и внедрение в практику сельского хозяйства комплекса мер по снижению негативных проявлений деградации почв (эрозия, дегумификация, переуплотнение, декальцификация, обесструктуривание, усиление вторичного засоления и т.д.) способствует решению одной из важнейших проблем – росту продуктивности земледелия [1].

В 2007-2010 гг. на опытном поле учхоза «Рамзай» Пензенской ГСХА мы исследовали влияние удобрений и полимерного мелиоранта на структурное состояние чернозема выщелоченного и урожайность сельскохозяйственных культур. Исследования проводили в зернопаровом севообороте (черный пар – озимая пшеница – яровой ячмень – горох). Возделывали озимую пшеницу Безенчукская 380, ячмень Нутанс 553, горох Флагман 12. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный среднемощный среднегумусный тяжелосуглинистый.

В качестве искусственного структурообразователя использовали полимер Праестол 650 ВС (ТУ 2216-001-40910172-98), в качестве органических удобрений – полуперепревший навоз КРС в рекомендуемой для черноземных почв лесостепного Поволжья дозе (7 т на 1 га севооборотной площади). Из минеральных удобрений применяли аммиачную селитру, суперфосфат, хлорид калия, норма которых была эквивалентна содержанию азота, фосфора и калия в 7 т/га навоза и составляла $N_{170}P_{85}K_{210}$ кг д. в. на 1 га. Схема опыта представлена в таблице 1. Повторность четырехкратная, делянки размещены методом рендомизированных повторений, учетная площадь каждой – 5 м^2. Агрегатный анализ проводили по методу Н.И. Саввинова и И.М. Бакшеева [2], учет урожая – весовым методом поделяночно.

Известно, что структура почвы оказывает положительное влияние на такие ее свойства, как пористость, плотность сложения, водный, воздушный, тепловой, окислительно-восстановительный, микробиологический и питательный режимы, противоэрозионную устойчивость. В Пензенской области до 50-х гг. прошлого столетия изучением структуры почв занимались крайне мало. С 1952 г. коллектив кафедры почвоведения и агрохимии Пензенского сельскохозяйственного института под руководством профессора К.А. Кузнецова, а затем под руководством профессора Г.Б. Гальдина провел большую работу по изучению структурного состояния почв области, и в первую очередь выщелоченного чернозема [3].

При длительном сельскохозяйственном использовании наблюдается процесс разрушения агрономически ценной водопрочной структуры почвы, что связано с отрицательным балансом гумуса, кальция, а также с частыми механическими обработками почвы. Так, в посевах пропашных культур количество водопрочных агрегатов снижалось на 16,6 %; в чистом пару – на 9,6 % [4].

Анализ полученного фактического материала по структурному состоянию чернозема выщелоченного показывает, что его пахотный горизонт сильно распылен. Содержание водопрочных агрегатов размером более 0,25 мм здесь колеблет-

Ïëîäîðîäèå.p65 12 03.02.2013, 20:12

ся в пределах 20-55 %. В подпахотных горизонтах содержание таких водопрочных агрегатов значительно больше – 58-84 % [5].

К традиционным приемам воспроизводства утраченной структуры относятся внесение органических удобрений, посев многолетних трав и известкование кислых почв. Использование полимера Праестол 650 в качестве искусственного структурообразователя также является одним из приемов восстановления утраченной структуры почвы, что подтвердили проведенные нами исследования (табл. 1). В 2008 г. после уборки яровой пшеницы на фоне одностороннего действия полимера (варианты 4-6) количество водопрочных агрегатов увеличилось по отношению к контролю на 6,8-15,0 % и составило 51,4-59,6 % при значении на контроле 44,6 %. Следует отметить, что увеличение нормы мелиоранта до 10 кг/га не способствовало достоверному повышению этого показателя. Максимальное количество водопрочных агрегатов было отмечено в вариантах 8 и 9 с использованием повышенных норм Праестола по фону внесения навоза (62,8-64,7 %) с достоверными различиями с контрольным вариантом (18,2-20,1 %).

После уборки ярового ячменя в 2009 г. количество водопрочных агрегатов на контроле составляло 44,1 %. Структурное состояние пахотного горизонта можно характеризовать как удовлетворительное. Навоз на второй год его действия повышал содержание водопрочных агрегатов в пахотном горизонте на 8,7 %. Количество водопрочных агрегатов в варианте 3 с использованием полного минерального удобрения в 2009 г. составляло 44,9 %, т. е. оставалось практически на уровне 2008 г.

На фоне одностороннего действия химического мелиоранта, в зависимости от его нормы, количество водопрочных агрегатов варьировало от 51,5 (5 кг/га) до 60,0 % (15 кг/га). Следует отметить, что использование Праестола в норме 10 и 15 кг/га обеспечивало переход почвы из группы с удовлетворительным в группу с хорошим структурным состоянием. Аналогичная закономерность была отмечена и при использовании этих же норм мелиоранта по фону полного минерального удобрения (варианты 10, 11 и 12).

Сочетание Праестола с рекомендуемой нормой навоза повышало содержание водопрочных агрегатов на 16,2-24,9 %.

В 2010 г. в конце вегетации гороха на фоне одностороннего действия навоза количество водопрочных агрегатов достоверно превышало контроль (44,2 %) и составляло 47,0 %. Однако следует отметить, что на третий год действия навоза его положительное влияние на сохранение вновь образованной водопрочной структуры снижается, что связано с процессами минерализации органического вещества в почве.

В вариантах с использованием полимера без удобрений количество водопрочных агрегатов в пахотном горизонте варьировало от 51,4 до 59,7 % при максимальных значениях на фоне повышенных норм химического мелиоранта (57,3-59,7 %).

Эффект по восстановлению и сохранению водопрочной структуры на фоне совместного применения различных норм полимера и минеральных удобрений был равнозначным вариантам, где мелиорант вносили в чистом виде.

В вариантах с Праестолом по фону навоза количество водопрочных агрегатов по завершении исследований варьировало от 57,6 до 65,8 %. Увеличение по отношению к контролю составляло 13,4-21,6 %.

Таким образом, наиболее существенное влияние на воспроизводство ранее утраченной агрономически ценной структуры почвы оказали повышенные нормы химического мелиоранта по фону навоза. Причем нормы полимера 10 и 15 кг/га оказали практически равнозначное влияние на образование водопрочных агрегатов в пахотном горизонте чернозема выщелоченного.

Важные характеристики структурного состояния почвы – коэффициент структурности и степень выпаханности. Как свидетельствуют экспериментальные данные, коэффициент структурности чернозема выщелоченного от действия органических удобрений (вариант 2) увеличивался по отношению к контролю на 0,17 ед. и составил в 2008 г. 0,98 ед., а степень выпаханности уменьшилась на 5,9 %. Минеральные удобрения не оказали влияния на изменение этих показателей.

На фоне одностороннего действия химического мелиоранта (варианты 4-6) коэффициент структурности, в зависимости от его нормы, составлял 1,06-1,48 ед., а степень выпаханности – 27,7-37,6 %, что по сравнению с контролем в первом случае выше на 0,25-0,67 ед., во втором – ниже на 8,3-8,2 %. Изменения коэффициента структурности и степени выпаханности при совместном использовании мелиоранта и минеральных удобрений были аналогичными. Наиболее существенное влияние на изменение коэффициента структурности и степени выпаханности оказал химическоий мелиорант на фоне навоза. Коэффициент структурности в этих вариантах составлял 1,31-1,83 ед., а степень выпаханности – 21,5-31,2 %, что в пер-

1. Влияние структурообразующего полимера и удобрений на содержание водопрочных агрегатов в черноземе выщелоченном, %

Вариант опыта	2008 г.		2009 г.		2010 г.	
	агрегаты >0,25 мм	отклонение от контроля	агрегаты >0,25 мм	отклонение от контроля	агрегаты >0,25 мм	отклонение от контроля
1. Контроль (без Праестола и удобрений)	44,6	-	44,1	-	44,2	-
2. Навоз, 7 т/га	49,5	4,9	52,8	8,7	47,0	4,8
3. $N_{170}P_{85}K_{210}$	44,7	0,1	44,9	0,8	44,5	0,3
4. Праестол, 5 кг/га	51,4	6,8	51,5	7,4	51,4	7,2
5. Праестол, 10 кг/га	57,5	12,9	57,7	13,6	57,3	13,1
6. Праестол, 15 кг/га	59,6	15,0	60,0	15,9	59,7	15,5
7. Навоз, 7 т/га + Праестол, 5 кг/га	56,7	12,1	60,3	16,2	57,6	13,4
8. Навоз, 7 т/га + Праестол, 10 кг/га	62,8	18,2	67,3	23,2	63,9	19,7
9. Навоз, 7 т/га + Праестол, 15 кг/га	64,7	20,1	69,0	24,9	65,8	21,6
10. $N_{170}P_{85}K_{210}$ + Праестол, 5 кг/га	51,6	7,0	52,7	8,6	51,7	7,5
11. $N_{170}P_{85}K_{210}$ + Праестол, 10 кг/га	57,8	13,2	58,9	14,8	57,8	13,6
12. $N_{170}P_{85}K_{210}$ + Праестол, 15 кг/га	59,9	15,3	60,8	16,7	60,1	15,9
$НСР_{05}$		3,1		3,8		4,2

ïëîäîðîäèå.p65 13 03.02.2013, 20:12

2. Влияние Праестола и удобрений на урожай зерновых культур, т/га

Вариант опыта	Озимая пшеница		Яровой ячмень		Горох	
	урожайность	отклонение от контроля	урожайность	отклонение от контроля	урожайность	отклонение от контроля
1 (контроль)	3,02	-	2,17	-	0,90	-
2	3,80	0,78	2,94	0,77	1,05	0,15
3	3,99	0,97	3,12	0,95	1,06	0,16
4	3,26	0,24	2,31	0,14	0,92	0,02
5	3,48	0,46	2,43	0,26	0,97	0,07
6	3,74	0,72	2,58	0,41	0,97	0,07
7	4,06	1,04	3,07	0,90	1,07	0,17
8	4,32	1,30	3,19	1,02	1,11	0,21
9	4,54	1,52	3,34	1,17	1,13	0,23
10	4,23	1,21	3,26	1,09	1,06	0,16
11	4,47	1,45	3,35	1,18	1,09	0,19
12	4,68	1,66	3,46	1,29	1,12	0,22
$НСР_{05}$		0,19		0,18		0,07

вом случае было выше на 0,50-1,02 ед., во втором – ниже на 14,7-24,4 %, чем на контроле.

Перед уборкой ячменя в 2009 г. коэффициент структурности на фоне естественного плодородия почвы был равен 0,79 ед., степень выпаханности составляла 46,5 %. Аналогичные результаты были получены и в варианте 3 с полным минеральным удобрением. На фоне одностороннего действия химического мелиоранта коэффициент структурности в зависимости от его нормы изменялся в интервале от 1,06 до 1,52 ед., а степень выпаханности – от 27,2 до 37,5 %. Отклонение от контроля в первом случае варьировало от 0,27 до 0,71 ед. со знаком плюс, во втором – от 9,0 до 19,3 % со знаком минус.

Совместное использование Праестола и минеральных удобрений позволило увеличить коэффициент структурности на 0,32. Степень выпаханности в вариантах 10 и12 снизилась по отношению к контролю на 10,5-20,3 %.

Максимальные значения коэффициента структурности зафиксированы на фоне совместного использования Праестола в норме 10-15 кг/га и навоза: в этих вариантах он варьировал от 2,06 до 2,23 ед., превышая контроль на 1,27-1,44 ед. Степень выпаханности в этих вариантах была значительно ниже контроля и составляла 16,3-18,3 %.

В 2010 г., перед уборкой гороха, коэффициент структурности на контроле и в варианте 3 с односторонним действием минеральных удобрений составлял 0,79-0,80 ед., а степень выпаханности – 46,0-46,4 %.

На фоне одностороннего действия навоза коэффициент структурности снизился по сравнению с 2009 г. на 0,23 ед., а степень выпаханности возросла на 7,2 %, что свидетельствует о затухающем действии навоза на данные показатели. Однако по отношению к контрольному варианту различия остались на уровне достоверных.

В вариантах с применением только полимера коэффициент структурности варьировал от 1,06 до 1,48 ед., а степень выпаханности – от 27,5 до 37,6 %, что в первом случае выше контроля на 0,27-0,69 ед., во втором – ниже на 8,8-18,9 %.

Максимальные значения коэффициента структурности, как и в предшествующие годы, были получены в вариантах с использованием повышенных норм Праестола по навозному фону. Коэффициент структурности на их фоне изменялся в интервале от 1,77 до 1,92 ед., превышая контроль на 0,98-1,13 ед. Степень выпаханности в этих вариантах была ниже контроля на 23,9-26,3 %.

Следовательно, наиболее существенное влияние на коэффициент структурности и степень выпаханности оказывает использование Праестола на фоне навоза.

Наивысший эффект по влиянию на урожайность культур зернопарового севооборота обеспечивали повышенные нормы Праестола в сочетании с навозом (вариант 9) и минеральными удобрениями (вариант 12). Урожайность озимой пшеницы на их фоне возрастала на 1,30-1,66 т/га, ярового ячменя – на 1,02-1,29 т/га, гороха – на 0,19-0,23 т/га, или на 43,0-55,0 %, 47,0-59,4 %, 21,1-25,6 % соответственно (табл. 2).

Менее эффективным оказалось использование различных доз одного полимера (варианты 4, 5 и 6). Прибавка урожая озимой пшеницы к контролю в этих вариантах составляла 0,24-0,72 т/га, ярового ячменя – 0,14-0,41 т/га, гороха – 0,02-0,07 т/га.

Таким образом, в условиях лесостепного Поволжья для снижения антропогенной деградации черноземов выщелоченных и повышения продуктивности зерновых и зернобобовых культур мы рекомендуем использовать в качестве искусственного структурообразователя Праестол 650 в сочетании с органическими удобрениями.

Литература

1. Иванов П.А., Кузин Е.Н. Изменение плодородия серой лесной почвы под влиянием химической и биологической мелиорации//Земледелие, 2009. – № 1. – С. 18-20.
2. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Издательство академии наук СССР, 1966. – 257 с.
3. Кузин Е.Н., Блинохватов А.Ф. Полимерная и биологическая мелиорация черноземов выщелоченных в условиях лесостепи Среднего Поволжья. – Пенза, 1999. – 169 с.
4. Слесарев В.И., Власенко А.Н. Предотвратить техногенную деградацию почв Западной Сибири//Земледелие, 1996. – № 5. – С. 11-12.
5. Кузин Е.Н., Ханин А.М., Арефьев А.Н. Изменение плодородия чернозема выщелоченного и продуктивности культур зернопарового севооборота под влиянием полимерной мелиорации и удобрений//Нива Поволжья, 2010. – № 3 (6). – С. 5-11.

Статья поступила в редакцию 12.03.2012

Influence of polymeric melioration and fertilizers on the structural state of leached chernozem and productivity

E.N. Kuzin, A.N. Aref'ev

Positive influence of polymer Praestol 650 used as artificial polymer of soil structure formation, fertilizers and its combinations with polymer on the structural state of leached chernozem is shown. The influence of polymer and fertilizers on agricultural crops yield in corn-fallow crop rotation is analysed.

Keywords: *structural aggregates, water resistance, coefficient of structurality, grade of ploughing out, meliorants, productivity.*

Ïëîäîðîäèå.p65 14 03.02.2013, 20:12

УДК 631.445.24: 631.879.4: 631.6

Мелиорация осушаемой дерново-подзолистой почвы с использованием компоста многоцелевого назначения

Т.С. ЗИНКОВСКАЯ,
В.Н. ЗИНКОВСКИЙ, кандидаты сельскохозяйственных наук
В.А. СОРОКИНА,
Л.А. ШАХПАРОНЯН
Всероссийский НИИ сельскохозяйственного использования мелиорированных земель
E-mail: vniimz@list.ru

Определено фитомелиорирующее действие корневых систем многолетних трав на окультуривание подпахотного горизонта осушаемой почвы при локальном внесении в этот слой компоста многоцелевого назначения.

Ключевые слова: *фитомелиорация, многолетние травы, компост многоцелевого назначения, корневая система, урожайность.*

В дерново-подзолистые почвы для положительного баланса гумуса необходимо вносить до 15 т/га органических удобрений, в то время как сегодня в силу сложившихся обстоятельств это количество не превышает 1 т/га, а в ряде случаев органику не вносят вовсе. В таких условиях возникает необходимость поиска новых видов органических удобрений, а также приемов и способов их заделки.

Фитомелиорация – один из эффективных методов воспроизводства почвенного плодородия, способствующий обогащению почвы органическим веществом за счет корневых и пожнивных остатков, повышению биологической активности, улучшению агрохимических и физических свойств, снижению уровня грунтовых вод.

Суть изобретенного нами способа фитомелиорации подпахотного горизонта почвы [1] заключается в рыхлении пахотного слоя с одновременным образованием в подпахотном горизонте щелей и заполнении их сыпучим концентрированным органическим удобрением. При этом межщелевое пространство пахотного слоя засевается однолетними или многолетними культурами с хорошо развитой корневой системой. Это позволяет решить комплексную задачу – осуществить фитомелиорацию подпахотного горизонта путем одновременной оптимизации условий водного, воздушного и пищевого режимов почвы для корневой системы растений.

За счет питательных веществ органического удобрения происходит активное проникновение корней на всю глубину щелей. В многолетнем процессе корневая система возделываемых культур, внедряясь в пограничные со щелью слои почвы, производит длительную мелиорацию всего межщелевого пространства, улучшая физические свойства и обогащая подпахотный слой органическим веществом отмирающих корней.

В качестве биомелиоранта в полевых исследованиях был использован разработанный в нашем институте компост многоцелевого назначения (КМН). Это удобрение обладает значительной микробиологической активностью, высоким содержанием легкоусвояемых элементов питания, экологичностью (отсутствием патогенов и всхожих семян сорной растительности). КМН имеет сыпучую мелкокомковатую структуру с размером частиц 2-10 мм, что в отличие от других органических удобрений позволяет успешно применять его и для подкормок.

Эффективность внесения КМН в подпахотный (25-50 см) горизонт осушаемых почв изучали на дерново-подзолистой глееватой легкосуглинистой почве конечно-моренного ландшафта. В исследованиях использовалась трехкомпонентная травосмесь с различными типами корневой системы (люцерна, тимофеевка, овсяница). КМН вносили в вертикальные скважины диаметром 8 см по схеме, представленной в таблице 1.

Наблюдения первого года после закладки опыта (2008 г.) показали, что во всех удобренных вариантах урожайность травосмеси была выше контрольной на 30-34 % (см. табл. 1). В первом укосе явное преимущество по урожайности было в варианте 3, во втором – в варианте 4.

В 2008 г. не было выявлено существенных различий в массе корневых систем по удобренным вариантам опыта, но на контроле масса корней была на 37 % меньше и они развивались в основном в пахотном горизонте (табл. 2). В вариантах с внесением КМН отдельные корни начали проникать в плотную морену, которая на участке залегает близко к дневной поверхности. Наблюдалось особенно интенсивное развитие корневых систем трав в самих очагах внесения удобрения.

В 2009 г. наиболее высокий урожай смеси многолетних трав (293 ц/га в двух укосах) получен при локальном внесении удобрения в слой 0-50 см. Это связано с более широким и глубоким (в сравнении с контролем) распространением корней многолетних трав в подпахотном горизонте. Если в 2008 г. в вариантах 3 и 4 в подпахотном горизонте обнаружено около 8 % корней, то в 2009 г. в этих вариантах в слоях глубже 25 см соответственно накопилось 40,9 и 23,3 % от всей массы корней

1. Урожайность многолетних трав при внесении КМН в подпахотный горизонт осушаемой почвы

Вариант	Урожай трав, ц/га, по годам исследований				Средняя урожайность, ц/га	Прибавка урожая	
	2008	2009	2010	2011		ц/га	%
1. Контроль (без удобрений)	214,0	209,2	174,4	215,1	203,2	-	-
2. КМН на глубину 0-25 см	277,3	254,1	222,1	310,7	266,1	62,9	31,0
3. КМН на глубину 25-50 см	281,3	246,5	230,8	332,6	272,8	69,6	34,2
4. КМН на глубину 0-50 см	286,0	293,4	299,0	388,4	316,7	113,5	55,9
$НСР_{05}$	17,5	28,7	12,1	13,6			

Ïëîäîðîäèå.p65 15 03.02.2013, 20:12

2. Распространение массы корней многолетних трав по слоям почвы (2008 г.)

Вариант	Масса корней (%) по слоям почвы (см)		
	0-25 см	25-35 см	35-45 см
1	93,2	6,8	0.0
2	91,3	6,3	2,4
3	92,2	3,4	4,4
4	92,3	4,7	3,0

3. Распространение массы корней многолетних трав по слоям почвы

Вариант	Масса корней, г/м^2	Масса корней (%) по слоям почвы (см)							
		0-15	15-25	25-35	35-45	45-55	55-65	65-85	85-105
2009 г.									
1	804,3	39,5	53,5	7,0	-	-	-	-	-
2	1296,0	88,4	9,5	1,4	0,7	-	-	-	-
3	1723,5	41,9	17,2	23,2	6,4	3,8	2,7	1,6	3,1
4	1732,8	68,0	8,7	10,1	3,2	1,8	1,4	7,2	-
2010 г.									
1	1059,0	51,2	36,0	8,3	4,5	-	-	-	-
2	1703,0	67,4	24,2	7,4	1,0	-	-	-	-
3	2268,5	51,2	19,5	16,2	5,1	3,9	2,7	1,4	-
4	2193,2	55,0	18,3	16,4	4,9	2,0	1,4	2,0	-

(табл. 2, 3). Из сравнения данных по распространению корневых систем многолетних трав в 2008 и 2009 гг. видно, что в 2009 г. корни не только проникли на гораздо большую глубину (до 105 см), но и в вариантах с внесением удобрения в подпахотный горизонт произошло перераспределение их массы из пахотного горизонта в нижние слои.

Экстремально засушливые условия 2010 г. не позволили взять образцы с корневой массой из слоев, расположенных глубже 75 см, из-за сильной твердости пересохшей почвы. Анализ урожая этого года (см. табл. 1) показывает, что максимальным он был в варианте 4 и составил при первом укосе 210 ц/га, при втором – 89 ц/га, что в сумме равнялась 299 ц/га. Суммарная урожайность в вариантах 2 и 3 была практически на одном уровне (222 и 230 ц/га соответственно).

2011 г. характеризовался равномерным выпадением осадков в течение вегетационного периода. К пятому году с момента закладки опыта основное развитие получила люцерна, вытеснив злаковые травы. Самым продуктивным вариантом, как и в предыдущие годы, был вариант 4 с внесением компоста многоцелевого назначения в слой 0-50 см. В первом укосе урожай составил 256 ц/га, во втором – 132 ц/га, прибавка к контролю достигала 72 % в первом случае и 100 % – во втором. В сумме урожай двух укосов отличался от контрольного варианта на 80 %.

В целом проведенные исследования показали, что при локальном внесении удобрения (КМН) в подпахотный слой на глубину 25-50 см травы развиваются намного интенсивнее, чем на неудобренном контроле (прибавка урожая 34,2 %).

Самый высокий урожай получен в варианте 4 (прибавка 55,9 %), что обусловлено активным развитием корневых систем травосмеси не только в пахотном, но и в подпахотном горизонте.

Определение в конце вегетационного периода плотности почвы показало, что в вариантах с внесением КМН в подпахотном слое наблюдается некоторое разуплотнение ее с повышением порозности.

Проведенные исследования свидетельствуют о фитомелиорирующем действии корневых систем многолетних трав на окультуривание подпахотного горизонта осушаемой почвы при локальном внесении в этот слой органического удобрения. Так, при внесении КМН в слой почвы 0-50 см корневые системы трав развиваются до глубины 80-100 см, обеспечивая наиболее высокий урожай зеленой массы – на 50,6 ц/га выше, чем при внесении КМН в пахотный горизонт 0-25 см.

Литература

1. Зинковский В.Н., Ковалев Н.Г. Способ фитомелиорации подпахотного горизонта почв. – Патент на изобретение № 2153146 от 10.07.2000 г.

Статья поступила в редакцию 16.04.2012

Melioration of drained soddy-podzolic soil with using multi-purpose compost

T.S. Zinkovskaya, V.N. Zinkovskiy, V.A. Sorokina, L.A. Shakhparonyan

Defined the fitomeliorative influence of root systems of perennial grasses to domestication of sub-arable horizont of drained soil with applying in this layer multi-purpose compost.

Keywords: *phytomelioration, perennial grasses, multi-purpose compost, root system, yield.*

Ïëîäîðîäèå.p65 16 03.02.2013, 20:13

УДК 631.445.4: 631.51.01: 631.432

Водный режим чернозема обыкновенного при минимизации вспашки

Я.З. КАИПОВ, доктор сельскохозяйственных наук
Г.К. ЗАРИПОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Башкирский НИИ сельского хозяйства
E-mail: akaipov@mail.ru

При уменьшении глубины вспашки в большинстве лет улучшается влагонакопление в метровом слое чернозема обыкновенного. Эффективность минимизации обработки в регулировании водного режима почвы зависит от ее увлажнения осенью предшествующего года. Минимизация обработки почвы не приводит к снижению продуктивности кормовых севооборотов и способствует ресурсосбережению.

Ключевые слова: *чернозем обыкновенный, водный режим, обработка почвы, увлажнение сезонов года, кормовые севообороты, продуктивность.*

В условиях неустойчивого и недостаточного увлажнения основная роль в накоплении влаги в осенне-зимний период, а также ее сохранении весной и рациональном использовании в период вегетации принадлежит рационально подобранному способу обработки почвы. В настоящее время все большее распространение в хозяйствах получают приемы минимизации обработки почвы. Мы исследовали влияние таких обработок на свойства почвы, урожайность культур севооборота, энергетическую и экономическую эффективность технологий.

Полевой стационарный опыт проводили в ОПХ «Баймакское» Башкирского НИИ сельского хозяйства, расположенном в Зауральской степи Республики Башкортостан. Рельеф опытного поля – равнинный. Почва – чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый с мощностью гумусового горизонта 43-45 см.

Две системы обработки – с обычной и минимизированной вспашкой – сравнивали на полях двух кормовых севооборотов: семипольного лугопастбищного (многолетние травы пяти лет жизни – ячмень с поукосным рапсом – викоовсяная смесь с поукосной суданской травой) и пятипольного прифермского (кукуруза – озимая рожь с поукосной викоовсяной смесью – вика+овес в основном и поукосном посевах – могар+донник – донник второго года жизни). Влияние обработки на урожайность культур и продуктивность севооборотов изучали на фонах без удобрения и с удобрением, а также без орошения и с орошением. Дозы удобрений под многолетние травы без орошения составляли от $P_{30}K_{30}$ до $N_{60}P_{45}K_{45}$ (в зависимости от их возраста), при орошении – от $P_{60}K_{40}$ до $N_{180}P_{60}K_{40}$. Однолетние культуры севооборотов удобряли дозами соответственно фонам увлажнения от $N_{40}P_{60}K_{20-45}$ до $N_{40-60}P_{60-90}K_{20-40}$. Опытные делянки орошали дождевальной установкой кругового действия «Фрегат».

В лугопастбищном севообороте при обычной обработке под многолетние травы и ячмень глубина вспашки составляла 28-30 см, при минимизированной – 20-22 см, под викоовсяную смесь по ячменю – соответственно 25-27 и 16-18 см. В прифермском севообороте обычную вспашку под кукурузу проводили на глубину 28-30 см, минимизированную – на 23-25 см; под вико-овес – соответственно на 20-22 и 16-18 см; под могар+донник – соответственно на 25-27 и 20-22 см.

Среднегодовая сумма атмосферных осадков в ОПХ «Баймакское» – 320 мм. За вегетационный период (с мая по сентябрь) выпадает в среднем 192 мм осадков. ГТК за период с температурами выше 10 °С составляет 0,6-0,8.

В исследованиях структурно-агрегатный состав почвы определяли по методу Саввинова, плотность сложения – по методу Качинского, влажность почвы – термостатно-весовым методом. Влажность завядания растений и продуктивную влагу определяли расчетным методом.

В среднем за 2002-2005 гг. содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы под однолетними культурами лугопастбищного севооборота на фоне минимизированной вспашки было значительно больше, чем на фоне обычной (табл. 1). При минимизированной вспашке среднегодовые запасы продуктивной влаги под викоовсяной смесью составили 121 мм, что на 13 мм больше, чем при обычной. Исключением был 2002 г., когда предпосевные запасы влаги на фоне минимизированной обработки значительно уступали вариантам с обычной вспашкой. В середине вегетации и перед уборкой, наоборот, в варианте с минимизированной обработкой продуктивной влаги было несколько больше за счет лучшей ее сохранности. Тем не менее, в среднем за вегетацию запасы продуктивной влаги в этот год в обоих вариантах существенно не различались.

Запасы продуктивной влаги под многолетними травами по фонам обработки были практически одинаковыми (см. табл. 1). Отсутствие разницы по содержанию продуктивной влаги в почве в полях многолетних трав объясняется тем, что наблюдения проводились на травах третьего года жизни. В длительно необрабатываемой почве водный режим выравнивался, несмотря на первоначальное применение механических обработок различной интенсивности. Разница по запасам продуктивной влаги в почве под однолетними культурами по фонам обработки зависела от распределения атмосферных осадков по сезонам года.

В годы с увлажненным осенним

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 17 03.02.2013, 20:08

1. Динамика запасов продуктивной влаги в слое 0-100 см под культурами севооборота в зависимости от обработки почвы, мм

№ севооборота, культура	Год	Перед посевом		В середине вегетации		Перед уборкой		В среднем за вегетацию	
		О	М	О	М	О	М	О	М
1. Многолетние травы третьего года жизни	2002	157	157	78	78	59	59	98	98
	2003	108	115	136	143	101	101	115	120
	2004	170	167	76	75	38	47	95	96
	2005	158	153	63	74	0	6	68	70
	В среднем	148	148	88	93	45	49	94	97
2. Вика+овес на зеленую массу	2002	174	159	72	76	66	71	104	102
	2003	192	237	156	173	96	136	148	182
	2004	218	230	90	95	0	4	100	107
	2005	161	221	56	50	18	14	78	95
	В среднем	186	212	93	99	43	56	108	121
$НСР_{05}$	по культурам	8,6		5,3		4,1		6	
	по обработкам	7,5		4,8		5,1		5,8	

Примечание. О – обычная глубокая вспашка, М – минимизированная вспашка.

периодом, когда после основной обработки выпадает более 65-70 мм осадков, преимущество во влагозарядке бывает за минимизированной обработкой. Так, после влажной осени 2002 и 2004 гг., когда соответственно выпало 68 и 96 мм осадков, запасы продуктивной влаги весной 2003 и 2005 гг. по фону минимизированной вспашки составляли 237 и 221 мм, а на фоне обычной обработки – 192 и 161 мм, т. е. были на 23-27 % меньше (см. табл. 1). Более высокая влагозарядка минимально обработанной почвы в годы с увлажненной осенью объясняется особенностью строения пахотного слоя и характера погоды в наблюдаемый период. В варианте с обычной обработкой почва вспахивается глубоко, в среднем на 25-30 см, в зависимости от места в севообороте. В результате глубокого рыхления с оборотом пласта пахотный слой имел значительно более глыбистое сложение по сравнению с минимальной обработкой, что способствовало повышенному испарению почвенной влаги в достаточно теплую погоду осеннего и предзимнего периодов. Минимизированная отвальная вспашка в среднем на 16-20 см способствует лучшему крошению верхней части пахотного слоя и менее глыбистому и более выровненному сложению поверхности почвы. Это является одной из основных причин лучшего влагонакопления. Немалое значение имеет при минимизированной вспашке и сосредоточение стерневых и корневых остатков в верхней половине пахотного слоя, что дополнительно способствует не только уменьшению испарения почвенной влаги, но и увеличивает впитывание дождевых вод.

В 2002 г. в варианте с минимизированной обработкой весенних запасов продуктивной влаги в почве накопилось меньше, чем при обычной, поскольку ему предшествовала засушливая осень 2001 г. Излишне сухая и поэтому уплотненная почва хуже впитывала влагу осенне-зимних осадков.

Более существенная разница по содержанию продуктивной влаги в почве в зависимости от интенсивности обработки была на фоне орошения. В среднем за 2002-2005 гг. весенние запасы продуктивной влаги под травостоями многолетних трав в метровом слое почвы по обоим фонам обработки были одинаковыми (155-156 мм). Пахотный слой был более увлажнен в варианте с минимизированной вспашкой (табл. 2). В межполивной период содержание влаги по вариантам обработки было практически одинаковым.

Согласно результатам проведенных ранее исследований и данного опыта под влиянием минимизированной обработки устанавливаются более благоприятные агрофизические свойства почвы по сравнению с обычной интенсивной обработкой: улучшается структура, снижается плотность, повышается водопроницаемость [1, 2]. Эти положительные изменения способствовали лучшему впитыванию поливной воды по сравнению с обычной обработкой в данном полевом опыте с орошаемыми севооборотами. В результате сразу после поливов содержание продуктивной влаги в метровом слое почвы при минимизированной обработке было значительно выше, чем при обычной (см. табл. 2).

Относительная прибавка влажности в вариантах с минимизированной обработкой составляет 8 %. Пример-

2. Влияние обработки почвы на содержание продуктивной влаги под многолетними травами второго года жизни на фоне орошения, мм (в среднем за 2002-2005 гг.)

Слой почвы, см	НВ	3-я декада апреля. Начало отрастания		Середина июня. После полива		Середина августа. Перед поливом под второй укос		3-я декада августа. После полива	
		О	М	О	М	О	М	О	М
0-30	71	53	58	66	72	48	52	61	64
Разница		-	+5 (9 %)	-	+6 (9 %)	-	+4 (4 %)	-	+3 (5 %)
0-100	200	155	156	182	196	143	146	175	183
Разница		-	0	-	+14 (8 %)	-	+3 (2 %)	-	+8 (5 %)
$НСР_{05}$		3,5		4,0		2,9		4,6	

Примечание. О – обычная глубокая вспашка, М – минимизированная вспашка.

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 18 03.02.2013, 20:08

Зависимость весенних запасов продуктивной влаги в почве от увлажнения осенне-зимнего периода и способа обработки

но такая же разница наблюдается и в слое 0-30 см.

Закономерность увлажнения почвы в зависимости от систем обработки повторялась и после полива, проведенного в конце вегетации трав (в третьей декаде августа).

Это позволяет сделать вывод, что при орошении обыкновенных черноземов с оптимальными агрофизическими свойствами целесообразно минимизировать основную обработку. Эффективность такого приема в регулировании водного режима в условиях орошения более высокая, чем на богаре.

Во второй ротации кормового севооборота (2006-2010 гг.) среднегодовые запасы продуктивной влаги в метровом слое перед посевом и в конце вегетации однолетних культур по системам обработки почвы были примерно одинаковыми. В отдельные же годы обнаружились различия, обусловленные погодными условиями. В 2006 и 2009 гг. предпосевные запасы продуктивной влаги были более высокими на фоне глубокой вспашки. Перед посевом 2006 г. при минимизированной обработке в слое почвы 0-100 см содержалось 76 мм влаги, что на 36 % меньше, чем при обычной вспашке. В 2009 г. преимущество по накоплению продуктивной влаги было также за обычной вспашкой: метровый слой содержал 191 мм влаги, тогда как при минимизированной обработке – всего 179 мм. Предпосевные влагозапасы в 2007, 2008 и 2010 гг. были более высокими при минимизированной обработке.

На различие во влагонакоплении оказывали влияние атмосферные осадки осеннего, и в меньшей мере – зимнего периода. Годам с преимущественным накоплением влаги в почве по обычной обработке (2006 и 2009) предшествовала засушливая осень. В 2007, 2008 и 2010 гг., которым предшествовала осень с нормальным увлажнением, преимущество в весенней влагозарядке было за минимизированной вспашкой. Меньшее влияние оказали зимние осадки, однако тенденция была такова: чем больше зимних осадков, тем выше преимущества минимизированной обработки по накоплению влаги (рис.)

Как видно из рисунка, 2006 и 2009 гг., когда по предпосевным запасам влаги преимущество было за обычной вспашкой, предшествовала осень с малым количеством осадков. 2007, 2008 и 2010 гг. предшествовала влажная осень, и относительно более влажная и рыхлая почва лучше сохранила свое сложение при минимизированной обработке, что способствовало более высокому влагонакоплению.

Сведений в литературе о различиях влияния систем обработки на водный режим почвы в зависимости от сезонной изменчивости погоды встречается мало. Косвенно о влиянии погоды предшествующей осени на предпосевные запасы влаги в почве можно судить по материалам Безенчукской опытной станции [3]. Согласно этим многолетним данным, в засушливых районах преимущество во влагонакоплении ко времени посева имеет более глубокая вспашка. В опыте Татарского НИИСХ с типичными черноземами в 1977 г. с предшествующей сухой осенью весенние запасы продуктивной влаги в почве по всходам гороха при глубокой вспашке и плоскорезной обработке были значительно выше, чем при мелких обработках. В другие годы, которым предшествовала осень с нормальным увлажнением, весенние запасы влаги по способам обработки были одинаковыми [4]. В исследованиях, проведенных в степи Северного Казахстана, независимо от условий увлажнения предшествующей осени, при мелкой обработке чернозема южного запасы продуктивной влаги перед посевом были ниже, чем при глубокой [5].

В нашем опыте в лугопастбищном севообороте на богаре не обнаружено существенной разницы в средней продуктивности севооборота по способам обработки почвы. Средняя за 2001-2005 гг. по севообороту урожайность сухого вещества кормового сырья при обычной обработке составила 48,0, при минимизированной – 49,4 ц/га.

Применение орошения значительно меняет обстановку в лугопастбищном севообороте. Оптимизация водного режима способствует резкому улучшению условий роста и развития культур. Средневзвешенная урожайность сухого вещества в орошаемом лугопастбищном севообороте при минимизированной обработке составила 98,4 ц/га, что на 2,5-2,6 ц/га выше, чем при обычной.

В среднем за 2006-2010 гг. лугопастбищный севооборот обеспечил сбор кормовых единиц с 1 га на фоне рекомендуемых доз удобрений – 25,3-25,9 ц, расчетных доз – 29,6-30,0 ц (без орошения). Кормовая продуктивность прифермского севооборота была существенно выше (соответственно по фонам удобрений от 38,3 до 40,4 ц корм. ед/га).

Таким образом, минимизация вспашки не приводит к снижению кормовой продуктивность лугопастбищного и прифермского севооборотов. Однако на фоне без удобре-

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 19 03.02.2013, 20:08

ний при минимизированной обработке почвы сохраняется тенденция снижения продуктивности прифермского севооборота по сравнению с обычной обработкой. Причина снижения урожаев при минимизированной обработке – повышенная засоренность. Следует отметить, что минимизация обработки почвы способствовала уменьшению затрат на 1 га площади на 4-6 %.

Литература

1. Каипов Я.З. Сохранение и воспроизводство плодородия черноземов в ресурсосберегающих технологиях полевого кормопроизводства на Южном Урале: Дисс. ... доктора с.-х. наук. – Уфа: БНИИСХ, 2008. – С. 121-123.
2. Абдуллин М.М., Каипов Я.З. Улучшение водопроницаемости лесостепных и степных черноземов Южного Урала// Земледелие, 2011. – № 1. – С. 11-12.
3. Бондарева В.Ю., Мильчевская Л.Я. Совершенствование почвозащитного земледелия на черноземах. Обзорная инф. Госагропром СССР, ВАСХНИЛ, ВНИИТЭИ. – М., 1989. – 49 с.
4. Кирдин В.Ф. Совершенствование системы основной обработки почвы на типичных черноземах среднего Поволжья: Дисс. ... канд. с.-х. наук. – ТатНИИСХ, 1983. – С. 73.
5. Зинченко И.Г., Зинченко С.И. Глубина плоскорезной обработки почвы в Северном Казахстане//Земледелие, 1991. – № 12. – С. 58-61.

Статья поступила в редакцию 10.04.2012

Water regime of chernozem typical soil as the result of minimization of ploughing

Ya.Z. Kaipov, G.K. Zaripova

Decrease the depth of the ploughing leads to improvement accumulation of water in a meter layer of chernozem typical soil. Efficiency of minimization of the soil' tilling in regulation of water regime depends to conditions of humidifying in autumn of previous year. Minimization of the soil' tilling doesn't lead to decrease of productivity of crop rotations and helps cost-effective use of resources.

Keywords: *chernozem typical soil, water regime, soil treatment, humidifying of seasons of year, fodder crop rotations, productivity.*

УДК 631.51:631.582

Обработка почвы в севообороте

А.А. БОРИН, кандидат сельскохозяйственных наук
О.А. КОРОВИНА,
А.Э. ЛОЩИНИНА
Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. академика Д.К. Беляева
E-mail: rektorat@ivgsha.ru

Многолетние исследования в стационарном полевом севообороте различных систем обработки почвы показали неодинаковое влияние их на свойства и плодородие почвы, засоренность посевов и урожайность культур. Установлена возможность применения безотвальной обработки почвы как самостоятельно, так и в сочетании с традиционными приемами.

Ключевые слова: *приемы обработки почвы, свойства почвы, плодородие, засоренность, урожайность.*

Обработка почвы – важное звено системы земледелия. Механическое воздействие на почву машин и орудий оказывает существенное влияние на агрофизические, химические и биологические свойства почвы, и в конечном итоге – на ее плодородие и урожай.

На опытном поле нашей академии с 1989 г. в стационарном полевом севообороте изучаются различные системы обработки почвы – отвальной (общепринятой для центральных районов Нечерноземной зоны), безотвальной и комбинированной, чтобы установить их влияние на агрофизические и агрохимические показатели почвы, засоренность посевов, развитие и урожайность культур. Прошли три ротации севооборота (пар чистый – озимая пшеница – овес + клевер – клевер – озимая рожь – картофель – ячмень), поэтому можно подвести определенные итоги результатов исследований.

При отвальной системе обработки почвы под все культуры севооборота, в том числе и в поле чистого пара, использовали орудия, традиционно применяемые в центре Нечерноземной зоны. Основную обработку на глубину 20-22 см проводили отвальным плугом ПЛН-3-35, предпосевную на глубину 10-12 см – культиватором КПС-4, дисковой бороной БДТ-3 или комбинированным агрегатом РВК-3,6 (в зависимости от культуры), выравнивание почвы и закрытие влаги – зубовой бороной БЗТС-1 на глубину 4-5 см.

При безотвальной системе под все культуры для основной обработки почвы на глубину 20-22 см применяли культиватор-глубокорыхлитель КПГ-2,2, для мелкой на 10-12 см – культиваторы КПШ-5 и КПЭ-3,8, борону БДТ-3, а для закрытия влаги – игольчатую борону БИГ-3.

В системе комбинированной обработки основную отвальную вспашку проводили плугом ПЛН-3-35, предпосевные обработки – культиваторами КПЭ-3,8 и КПШ-5, боронами БДТ-3 и БИГ-3, т. е. сочетали орудия, предназначенные для отвальной и безотвальной технологий.

Почва опытного участка – дерново-среднеподзолистая легкосуглинистая с содержанием гумуса 1,61-2,40 %, подвижных форм фосфора 170-210 мг, калия – 110-170 мг на 1 кг почвы, $pH_{сол.}$ 4,6-6,4. Мощность пахотного слоя – 21-22 см. Удобрения применяли согласно рекомендациям, разработанным для Ивановской области.

1. Объемная масса почвы в разных полях севооборота в зависимости от системы обработки, г/см³ (в среднем за вегетационные периоды 1989-2009 гг.)

Система обработки почвы	Слой почвы, см	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень
Отвальная	0-10	1,11	1,24	1,18	1,27	1,27	1,12	1,17
	10-20	1,24	1,37	1,37	1,38	1,47	1,24	1,35
Безотвальная	0-10	1,12	1,25	1,19	1,25	1,27	1,09	1,16
	10-20	1,25	1,40	1,35	1,41	1,39	1,20	1,35
Комбинированная	0-10	1,14	1,25	1,19	1,29	1,26	1,11	1,18
	10-20	1,31	1,41	1,39	1,42	1,40	1,25	1,33

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 20 03.02.2013, 20:08

2. Засоренность посевов при различных системах обработки почвы (в среднем за 1989-2009 гг.)

Система обработки почвы	Пар чистый	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень
Отвальная	8/82	63/976	34/745	19/710	44/980	12/375	38/880
Безотвальная	24/218	114/1280	67/1050	34/795	61/1100	21/674	62/1050
Комбинированная	13/405	88/975	52/811	29/665	56/1120	18/542	49/916

Примечание. В числителе – количество сорняков, шт/м^2, в знаменателе – их масса, г/м^2.

Метеоусловия в годы проведения опытов были различными: от нормальных режимов увлажнения и температуры до значительных отклонений от среднемноголетних значений. В этом отношении результаты исследований можно считать обобщенными.

Анализы почвенные (объемная масса, влажность, строение пахотного слоя, содержание гумуса и др.) и растительные (густота стояния, высота, накопление зеленой массы, площадь листьев, развитие корневой системы) проводили по общепринятым методикам.

Как показали результаты исследований, объемная масса почвы была ниже в слое 0-10 см, чем в слое 10-20 см, что связано главным образом с проведением предпосевных обработок. К концу вегетации растений объемная масса увеличилась по всем системам обработки примерно одинаково, т. е. приблизилась к величине плотности почвы естественного сложения. В целом этот показатель не выходил за границы оптимальных значений для культур, что было обусловлено в меньшей мере технологией обработки почвы (табл.1).

Порозность, степень аэрации и степень насыщения почвы находятся в прямой зависимости от ее плотности. Наибольшее значение порозности выявлено при отвальной системе обработки почвы – 53 %, по другим системам она была в пределах 45-47 %. Лучшее соотношение капиллярной и некапиллярной порозности почвы также отмечено по отвальной обработке. По общему количеству структурных и водопрочных агрегатов существенных различий по изучаемым технологиям обработки почвы отмечено не было. Однако выявлено увеличение содержания структурных макроагрегатов в слое 0-10 см по безотвальной обработке, связанное с тем, что остающиеся в верхнем слое почвы растительные и пожнивные остатки разлагаются и способствуют структурообразованию.

Системы обработки почвы не оказали существенного влияния на влажность метрового слоя почвы, что связано с гранулометрическим составом подстилающих пород, который был довольно пестрым – от супеси до песка. Вместе с тем, при безотвальной обработке влажность пахотного слоя была несколько выше, поскольку в результате отсутствия его оборота потерь влаги через испарение с поверхности было меньше.

Различные системы обработки не оказали существенного влияния на агрохимические свойства почвы. Содержание подвижных форм фосфора находилось на уровне 208-233, калия – 155-192 мг/кг почвы. Кислотность почвы несколько повысилась из-за отсутствия известкования.

Содержание гумуса в пахотном слое перед закладкой севооборота (1989 г.) было невыравненным. Наименьшим этот показатель был в варианте с отвальной обработкой (2,07 %, V=11,1 %), наибольшим – с безотвальной (2, 41 %, V=8,0 %), а при комбинированной обработке занимал промежуточное положение (2,23 %, V=13,8 %). К концу третьей ротации севооборота подобная закономерность сохранилась, отмечена тенденция увеличения содержания гумуса. Причем традиционная для Нечерноземной зоны отвальная обработка способствует созданию более однородного по содержанию гумуса пахотного слоя, благодаря ежегодному его перемешиванию, а безотвальная и комбинированная приводят к дифференциации его по слоям с наибольшим показателем в слое 0-10 см.

Учет засоренности посевов подтвердил имеющиеся литературные данные об увеличении ее при безотвальной обработке почвы. Как видно из таблицы 2, по всем культурам количество и масса сорняков по безотвальной обработке заметно выше, чем при отвальной, а комби-

3. Влияние обработки почвы на урожайность культур севооборота, ц/га (в среднем за 1989-2009 гг.)

Система обработки почвы	Ротация севооборота	Озимая пшеница	Овес + клевер	Клевер	Озимая рожь	Картофель	Ячмень	Продуктивность севооборота, ц зерн. ед. с 1 га
Отвальная	I	28,4	24,8	37,2	26,8	201	21,2	27,5
	II	29,1	24,6	37,2	32,0	201	27,2	29,5
	III	25,1	20,4	30,5	27,3	176	19,0	24,5
	В среднем	27,5	23,3	34,9	28,7	193	22,5	27,1
Безотвальная	I	29,2	24,0	35,1	27,5	215	20,9	28,0
	II	30,5	25,8	35,1	33,6	215	27,8	30,5
	III	27,0	19,8	29,1	28,8	194	18,6	25,5
	В среднем	28,9	23,0	33,1	30,0	208	22,4	28,8
Комбинированная	I	28,7	26,1	36,7	26,9	199	21,8	27,7
	II	29,9	26,2	36,7	31,8	119	29,0	28, 3
	III	25,4	22,3	28,7	26,8	180	20,4	25,0
	В среднем	28,0	24,9	34,0	28,5	193	23,7	27,0

Примечание. I ротация – 1989-1995 гг., II – 1996-2002 гг., III – 2003-2009 гг.

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 21 03.02.2013, 20:08

нированная занимает среднее положение. Надо сказать, что в первые годы опыта эти различия были более заметными.

Наблюдения за развитием корневой системы растений показали, что основная масса корней находится в верхнем слое почвы. При отвальной системе обработки корневая система по профилю почвы распределяется более равномерно, чем при безотвальной. Во втором случае она более подтянута к поверхности, где лучше агрофизические свойства почвы и обеспеченность ее влагой. Отмечено, что по безотвальной обработке степень поражения растений корневыми гнилями выше, чем по вспашке, из-за оставленной в верхнем слое почвы стерни.

Влияние изучаемых систем обработки почвы на урожайность культур севооборота было различным (табл. 3). Урожайность озимой пшеницы в среднем за три ротации севооборота по безотвальной обработке была на 1,4 ц/га выше, чем по плужной, а наибольшие прибавки урожая (2,7 и 2,9 ц/га) были получены в 1993 и 1999 гг. В то же время семь лет урожай при этой обработке, наоборот, был ниже, чем при отвальной. Сходные данные получены и по озимой ржи: восемь лет урожайность была несколько ниже по безотвальной обработке, чем по обычной, а в остальные годы – выше. В среднем прибавка урожая в пользу безотвального рыхления составила 1,3 ц/га. Основная причина такого варьирования урожайности озимых культур заключается в различных погодных условиях, главным образом, в осенний период. При комбинированной обработке урожайность озимых была практически такой же, как по отвальной.

Несколько по-другому действовали различные системы обработки почвы под яровые зерновые. Урожайность овса и ячменя почти во все годы исследований была выше при комбинированной системе, а при отвальной и безотвальной обработках она в среднем была практически одинаковой.

Обработка почвы под картофель имеет свои особенности. В системе отвальной обработки, весной, перед посадкой картофеля проводили обычную вспашку на 15-17 см с последующей культивацией, а в системе безотвальной – предпосадочное рыхление КПГ-2,2 на глубину 25-27 см с предварительным дискованием БДТ-3. Безотвальное весеннее глубокое рыхление почвы почти во все годы обеспечивало заметную прибавку урожая клубней, и в среднем урожайность при таком способе обработки оказалась на 15 ц/га выше, чем при отвальной технологии.

Что касается клевера, то можно сделать вывод о нецелесообразности проведения под него безотвальной обработки: урожай сена снижался почти во все годы исследований.

Таким образом, в севообороте возможно применять безотвальные обработки почвы как самостоятельно, так и в сочетании с традиционными приемами отвальной обработки. Однако необходимо помнить о том, что использование безотвальной обработки следует сочетать с мероприятиями по борьбе с сорняками.

Статья поступила в редакцию 06.02.2012

Soil treatment in crop rotation

A.A. Borin, O.A. Korovina, A.E. Lotshinina

Many-years research of different soil treatment systems at stationary field crop rotation have shown their different influence on soil characteristics and fertility, crops' dockage and yield. Possibility of use of non-plow soil treatment both independently and in combination with traditional methods is established.

Keywords: *soil treatment methods, soil characteristics, fertility, crops' dockage, yield.*

УДК 631.51.022 (511.12)

Минимизация предпосевной обработки почвы и посева в Северном Зауралье

Н.В. ПЕРФИЛЬЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук
О.А. ВЬЮШИНА
НИИ сельского хозяйства Северного Зауралья
С.И. ШКУРО
ООО «Зауралье»
И.М. ГРИГОРУК
ОАО «Приозерное»
Ялуторовский район Тюменской области
E-mail: natalya_sharapov@bk.ru

Показаны возможности минимизации предпосевной обработки почвы при использовании традиционной отечественной техники и посевных комплексов нового поколения «Джон Дир» и «Концепт-2000», а также нецелесообразность снижения нормы высева пшеницы с 7 млн до 5 млн всхожих зерен на 1 га.

Ключевые слова: *предпосевная обработка, способ посева, урожайность, экономическая эффективность.*

Минимизация системы обработки почвы и посева зерновых культур вызвана желанием сберечь энергоресурсы, снизить себестоимость продукции. При этом в основе ресурсосберегающих технологий лежит применение нового поколения более производительных машин и орудий, комбинированных агрегатов с широкими возможностями по совмещению технологических операций. Проблема широкого освоения таких технологий как никогда актуальна и наименее изучена в условиях Сибири [1, 2], в частности Северного Зауралья.

В ранее проведенных исследованиях на опытном поле НИИСХ Северного Зауралья установлена эффективность минимизации предпосевной подготовки почвы по зяблевой обработке с помощью существующих в хозяйствах орудий старого поколения – культивации в один след КПС-4,0, боронования в четыре следа БЗСС-1,0 с последующим севом сеялкой СЗП-3,6. Расход го-

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 22 03.02.2013, 20:08

рючего снизился на 28,6-50 % (на 2,0-3,5 кг/га), производительность работ повысилась в 2,0-2,4 раза, урожайность пшеницы в среднем за 1997-1999 гг. – на 1,3-2,2 ц/га. В 1997 г. с хорошими запасами влаги в предпосевной период, но засушливым вегетационным периодом урожайность увеличились на 4,7-6,1 ц/га за счет лучшего сохранения влаги и наиболее благоприятного режима сложения почвы по сравнению с традиционной технологией (культивация КПС-4,0 в два следа, посев СЗП-3,6, прикатывание) [3].

Определены условия для успешного применения этой технологии: наличие запаса продуктивной влаги в слое почвы 0-30 см перед посевом – более 64 % НВ, проведение довсходовогое боронования, применение гербицидов. Значимость довсходового боронования возрастает при уменьшении интенсивности и глубины предпосевной обработки, а также в отсутствии гербицидов. Роль гербицидов увеличивается по мере усиления минимизации предпосевной обработки и засушливости вегетационного периода, а значение последней – при запасах влаги перед посевом, близких к полевой влагоемкости, и дефиците осадков во время вегетации.

В производственных опытах (2001-2002 гг.) в крестьянском хозяйстве Григорьева и агрофирме «Луговская» подтвердилась эффективность предпосевного боронования почвы в четыре следа с помощью БЗСС-1,0, а при оборудовании борон подрезающими лапами установлена возможность их применения при севе в более поздние сроки, появлении массовых всходов сорняков. Технология предпосевной обработки почвы с использованием борон с подрезающими сегментами позволила получить урожай пшеницы в хозяйствах соответственно 33 и 45 ц/га при повышении производственных показателей [4].

По данным исследований в 2001-2003 гг., при предпосевной обработке зяби и необработанной с осени стерни агрегатами КПЭ-3,8 с узкими стойками с последующим боронованием, а также агрегатами «Лидер-4» с катками-выравнивателями, посеве сеялкой СЗП-3,6, прикатывании и довсходовом бороновании урожайность пшеницы была выше, чем при традиционной технологии и при посеве стерневой сеялкой СКП-2,1 (по зяби и по стерневому фону без предварительной предпосевной подготовки почвы), на 0,7-3,0 и на 5,3-7,6 ц/га [4].

В последние годы широкое применение получили современные почвообрабатывающие посевные комплексы «Джон Дир», «Концепт-2000». Поэтому мы исследовали применение данных комплексов при возделывании зерновых по технологии, положительно зарекомендовавшей себя в предыдущих исследованиях.

В 2005 г. в ЗАО «Зауралье» сравнивали эффективность посевного комплекса «Джон Дир» шириной захвата 12 м, укомплектованного стрельчатыми подрезающими лапами и агрегатируемого с трактором «Джон Дир 9420», с технологией посева стерневой сеялкой СПК-2,1 (5 шт.) Омского производства (в агрегате с трактором К-700) без предварительной предпосевной подготовки почвы, и с традиционной технологией, включающей предпосевную культивацию КТС-10 (К-700), оборудованного стрельчатыми лапами с узкими стойками и катками-выравнивателями (аналог агрегата «Лидер-4»), посев сеялкой СЗП-3,6 (4 шт), агрегатируемой с трактором Т-4. Испытания проводили по необработанной с осени темно-серой лесной почве и по отвальной осенней вспашке на глубину 20-22 см. Все варианты выполняли после закрытия влаги по физически спелой почве. Пшеницу сорта Лютесценс 70 высевали во второй декаде мая. Нормы высева – 5,0 и 7,0 млн всхожих семян на 1 га.

В 2006 г. при возделывании зерновых в ЗАО «Приозерное» на темно-серой лесной почве были продолжены исследования эффективности посевных агрегатов «Джон Дир» + «Джон Дир 9420» и «Концепт-2000» (со стрельчатыми и анкерными сошниками) + «Бюлер-437» по сравнению с традиционной технологией (предпосевная обработка КТС-10, посев СЗП-3,6, прикатывание). Исследования проводили на фоне применения гербицидов и азотного удобрения в дозе N_{34}. В годы исследований удобрения внесены перед предпосевной обработкой, гербициды – в фазе кущения зерновых.

Наблюдения за режимом влагообеспеченности почвы в 2005 г. показали, что в период от закрытия влаги до предпосевной обработки запасы продуктивной влаги в пахотном и в метровом слоях были высокими и достигали соответственно 65-70 и 164-171 мм как по зяби, так и по стерневому фону.

Благоприятные условия увлажнения сохранялись и после сева. В период посев – всходы запасы влаги в слое 0-30 см составляли 43,4-58,8 мм, или 70,4-95,4 % НВ, в метровом слое – 145,2-161,8 мм, или 96 % НВ и более, что соответствовало хорошей и очень хорошей обеспеченности влагой. В этот период запасы влаги по фону зяблевой обработки были выше, чем по стерневому фону, в слое 0-30 см – на 7,0-14,6 мм, в слое 0-100 см – на 12,7-16,6 мм. К фазе кущения и по зяби, и по стерне содержание влаги в слое 0-30 см стало практически одинаковым (31,7-45,3 мм), в метровом же слое по зяби оно оставалось выше на 5,8-15,1 мм. Более высокие показатели соответствуют варианту с агрегатом «Джон Дир», более низкие – с агрегатом «Лидер-4».

В 2006 г. низкая влагообеспеченность почвы была лишь в начальный период вегетации, но в дальнейшем растения не страдали от засухи благодаря обильным осадкам (143 % к среднемноголетнему показателю).

В целом на фоне достаточных запасов влаги в почве изучаемые технологии предпосевной обработки и посева не оказывали существенного влияния на условия влагообеспеченности посевов пшеницы.

При хорошей влагообеспеченно-

1. Урожайность пшеницы при разных нормах высева в зависимости от способа предпосевной обработки почвы и посева, ц/га (ЗАО «Зауралье», 2005 г.)

Способ посева	По зяби	По стерне
Посевной комплекс «Джон Дир»	24,2/27,9	28,3/32,0
Стерневая сеялка СКП-2,1	23,6/27,2	18,6/20,4
«Лидер-4», СЗП-3,6	22,4/27,7	21,3/23,3

Примечание. В числителе – норма высева 5 млн шт/га, в знаменателе – 7 млн шт/га.

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 23 03.02.2013, 20:08

2. Урожайность гороха и пшеницы в зависимости от технологии предпосевной обработки и посева (ЗАО «Приозерное», 2006 г.)

Способ посева	Урожайность, ц/га	
	горох	пшеница
Традиционная, КТС-10, СЗП-3,6, прикатывание	15,0	28,1
Комплекс «Концепт-2000»	14,5/11,2*	27,9
Комплекс «Джон Дир»	-	27,4

* С анкерными сошниками.

сти в весенний период 2005 г. все изучаемые технологии обеспечивали благоприятное для растений сложение почвы.

В 2006 г. при низкой влагообеспеченности в начальный период вегетации зерновых и зернобобовых посевные комплексы «Джон Дир» и «Концепт-2000» (со стрельчатыми лапами) способствовали созданию оптимального сложения пахотного слоя. За счет снижения количества проходов техники, хорошего крошения почвы, плотность слоя 0-20 см после сева при использовании этих агрегатов составила в посевах пшеницы соответственно 1,07 и 1,21 г/см^3, по традиционной технологии – 1,32 г/см^3. В посевах гороха этот показатель при традиционной технологии и при установке на «Концепт-2000» стрельчатых лап был почти одинаков – 1,19 и 1,18 г/см^3, а при установке анкерных сошников возрос до 1,40 г/см^3. Последние рыхлили почву в недостаточной степени, что и вело к переуплотнению слоев 0-10 и 10-20 см.

В 2005 г. с благоприятным увлажнением в период посева и начального роста растений, но с засушливыми условиями во второй половине вегетации возделывание пшеницы по необработанной с осени пашни привело к снижению урожайности в вариантах со стерневой сеялкой СКП-2,1, а также с агрегатом «Лидер-4» и сеялкой СЗП-3,6 по сравнению с возделыванием по отвальной зяби. Посевной комплекс «Джон Дир», наоборот, по стерневому фону, благодаря равномерному распределению семян на влажное и плотное семенное ложе, обеспечивал повышение урожайности на 4,1 ц/га (табл. 1).

Увеличение нормы высева с 5 млн до 7 млн всхожих зерен на 1 га способствовало повышению урожайности пшеницы по зяби на 3,6-5,3 ц/га (на 15,2-23,7 %), по стерне – на 1,8-3,7 ц/га (на 9,6-13,1 %).

По отвальной зяби в 2005 г. способы предпосевной обработки почвы и посева не оказывали значительного влияния на урожайность пшеницы, причем с увеличением нормы высева до 7 млн шт/га различия в урожайности еще более сглаживались. По стерневому фону наиболее высокая урожайность при обеих нормах высева получена в варианте с комплексом «Джон Дир» – 28,3 и 32,0 ц/га, что на 7,0 и 8,7 ц/га выше, чем при технологии с агрегатом «Лидер-4» и сеялкой СЗП-3,6.

В 2006 г. с недостаточной влагообеспеченностью метрового слоя почвы (28-40 % НВ) к началу весенне-полевых работ, но с достаточным количеством осадков и тепла во время вегетации посевные комплексы «Концепт-2000» и «Джон Дир», укомплектованные стрельчатыми подрезающими лапами, обеспечили урожайность, равную показателю, полученному по традиционной технологии (табл. 2). Если в дальнейшем при основной обработке проводить выравнивание поверхностного слоя почвы, некоторый недостаток неравномерности заделки семян по глубине этими агрегатами вполне может быть устранен, и качество посева будет улучшаться.

Использование на тяжелосуглинистой почве посевного комплекса «Концепт-2000» с анкерными сошниками не обеспечивает нужного рыхления почвы, подрезания сорняков, что ведет к снижению урожайности гороха на 3,3-3,8 ц/га по сравнению с традиционной технологией и с данным комплексом, оборудованным стрельчатыми подрезающими лапами.

Технологии посева оказывали значительное влияние на экономические показатели. Так, уменьшение нормы высева пшеницы с 7 млн до 5 млн шт/га привело к снижению чистого дохода во всех вариантах по зяби на 653-1078 руб/га, или на 39-62 %, по стерне – на 203-678 руб/га, или на 19,8-50,0 % [5].

Установлено, что применение посевных комплексов «Джон Дир» и «Концепт-2000» в агрегате с тракторами соответственно «Джон Дир 9420» и «Бюлер-437» при возделывании зерновых и зернобобовых культур имеет высокую эффективность. Совмещение операций предпосевной обработки, выравнивания и посева позволяет повысить сменную производительность с 32,8 га (традиционная технология) до 80,5 га (табл. 3). Увеличение производительности, сокращение количества агрегатов, возможность работать без сеяльщиков, в свою очередь, дают возможность сократить затраты живого труда при посеве с 2,44 чел.-ч/га (традиционная технология) до 0,55 чел.-ч/га, или на 77,5 %, и затраты на

3. Показатели производительности и расхода топлива в зависимости от технологии посевных работ, 2005 г.

Технология посева	Сменная производительность, га	Время выполнения работ, ч/га	Расход ГСМ, кг/га	Затраты живого труда, чел.-ч/га
Традиционная	32,8	0,396	16,9	2,44
«Концепт-2000»	80,5	0,224	10,0	0,55
«Джон Дир»	80,5	0,224	8,0	0,55
СКП-2,1	38,0	0,342	10,8	1,02

4. Эффективность возделывания пшеницы в зависимости от технологии посева, 2006 г.

Технологии посева	Урожайность, ц/га	Стоимость работ, руб/га	Затраты в расчете на 1 ц зерна	
			руб.	% к контролю
Традиционная	28,1	718,5	25,6	100
Комплекс «Концепт-2000» со стрельчатыми сошниками	27,9	401,7	14,4	56,2
Комплекс «Джон Дир»	27,4	365,4	13,3	52,0

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 24 03.02.2013, 20:08

зарплату – на 125-126,6 руб/га (в сопоставимых ценах 2006 г.), или на 70,7-71,6 %. Расход топлива снижался с 16,9 кг/га при традиционной технологии до 10,0 кг/га при посеве «Концептом-2000» и до 8,0 кг/га при посеве «Джон Диром», или соответственно на 40,8 и 52,7 %.

Затраты на ГСМ по сравнению с традиционной технологией в первом случае сократились на 135,2 руб/га (на 34,6 %), во втором – на 175,2 руб/га (на 44,9 %), а суммарные затраты на зарплату и ГСМ – соответственно на 46,2 и 52,9 %.

Общие затраты на 1 га при традиционной технологии составили 718,5 руб., тогда как при посеве комплексом «Концепт-2000» – 401,7 руб., а комплексом «Джон Дир» – 365,4 руб., т. е. были меньше соответственно на 44,1 и 49,1 %. Снижение затрат при использовании комплекса «Джон Дир» по сравнению с «Концепт-2000» объясняются, в основном, более низким расходом ГСМ на 1 га.

Сравнение эффективности технологий посева показало, что при практически равной с традиционной технологией урожайности применение комплексов «Концепт-2000» и «Джон Дир» способствовало снижению затрат на проведение посевных работ в расчете на 1 ц зерна соответственно на 11,2 и12,3 руб., или на 43,8 и 48,0 % (табл. 4).

Таким образом, посевные комплексы «Джон Дир» и «Концепт-2000» со стрельчатыми подрезающими лапами обеспечивают необходимую подготовку почвы к посеву пшеницы, заделку семян на заданную глубину, равномерность их распределения в почве. Агрегаты показали надежность в работе. При получении урожайности на уровне традиционной технологии применение комплексов способствует повышению производительности на 145 %, снижению затрат живого труда на 77,5 %, расхода ГСМ – на 40,8-52,7 %, суммарных затрат на проведение посевных работ – на 44,1-49,1 %, а также затрат на проведение посевных работ в расчете на 1 ц зерна – на 43,8-48,0 %.

Снижение нормы высева пшеницы с 7 млн до 5 млн всхожих зерен на 1 га нецелесообразно, так как ведет к снижению урожайности пшеницы по зяби на 3,6-5,3 ц/га (на 15,2-23,7%), по стерне – на 1,8-3,7 ц/га (на 9,6-13,1 %), а также чистого дохода при всех технологиях посева – соответственно на 39-62 и 19,8-50,0 %.

Считаем, что посевные комплексы «Джон Дир», «Концепт-2000», оборудованные стрельчатыми лапами, имеют хорошую перспективу для широкого применения в производстве, причем эффективность их будет возрастать по мере улучшения выравненности пашни.

Литература

1. Власенко А.Н. Ресурсосберегающие технологии возделывания яровой пшеницы в Новосибирской области. – Новосибирск, 2000. – 48 с.
2. Храмцов И.Ф. Ресурсосберегающие технологии производства зерна в Западной Сибири//Земледелие, 2009. – № 4. – С. 5-7.
3. Перфильев Н.В. Обработка почвы минимальная, а выгода максимальная//Земледелие, 2003. – № 5. – С. 24.
4. Перфильев Н.В., Шкуро С.И., Григорьев Н.В., Чернов А.Г. Совершенствование агротехники зерновых в Тюменской области//Земледелие, 2003. – № 4. – С. 3-4.
5. Перфильев Н.В., Замятина Л.С., Шкуро С.И. Сравнительная оценка эффективности посевных и почвообрабатывающих агрегатов/Наука на службе сельского хозяйства: Сб. научн. тр. международ. конф. «Аграрные проблемы Северного Зауралья». – Тюмень, 2007. – С. 14-24.

Статья поступила в редакцию 06.02.2012

Minimization of main soil treatment and sowing in northern Ural region

N.V. Perfil'ev, O.A. V'yushina, S.I. Shkuro, I.M. Grigoruk

Minimization of main soil treatment with using of traditional appliances and new seed drills «John Dir» and «Koncept-2000» and inexpedient of reducing quantity of seed per hectare from 7 to 5 million is shown.

Keywords: *soil treatment, sowing methods, yield, economic efficiency.*

Новые книги

Эффективность ландшафтных систем земледелия
Котлярова Е.Г., Котлярова О.Г. – Белгород: ИПЦ «Политерра», 2011. – 310 с.

В этой монографии представлены материалы многолетних исследований, касающихся эффективности ландшафтных систем земледелия, их влияния на плодородие эродированных почв в агроэкосистемах Центрально-Черноземного региона. Внедрение таких систем способствовало повышению урожайности сельскохозяйственных культур, биоэнергетического потенциала и биологической емкости, видового разнообразия и экологической устойчивости антропогенных агроландшафтов. Впервые в Центральном Черноземье получены материалы, свидетельствующие о значительном влиянии ЛЗСЗ на снижение заболеваемости органов дыхания населения преобразованных территорий.

Книга предназначена для научных работников, студентов, аспирантов и специалистов сельского хозяйства.

Контактный телефон 8-906-567-44-59, e-mail kotlyarova@bel.ru.

Îáðàáîòêà ïî÷âû..p65 25 03.02.2013, 20:08

УДК 633.16:631.5(571.1)

Совершенствование технологии возделывания ячменя в Лесостепи Западной Сибири

Л.В. ЮШКЕВИЧ, доктор сельскохозяйственных наук
А.Г. ЩИТОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Н.И. ЕГОРОВА, Е.В. ШТРО
Сибирский НИИ сельского хозяйства
E-mail: sibniish@bk.ru

Длительными исследованиями установлено влияние различных по интенсивности систем обработки почвы и средств интенсификации в полевом севообороте на элементы почвенного плодородия, состояние агрофитоценоза, урожайность адаптивных сортов ячменя в засушливых агроландшафтах Западной Сибири.

Ключевые слова: *ячмень, система обработки почвы, средства интенсификации, элементы почвенного плодородия, агрофитоценоз, урожайность зерна.*

В сложных почвенно-климатических условиях региона, при ограниченных материальных и людских ресурсах, Западная Сибирь вносит существенный вклад в зерновой баланс страны, производя ежегодно до 10-12 млн т зерна, или 12-15 % общероссийского сбора. На душу населения здесь производится в год около 700-800 кг зерна, в том числе в Омской области – более 1,5 т, что в два раза выше, чем в среднем по России.

В структуре посевных площадей Сибирского региона преобладают зерновые культуры, занимающие 8,6 млн га (62 % общей посевной площади), из них более 6 млн га (72 %) отведено под яровую пшеницу. Ячменем засевается до 2 млн га (20-24 % площади зерновых культур). В зоне рискованного земледелия именно эта культура является надежным и ценным источником продовольственного и фуражного зерна, однако в Сибири ячменя производится в два-три раза меньше необходимого количества.

В Омской области при общей площади посева зерновых культур 2 млн га посевы ячменя занимают около 260 тыс. га (13,7 %, в том числе в южной лесостепной зоне – 15,8 %). В ближайшей перспективе площади этой культуры, в том числе и на пивоваренные цели, должны вырасти до 300 тыс. га, в том числе в южной лесостепи – до 110-120 тыс. га.

В последние 20 лет в регионе продуктивность зерновых культур стабилизировалась на уровне 1,20-1,50 т/га и менее (степная зона – 1,19 т/га, южная лесостепная – 1,47 т/га), что не соответствует потенциальным возможностям территории и свидетельствует о практически полной исчерпанности возможностей экстенсивных технологий. Современные зональные технологии выращивания ячменя должны быть ресурсосберегающими, основанными на рациональном применении средств интенсификации и новых, более продуктивных и качественных сортов, обеспечивающих повышение урожайности на 40-60 % и более.

В нашем институте с 1986 по 2011 гг. в стационарном пятипольном зернопаровом севообороте с размещением ячменя в замыкающем поле изучались различные по интенсивности системы обработки почвы. Почвенный покров опытных участков представлен в основном обыкновенным и выщелоченным черноземами с содержанием гумуса до 7-8 %. Климат южной лесостепной зоны континентальный, с проявлением ветровой эрозии и частыми атмосферными засухами (один раз в пять лет). Продолжительность безморозного периода – 115-125 сут., вегетационного – 160-165 сут., но его часто сокращают поздние весенние и ранние осенние заморозки. Годовое количество осадков – 350-400 мм, из них 180-220 мм выпадает за вегетационный период; ГТК 1,0-1,1.

Ячмень высевали в заключительном поле пятипольного зернопарового севооборота (чистый пар – яровая пшеница – яровая пшеница – яровая пшеница – яровой ячмень).

Схема стационарного опыта включала следующие варианты основной обработки почвы в севообороте: 1 – отвальная вспашка на глубину 20-22 см ежегодно; 2 – комбинированная обработка с чередованием отвальной на 20-22 см и плоскорезной на 10-12 см; 3 – плоскорезная на глубину 10-12 см; 4 – минимально-нулевая (без ежегодной осенней обработки). Эти варианты исследовали на различных фонах применения средств интенсификации: удобрений ($N_{24}P_{36}$ на 1 га пашни), рекомендованных гербицидов против двудольных и мятликовых сорняков в баковых смесях (фунгицид Тилт, 0,5 л/га; ретардант ТУР в смеси с кампозаном, а в последние годы – ЦеЦеЦе, 1,5 л/га; факультативно инсектициды – БИ-58, 1,0 л/га, Фастак, 0,3 л/га) и комплексное сочетание средств интенсификации. Контролем среди вариантов основной обработки почвы служил вариант с ежегодной отвальной обработкой на 20-22 см, среди вариантов средств интенсификации – вариант без применения химических средств.

Сорта ячменя Омский 85, Омский 87, Омский 90, Анабель и Беатрис высевали в третьей декаде мая, норма высева – 4,5 млн всхожих зерен на 1 га. Размещение вариантов в стационаре последовательное, повторность четырехкратная. Уборка урожая однофазная, с оставлением измельченной соломы на поле в качестве мульчи.

Погодные условия в годы исследований в целом были близки к средним многолетним значениям. Самые низкие показатели ГТК с выраженной засухой отмечались в период вегетации ячменя в 1988 г.

Ïîëåâîäñòâî.p65 26 03.02.2013, 20:16

(0,38), 1989 г. (0,66), 1998 г. (0,56), 1999 г. (0,60), 2004 г. (0,70), 2008 г. (0,69) и 2010 г. (0,55).

Многолетние наблюдения показали, что почвозащитные приемы обработки почвы (варианты 3, 4) способствовали оптимизации сложения ее верхнего слоя к посеву культуры (1,05-1,18 г/см^3), повышали содержание водопрочных агрегатов в варианте с комплексной химизацией (до 15-20 %), особенно в подповерхностном (10-20 см) слое, что во многом связано с повышением гумусированности и обогащения почвы органическим веществом. Длительное (19 лет) применение ресурсосберегающих обработок (варианты 3, 4) черноземных почв способствовало оптимизации соотношения газообразной и жидкой фазы в верхнем (0-30 см) слое – 1,11-1,17, а комплексное применение средств химизации приближает соотношение к оптимуму (1,07). В данных вариантах со временем повысилось содержание растительных остатков на поверхности поля, эрозионная устойчивость поля и основной показатель плодородия – содержание гумуса в слое 0-20 см (на 0,27-0,30 %). По влиянию на содержание гумуса в пахотном слое варианты обработки почвы под ячмень располагаются в следующем убывающем порядке: плоскорезная – минимально-нулевая – комбинированная – отвальная [1, 2].

Ресурсосберегающие обработки (варианты 3, 4) со временем повысили гетерогенность почвенного профиля по биологической активности: биогенность пахотного (0-20 см) слоя усилилась в среднем на 17 % по сравнению со вспашкой и существенно снизилась активность микрофлоры в подпахотном (20-30 см) слое. Накопление в почве нитратов в вариантах с минимальной обработкой снижалось относительно вспашки до 28-30 %, однако при систематическом использовании азотно-фосфорных удобрений различие между вариантами обработки сглаживалось [3].

Водный режим почвы на плоскорезных обработках в течение вегетации культуры складывался более благоприятно, чем при ежегодной вспашке. Варианты обработки почвы по влиянию на влагозапасы к посеву располагались по мере убывания так: комбинированная – плоскорезная – отвальная – минимальная. Наименее благоприятный водный режим почвы в течение вегетации ячменя отмечался в варианте 4 при минимально-нулевой системе обработки, и уступал вариантам 1 и 3 на 13-15 % при повышении коэффициента водопотребления на контроле (без средств химизации) до 110 мм/т зерна. Комплексное применение средств интенсификации способствовало снижению коэффициента водопотребления в среднем с 104 до 76 мм на 1 т зерна, или на 27 %.

Засоренность агрофитоценоза на контроле (без средств химизации) изменялась от средней до сильной степени (10,2-21,1 %) с обратной сопряженностью с уровнем интенсивности обработки почвы в севообороте. Применение химической прополки снижало засоренность посевов ячменя в среднем в 1,7 раза, а комплексной химизации – в 2,0-2,2 раза при преобладании в агрофитоценозе мятликовых сорняков. В целом связь засоренности посевов ячменя с его продуктивностью достигает сильной и средней отрицательной сопряженности (- 0,56 - 0,80). Снижение урожайности зерна от степени засоренности посевов по вариантам химизации возрастает от отвальной к минимально-нулевой системе обработки в среднем на с 26,3 до 35,8 %. Аналогичная закономерность установлена и в Новосибирской области [3].

Пораженность растений зерновых культур корневыми гнилями в севообороте при комплексном применении средств химизации повышалась из-за увеличения массы растительных остатков в среднем на 16-29 %, возрастая от пшеницы к ячменю в 1,9-2,2 раза и от отвальной обработки к минимальной – на 36-41 %.

Полевая всхожесть ячменя в вариантах без средств химизации слабо изменялась в зависимости от способов обработки почвы (68-72 %), а сохранность растений к уборке имела тенденцию снижения по мере сокращения интенсивности обработки почвы, повышаясь на фоне комплексной химизации в среднем с 72 до 80 %.

Влияние интенсивности обработки почвы на изменение элементов структуры урожая ячменя проявлялось менее заметно, чем средств интенсификации. При их комплексном применении масса снопа ячменя возрастала в среднем в 1,9 раза, количество продуктивных стеблей – на 44 %, продуктивная кустистость – на 27 %, озерненность колоса – на 15 %, что в конечном итоге оказало существенное влияние на урожайность культуры (табл.).

Урожайность зерна ячменя в зависимости от варианта изучаемых технологий изменялась в довольно широком диапазоне – от 1,50 т/га на экстенсивном фоне при предельно минимальной обработке почвы до

Урожайность ячменя в зависимости от систем обработки почвы и применения средств химизации, т/га (в среднем за 1986-2011 гг.)

Средства химизации (фактор В)	Обработка почвы (фактор А)				Средняя по фактору В, $НСР_{05}$= 0,05 т/га	Варьирование урожайности, %
	Отвальная	Комбинированная	Плоскорезная	Минимально-нулевая		
Без средств химизации (контроль)	1,92	1,70	1,67	1,50	1,70	45,9
Гербициды	2,54	2,49	2,36	2,14	2,38	28,2
Удобрения	2,40	2,16	2,17	1,96	2,17	41,0
Гербициды + удобрения	2,87	2,85	2,78	2,58	2,76	24,4
Гербициды + удобрения + фунгициды	2,96	3,00	2,98	2,76	2,93	21,9
Гербицды+удобрения+фунгициды + ретарданты (комплексная химизация)	3,06	3,12	3,03	2,89	3,02	23,6
Средняя по фактору А, $НСР_{05}$=0,05 т/га	2,62	2,55	2,52	2,30	2,49 ср.	
Варьирование урожайности, %	28,0	27,8	28,3	32,5	30,8 ср.	
$НСР_{05}$ для частных сравнений 0,14 т/га						

Ïîëåâîäñòâî.p65 27 03.02.2013, 20:16

3,12 т/га в варианте с комплексным применением средств интенсификации и комбинированной системе обработки в севообороте.

При отсутствии или ограниченном использовании средств интенсификации отмечается четкая закономерность снижения урожайности зерна ячменя по мере сокращения интенсивности обработки почвы. На фоне комплексного применения средств химизации различие между полярными по интенсивности обработками почвы сглаживалось и составило только 0,23 т/га, или 7,4 %.

Систематическое применение гербицидов повысило урожайность ячменя на 0,68 т/га, или на 40,0 %, удобрений – на 0,47 т/га (27,6 %), гербицидов и удобрений – на 1,06 т/га (62,4 %), фунгицидов – на 0,17 т/га (6,2 %), ретардантов – на 0,09 т/га (3,1 %) и комплексной химизации – на 1,32 т/га, или почти в 1,8 раза.

Анализ варьирования урожайности (по данным за 26 лет) в зависимости от технологии возделывания и гидротермических условий показал, что продуктивность культуры в вариантах с комплексным применением средств интенсификации и ресурсрсберегающей комбинированной системой обработки почвы менее подвержена капризам погоды, в том числе и засухе, и обладает более высокой стабильностью – 21,9-27,8 %. Значительная изменчивость и варьирование урожайности по годам в зависимости от использования средств интенсификации более выражено на контроле (без химизации) и на фоне применения удобрений без химической прополки посевов – 41,0-45,9 %. Совместное применение трех-четырех средств интенсификации при выращивании ячменя повышает устойчивость урожайности относительно контроля (без химизации) в среднем с 46 до 22-24 %, или в два раза. Рациональная комбинированная обработка почвы в полевом севообороте повышает устойчивость ячменя к стрессовым факторам и увеличивает производство зерна в среднем на 14,5 %, в том числе на фоне совместного применения гербицидов и удобрений – на 22,1 %.

Комбинированный способ обработки почвы (вариант 2) в полевых севооборотах в сочетании с рациональным применением средств интенсификации способствуют повышению и стабилизации продуктивности зерна ячменя, оптимизации технологических свойств и белка в зерне пивоваренных сортов до уровня требований стандарта (12 %).

Таким образом, почвенно-климатические ресурсы юга Западной Сибири позволяют расширить площадь выращивания и повысить продуктивность ярового ячменя, в том числе в Омской области, до 300 тыс. га, в южно-лесостепных агроландшафтах – до 110-120 тыс. га с увеличением объемов заготовки пивоваренных сортов.

Нужно обратить внимание на то, что длительная минимизация приемов обработки почвы способствует оптимизации агрофизических параметров верхнего слоя черноземных почв, но снижает влагопроводные функции, биогенность подповерхностного (20-30 см) слоя, азотного режима почвы и способствует нарастанию засоренности агрофитоценоза, что со временем приводит к снижению продуктивности ячменя.

При отсутствии или ограниченном использовании средств интенсификации урожайность ячменя снижается по мере сокращения интенсивности обработок почвы. В вариантах с комплексным применением средств интенсификации и ресурсрсберегающей комбинированной системы обработки продуктивность ячменя менее подвержена капризам погоды, в том числе и засухе, и обладает более высокой стабильностью (коэффициент вариации 21,9-27,8 %).

Литература

1. Юшкевич Л.В. Ресурсосберегающая система обработки почвы и плодородие черноземных почв при интенсификации возделывания зерновых культур в южной лесостепи Западной Сибири: дисс. ... д-ра с.-х. наук. – Омск, 2001. – 490 с.

2. Юшкевич Л.В., Аниськов Н.И. Яровой ячмень в Западной Сибири//Земледелие, 2010. – № 6 – С. 3-5.

3. Мавленко А.Н., Хамова О.Н., Юшкевич Л.В. Плодородие лугово-черноземной почвы и урожайность яровой пшеницы при ресурсосберегающей комбинированной обработке//Плодородие, 2010. – № 5 – С. 21-23.

4. Садохина Т.П., Власенко Н.Г., Коротких Н.А. Фитосанитарная оптимизация посевов ячменя. – Новосибирск, 2011. – 192 с.

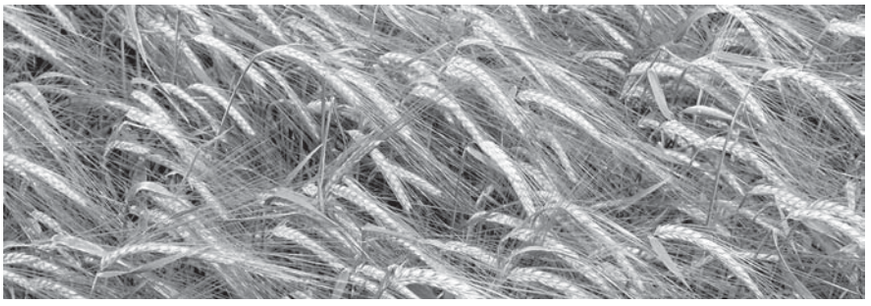
Статья поступила в редакцию 15.03.2012

Improvement of the technology of barley cultivation in forest-steppe zone of Western Siberia

L.V. Yuchkevich, A.G. Schitov, эN.I. Egorova, E.V. Shtro

Influence of soil treatment with different intensities and intensification factors in crop rotation on the elements of soil fertility, state of the agrophytocenosis, grain yield of adaptive barley varieties in dry agricultural landscapes of Western Siberia was shown by long-term studies.

Keywords: *barley, soil treatment system, intensification factors, soil fertility elements, agrophytocenosis, grain yield.*



Ïîëåâîäñòâî.p65 28 03.02.2013, 20:16

УДК 633.521:631.87

Влияние биологических удобрений на урожайность льна-долгунца

В.П. КАЗАНЦЕВ, доктор сельскохозяйственных наук
О.Ф. ХАМОВА, кандидат биологических наук
М.А. ГОРБОВА
Сибирский НИИ сельского хозяйства
E-mail: sibniish@bk.ru

Установлено влияние обработки семян льна-долгунца препаратами ассоциативных бактерий на биологическую активность почвы, урожайность и качество продукции.

Ключевые слова: *лен-долгунец, биопрепараты, солома, семена, волокно, экономическая эффективность.*

Лен-долгунец – ценная техническая культура многоотраслевого использования, дающая два основных вида продукции: волокно и семена. Являясь уникальным растением, лен-долгунец способен оказывать существенное влияние на экономику хозяйств-производителей. Занимая в структуре посевов от 6 до 14 %, лен может давать до 70 % доходов от растениеводства.

В настоящее время льноводство в Сибири испытывает депрессию, причина которой заключается в проводимой ценовой политике, росте дефицита трудовых ресурсов, а также отсутствии агротехники льна применительно к почвенно-климатическим условиям зоны возделывания этой культуры.

Целью наших исследований стала разработка экологически безопасных элементов технологии возделывания льна-долгунца за счет применения биологических препаратов ассоциативной азотфиксации.

Исследования выполнены в подтаежной зоне Омской области в 2007-2010 гг. в типичных для Западной Сибири условиях. Эта зона занимает 94 % территории Томской, 25 % – Омской и 10 % – Новосибирской областей и представляет собой обширную низменность, расчлененную речными долинами. Климат резко континентальный, количество осадков – 400-450 мм в год, из них более половины выпадает в мае-сентябре. Для зоны характерны холодная зима и теплое непродолжительное лето, короткие весна и осень. Вегетационный период 115-120 дн., сумма положительных температур выше 10 °С составляет 1500-1900 °С.

Погодные условия, сложившиеся в годы исследований, в целом были благоприятными для льна.

Почва опытного участка – серая лесная суглинистая с содержанием гумуса 3-4 %, доступных форм фосфора и калия – 5-10 мг/100 г почвы, $pH_{сол.}$ 5,2-5,6, количество нитратного азота в слое 0-20 см низкое. Площадь учетной делянки – 30 м^2, повторность четырехкратная, размещение вариантов систематическое, в соответствии с методикой проведения полевых опытов со льном-долгунцом [1]. Биопрепараты получены из ВНИИ сельскохозяйственной микробиологии (г. Пушкин). Семена сорта Томский 18 обрабатывали перед посевом. Схема опыта представлена в таблице 1.

Фиксация молекулярного азота – это уникальный биологический процесс, который осуществляется клубеньковыми бактериями, цианобактериями, актиномицетами. Азотфиксирующие микроорганизмы по связи их с растениями могут быть свободноживущими и ассоциативными, обитающими в сфере прямого влияния растений, поэтому к ним от растений могут поступать легкодоступные источники углерода и энергии в виде корневых выделений, сахаров и органических кислот [2].

Биопрепараты ассоциативной азотфиксации в опыте оказали существенное влияние на численность микрофлоры в корнеобитаемом слое льна-долгунца. Наиболее значительные изменения в количестве микрофлоры ризосферы растений наблюдались в период начала быстрого роста льна после обработки семян препаратами Агрофил и Мизорин. Так, при использовании Агрофила численность бактерий, утилизирующих органические соединения азота на МПА, увеличилась на 70 %, микроорганизмов, потребляющих минеральный азот, – на 47 %, олигонитрофилов – на 139 % по сравнению с

1. Влияние препаратов ассоциативной азотфиксации на численность микроорганизмов в ризосфере льна-долгунца (2007-2010 гг.)

Вариант	Бактерии, растущие на МПА		Микроорганизмы на КАА		Олигонитрофилы на среде Мишустиной	
	млн КОЕ/г	% к контролю	млн КОЕ/г	% к контролю	млн КОЕ/г	% к контролю
Контроль	13,5	100	8,9	100	27,0	100
Агрофил	22,9	170	13,1	147	64,5	239
Флавобактерин	18,1	134	9,4	106	63,6	236
Мизорин	22,2	164	13,0	146	61,0	226
Мобилин	19,7	146	9,5	107	62,2	230
Ризоагрин	19,3	143	10,6	119	54,2	200
ВМ-12	16,4	121	11,1	125	66,1	245
17-1	17,7	131	8,7	98	55,4	205

2. Влияние препаратов ассоциативной азотфиксации на формирование стеблестоя льна-долгунца (2007-2010 гг.)

Вариант	Количество растений, ш/м^2		Полевая всхожесть, %	Полнота всходов, %	Выживаемость, %	Сохранность, %
	всходы	уборка				
Контроль	1931	1358	70,5	77,3	54,3	70,3
Агрофил	1945	1422	711,1	77,7	56,8	73,1
Флавобактерин	1967	1440	71,9	78,5	57,1	73,2
Мизорин	1946	1423	71,3	77,9	56,9	73,1
Мобилин	1942	1412	71,1	77,8	56,4	72,7
Ризоагрин	1929	1408	70,5	77,3	56,3	73,0
ВМ-12	1950	1423	71,2	78,0	56,9	73,0
17-1	1938	1417	70,9	77,6	56,7	73,1

Ïîëåâîäñòâî.p65 29 03.02.2013, 20:16

3. Влияние препаратов на продуктивность льна-долгунца, т/га (2007-2010 гг.)

Вариант	Семена	Солома	Волокно	Длинное волокно	Номер соломы
Контроль	0,73	4,82	1,20	0,85	3,0
Агрофил	0,85	5,43	1,31	0,92	3,0
Флавобактерин	0,81	5,43	1,44	1,02	3,0
Мизорин	0,79	5,45	1,48	1,06	2,7
Мобилин	0,76	5,14	1,40	0,99	2,9
Ризоагрин	0,82	5,45	1,42	1,02	3,1
ВМ-12	0,79	5,17	1,32	0,93	2,9
17-1	0,78	5,11	1,32	0,95	3,0
$НСР_{05}$	0,08	0,40	-	-	-

контролем. В других вариантах опыта также увеличивалась численность микроорганизмов по сравнению с контрольным вариантом.

При применении биопрепаратов и достоверном увеличении численности бактерий на 30-59 % уменьшилось количество грибов по сравнению с контролем, что свидетельствует о благоприятной для растений экологической обстановке в почве (табл. 1).

В среднем за годы исследований нитрификационная способность почвы, характеризующая ее потенциальные возможности к нитратонакоплению при благоприятных условиях, при использовании биопрепаратов повышалась по сравнению с контролем на 6-57 %.

Препараты ассоциативной азотфиксации не только увеличивали микробиологическую активность почвы, но и влияли на формирование стеблестоя льна-долгунца. Учеты показали, что при высеве 25 млн/га всхожих семян, на 1 м^2 в период всходов начитывалось 1929-1967 растений, при этом полевая всхожесть изменялась в пределах 70,5-71,9 %, а полнота всходов – в пределах 77,3-78,5 %. В вариантах с обработкой семян Флавобактерином были получены более высокие показали полевой всхожести и полноты всходов. После инокуляции семян льна биопрепаратами за период вегетации сформировалась наиболее высокая густота стеблестоя: 1412 – 1440 шт/м^2 при 1358 шт/м^2 на контроле (табл. 2).

Оказывая положительное влияние на биологическую активность почвы, препараты создавали более благоприятные условия для формирования урожая льна-долгунца (табл. 3).

Наиболее высокие урожаи семян, соломы и волокна были получены после предпосевной обработки семян льна Агрофилом. При этом по всем вариантам опыта солома льна-долгунца имела высокий номер. Самая низкая продуктивность получена в контрольном варианте.

Расчеты экономической эффективности обработки семян льна-долгунца биологическими препаратами показали, что самый высокий условный чистый доход, как при получении соломы, так и семян, обеспечивается в варианте с Агрофилом. По другим вариантам опыта экономическая эффективность была ниже (табл. 4).

Таким образом, исследования подтвердили положительное влияние инокуляции семян льна-долгунца биопрепаратами ассоциативной азотфиксации на биологическую активность почвы в ризосфере растений, а также на формирование стеблестоя льна-долгунца, урожайность семян, соломы, волокна, качество продукции и экономическую эффективность.

4. Влияние препаратов на экономическую эффективность возделывания льна-долгунца (2007-2010 гг.)

Вариант	Условный чистый доход, тыс. руб/га	Себестоимость, тыс. руб/т	Рентабельность, %
Технология получения семян			
Контроль	16,7	12,8	171
Агрофил	20,1	11,3	209
Флавобактерин	18,8	11,7	197
Мизорин	18,1	12,0	190
Мобилин	17,2	12,4	183
Ризоагрин	19,2	11,6	202
ВМ-12	18,1	12,0	190
17-1	17,8	12,2	187
Технология получения соломы			
Контроль	6,7	2,6	53,0
Агрофил	8,6	2,4	65,0
Флавобактерин	8,5	2,4	64,0
Мизорин	3,1	2,4	23,0
Мобилин	2,5	2,5	19,0
Ризоагрин	8,5	2,4	65,0
ВМ-12	2,6	2,5	20,0
17-1	7,6	2,5	59,0

Литература

1. Долгов Б.С., Заворотченко И.С., Ковалев И.Б. Методические указания по проведению полевых опытов с льном-долгунцом. – Торжок, 1978. – 75 с.
2. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация. – М.: МГУ. – 132 с.

Статья поступила в редакцию 14.02.2012

Influence of biological fertilizers on the yield of flax-fiber

V.P. Kazantsev, O.F. Hamova, M.A. Gorbova

Influence of treatment of flax-fiber's seeds by associative bacteria preparations on biological activity of soil, yield and quality of production is established.

Keywords: *flax-fiber, biopreparations, straw, seeds, fiber, economic efficiency.*

Ïïëåâîäñòâî.p65 30 03.02.2013, 20:16

УДК 631.582:633.14«324»:631.445.24

Эффективность предшественников озимой ржи на дерново-подзолистой слабоглееватой почве

Г.С. ГУСЕВ, кандидат сельскохозяйственных наук
А.А. СМОЛЕНОВА
Ярославская государственная сельскохозяйственная академия
E-mail: g.gusev@yarcx.ru

В многолетнем многофакторном опыте в условиях Ярославской области на дерново-подзолистой среднесуглинистой слабоглееватой почве изучена эффективность различных предшественников озимой ржи при внесении расчетных норм удобрений.

Ключевые слова: *предшественник, озимая рожь, расчетные нормы удобрений, дерново-подзолистая почва.*

В Ярославской области озимая рожь является ведущей зерновой культурой как по посевным площадям, так и по урожайности. Размещение этой культуры в севообороте, выбор лучших ее предшественников в условиях экстенсивного и среднеинтенсивного земледелия на дерново-подзолистых почвах с нормальным водным режимом хорошо изучены. Однако практических рекомендаций для возделывания озимых зерновых культур на глееватых и слабоглееватых почвах, количество которых за последние 15-20 лет резко возросло и продолжает увеличиваться из-за полного прекращения мелиоративных работ и разрушения открытой осушительной системы, сегодня нет.

Мы попытались выявить лучший предшественник озимой ржи, обеспечивающий максимальный урожай ее зерна хорошего качества на слабоглееватой дерново-подзолистой почве. Исследования проводили на базе стационарного опыта кафедры растениеводства нашей академии в 2005-2011 гг.

Почва опытного участка – дерново-подзолистая среднесуглинистая слабоглееватая, содержащая 1,85-2,05 % гумуса, P_2O_5 – 234-290 мг/кг, K_2O – 121-164 мг/кг почвы; pH 4,8-5,5,

Предшественниками ржи были чистый пар, занятый викоовсяный пар, сидеральный люпиновый пар и пласт многолетних трав второго года пользования. В основе расчета доз удобрений лежало получение планируемого урожая ржи. Контролем служил вариант 1 без применения удобрений. В 2005-2007 гг. удобрения вносили в следующих дозах: вариант 2 – $N_{60}P_{30}K_{40}$ (рассчитаны на получение 30 ц/га зерна), 3 – $N_{110}P_{70}K_{80}$ (на 40 ц/га), 4 – $N_{60}P_{30}K_{40}$ + 30 т/га навоза (на 40 ц/га), 5 – $N_{110}P_{70}K_{80}$ + 30 т/га навоза (на 50 ц/га). В 2010-2011 гг. нормы минеральных удобрений составили: вариант 2 – $N_{50}P_{40}K_{40}$ (на урожайность 30 ц/га), 3 – $N_{100}P_{70}K_{80}$ (на 40 ц/га), 5 – $N_{100}P_{70}K_{80}$ + 30 т/га навоза (на 50 ц/га), 6 – $N_{140}P_{110}K_{120}$ + 30 т/га навоза (на 60 ц/га).

Для посева использовали элитные семена озимой ржи сорта Валдай из переходящего фонда, норма высева – 5 млн всхожих семян на 1 га.

Сидеральную массу люпина запахивали в фазе цветения – образования бобов, а зеленую массу викоовсяной смеси использовали в качестве корма для скота. Обработка почвы после уборки предшественника соответствовала рекомендованным для области технологиям. Нормы минеральных удобрений рассчитывали балансовым методом [1]. Навоз, фосфорные и калийные удобрения вносили под основную обработку, азот – рано весной.

Эффективность изучаемых предшественников была связана с поступлением растительных остатков после уборки парозанимающей культуры и их влиянием на биологические, агрофизические и агрохимические показатели плодородия почвы.

За годы исследований наибольшее поступление в почву растительных остатков наблюдалось в сидеральном пару – 29,8 т/га. Многолетние травы оставляли 9,8 т/га, а с поукосными и корневыми остатками викоовсяной смеси поступало 2,8 т/га. При этом растительные остатки последней содержали наименьшее количество основных элементов питания (табл. 1).

Растительные остатки влияли на биологическую активность почвенной микрофлоры и содержание доступных для растений питательных веществ. Биологическую активность определяли по степени разложения льняного полотна на глубине 0-20 см пахотного слоя. Наибольшее разложение происходило в посевах озимой ржи после сидерального пара: в среднем по фонам питания за май, июнь, июль оно составило 83,5 %, что на 5,3; 8,2 и 13,3 % больше, чем после занятого пара, многолетних трав и чистого пара. Применение минеральных удобрений увеличивало разложение льняной ткани по всем предшественникам на 1,5-2,2 %, а совместное применение минеральных удобрений с навозом – на 2,5-5,5 %.

Влияние предшественников на накопление элементов минерального питания в почве отчетливо проявилось на неудобренном фоне. Больше всего нитратов накапливалось на делянках после сидерального пара. Удобрения, и особенно минеральные с навозом, увеличивали содержание нитратного азота на 1,5-3,5 мг/кг абсолютно сухой почвы. Количество аммиачного азота мало изменялось по вариантам опыта и в большей степени зависело от погодных условий. Содержание P_2O_5 мало

1. Поступление NPK в почву с растительными остатками предшественников озимой ржи (в среднем за 2005-2011 гг.)

Показатель	Многолетние травы	Сидеральный пар (люпин узколистный)	Занятый пар (викоовсяная смесь)
Количество запаханной зеленой массы, т/га	9,8	29,8	2,8
Поступление NPK в почву с запаханной массой, кг/га			
N	74	148	18
P_2O_5	33	89	6
K_2O	75	159	14

Ïîëåâîäñòâî.p65 31 03.02.2013, 20:16

2. Урожайность озимой ржи в зависимости от предшественников и норм удобрений

Вариант удобрения	Планируемый урожай, ц/га	Фактическая урожайность, ц/га						Прибавка от удобрений, %	% от плана
		2005 г.	2006 г.	2007 г.	2010 г.	2011 г.	В среднем		
Чистый пар									
1	-	20,5	19,7	19,2	20,1	20,2	19,9	-	-
2	30	30,0	28,3	29,2	30,6	28,4	29,3	47,2	97,7
3	40	38,4	38,0	38,8	40,8	37,4	38,7	94,5	96,7
4	40	39,7	40,4	42,3	-	-	40,8	105,0	102,0
5	50	37,3	39,2	42,9	54,1	42,2	43,1	116,6	86,3
6	60	-	-	-	46,5	50,9	48,7	144,7	81,2
В среднем		33,2	33,1	34,5	38,4	35,8	36,8		
Многолетние травы									
1	-	24,8	18,8	18,0	17,7	16,1	19,1	-	-
2	30	33,7	28,5	27,3	33,4	26,1	29,8	56,0	99,3
3	40	42,3	36,3	30,4	39,1	37,3	37,1	94,2	92,7
4	40	44,5	39,7	38,0	-	-	40,7	113,1	101,8
5	50	42,7	40,4	36,9	46,0	43,3	41,9	119,4	83,7
6	60	-	-	-	55,9	50,1	53,0	177,5	88,3
В среднем		37,6	32,7	30,1	38,4	34,6	36,9		
Занятый пар									
1	-	21,1	18,3	12,0	17,7	14,0	16,6	-	-
2	30	31,1	27,0	21,7	30,8	28,4	27,8	67,5	92,7
3	40	40,2	37,5	26,6	36,1	28,1	33,7	103,0	84,3
4	40	40,1	39,9	40,6	-	-	40,2	142,2	100,5
5	50	39,0	39,1	39,9	42,5	42,2	40,5	144,0	81,1
6	60	-	-	-	48,2	48,5	48,4	191,6	80,6
В среднем		34,3	32,4	28,2	35,1	32,2	34,5		
Сидеральный пар									
1	-	23,3	20,5	26,1	18,8	21,1	22,0		
2	30	32,8	29,7	35,3	29,7	33,2	32,1	46,4	107,1
3	40	42,0	41,2	43,6	38,1	39,5	40,9	86,2	102,2
4	40	44,4	42,0	50,4	-	-	45,6	107,7	114,0
5	50	42,2	46,3	55,2	45,1	40,0	45,8	108,4	91,5
6	60	-	-	-	50,5	42,5	46,5	111,7	77,5
В среднем		36,9	35,9	42,1	36,4	35,3	38,8		
2005-2007 гг.	$НСР_{05}$ по фактору А – 0,10 ц/га, по фактору В – 0,10 ц/га								
2010-2011 гг.	$НСР_{05}$ по фактору А – 0,57 ц/га, по фактору В – 0,79 ц/га								

колебалось по предшественникам, но на удобренных фонах было выше на 1,8-3,8 мг/кг. Количество доступного калия было выше в вариантах с сидеральным паром. Удобрения также повышали содержание K_2O на 2,2-4,8 мг/кг. Применение удобрений и сидерата обеспечивало формирование относительно высокого урожая (табл. 2).

Предшественники оказывали различное влияние на засоренность посевов. Наименьшая засоренность отмечалась по чистому пару (43 шт/м^2), на втором месте по засоренности оказался сидеральный пар (46 шт/м^2). После многолетних трав была отмечена наибольшая засоренность, превышающая вариант с чистым паром на 38,5 % и сидеральным – на 30,4 %. Засоренность по занятому пару превышала вариант с чистым паром на 16,3 %, с сидеральным – на 8,7 %. При этом была отмечена тенденция увеличения количества сорных растений и их биомассы на фоне с применением органических удобрений. Из малолетних сорняков в посевах преимущественно преобладали ромашка непахучая, подмаренник цепкий, ярутка полевая, из многолетних – осот полевой и бодяк полевой.

Основным показателем эффективности предшественников является урожайность последующей культуры. В годы исследований урожайность озимой ржи варьировала от 11,1 до 55,9 ц/га (см. табл. 2).

В 2005 г. наиболее эффективным предшественником были многолетние травы. В этот год отмечалось наибольшее количество поступивших пожнивно-корневых остатков трав. Высокий температурный режим и количество осадков в летнее-весенний период способствовали усилению разложения пласта трав и повышению содержания доступных форм NPK. Урожайность озимой ржи по ним превышала урожайность по другим предшественникам на всех фонах. Сидеральный пар оказался наиболее эффективным предшественником в 2006-2007 гг. Это связано с более высоким количеством запаханной зеленой массы, поскольку урожай сидерата в эти годы был наибольший. Урожайность составила в среднем 35,9 и 42,1 ц/га зерна, что превысило показатели, полученные по чистому пару, на 2,8 и 7,6 ц/га, по многолетним травам – на 3,2 и 12,0 ц/га и по занятому пару – на 3,5 и 13,9 ц/га. В засушливом 2010 г. наибольшая урожайность была получена по чистому пару и многолетним травам. В резко засушливом в первой половине вегетации 2011 г. наибольший урожай зерна ржи был получен по чистому и сидеральному парам – 35,8 и 35,3 ц/га соответственно.

Действие удобрений по разным предшественникам было неравнозначным. Наибольшая урожайность на

Ïîëåâîäñòâî.p65 32 03.02.2013, 20:16

расчетных фонах удобрений отмечалась по сидеральному пару. Так, в вариантах с внесением удобрений в нормах, рассчитанных на получение 30 и 40 ц/га, планируемая урожайность обеспечена на 107,1 и 102,2 %. Совместное применение минеральных и органических удобрений из расчета на получение 40 ц/га зерна обеспечивало планируемую урожайность на 114,0 %, а планируемая урожайность в 50 ц/га была обеспечена на 91,5 %. По остальным предшественникам получена планируемая урожайность 40 ц/га на фоне минеральных и органических удобрений. Однако наибольший процент прибавки урожайности от удобрений во всех вариантах отмечался по занятому пару.

Таким образом, лучшим предшественником при возделывании озимой ржи в изучаемых условиях был сидеральный пар, обеспечивающий планируемую урожайность при внесении расчетных норм удобрений на 30 и 40 ц/га зерна. Данный предшественник служит лучшим источником воспроизводства почвенного плодородия на дерново-подзолистой слабоглееватой почве. Многолетние травы и чистый пар также могут служить здесь хорошими предшественниками озимой ржи.

Литература

1. Каюмов М.К. Программирование продуктивности полевых культур. – М.: Россельхозиздат, 1989. – 368 с.

Статья поступила в редакцию 16.04.2012

Efficiency of predecessors on sod-podzolic slabogleevataya soil for winter rye cultivation

G.S. Gusev, A.A. Smolenova

In the many years multifactor experience in Yaroslavl region on sod-podzolic low loamy soil was studied the efficiency of different predecessors of winter rye with the applying of calculating rated dozes of fertilizers.

Keywords: *predecessors , winter rye, calculating rated dozes of fertilizers, sod-podzolic soil.*

УДК 633.174:631.67

Сахарное сорго и сорго-суданковый гибрид в Нижнем Поволжье

Ю.П. ДАНИЛЕНКО, доктор сельскохозяйственных наук
А.А. ЗИБАРОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
Всероссийский НИИ орошаемого земледелия
E-mail: vniioz2009@rambler.ru
А.Б. ВОЛОДИН, кандидат сельскохозяйственных наук
Ставропольский НИИ сельского хозяйства
E-mail: sniish@mail.ru

Установлено влияние разных условий выращивания на урожайность и питательную ценность кормов из сахарного сорго и сорго-суданкового гибрида.

Ключевые слова: *сахарное сорго, сорго-суданковый гибрид, орошение, дозы минеральных удобрений, программирование урожая, ценность корма.*

На опытном поле Всероссийского НИИ орошаемого земледелия в 2006-2009 гг. в двухфакторном опыте изучали высокогетерозисный гибрид сахарного сорго Калаус, сорго-суданковый гибрид Геркулес 3, созданные методом межвидовой гибридизации, и сорт сахарного сорго Камышинское 8. По продолжительности вегетационного периода Калаус относится к позднеспелой группе, а Геркулес 3 и Камышинское 8 – к среднеспелой.

Почва опытного участка – светло-каштановая. Содержание подвижных форм азота низкое, фосфора – среднее, калия – повышенное.

Дозы минеральных удобрений на запрограммированные уровни урожайности зеленой массы были следующими: 70 т/га – $N_{140}P_{80}K_{70}$, 90 т/га – $N_{190}P_{110}K_{95}$, 110 т/га – $N_{240}P_{140}K_{120}$. Планируемый уровень урожайности за счет естественного плодородия (контроль) – 40 т/га.

Сеяли сорго при устойчивом прогревании почвы на глубине 10 см до 14-16 °С, во второй половине мая. Способ посева – обычный рядовой, норма высева – 800 тыс. всхожих семян на 1 га. Уборочные работы выполняли перед фазой выметывания: первый укос – в конце июля – начале августа, второй – во второй половине сентября.

Поливы осуществляли дождевальной машиной «Кубань» ЛК. Режим увлажнения дифференцированный: от появления всходов до фазы начала активного роста стебля – 70 % НВ в слое почвы 40 см, далее до первого и второго укосов – 80 % НВ в слое 80 см. Для поддержания заданной влажности почвы выполняли от 6 до 7 вегетационных поливов оросительной нормой 2900-3400 м^3/га. В среднем за четыре года в структуре суммарного водопотребления доля поливной воды изменялась от 61 до 65 %, и наиболее высокой была в посевах сорта Камышинское 8 (табл. 1).

Для оценки режима орошения сельскохозяйственных культур важен такой показатель, как величина транспирации (коэффициент водопотребления). Этот показатель изменяется от условий водообеспеченности, плодородия почвы, технологии возделывания, погодных условий и т. д. Определяющее влияние на коэффициент водопотребления оказывает величина формируемой продуктивности.

Исследованиями установлено, что наиболее эффективно влага для формирования сахарного сорго потреблялась в посевах гибрида Калаус (табл. 2). При оптимизации пищевого режима почвы коэффициент водопотребления был минимальным и составил 46 м^3/т.

До фазы кущения в посевах сорго отмечался минимальный суточный прирост растений в высоту, что является особенностью этой культуры. В дальнейшем темпы роста увеличивались и перед фазой выметывания достигали максимума. Помимо погодных условий на рост растений оказывали влияние биологические особенности изучаемых сорта и гибридов. Удобрения способствовали более интенсивному, по сравнению с контролем, линейному росту растений.

Установлено, что внесение расчетных доз минеральных удобрений позволило с положительным отклонением при осуществлении двух уко-

ÎïèåâîïàñòâÎ.p65 33 03.02.2013, 20:16

1. Структура суммарного водопотребления (в среднем за 2006-2009 гг.)

Сорт, гибрид	Суммарное водопотребление, м³/га	Оросительная норма		Атмосферные осадки		Использование влаги почвы	
		м³/га	%	м³/га	%	м³/га	%
Камышинское 8	4730	3088	65	1360	29	282	6
Калаус	5043	3088	61	1360	27	595	12
Геркулес 3	4903	3088	63	1360	28	495	9

сов получать программированные урожаи 70 и 90 т/га зеленой массы в посеве гибрида Калаус. Формирование урожайности 110 т/га в среднем за четыре года исследований недовыполнено на 2,5 %. Наиболее полно программа максимальной продуктивности также реализована в посеве этого гибрида (табл. 3). У сорго-суданкового гибрида Геркулес 3 урожайность, близкая к программируемой, была получена только в первых двух вариантах опыта (70 и 90 т/га биомассы).

Надо отметить, что в годы исследований урожайность зеленой массы в первом укосе была больше, чем во втором, на 30-45 %. Внесение удобрений способствовало существенному улучшению характеристики растений второго укоса по сравнению с контролем: увеличивалась их облиственность и возрастала урожайность. Наиболее оптимальным соотношением урожая при первом и втором укосах выделяется сорго-суданковый гибрид Геркулес 3.

Химический состав и питательность зеленого корма зависели как от изучаемых приемов возделывания, так и сортовых особенностей.

Ученые отмечают [1, 2, 3], что при недостаточной обеспеченности растений азотом нарушается синтез белков. Таким образом, правильно организованная система минерального питания улучшает качество продукции. В опыте наибольшая ценность кормов отмечалась в период второго скашивания: содержание протеина изменялось от 8,3 до 14,3 %, сахаров – от 9,1 до 10,3 % и обменной энергии (ОЭ) в 1 кг сухого вещества – от 9,3 до 10,2 МДж (в первом укосе эти показатели были соответственно 5,6-10,3 %, 7,7-10,6 % и 8,9-9,5 МДж/кг).

Необходимо отметить, что содержание протеина наиболее существенно изменялось от времени скашивания в урожае гибрида Калаус: от 5,6-6,4 в первом укосе, до 10,2-14,3 % – во втором. При увеличении дозы удобрений содержание протеина возрастало. Накопление обменной энергии в 1 кг сухой биомассы растений этого гибрида изменялось от 8,9-9,2 при первом скашивании, до 9,2-9,6 МДж – во втором.

Наши опыты показали, что при орошении в зоне сухих степей Нижнего Поволжья поливная вода более продуктивно используется для формирования высокой урожайности сахарного сорго и получения кормов хорошего качества в посевах гибрида Калаус.

2. Коэффициент водопотребления, м³/т (в среднем за 2006-2009 гг.)

Сорт, гибрид	Программируемая урожайность, т/га			
	40 (контроль)	70	90	110
Камышинское 8	122	72	61	56
Калаус	101	59	51	46
Геркулес 3	106	64	55	51

3. Влияние минеральных удобрений на урожайность зеленой массы, т/га (в среднем за 2006-2009 гг.)

Сорт, гибриды	Программируемая урожайность (т/га) и дозы удобрений, кг д.в./га			
	40 (без удобрения)	70 $N_{140}P_{80}K_{70}$	90 $N_{190}P_{110}K_{95}$	110 $N_{240}P_{140}K_{120}$
Первый укос				
Камышинское 8	27,4	43,0	50,4	54,4
Калаус	36,9	58,1	64,9	71,9
Геркулес 3	32,6	50,7	55,7	61,0
Второй укос				
Камышинское 8	11,4	21,1	25,4	27,6
Калаус	13,5	25,4	31,5	35,4
Геркулес 3	13,8	26,4	32,7	35,9
Всего за два укоса				
Камышинское 8	38,8	64,0	75,8	82,1
Калаус	50,4	83,5	96,4	107,3
Геркулес 3	46,4	77,1	88,4	96,9

Литература

1. Володин А.Б., Вахопский Э.К. Гибрид сахарного сорго Калаус//Кукуруза и сорго, 2007. – № 13. – С. 14-15.
2. Даниленко Ю.П. Болотин А.Г., Володин А.Б. Урожайность и качество сорго в орошаемых агроландшафтах Нижнего Поволжья//Кормопроизводство, 2010. – № 6. – С. 19-22.
3. Дронова Т.Н., Бурцева Н.И., Невежин С.Ю., Молоканцева Е.И. Нетрадиционные многолетние бобовые травы при орошении//Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса, 2009. – № 1. – С. 40-49.

Статья поступила в редакцию 22.05.2012

Sweet sorghum and sorghum-sudangrass hybrids in Lower Volga region

Yu.P. Danilenko, A.A. Zibarov, A.B. Volodin

Influence of different growing conditions on yield and nutritive value of the forages from sweet sorghum and sorghum-sudangrass hybrids is established.

Keywords: *sweet sorghum, sorghum-sudangrass hybrid, irrigation, fertilizer rates, yield programming, forage value.*

Ïîëåâîäñòâî.p65 34 03.02.2013, 20:16

УДК 633.88: 831.82/.86

Применение органо-минеральных удобрений в посевах синюхи голубой

Ю.В. ДОКУКИН, кандидат сельскохозяйственных наук
НИИ пчеловодства
E-mail: bee@email.ryazan.ru

Исследовано влияние органических и минеральных удобрений на семенную продуктивность синюхи голубой. Установлена прямая корреляционная зависимость между количеством цветков на единице площади и семенной продуктивностью растения.

Ключевые слова: *синюха голубая, лекарственное растение, медоносное растение, органические удобрения, минеральные удобрения, семенная продуктивность.*

Синюха голубая (*Polemonium caeruleum* L.) – лекарственное, декоративное и медоносное растение, которое было введено в культуру в 1948 г. Однако в последующем она была практически забыта. В настоящее время интерес к ней возрастает, поскольку препараты синюхи обладают ценными лекарственными свойствами [1, 2].

Это растение озимого типа развития. В первый год жизни образует розетку листьев. Цвести и плодоносить начинает со второго года. Продолжительность использования посевов синюхи на семена – 3-4 года [3]. В условиях Рязанской области синюха голубая начинает цвести во второй-третьей декаде мая и в зависимости от погодных условий цветет около 30 дн.

Проводившиеся в 50-е годы прошлого века в ВИЛАР исследования показали большую отзывчивость синюхи голубой на минеральное питание. При этом, прежде всего, обращалось внимание на получение лекарственного сырья (корней) [4]. С возросшим спросом на синюху голубую как лекарственное и медоносное растение остро встал вопрос получения семян. Поэтому в НИИ пчеловодства, где эта культура главным образом изучалась как растение-медонос, исследовали влияние удобрений на семенную продуктивность культуры.

В 2008 г. на опытном участке института в Рязанской области, был заложен двухфакторный опыт по схеме, представленной в таблице.

Почва – серая лесная тяжелосуглинистая, содержащая в пахотном слое гумуса 4,45 %, подвижного фосфора – 37,2 мг, калия – 9,0 мг на 100 г почвы; pH 6,1.

Площадь делянок 50 м^2, повторность четырехкратная. Опыт заложен методом рендомизированных повторений. Способ посева – широкорядный, с шириной междурядий 45 см, норма высева – 4 млн всхожих семян на 1 га.

Полуперепревший навоз вносили осенью под основную обработку, минеральные удобрения (аммиачную селитру, двойной суперфосфат, хлористый калий) – весной в подкормку.

Из таблицы видно, что внесение удобрений способствует увеличению роста растений. Внесение навоза является мощным фактором, оказывающим эффект на рост растений синюхи голубой на протяжении минимум четырех лет возделывания.

Один из главных показателей, характеризующих степень развития растений, – количество побегов на единице площади. Внесение органических удобрений приводит к увеличению этого показателя на 45,1 % по сравнению с естественным фоном плодородия. На естественном фоне эффект от $N_{30}P_{45}K_{60}$ и $N_{60}P_{45}K_{60}$ составляет 54,6-64,1 % по сравнению с контролем.

Минеральные удобрения способствуют увеличению количества цветков на единице площади посадок синюхи. Так, в вариантах без внесения навоза данный показатель возрастает от минеральных удобрений в 1,7-2,4 раза, с внесением – в 1,3-1,4 раза. Особенно сильное влияние оказывает доза $N_{30}P_{45}K_{60}$.

Ранее была достоверно установлена прямая зависимость между количеством цветков на единице площади и семенной продуктивностью культуры (коэффициент корреляции – 0,81±0,14, коэффициент детерминации – 0,66). Эта зависимость между признаками характеризуется как сильная [5].

В наших исследованиях органические и минеральные удобрения существенно влияли на семенную продуктивность синюхи голубой. В вариантах с естественным фоном плодородия этот показатель возрастал на 23,5-46,3 %, а в вариантах с органическим фоном – на 9,5-20,9 %. Наибольшая урожайность семян была получена при внесении $N_{30}P_{45}K_{60}$. Возделывание растений на органическом фоне позволяет увеличить семенную продуктивность культуры в 1,7 раза.

Таким образом, синюха голубая очень отзывчива на внесение удобрений, которые положительно влияют на ее семенную продуктивность. Наилучший результат дает внесение

Влияние удобрений на показатели роста и семенную продуктивность синюхи голубой (в среднем за 2009-2011 гг.)

Вариант минерального удобрения (фактор В)	Высота растений (конец цветения), см	Количество побегов, шт/м^2	Количество цветков, тыс. шт/м^2	Семенная продуктивность, ц/га
Без навоза (фактор А)				
1. Без минеральных удобрений	100,7	71,1	4,35	2,55
2. $P_{45}K_{60}$	108,5	91,1	7,31	3,17
3. $N_{30}P_{45}K_{60}$	110,3	116,7	10,37	3,73
4. $N_{60}P_{45}K_{60}$	110,1	109,9	8,85	3,15
Навоз, 60 т/га (фактор А)				
1. Без минеральных удобрений	106,3	103	8,01	4,31
2. $P_{45}K_{60}$	111,6	110,8	10,21	4,72
3. $N_{30}P_{45}K_{60}$	111,4	118,2	11,32	5,21
4. $N_{60}P_{45}K_{60}$	111,7	115,5	11,06	5,13
$НСР_{05}$ (А)		$F_{05}>F_ф$		$F_{05}>F_ф$
$НСР_{05}$ (В)		14,6		0,16
$НСР_{05}$ частных различий		20,7		0,22

Ïîëåâîäñòâî.p65 35 03.02.2013, 20:16

60 т/га навоза под основную обработку и минеральных удобрений в дозе $N_{30}P_{45}K_{60}$ – в подкормку.

Статья поступила в редакцию 15.03.2012

Литература

1. Маловастый К.С., Ториков В.Е., Мешков И.И. Фитотерапия в ветеринарии, традиционной и нетрадиционной медицины. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2007. – 381 с.

2. Пастушенков Л.В., Пастушенков А.Л., Пастушенков В.Л. Лекарственные растения: использование в народной медицине и быту. – Л.: Лениздат, 1990. – 384 с.

3. Гусев С.П., Кирьянов А.П. Агротехнические указания по возделыванию лекарственных растений. – М.: Медгиз, 1950. – 182 с.

4. Турова А.Д., Сацыперов Ф.А., Васина А.Н. и др. Синюха лазурная. – М.: Медгиз, 1953. – 114 с.

5. Докукин Ю.В., Савин А.П. Технология возделывания синюхи голубой – культуры медоносного использования. – Рыбное: НИИ пчеловодства, 2011. – 17 с.

Статья поступила в редакцию 15.03.2012

Application of organo-mineral fertilizers in Polemonium caeruleum L. crops

Yu.V. Dokukin

Influence of organic and mineral fertilizers on seed productivity of Polemonium caeruleum L. was studied. Direct correlation dependence between quantity of flowers on unit of the area and seed productivity of plant is established.

Keywords: *Polemonium caeruleum L., medicinal plant, melliferous plant, organic fertilizers, mineral fertilizers, seed productivity.*

УДК 633.491: 631.526.32: 631.53.04

Влияние элементов технологии на урожайность сортов картофеля в Волго-Вятском регионе

В.В. ИВЕНИН, доктор сельскохозяйственных наук
А.В. ИВЕНИН, кандидат сельскохозяйственных наук
А.М. МАГОМЕДКАСУМОВ
Нижегородская государственная сельскохозйственная академия
E-mail: rekt-ngsha@inbox.ru

Рассмотрены вопросы оптимизации технологии возделывания различных сортов картофеля в Волго-Вятском регионе.

Ключевые слова: *картофель, фреза, сорт, капельный полив.*

В странах с развитым картофелеводством – Китае, США, Германии, Голландии – урожайность картофеля достигает 23-48 т/га, тогда как в России она составляет около 14 т/га. Поэтому повышение урожайности культуры становится одной из главных задач земледельцев.

На кафедре общего земледелия нашей академии были заложены полевые опыты по изучению влияния различных элементов технологии (капельного орошения, различных способов образования гребней, ширины междурядий) на урожайность картофеля сортов Колетта, Удача, Альвара.

Исследования проводили с 2007 по 2010 гг. в фермерском хозяйстве ООО «Латкин» Арзамасского района – одном из лучших сельскохозяйственных предприятий Нижегородской области по производству картофеля.

Первый опыт закладывался по двухфакторной схеме. Фактор А – различная ширина междурядья: 75 см и 90 см. Фактор В – способ наращивания гребней (использование гребнеобразующей фрезы и окучника).

Второй опыт имел ту же схему, но при капельном поливе с соблюдением оптимальной влажности почвы по всем фазам роста растений.

Размещение опытных делянок систематическое, повторность вариантов четырехкратная. Учетная площадь делянки 300 м^2. Частота посадки – 52 тыс. шт/га. Климатические условия в годы исследований отличались по температурному режиму и количеству выпавших осадков. Наиболее удачными для роста и развития картофеля были 2007 и 2008 гг., которые почти полностью соответствовали требованиям культуры. 2009 г. был в целом благоприятным для выращивания картофеля, а 2010 г. – неблагоприятным.

Результаты наших наблюдений показали, что урожайность всех изучаемых сортов картофеля во все годs исследований при поливе была значительно выше, чем без него: в среднем за четыре года наблюдений на 42-48 %. Наивысшая урожайность на поливе получена в 2007 г. (Колетта – 75,1 т/га, Удача – 74,2 т/га. Альвара – 81,2 т/га) при образовании гребней фрезой и ширине междурядий 90 см. При наращивании гребней фрезой урожай был выше, чем при окучивании (табл. 1).

При этом в 2010 г., при аномально сухой погоде, урожайность была наименьшей за все время наблюдений (Колетта – 4,0-5,1 т/га без полива и 15,9-18,5т/га – с капельным поливом, Удача – соответственно 4,1-5,0 и 16,0-18,1т/га, Альвара – 5,7-7,2 и 21,9-22,5 т/га). Столь низкий урожай на поливе получился потому, что температура почвы в период клубнеобразования в течение 60 дн. была выше 25 °С, а при такой температуре клубни не растут.

Также нужно отметить, что по всем годам наблюдения существенной разницы по урожайности между сортами картофеля Колетта и Удача выявлено не было. Картофель сорта Альвара показал себя в наших условиях самым урожайным: прибавка урожайности этого сорта была достоверно выше по сравнению с другими сортами во все годы наблюдений (см. табл. 1).

Экономическая эффективность возделывания картофеля представлена в таблице 2. Рентабельность производства картофеля в опыте с

Ïîëåâîäñòâî.p65 36 03.02.2013, 20:16

1. Урожайность картофеля в зависимости от способа образования гребней и ширины междурядья, т/га

Сорт	Способ наращивания гребней	Ширина междурядья, см	Урожайность, т/га									
			2007 г.		2008 г.		2009 г.		2010 г.		средняя	
			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
Колетта	Фрезерование	75	32,3	73,2	36,0	54,2	34,2	53,0	5,1	17,4	26,9	49,4
		90	39,7	75,1	35,1	56,1	33,1	56,2	4,4	18,5	29,6	51,4
	Окучивание	75	30,4	72,3	34,7	53,2	32,5	54,2	4,3	15,9	27,6	48,9
		90	38,1	74,2	32,2	55,7	31,9	55,0	4,0	18,1	27,1	50,3
Удача	Фрезерование	75	31,3	72,4	35,3	52,8	33,6	53,1	5,0	17,4	26,3	48,9
		90	38,4	74,2	34,7	55,8	32,4	54,9	4,6	19,0	27,5	51,0
	Окучивание	75	29,4	70,3	33,2	52,0	31,9	50,4	4,3	16,0	24,7	47,2
		90	36,9	72,9	32,0	54,2	30,2	52,8	4,1	18,1	25,8	49,5
Альвара	Фрезерование	75	40,4	78,9	38,2	57,2	36,4	59,4	7,2	22,0	30,6	54,4
		90	45,8	81,2	37,4	60,1	35,9	62,5	6,9	24,4	31,5	57,1
	Окучивание	75	37,3	75,3	36,9	56,1	34,8	57,0	5,8	21,9	28,7	52,6
		90	42,3	76,3	35,8	58,4	33,7	59,3	5,7	22,5	29,4	54,1
$НСР_{05}$			1,5	1,1	1,2	0,9	0,7	1,0	0,5	0,8		
$НСР_{05}$ по способу образования гребней			1,0	0,7	0,8	0,3	0,7	1,1	0,2	0,6		
$НСР_{05}$ по ширине междурядья			1,9	1,1	1,3	0,7	0,5	0,8	0,3	0,7		
$НСР_{05}$ по сорту			3,1	2,3	2,1	2,3	1,5	2,1	0,9	1,2		

Примечание. 1 – с орошением, 2 – без орошения.

2. Экономическая эффективность производства картофеля в зависимости от способа образования гребней и ширины междурядья без орошения и с орошением (в среднем за 2007-2010 гг.)

Сорт	Способ наращивания гребней	Ширина междурядья, см	Средняя урожайность, т/га		Сумма затрат, руб/га		Цена 1 ц продукции, руб.	Стоимость урожая, руб/га		Рентабельность производства, %	
			1	2	1	2		1	2	1	2
Колетта	Фрезерование	75	26,9	49,4	49556	59866	500	134500	247000	171	313
		90	29,6	51,4	50354	59354	500	148000	257000	194	333
	Окучивание	75	27,6	48,9	48880	59190	500	138000	244500	182	313
		90	27,1	50,3	49679	58679	500	135500	251500	173	329
Удача	Фрезерование	75	26,3	48,9	46756	57066	400	105200	195600	125	242
		90	27,5	51,0	47554	56554	400	110000	204000	131	261
	Окучивание	75	24,7	47,2	46079	56389	400	98800	188800	114	235
		90	25,8	49,5	46876	55876	400	103200	198000	120	254
Альвара	Фрезерование	75	30,6	54,4	50953	61263	500	153000	272000	200	344
		90	31,5	57,1	51754	60754	500	157500	285000	204	369
	Окучивание	75	28,7	52,6	50280	60590	500	143500	263000	185	334
		90	29,4	54,1	49079	60079	500	147000	270500	199	350

Примечание. 1 – с орошением, 2 – без орошения.

орошением составляет 261-369 % по всем изучаемым сортам, в то время как без орошения – 125-199 %. Самая низкая рентабельность была у сорта Удача (114-173 % без орошения и 235-261 % – с орошением), несмотря на то, что затраты на его производство ниже, чем при возделывании других сортов (стоимость семян картофеля сорта Удача ниже, а вот цена реализации данного сорта – наименьшая).

Самым рентабельным в наших опытах оказался сорт немецкой селекции Альвара (185-204 % без орошения и 334-369 % – с орошением). Голландский сорт картофеля Колетта также высокорентабелен (171-194 % без орошения и 313-329 % – с орошением) и востребован на рынке. Производственная рентабельность была выше в вариантах, где в качестве способа образования гребней использовалась фреза, а также в вариантах с шириной междурядий 90 см как при орошении, так и без него.

При этом нужно отметить, что экономическая эффективность возделывания сорта Колетта мало зависит от способа образования гребней в вариантах без полива. Этот сорт при использовании окучника в качестве способа наращивания гребней более рентабелен с шириной междурядий 75 см (см. табл. 2).

Таким образом, в Волго-Вятском регионе при возделывании картофеля без полива в засушливые годы лучше использовать для образования гребней фрезу и высаживать культуру с шириной междурядий 75 см. В нормальные по увлажнению годы или при использовании капельного орошения при том же способе образования гребней междурядья можно увеличить до 90 см.

Для посадок рекомендуем высокорентабельные сорта картофеля Альвара и Колетта.

Статья поступила в редакцию 10.11.2012

Influence of technological elements on yield of potato varieties in Volga-Vyatka region

V.V. Ivenin, A.V. Ivenin, A.M. Magomedkasumov

Optimization of cultivation technology of potato varieties with elements of dutch technic and technology in Volga-Vyatka region is discussed.

Keywords: *potato, cutter, variety, drip watering.*

Ïîëåâîäñòâî.p65 37 03.02.2013, 20:16

УДК 633.494: 631.5

Опыт возделывания топинамбура в Чувашии

К.П. ДАНИЛОВ, кандидат сельскохозяйственных наук
E-mail: Kldanilov@yandex.ru
Л.Г. ШАШКАРОВ, доктор сельскохозяйственных наук
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
E-mail: agro5@academy21.ru

В условиях Чувашии можно получать неплохие урожаи клубней топинамбура за счет использования серийного комплекса машин для возделывания картофеля.

Ключевые слова: *топинамбур, механизация, возделывание, клубни, посадка, уборка.*

В Чувашии в ряде хозяйств разворачиваются работы по возделыванию топинамбура (земляной груши). Клубни этой культуры предназначены для выработки пектина, инулина, фруктозо-глюкозного сиропа и пищевых волокон.

Еще в 1929 г. директор опытной станции по изучению вопросов земледелия и животноводства, располагавшейся в Чебоксарском районе Чувашии, Г.А. Мартынов начал изучать агротехнику и кормовые достоинства топинамбура. Результаты этой работы были отражены в брошюре, которая вышла в свет в 1936 г.

Сегодня в ряде личных подсобных хозяйств, на дачных участках можно встретить заросли земляной груши. Энтузиасты этой культуры используют ее для приготовления разнообразных блюд. Листостебельная масса топинамбура идет на силос, причем из-за высокого содержания сухого вещества консервация корма существенно облегчается.

В СХПК «Янгильдинский» Козловского района в 2010 г. было высажено 46 га земляной груши. Несмотря на крайне засушливый летний сезон, получен неплохой урожай клубней – 140 ц/га. На возвышенных участках с меньшим запасом влаги сбор был низкий, а в низинах со значительным увлажнением – высокий.

Технология возделывания этой культуры предусматривает как осенний, так и весенний сроки уборки. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки. В «Янгильдинском» решили убирать клубни в основном весной, поскольку в 2010 г. топинамбур вегетировал вплоть до поздней осени, наверстывая упущенное за засушливый период время для наращивания массы клубней. К тому же осенью клубни труднее, чем весной, отделяются от столонов, а это неудобно при механизированной уборке. Для того чтобы повысить производительность комбайна, предварительно была проведена междурядная культивация, которая взрыхлила почву и уменьшила сопротивление проходу уборочного агрегата. Выкопанные клубни загружались в грузовые автомобили и отправлялись в Шумерлинский район республики для создания новой плантации. Там топинамбур был высажен на 108 га. В дальнейшем площади под этой относительно новой для республики культурой будут доведены до 2000 га.

Нужно отметить, что старые сорта топинамбура непригодны для механизированного возделывания: их клубни на длинных столонах располагаются раскидисто, плохо отделяются при уборке. При большом количестве листостебельной массы урожай их невысок.

Хорошо зарекомендовал себя сорт Скороспелка. Клубни у него размещаются компактно и меньше теряются при уборке, опасность засорения поля снижается. Именно этот сорт и высаживается в вышеупомянутых хозяйствах Чувашии. Тем не менее, он требует определенной доработки.

У подавляющего большинства сортов топинамбура клубни неправильной геометрической формы, неровные, и при их использовании в пищу или переработке на технические цели значительно повышается доля отходов. К тому же при выращивании топинамбура на глинистых почвах на клубнях с неровной поверхностью налипает грязь, что осложняет переработку собранного урожая. Тонкая кожица слабо защищает клубни земляной груши как от механических повреждений при уборке и транспортировке, так и от испарения влаги. За 2-3 недели хранения при комнатной температуре теряется более половины влаги, содержащейся в клубнях, они быстро увядают, а потеря тургора влечет за собой скорое загнивание. Удовлетворительная лежкость возможна только при сохранении в клубнях необходимого количества влаги, поэтому клубни, которые не будут сразу использоваться, целесо-

1

2

1. Для посадки топинамбура используют серийную картофелесажалку КСМ-4

2. Двухрядный картофелеуборочный комбайн КПК-2 в СХПК «Янгильдинский» хорошо справляется с уборкой клубней топинамбура

Ïîëåâîäñòâî.p65 38 03.02.2013, 20:16

образно до следующей весны оставлять в почве невыкопанными. Однако это чревато повреждением их мышами-полевками.

Клубни хорошо хранятся в буртах с переслойкой чистым речным песком или в траншеях. Потери снижает и их хранение в модифицированной газовой среде, а также покрытие клубней парафиновыми составами или пивной смолкой. Однако все эти способы требуют больших затрат.

Кардинальным решением проблемы сохранности клубней топинамбура было бы выведение сортов с толстым, как у картофеля, пробковым слоем, устойчивым к механическим повреждениям, проникновению болезнетворных микроорганизмов и препятствующему быстрому испарению влаги.

Топинамбур отличается хорошей сопротивляемостью болезням и вредителям, однако все-таки может страдать от некоторых инфекций. Определенный вред посадкам приносит склеротиния – белая гниль. В последние годы актуальным становится борьба с таким заболеванием, как фомопсис. Поэтому очень важно использовать для закладки новых плантаций здоровый посадочный материал.

Кроме ранневесеннего боронования, для закрытия влаги за день до высаживания клубней проводится обработка поля дискатором. Для посадки используют среднюю фракцию клубней (25-50 г), которые высаживают картофелесажалкой КСМ-4 по схеме 70х30 см. На 1 га расходуется 1,25 т посадочного материала. Междурядные обработки осуществляются примерно по такой же технологии и той же техникой, что и при уходе за посадками картофеля. Это удобно и экономично – нет необходимости в покупке специальной системы сельхозмашин, сберегаются немалые средства. При посадке вносят минеральные удобрения (нитрофоску). Топинамбур очень хорошо отзывается на органические удобрения. К сожалению, из-за снижения в последние два десятилетия поголовья скота в Шумерлинском районе нет возможности широко использовать навоз для повышения плодородия почвы и резкого увеличения сбора клубней. Тем не менее, в 2011 г., благоприятном по погодным условиям, на ряде участков урожай топинамбура достигал 200 ц/га.

Таким образом, в условиях Чувашии можно возделывать топинамбур с использованием серийных комплексов машин для выращивания картофеля и добиваться неплохих сборов клубней. Для закладки новых плантаций нужно использовать здоровый посадочный материал сортов с ровными клубнями, устойчивых к увяданию при хранении.

Статья поступила в редакцию 05.06.2012

Experience of cultivation of topinambour in Chuvashia

K.P. Danilov, L.G. Shashkarov

It is shown that in Chuvashia satisfactory yields of topinambour's tubers are obtained by the use of serial set of machines for cultivation of potatoes.
Keywords: *topinambour, mechanisation, cultivation, tubers, landing, harvesting.*

30-31 МАЯ 2013г.
г.Воронеж, пл.Детей, 1
Дворец творчества детей и молодежи
18-я межрегиональная специализированная выставка
АГРОПРОМ
IV межрегиональный конгресс "Комплексный подход к развитию животноводства в регионе"
тел: (473) 251-20-12
e-mail: apk@veta.ru
Организаторы:
Торгово-промышленная палата Воронежской области
ООО "Выставочный Центр ВЕТА" ТПП ВО
оперативная информация на сайте
www.veta.ru
Патронаж:
Торгово-промышленная палата РФ
Поддержка:
Правительство Воронежской области
Ассоциация экономических взаимодействий субъектов РФ ЦФО "Центрально-Черноземная"
Ассоциация аграрных журналистов

Ïïëåâîäñòâî.p65 39 03.02.2013, 20:16

УДК 633.11«324»:632.51:632.954 (470.630)

Эффективность защиты озимой пшеницы современными гербицидами в Ставропольском крае

Н.Н. ГЛАЗУНОВА,
Л.В. МАЗНИЦЫНА, кандидаты биологических наук
Е.С. РОМАНЕНКО, кандидат сельскохозяйственных наук
Ставропольский государственный аграрный университет
E-mail: khzr@yandex.ru

Даны результаты исследований по определению видовой чувствительности сорной растительности к гербицидам и биологической эффективности препаратов в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Ключевые слова: *пестициды, гербициды, биологическая эффективность, баковая смесь.*

Ставропольский край является основным регионом производства зерна в России. Многолетний опыт показал, что без применения гербицидов возделывание озимой пшеницы становиться нерентабельным.

В настоящее время компания «Сингента» совершенствует ассортимент пестицидов, выпуская высокоэффективные препараты для защиты всех сельскохозяйственных культур в оптимальных препаративных формах, удобных для хранения и применения. На российском рынке появились два новых ее гербицида для защиты озимых зерновых культур: Дерби, СК против однолетних и многолетних двудольных и Аксиал, КЭ против однолетних злаковых.

Целью наших исследований стало определение видовой чувствительности сорной растительности к гербицидам, а также их биологической эффективности в зоне неустойчивого увлажнения Ставропольского края.

Исследования проводились в 2010-2011 гг. на опытной станции нашего университета, в посевах озимой пшеницы сорта Старшина (2010 г., предшественник – горох на зерно) и сорта Зустрич (2011 г., предшественник – озимый рапс).

Схема опыта представлена в таблице 1. При этом вариант 4 был дополнительно разделен на четыре части, в каждой из которых исследовали действие различных норм расхода рабочей жидкости с целью выяснения их влияния на биологическую эффективность препаратов в борьбе с сорной растительностью.

Препараты вносили в фазе конец кущения (28 апреля 2010 г. и 17 мая 2011 г.), путем однократной наземной обработки самоходным опрыскивателем «Джон Дир».

До обработки гербицидами было проведено определение видового состава и количества сорняков в посевах согласно методическим рекомендациям по защите растений [1].

Биологическую эффективность гербицидов рассчитывали по общепринятой методике.

Состав сорной растительности агроценоза озимой пшеницы включал 51 вид из 14 семейств. До обработки гербицидами в посевах преобладали вероника (до 17 шт/м^2), фиалка полевая (до 16 шт/м^2), лисохвост (до 15 шт/м^2), костер кровельный (до 13 шт/м^2), яснотка стеблеобъемлющая (до 15 шт/м^2), подмаренник цепкий (до 22 шт/м^2), ярутка пронзеннолистная (до 15 шт/м^2), ромашка непахучая (до 14 шт/м^2), василек синий (до 6 шт/м^2), овсюг (до 7 шт/м^2), амброзия полыннолистная (до 59 шт/м^2), осот розовый (до 2 шт/м^2), вьюнок полевой (до 5 шт/м^2). Всего на 1 м^2 насчитывалось от 389 до 421 шт. сорняков, их масса колебалась от 762 до 983 г (табл. 2).

Наблюдения за динамикой гибели сорной растительности под воздействием изучаемых гербицидов проводили ежедневно.

На контроле (без обработки) рост и развитие сорняков не останавливались, что приводило к отставанию в росте и развитии растений озимой пшеницы из-за снижения их обеспеченности питательными веществами и влагой.

В вариантах 2-5 на злаковых сор-

1. Схема опыта

Вариант	Нормы расхода препаратов	Норма расхода рабочей жидкости, л/га
1. Контроль (без обработки)	-	-
2. Дерби, СК (флуметсулам, 100 г/л + флорасулам, 75 г/л) + Аксиал, КЭ (пиноксаден, 45 г/л + антидот клоквинтосет-метил, 11,25 г/л)	0,05 л/га + 0,7 л/га	200
3. Дерби, СК + Аксиал, КЭ	0,065 л/га + 0,9 л/га	200
4. Дерби, СК + Аксиал, КЭ	0,06 л/га + 1,1 л/га	50 100 150 200
5. Дерби, СК + Аксиал, КЭ	0,07 л/га + 1,3 л/га	200
6. Гранстар Про, ВДГ (трибенурон-метил, 750 г/кг) + Сенатор, ВР (дикамбы к-ты, 480 г/л) + Авантикс 100, КЭ (феноксапроп-этил, 100 г/л + антидот мефенпир-диэтил, 27 г/л) (распространенная смесь)	0,015 кг/га + 0,15 л/га + 0,75 л/га	200

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 40 03.02.2013, 20:03

2. Количество и масса сорной растительности по вариантам опыта в посевах озимой пшеницы

Вариант опыта	Количество сорняков, шт/м^2	Масса сорняков, г/м^2
1 (контроль)	396	876
2	389	867
3	401	902
4	421	983
5	367	837
6	412	898
В среднем по полю	402	907

няках (костер кровельный, овсюг, ежовник обыкновенный, пырей ползучий, щетинник зеленый, щетинник сизый, лисохвост мышехвостиковый) первые признаки угнетения – остановка в росте и развитии – отмечены на третьи и четвертые сутки после обработки гербицидами, в варианте 6 – на седьмые сутки. Изменение окраски, появление хлоротичных и некротичных пятен, угнетение растений на 50 % в вариантах 2-5 наступают на 7-10-е сут., в зависимости от нормы расхода, а в варианте 6 – на 14 сут.

В вариантах 2-5 гибель более 50 % злаковых сорняков наблюдалось на 14-19 сут., в варианте 6 – на 23 сут. Полная гибель сорняков в посевах озимой пшеницы в вариантах 2-5 нами отмечена на 21-27 сут., в варианте 6 – на 32 сут. Снижение нормы расхода препаратов и рабочей жидкости приводило к увеличению срока угнетения и гибели злаковых сорняков.

Проанализировав полученные данные по видовой чувствительности сорной растительности к исследуемым гербицидам, мы сделали вывод, что наибольшую устойчивость к ним из однолетних злаковых сорняков проявили лисохвост мышехвостиковый (эффективность по вариантам составила от 86,7 до 98,8 %) и виды щетинников (от 86,7 до 99,4 %). Другие виды сорной растительности при увеличенных дозах подавлялись полностью (рис. 1).

Действие гербицидов в вариантах 2-5 на двудольную сорную растительность отмечается в первые сутки. Через 5-6 ч после применения препарата появились хлорозы и адамантовая окраска на чувствительных сорняках (подмаренник цепкий, вьюнок полевой, мак самосейка, фиалка полевая, василек синий, яснотка стеблеобъемлющая, гулявник струйчатый, ярутка пронзеннолистная, ромашка непахучая, амброзия полыннолистная), в варианте 6 – на третьи сутки. Почернение точки роста и ее отмирание, изменение окраски, появление хлоротичных и некротичных пятен, угнетение растений на 50 % при применении препаратов в вариантах 2-5 наступали на третьи-пятые сутки, в зависимости от нормы расхода, в варианте 6 – на седьмые сутки. Гибель более 50 % двудольных сорняков в вариантах 2-5 отмечалась на пятые-седьмые сутки, в варианте 6 – на десятые сутки. Полная гибель сорняков в посевах озимой пшеницы в вариантах 2-5 наступала на 17-19 сут., в варианте 6 – на 21 сут. Отрицательно влияет на проявление гербицидной активности снижение нормы расхода рабочей жидкости до 50-100 л/га. В варианте 2 с минимальными дозами внесения гербицидов сорная растительность растет и развивается еще в течение 4-6 дн., в дальнейшем наступает остановка в росте и их гибель. В варианте 5 при использовании максимальных норм внесения гербицидов остановка в росте и развитии наблюдалась на следующие сутки.

Эффективность препаратов против двудольной сорной растительности составила: виды вероники – от 91,7 до 95,8 %; виды осота – от 85,4 до 97,6 %; василек синий – от 91,5 до 98,1 %; вьюнок полевой – от 90,5 до 99,2 %. Другие виды при увеличенных дозах подавлялись полностью (рис. 2).

Испытуемые гербициды действовали быстро, высокоэффективно на широкий спектр двудольных сорняков, даже на такие трудноискоренимые, как подмаренник цепкий, вьюнок полевой, мак самосейка, фиалка полевая, василек синий, яснотка стеблеобъемлющая, ромашка непахучая, осот розовый, чертополох.

Учет, проведенный через три недели после обработки, показал, что на контроле произошло увеличение густоты сорняков на 5,0 % и составляло в среднем 443 шт/м^2, а увеличение массы – до 167,2 % (2625 г/м^2). В варианте 2 густота стояния сорняков снизилась на 93,4 %, масса – на 82,8 %; в варианте 3 – соответственно на 95,7 и 93,6 %; в варианте 4 – соответственно на 96,5 и 95,0 и в варианте 5 – соответственно на 98,9 и 97,4 %. В варианте 6 снижение густоты отмечено на 96,6 %, массы – на 93,4 %.

Снижение нормы расхода рабочего раствора до 50-100 л/га отрицательно влияет на эффективность применяемых гербицидов, уменьшая ее на 2-3 % по количеству уничтожаемых сорняков и до 6 % – по каче-

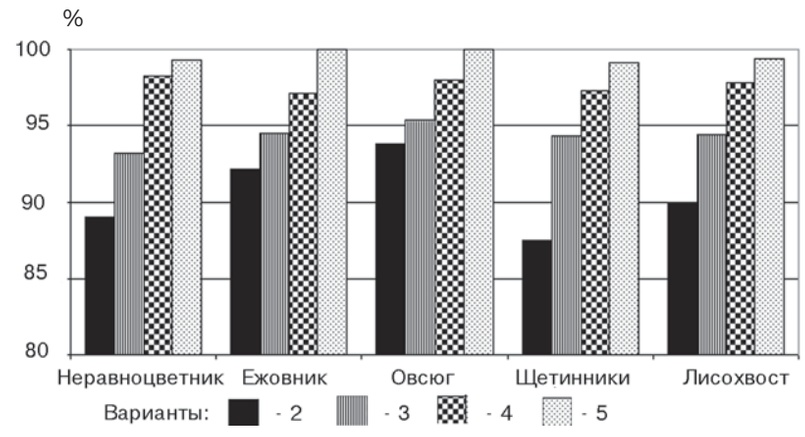


Рис. 1. Видовая биологическая эффективность изучаемых гербицидов против злаковых сорняков в посевах озимой пшеницы

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 41 03.02.2013, 20:03

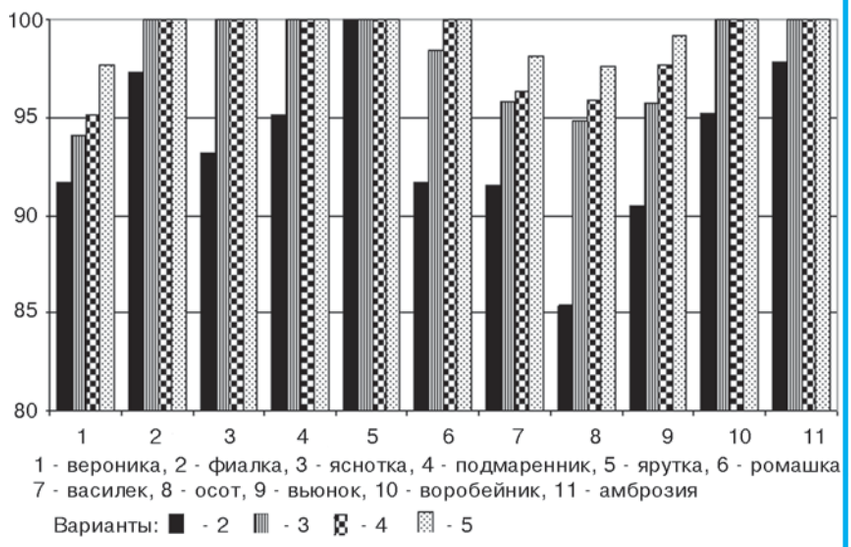


Рис. 2. Биологическая эффективность изучаемых гербицидов против двудольных сорняков в посевах озимой пшеницы (%)

ству (табл. 3).

Учет, проведенный перед уборкой озимой пшеницы, показал, что на контроле произошло увеличение густоты сорняков на 7,0 %, а массы – на 296,2 %. К уборке эффективность гербицидов снизилась незначительно. Это произошло за счет всходов поздних яровых сорняков (амброзии полыннолистной и др.) и отрастания видов, проявивших среднюю устойчивость к гербицидам (виды осота и вероники), но они находились в нижнем ярусе агроценоза и экономического значения не имели.

Таким образом, наименее эффективной из испытываемых препаратов была баковая смесь гербицидов Дерби, СК + Аксиал, КЭ при норме расхода 0,05 + 0,7 л/га: ее биологическая эффективность к моменту уборки урожая в среднем составила 91,6 %.

Наиболее эффективна в посевах озимой пшеницы в условиях зоны неустойчивого увлажнения Ставропольского края баковая смесь гербицидов Дерби, СК + Аксиал, КЭ с нормами расхода 0,07 + 1,3 л/га: ее биологическая эффективность к моменту уборки урожая в среднем составила 98,5 %.

3. Влияние норм расхода рабочей жидкости гербицидов на сорную растительность в посевах озимой пшеницы (вариант 4)

Норма расхода рабочей жидкости, л/га	Всего сорняков на 1 м²		Снижение густоты, %	Снижение массы, %
	шт.	г		
Контроль (без обработки)	451	3356	-	-
50	28	101	93,0	88,8
100	21	79	94,8	91,2
150	16	51	96,0	94,3
200	14	45	96,5	95,0

Баковую смесь с максимальными нормами расхода (вариант 5) можно рекомендовать, если поля озимой пшеницы имеют высокую степень засорения злостными сорняками – осотом полевым и розовым, вьюнком полевым, подмаренником цепким, маком самосейкой, фиалкой полевой, васильком синим, лисохвостом, костером кровельным, щетинниками и др. Если агроценоз озимой пшеницы имеет слабую степень засорения и состоит в основном из однолетних двудольных зимующих сорняков с небольшим количеством злаковых сорняков (до 12 шт/м²), то можно применять баковую смесь с минимальными нормами расхода препаратов (вариант 2).

Литература

1. Захаренко В.А., Новожилов К.В., Гончаров Р.Н. Сборник методических рекомендаций по защите растений. – РАСХН-ВИЗР, 1998. – 306 с.

Статья поступила в редакцию 06.12.2011

Efficiency of winter wheat's defense with modern herbicides in Stavropol region

N.N. Glazunova, L.V. Maznitsina, E.S. Romanenko

The research on defining the species sensitivity of weeds to herbicides and biological efficiency of preparations in unsustainable irrigation condition in Stavropol region is given.

Keywords: *pesticides, herbicides, biological efficiency, tahk mix.*

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 42 03.02.2013, 20:03

УДК 632.5: 632.954

Влияние баковой смеси гербицидов на общую засоренность поля и вьюнок полевой

Р.И. ПОТАПОВ
П.В. ЛАСКИН, кандидат сельскохозяйственных наук
Чувашская государственная сельскохозяйственная академия
E-mail: r.potapov@firm-august.ru

Изучены эффективность и продолжительность действия баковых смесей гербицидов Торнадо 500 и Деметра в севообороте против вьюнка полевого на серой лесной почве Чувашской Республики. Установлено, что нормы расхода препаратов Торнадо 500 2,5-3,0 л/га + Деметра 0,25 л/га обеспечивают гибель 94-95 % вьюнка полевого.

Ключевые слова: *вьюнок полевой, гербицид, биологическая эффективность, паровое поле, озимая рожь, урожайность.*

Вьюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.) – многолетнее, корнеотпрысковое растение, являющееся злостным сорняком всех сельскохозяйственных культур. Своими сильно облиственными ветвящимися стеблями он обвивает культурные растения и вызывает их полегание, снижая урожайность зерновых на 30-50 %. При наличии на 1 м^2 посева 3-5 стеблей этого сорняка уборка сильно затрудняется [1].

Наличие мощной корневой системы делает вьюнок полевой устойчивым ко многим гербицидам, и применение их против этого сорняка, как правило, малоэффективно [2].

В связи с этим мы изучили эффективность применения баковой смеси препаратов Торнадо 500 и Деметра против вьюнка полевого в паровом поле и ее влияние на общую засоренность последующей культуры – озимой ржи. Опыты проводили в Волго-Вятском регионе, где ранее совместное действие этих препаратов не исследовалось.

Торнадо 500 – концентрированный гербицид общеистребительного действия на основе глифосата, Деметра (д.в. флуроксипир) – специализированный препарат для контроля трудноискоренимых сорняков, в том числе вьюнка полевого.

Полевые исследования были заложены на паровых полях ООО АФ «Санары» Вурнарского района Чувашской Республики в 2010 и 2011 гг. и продолжены в 2011-2012 гг. в звене севооборота чистый пар – озимая рожь. Почва на опытных участках – серая лесная, глинистая, pH 5,1, содержания гумуса – 4,3 %.

Исходная засоренность полей сорняками до обработки гербицидами в среднем составляла 51,0 шт/м^2, из них 18,2 шт/м^2 – вьюнок полевой (при ЭПВ вьюнка полевого 2-3 шт/м^2 [3]). Всего встречалось около 15 видов сорняков, в том числе многолетние – бодяк полевой (*Cirsium arvense* L.) и осот желтый (*Sonchus arvensis* L.). Учет исходной засоренности поля проводили наложением учетной рамки (0,5 х 0,5) через равные промежутки по наибольшей диагонали. Повторность опыта трехкратная.

Схема опыта представлена в таблице 1.

Обработку проводили навесным опрыскивателем JarMet (Польша), норма расхода рабочей жидкости – 200 л/га. Количественно-весовые учеты засоренности проводили через 7, 14, 21 и 28 сут. после обработки. Осенью вносили комплексное удобрение Аммофос ($N_{10}P_{45}$), 1,1 ц/га, с заделкой КБМ-10,4.

1. Биологическая эффективность гербицидов против общей засоренности поля (в среднем за 2010-2011 гг., пар)

Вариант	Биологическая эффективность, % к контролю			
	через 14 сут. после обработки		через 28 сут. после обработки	
	гибель	снижение массы	гибель	снижение массы
1. Контроль (без обработки)*	195,7	640,7	189,2	1326,9
2. Торнадо 500, 3,5 л/га (эталон)	76,9	84,7	76,5	84,6
3. Торнадо 500, 2,0 л/га + Деметра, 0,20 л/га	71,8	88,5	80,8	90,1
4. Торнадо 500, 2,0 л/га + Деметра, 0,25 л/га	76,9	86,1	85,6	93,4
5. Торнадо 500, 2,5 л/га + Деметра, 0,20 л/га	77,5	88,4	85,1	94,1
6. Торнадо 500, 2,5 л/га + Деметра, 0,25 л/га	80,3	88,3	90,4	96,1
7. Торнадо 500, 3,0 л/га + Деметра 0,20, л/га	85,2	90,9	92,1	96,8
8. Торнадо 500, 3,0 л/га + Деметра, 0,25 л/га	86,7	91,8	94,3	97,0

* На контроле исследовалось количество сорняков – шт/м^2, масса – г/м^2.

2. Пролонгированное действие баковой смеси Торнадо 500 + Деметра на посевах озимой ржи против общей засоренности (в среднем за 2011-2012 гг.)

Вариант	Биологическая эффективность, % к контролю			
	в фазе кущения озимой ржи		перед уборкой урожая	
	гибель	снижение массы	гибель	снижение массы
1*	230,2	454,0	156,6	156,6
2	39,9	53,9	62,9	62,9
3	51,7	62,1	60,3	60,3
4	56,0	74,7	62,7	62,7
5	61,0	77,6	65,5	65,5
6	61,6	78,4	68,7	68,7
7	62,6	79,0	72,1	72,1
8	63,3	78,3	74,4	74,4

* На контроле исследовалось количество сорняков – шт/м^2, масса – г/м^2.

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 43 03.02.2013, 20:03

3. Снижение количества и сырой массы вьюнка полевого в звене севооборота пар – озимая рожь

Вариант	Биологическая эффективность, % к контролю							
	в среднем за 2010-2011 гг. (пар)				в среднем за 2011-2012 гг. (озимая рожь)			
	через 14 сут. после обработки		через 28 сут. после обработки		в фазе кущения озимой ржи		перед уборкой урожая	
	гибель	снижение массы	гибель	снижение массы	гибель	снижение массы	гибель	снижение массы
1*	69,4	361,0	65,4	580,7	21,2	5,1	44,4	448,1
2	61,6	77,7	63,1	60,6	62,2	67,2	85,0	82,3
3	68,2	80,6	84,4	87,3	74,2	78,5	80,3	84,1
4	65,7	79,9	84,1	90,2	89,8	85,2	85,4	88,4
5	70,0	83,8	84,5	92,4	88,4	87,2	86,8	91,6
6	75,5	84,5	83,3	93,7	88,9	88,1	84,8	92,3
7	80,2	83,8	84,1	94,4	89,9	89,0	86,2	92,4
8	83,6	89,5	85,1	95,2	91,7	89,5	88,2	92,5

* На контроле исследовалось количество сорняков – шт/м^2, масса – г/м^2.

Озимую рожь сорта Безенчукская 87 высевали (220 кг/га) сеялкой СЗ 3,6. На следующий год в фазе кущения культуры проводили обработку всех вариантов гербицидом Балерина, 0,5 л/га. Засоренность учитывали в фазе кущения озимой ржи до обработки гербицидом и перед уборкой урожая. Биологическую урожайность определяли методом пробного снопа.

По нашим наблюдениям, через 7 сут. после обработки в вариантах 6 и 8 отмечалось выраженное действие баковой смеси на вьюнок полевой. Все растения этого вида ниже 10 см погибли, а на экземплярах высотой 20-50 см проявилась антоциановая окраска и пожелтение 20-25 % листовой поверхности.

Однолетние злаковые и двудольные сорняки практически исчезли на 14 сут., исключением стала только гречишка вьюнковая, которая погибла через три недели после обработки. Бодяк полевой в этих вариантах опыта погибал значительно быстрее, полная его гибель наступила на 28 сут., но все признаки гербицидной активности проявлялись значительно раньше. Растения высотой до 10 см полностью погибли через 14 дн. после опрыскивания.

В вышеуказанных вариантах биологическая эффективность гербицидов по снижению массы относительно контроля составляла 96,1-97,0 %, тогда как в варианте 2 (эталон) – 84,6 % (табл. 1).

Пролонгированное действие смеси гербицидов на сорную растительность отмечалось и в последующей после пара культуре севооборота – озимой ржи (табл. 2). В ее посевах более высокие проценты гибели и снижения массы сорняков обеспечивали варианты 7 и 8.

В варианте 3 отмечены самые низкие показатели эффективности баковой смеси: гибель и снижение массы сорняков в фазе кущения культуры соответственно составили 51,7 и 62,1 %, а перед уборкой урожая – 60,3 и 64,1 % (на уровне эталона).

Баковые смеси Торнадо 500 и Деметра оказывали существенное воздействие на засоренность поля вьюнком полевым (табл. 3).

В вариантах с применением баковой смеси Торнадо 500 и Деметра в фазе кущения озимой ржи масса вьюнка полевого составила 78,5-89,5 % относительно контроля, в фазе полной спелости культуры – 84,1-92,5 %. Эффективность воздействия баковой смеси на вьюнок полевой сохранилась на высоком уровне в оба года исследований.

Более высокая эффективность оказалась в вариантах 6, 7 и 8. Снижение сырой массы вьюнка полевого в этих вариантах перед уборкой озимой ржи находилось в пределах 92,3-92,5 % относительно контроля.

Обработка баковой смесью изучаемых гербицидов парового поля способствовала повышению урожайности озимой ржи (табл. 4). В 2011 г. в вариантах 6, 7 и 8 она была на уровне 2,3 т/га, что выше относительно контроля и эталона соответственно на 1,1 и 0,2 т/га. В 2012 г. показатели урожайности в вышеуказанных вариантах также были выше эталона и контроля. Прибавка относительно контроля составила от 1,1 до 1,4 т/га.

Таким образом, баковые смеси Торнадо 500, 2,5 л/га + Деметра, 0,25 л/га и Торнадо 500, 3 л/га + Деметра, 0,25 л/га через 28 сут. после их применения увеличивали гибель сорняков в паровом поле до 96,1-97,0 % по сравнению с контролем. Применение их не только обеспечивает контроль однолетних и многолетних широколистных сорняков в год химической обработки, но и снижает общую засоренность последующей культуры на 78,9-81,7 % (по массе сорняков) относительно контроля.

Указанные баковые смеси уменьшают засоренность поля вьюнком полевым в год применения на 83-85 % по количеству и 94-95 % – по массе сорных растений, а также последующей культуры севооборота – на 85-88 % по количеству и 92-93 % – по массе относительно контроля.

Максимальную прибавку урожайности озимой ржи в оба года иссле-

4. Урожайность озимой ржи

Вариант опыта	Урожайность, т/га		Прибавка к контролю, т/га	
	2011 г.	2012 г.	2011 г.	2012 г.
1	1,2	2,4	-	-
2	2,1	3,2	0,9	0,8
3	2,0	3,3	0,8	0,9
4	2,2	3,4	1,0	1,0
5	2,1	3,4	0,9	1,0
6	2,3	3,5	1,1	1,1
7	2,3	3,5	1,1	1,1
8	2,3	3,8	1,1	1,4
$НСР_{05}$	0,2	0,3	-	-

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 44 03.02.2013, 20:03

дований обеспечивают баковые смеси Торнадо 500, 2,5-3,0 л/га + Деметра, 0,25 л/га и Торнадо 500, 3,0 л/га + Деметра 0,20 л/га.

Литература

1. Захаренко В.А., Новожилов К.В., Гончаров Н.Р. Сборник методических рекомендаций по защите растений. – С-Пб: ВИЗР, 1998. – 299 с.
2. Бихари Ф., Кадар А., Димитриевич Д. Химические средства борьбы с сорняками. – М.: Агропромиздат, 1986. – 413 с.
3. Артохин К.С. Сорные растения. – М.: Печатный Город, 2007. – 144 с.

Статья поступила в редакцию 14.08.2012

Influence of tank mixtures of the herbicides on field's dockage and efficiency against the field bindweed

P.I. Potapov, P.V. Laskin

Efficiency and duration of action of tank mixtures of the herbicides Tornado 500 and Demetra in crop rotation against the field bindweed on grey forest soils of the Chuvash Republic have been analyzed. At the rate of 2,5-3 l/ha and 0,25 l/ha correspondingly, this herbicides caused 94-95 % destruction of the field bindweed.

Keywords: *field bindweed, herbicide, biological efficiency, fallow field, winter rye, yield.*

УДК 631.5: 633.13

Взаимодействие культурных растений и корнеотпрысковых сорняков в агробиоценозе

Г.Ф. МАНТОРОВА, доктор сельскохозяйственных наук
Южно-Уральский государственный университет
E-mail: aily1972@inbox.ru
Л.А. ЗАЙКОВА, кандидат сельскохозяйственных наук
Челябинский НИИ сельского хозяйства

Установлено, что биомасса, структура урожая культуры, вынос ею питательных веществ зависят от числа сорного компонента на единице площади посева. При увеличении числа ассектаторов вышеуказанные показатели возрастают, а у эдификаторов, наоборот, уменьшаются.

Ключевые слова: *эдификатор, ассектатор, агробиоценоз, культура, сорняк.*

Культурные растения, высеваемые человеком, являются эдификаторами посевов, то есть растениями, составляющими основу биоценоза. Сорняки в культурном биоценозе являются ассектаторами, то есть постоянными спутниками культуры, и полностью избавиться от них практически невозможно. От средообразующей роли культуры в значительной степени зависит засоренность посевов. Влияние культурных растений на состояние сорной флоры представляет большой интерес.

Некоторые виды сорных растений в зависимости от их плотности на единице площади могут оказывать существенное влияние на урожай культур, о чем свидетельствуют данные различных исследований [1-5]. На Южном Урале в лесостепной зоне Челябинской области определено до 200 видов сорных растений, приносящих значительный вред сельскохозяйственному производству [6].

До настоящего времени в условиях Южного Урала не уделялось должного внимания изучению вредоносности наиболее распространенных корнеотпрысковых сорняков. Исследования по данной теме мы проводили в посевах овса в 2008-2010 гг.

Погодные условия в годы проведения опытов были различными. В 2008 г. в мае количество осадков было на 4 мм, в июне – на 2,5 мм больше среднемноголетней нормы, а в июле выпало почти 1,5 нормы. Температура в мае на 1,1 °С, в июне – на 0,7, в июле – на 2,2 и в августе – на 2 °С превышала среднемноголетнюю норму.

2009 г. отличался повышенным температурным режимом в течение всей вегетации растений и неравномерным распределением осадков. Он характеризовался недостатком влаги в первой половине вегетации и превышением ее во второй половине (в мае осадков было на 10 мм, июне – на 36,6 мм меньше нормы, в июле – на 2,8 мм, а в августе – на 31,8 мм больше нормы). Температура в мае на 1,2 °С, в июне – на 2,3 °С превышала норму, в июле была близка к норме, в августе – на 0,4 °С выше нормы.

Лето 2010 г. было засушливым и жарким в середине вегетации. Осадки только в мае были на 11,5 мм выше среднемноголетней нормы; в июне – на 25,9 мм, в июле – на 2,6 мм, в августе – на 9,4 мм ниже нормы; температура в июне на 14,5 °С, июле – на 6,1 °С превышала норму.

Различия в погодных условиях отразились на исследуемых показателях (табл. 1).

Максимальная биомасса овса и сорных растений (бодяка полевого) отмечалась в 2009 г., вегетационный период которого был наиболее благоприятным для растений. Тепла для овса – культуры умеренного климата – было достаточно, а влаги, учитывая осадки 2009 г. и переходящие остатки влажного 2008 г., хватало, чтобы овес смог в полной мере проявить свою конкурентоспособность по отношению к бодяку. Биомасса снопа в варианте с чистой культурой в 2009 г. составила 2460 г/м^2, в варианте с тремя сорняками – 1605 г/м^2 (в т. ч. сорняки – 220 г/м^2, или 13,7 %), в то время как в 2008 г. – соответственно 1829 и 2291 г/м^2 (в т. ч. сорняки – 741 г/м^2, или 32,3 %). Это означает, что в более суровых погодных условиях биомасса сорняков возрастает, что свидетельствует о больших приспособительных особенностях сорных растений и их кон-

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 45 03.02.2013, 20:03

1. Сырая биомасса овса и бодяка полевого в период цветения культуры

Вариант	Биамасса снопа		В том числе			
	г/м²	%	культура		сорняк	
			г/м²	%	г/м²	%
2008 г.						
1. Чистый овес	1829	100	1829	100	0	0
2. Овес + 1 шт/м² *Cirsium arvense* L.	2005	109,6	1682	83,9	323	16,1
3. Овес + 2 шт/м² *Cirsium arvense* L.	2057	112,5	1607	78,1	450	21,9
4. Овес + 3 шт/м² *Cirsium arvense* L.	2291	125,2	1550	67,7	741	32,3
2009 г.						
1. Чистый овес	2460	100	2460	100	0	0
2. Овес + 1 шт/м² *Cirsium arvense* L.	2330	94,7	2278	97,8	52	2,2
3. Овес + 2 шт/м² *Cirsium arvense* L.	2090	85,0	1910	91,4	180	8,6
4. Овес + 3 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1605	65,2	1385	86,3	220	13,7
5. Овес + 4 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1495	60,8	1210	80,9	285	19,1
6. Овес + 5 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1420	57,7	1110	78,2	310	21,8

2. Биомасса снопа и сорняков – осота полевого, *Sonchus arvensis L.* и бодяка полевого, *Cirsium arvense L.* в вариантах опыта в 2010 г. (учет 23.07.10)

Вариант	Биамасса снопа		В том числе			
	г/м²	%	культура		сорняк	
			г/м²	%	г/м²	%
Поле № 1 (ранний посев, восковая спелость овса)						
1. Чистый овес	1640	100	1640	100	0	0
2. Овес + 4 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1605	100	1475	91,9	130	8,1
3. Овес + 8 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1660	100	1445	87,0	215	13,0
4. Овес + 12 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1550	100	1185	76,5	365	23,5
5. Овес + 16 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1679	100	1160	69,6	510	30,4
6. Овес + 29 шт/м² *Cirsium arvense* L.	2020	100	820	40,5	1200	59,5
Поле № 2 (поздний посев, молочная спелость овса)						
1. Чистый овес	989	100	989	100	0	0
2. Овес + 4 шт/м² *Cirsium arvense* L.	985	100	950	96,4	35	3,6
3. Овес + 8 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1140	100	910	79,8	230	20,2
4. Овес + 12 шт/м² *Cirsium arvense* L.	890	100	650	73,0	240	27,0
5. Овес + 16 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1042	100	612	58,7	430	41,3
6. Овес + 29 шт/м² *Cirsium arvense* L.	1130	100	560	49,6	570	50,4
Поле № 2 (поздний посев, молочная спелость овса)						
1. Чистый овес	1120	100	1120	100	0	0
2. Овес + 4 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	895	100	865	96,6	30	3,4
3. Овес + 8 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	830	100	780	94,0	50	6,0
4. Овес + 12 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	830	100	650	78,3	180	21,7
5. Овес + 16 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	775	100	490	63,2	285	36,8
6. Овес + 29 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	720	100	360	67,9	360	50

курентоспособности по отношению к овсу.

В благоприятные для культуры годы, когда обеспеченность влагой хорошая, доля сорняков в структуре урожая меньше, чем в менее влажные годы (см. табл. 1). Таким образом, создавая благоприятные условия для культуры, можно снизить конкурентное воздействие на них сорняков.

Как указывалось выше, 2010 г. был очень сухим и жарким. Засоренность посевов, особенно корнеотпрысковыми сорняками, была очень высокой. Для бодяка полевого, корневая система которого уходит в почву на 5-7 м, недостаток влаги в пахотном слое в экстремальные годы не является помехой для наращивания мощной надземной массы, чего нельзя сказать про влаголюбивый овес, основная масса корневой системы которого располагается в самом верхнем (0-30 см) слое [6].

В 2010 г. опыт несколько усложнили. Во-первых, учет провели при большем количестве изучаемых сорняков на единице площади; во-вторых, в разных вариантах опыта сделали сравнение урожая и его структуры по двум видам корнеотпрысковых сорняков (осот полевой и бодяк полевой); в-третьих, провели учет урожая при разной степени засорения овса корнеотпрысковыми сорняками в разные сроки развития культуры. Результаты представлены в таблице 2.

На поле № 1 учет проводили, когда овес находился в стадии восковой спелости. В этот период стояла жаркая погода без осадков. Температура воздуха продолжительное время составляла 27 °С и выше. В почве доступной влаги для растений практически не было. Влажность почвы в пахотном слое была ниже 14 %. Растения страдали не только от недостатка влаги в почве, но и от воздушной засухи. Засоренность посевов корнеотпрысковыми сорняками была очень высокой. На поле № 2, где посев провели на 10 дней позднее, растения на момент учета находились в стадии молочной спелости.

Результаты подсчетов показали, что с увеличением числа корнеотпрысковых сорняков на единице площади их биомасса возрастает. Однако при более раннем сроке сева овса биомасса снопа (культура и сорняк) была больше, чем при позднем. И это связано не только со стадией развития растений. При раннем сроке

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 46 03.02.2013, 20:03

3. Структура урожая и биометрические показатели овса при разной степени засоренности посевов корнеотпрысковыми сорняками (2010 г.)

Вариант	Число растений шт/1 м²	Число продуктивных стеблей, шт/1 м²	Коэффициент продуктивной кустистости	Число колосков в метелке, шт.	Средняя длина стебля, см	Средняя длина метелки, см
		Поле № 1				
1. Чистый овес	489	548	1,121	10,0	61,6	13,4
2. Овес + 4 шт/м² *Cirsium arvense* L.	478	534	1,118	9,0	60,3	13,4
3. Овес + 8 шт/м² *Cirsium arvense* L.	345	377	1,093	8,7	53,0	12,8
4. Овес + 12 шт/м² *Cirsium arvense* L.	322	348	1,082	8,55	52,8	11,4
5. Овес + 16 шт/м² *Cirsium arvense* L.	297	298	1,063	8,05	51	11,4
6. Овес + 29 шт/м² *Cirsium arvense* L.	275	285	1,035	6,55	48,8	9,9
		Поле № 2				
1. Чистый овес	494	582	1,171	8,9	68,9	13,8
2. Овес + 4 шт/м² *Cirsium arvense* L.	421	462	1,098	8,8	50,7	9,9
3. Овес + 8 шт/м² *Cirsium arvense* L.	420	456	1,085	7,5	48,0	9,7
4. Овес + 12 шт/м² *Cirsium arvense* L.	379	399	1,054	6,9	47,8	8,2
5. Овес + 16 шт/м² *Cirsium arvense* L.	334	350	1,048	5,1	47,4	7,8
6. Овес + 29 шт/м² *Cirsium arvense* L.	224	232	1,036	4,6	36,0	6,8
		Поле № 2				
1. Чистый овес	494	651	1,318	8,8	68,9	13,8
2. Овес + 4 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	456	589	1,292	8,4	49,0	10,0
3. Овес + 8 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	404	438	1,085	7,6	47,5	9,3
4. Овес + 12 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	356	377	1,060	7,5	45,6	8,6
5. Овес + 16 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	340	356	1,046	6,4	44,2	7,6
6. Овес + 29 шт/м² *Sonchus arvensis* L.	285	292	1,025	5,1	41,6	6,8

сева растения культуры лучше используют необходимые факторы жизни (влага, питательные вещества и т.п.), поэтому, даже при высокой численности бодяка на единице площади (до 20 шт/м²), при раннем сроке сева биомасса овса составила почти 60 %, при позднем – 50 % от общей биомассы снопа.

Таким образом, в экстремальных условиях сорняки эффективнее используют необходимые факторы жизни, чем культура. При раннем сроке сева, когда в почве достаточно влаги, культура полнее использует факторы жизни. По мере увеличения численности сорняков на единице площади увеличивается и их биомасса, независимо от сроков посева культуры.

По мере увеличения числа бодяка полевого в посевах овса на единице площади число культурных растений на той же площади уменьшалось (табл. 3). На втором поле, где овес посеяли на 10 дн. позже, уменьшение числа культурных растений на единице площади по всем вариантам опыта было больше, чем на первом поле. На втором поле в вариантах с осотом полевым результаты несколько отличались от результатов, полученных в вариантах с бодяком полевым. При высокой засоренности посевов бодяком полевым отрицательное воздействие его на культуру было выше. Это проявляется в том, что, например, число колосков в метелке овса в вариантах 4, 5, 6 меньше, чем в идентичных вариантах при засорении осотом полевым. То есть конкурирующее воздействие разных видов корнеотпрысковых сорняков на формирование урожая овса неодинаково.

Таким образом, чем больше сорняков на единице площади, тем сильнее они подавляют растения овса. При этом у культурных растений снижается коэффициент продуктивной кустистости, число колосков в метелке, длина стебля, длина метелки (см. табл. 3).

Сорные растения, в частности корнеотпрысковые, конкурируют с культурами не только за влагу, но и питательные вещества. В таблице 4 наглядно представлены результаты выноса питательных веществ культурой в период цветения и бодяком полевым (в пересчете на 100 г сухого вещества). Для создания 100 г сухого вещества растениям бодяка требуется азота, фосфора и калия больше, чем для создания такого же количества сухого вещества культурой овса.

С увеличением числа сорного компонента на единице площади вынос элементов питания и культурой, и сорняками возрастает. Например, со 100 г сухого вещества овса в чистом

4. Вынос основных элементов питания растениями овса и *Cirsium arvense L.* в разных вариантах опыта, % (2008 г.)

Вариант опыта	Объект исследования	$N\text{-}NO_3$	Среднее квадрат. отклон., ±	P_2O_5	Среднее квадрат. отклон., ±	K_2O	Среднее квадрат. отклон., ±
Чистый овес	Культура	2,05	0,174	2,72	0,099	10,73	0,269
	Сорняк	-	-	-	-	-	-
	Среднее	2,05	0,174	2,72	0,099	10,73	0,269
Овес + 1 шт/м² *Cirsium arvense* L.	Культура	4,64	0,345	2,70	0,071	8,89	0,186
	Сорняк	7,91	0,214	2,96	0,094	16,33	0,583
	Среднее	6,28	0,280	2,83	0,082	12,61	0,384
Овес + 3 шт/м² *Cirsium arvense* L.	Культура	6,52	0,063	3,11	0,048	13,07	0,176
	Сорняк	8,24	0,076	2,68	0,124	13,13	0,920
	Среднее	6,38	0,070	2,90	0,086	13,10	0,548

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 47 03.02.2013, 20:03

виде (контрольный вариант) выносится 2,05 % азота, 2,72 % фосфора, 10,73 % калия, в варианте с тремя растениями бодяка азота выносится 6,38 %, фосфора – 2,90 % и калия – 13,10 %. То есть чистая культура овса более экономно расходует питательные вещества на создание единицы биомассы, чем культура при совместном произрастании с сорняками.

Литература

1. Бешанов А.В., Шилов Г.Е., Выдрина О.С. Борьба с сорняками на полях Нечерноземья. – М.: Колос, 1983. – 166 с.
2. Захаренко В.А. Методика оценки экономической эффективности//Химия в сельском хозяйстве, 1978. – № 5. – С. 5-10.
3. Фисюнов А.В. Сорные растения. – М.: Колос, 1984. – 317 с.
4. Зайкова Л.А., Манторова Г.Ф. Сегетальные растения в агрофитоценозе лесостепной зоны Южного Урала. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2008. – 187 с.
5. Манторова Г.Ф. Антропогенное воздействие на почву и приемы воспроизводства плодородия выщелоченных черноземов в лесостепной зоне Южного Урала (монография). – Челябинск: изд-во ЧГПУ, 2002. – 315 с.
6. Колмаков П.П., Таскаева А.Г. Сорные растения Урала и меры борьбы с ними. – Челябинск: Юж.-Ур. кн. изд-во, 1985. – 87 с.

Статья поступила в редакцию 09.03.2012

Interaction between crop plants and weeds in agrobiocenosis

G.F.Mantorova, L.A. Zajkova

It is established that the biomass, the structure of yield and nutrients output depends on the number of a weed component in unit of the sowing area. If the number of assectators is increase, the above-mentioned indexes increase, but the indexes of the aedificators, on the contrary, decrease.

Keywords: *aedificator, assectator, agrobiocenosis, crop, weed.*

ПОПРАВКА

В №1-2013, на стр. 43 допущена опечатка в фамилии автора. Вместо **Н.Н. СУЛИМАНОВА** следует читать **Н.Н. СУЛИМОВА.**

Редакция приносит автору свои извинения.

Мировая арена: новые участники и правила игры на аграрном рынке

В декабре минувшего года в Москве прошел международный форум «Мировая арена: новые участники и правила игры на аграрном рынке», организованный информационно-аналитическим порталом IDK.ru.

В его работе приняли участие более 200 представителей ведущих компаний аграрного сектора, инвестиционных и банковских структур, экспертов научно-исследовательских и общественных организаций России и зарубежья.

В течение двух дней участники и гости форума обсуждали наиболее актуальные проблемы текущего состояния и дальнейшего развития агропромышленного рынка России, вопросы страхования АПК в рамках государственной поддержки, а также перспективы биржевой торговли, обменивались опытом внедрения новейших технологий и устанавливали связи.

Деловая программа форума включала 12 сессий с участием специалистов различных сфер АПК, которые делились своим опытом и отвечали на вопросы собравшихся.

Особый интерес и бурную дискуссию вызвала сессия на тему «Основные направления поддержки и развития аграрного рынка России в рамках ВТО». Были высказаны мнения, что вступление в ВТО сопряжено с большими рисками для отечественного сельского хозяйства, и должно сопровождаться созданием условий для развития отрасли, которые обеспечили бы производство конкурентноспособной продукции высокого качества. Необходимо в короткие сроки создать в стране правовую базу, обеспечивающую безопасности товаропроизводителей и потребителей, а также изменить роль МСХ как распределителя финансовых средств, заняться организацией эффективного частно-государственного партнерства. Прозвучало мнение о том, что основная проблема сельского хозяйства сегодня – не вступление в ВТО, а диспаритет цен в стране и плохая материальная база отрасли. Поэтому надо прежде всего решать внутренние проблемы.

Наш журнал, являвшийся медиапартнером мероприятия, особо интересовала тема оборота земель сельскохозяйственного назначения. Выступивший с докладом на сессии академик РАСХН В.Н. Хлыстун отметил, что за прошедшие с начала реформ 22 года проблем с земельными отношениями стало не меньше, а больше. Основные негативные тенденции в этой сфере – нарастающая деградация земель, криминализация земельных отношений, развитие рейдерства, концентрация земель в корпоративных структурах, снижение эффективности и депрофессионализация государственного контроля. Как сказал докладчик, лишь 16 % сельскохозяйственных земель поставлены на учет, 80 % – нелегитимны и не являются активом, что очень сдерживает развитие рынка. До сих пор самым сложным и трудноразрешимым вопросом остается вопрос использования земельных долей.

В ходе форума обсуждались такие темы, как оценка ситуации в АПК и инвестиционная привлекательность регионов, адаптация сельского хозяйства к новым климатическим условиями проблемы продовольственной безопасности, минимизация издержек при производстве, хранении и реализации сельхозпродукции, балансы и ценовая конъюнктура зерновых культур на мировых рынках, инновации в АПК.

Гости форума признали его, безусловно, полезным мероприятием, которое позволило участникам аграрного рынка убедиться в правильности своих подсчетов, сверить свои мнения с мнениями авторитетных экспертов, наладить новые деловые связи.

М. Логвинова

World arena: new members and game rules on the agricultural market

M. Logvinova

Çàùèòà ðàñòåíèé..p65 48 03.02.2013, 20:03