

Земледелие и Защита растений

Научно-практический журнал

№ 1 (86)

январь - февраль 2013 г.

Периодичность - 6 номеров в год

Издается с 1998 г.

Agriculture and plant protection

Scientific-Practical Journal

№ 1 (86)

January - February 2013

Periodicity - 6 Issues per year

Published since 1998

СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

Ф.И. Привалов, генеральный директор РУП "НПЦ НАН Беларуси по земледелию", доктор с.-х. наук, **председатель совета учредителей**;

С.В. Сорока, директор РУП "Институт защиты растений", кандидат с.-х. наук;

В.В. Лапа, директор РУП "Институт почвоведения и агрохимии", член-корреспондент НАН Беларуси, доктор с.-х. наук;

И.С. Татур, директор РУП "Опытная научная станция по сахарной свекле", кандидат с.-х. наук;

С.А. Турко, генеральный директор РУП "НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству", кандидат с.-х. наук;

В.А. Самусь, директор РУП "Институт плодоводства", доктор с.-х. наук;

В.В. Скорина, директор РУП "Институт овощеводства", доктор с.-х. наук ;

Л.В. Плешко, директор ГУ "Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений";

Л.В. Сорочинский, директор ООО "Земледелие и защита растений", доктор с.-х. наук.

В НОМЕРЕ

На тему дня

✍ Сорока С.В., Сорока Л.И., Якимович Е.А., Корпанов Р.В., Кабзарь Н.В., Сташкевич Н.С., Кисель Е.И., Василишина О.Ю., Каратай Т.А., Крень А.В. Динамика засоренности посевов озимых зерновых культур и особенности химической прополки весной

3

Агротехнологии

✍ Коптик И.К., Семененко М.В. Селекция озимой мягкой пшеницы в Беларуси

8

✍ Шелютто Б.В. Возделывание пажитника греческого (*Trigonella foenum graecum* L.) в Беларуси

11

✍ Надточаев Н.Ф., Мелешкевич М.А., Володькин Д.Н. Реакция кукурузы на срок сева при различной теплообеспеченности

16

✍ Авраменко М.Н., Бушуева В.И., Журавский А.С. Энергетическая и экономическая эффективность возделывания сортообразцов галеги восточной на корм и семена

21

Агрохимия

✍ Вильдфлуш И.Р., Мишура О.И., Глатанкова И.В. Эффективность применения новых форм микроудобрений и регуляторов роста в звене севооборота

24

✍ Булавин Л.А. Об использовании физиологически активных веществ при возделывании озимого рапса

29

Защита растений

✍ Прищепа И.А. Комплекс мероприятий по защите томата защищенного грунта от вредителей и болезней при интенсивной технологии возделывания культуры

31

IN THE ISSUE

On the topic of day

✍ Soroka S.V., Soroka L.I., Yakimovich E.A., Korpanov R.V., Kabzar N.V., Stashkevich N.S., Kissel E.I., Vasilishina O.Yu., Karatay T.A., Kren A.V. Dynamics of winter grain crops weed infestation and peculiarities of a chemical weeding in spring

Agrotechnologies

✍ Koptik I.K., Semenenko M.V. Winter soft wheat breeding in Belarus

✍ Shelyuto B.V. Cultivation of common fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) in Belarus

✍ Nadtochaev N.F., Meleshkevich M.A., Volodkin D.N. Corn reaction to the term of sowing at different heat supply

✍ Avramenko M.N., Bushueva V.I., Zhuravsky A.S. Power and economic efficiency of goat's rue variety samples for fodder and seeds

Agrochemistry

✍ Vildflush I.R., Mishura O.I., Glatankova I.V. The efficiency of new forms of micro fertilizers application and growth regulators application in a crop rotation link

✍ Bulavin L.A. On use of physiologically active substances while winter rape growing

Plant protection

✍ Pryshchepa I.A. Complex of measures on greenhouse tomato protection against pests and diseases by the intensive technology of crop cultivation

- | | | |
|---|----|--|
| ✍ Будевич Г.В., Шашко Ю.К., Кадырова М.В., Ермоленко Н.Л. Создание инфекционных фонов с учетом конкурентных взаимоотношений патогенов зерновых культур и бобовых трав | 36 | ✍ Budevich G.V., Shashko Yu.K., Kadyrova M.V., Ermolenko N.L. Creation of infectious backgrounds taking into account the competitive pathogens relations of grain crops and leguminous grasses |
| ✍ Супранович Р.В. Защита яблоневого сада от сорной растительности с использованием гербицида терсан | 39 | ✍ Supranovich R.V. Apple orchard protection against weed vegetation with the herbicide terrsan |
| ✍ Бойко С.В., Слабожанкина О.Ф. Применение инсектицида пиринекс супер против комплекса вредителей в посевах зерновых культур | 43 | ✍ Boiko S.V., Slabozhankina O.F. Application of an insecticide pyrinex super against a complex of pests in grain crops |
| ✍ Колесник С.А., Сташкевич А.В., Рацкевич Т.И. Гербициды титус плюс и стедфаст на защите урожая кукурузы | 46 | ✍ Kolesnik S.A., Stashkevich A.V., Ratskevich T.I. Herbicide titus plus and steadfast on corn yield protection |

Льноводство

Flax production

- | | | |
|--|----|---|
| ✍ Бачило Н.Г., Савельев Н.С., Кульманов О.А. Влияние систем весенней обработки и способов сева на урожайность льна-долгунца и плодородие почвы | 52 | ✍ Bachilo N.G., Saveliev N.S., Kulmanov O.A. Influence of spring tillage and methods of sowing on fiber flax yield and soil fertility |
|--|----|---|

Свекловодство

Sugar beet growing

- | | | |
|---|----|---|
| ✍ Полищук В.В., Адаменко Д.М., Доронин В.А., Сливченко О.А. Оценка продуктивности компонентов ЦМС форм и гибридов сахарной свеклы в зависимости от срока хранения семян | 55 | ✍ Polishchuk V.V., Adamenko D.M., Doronin V.A., Slivchenko O.A. Evaluation of sugar beet forms and hybrids CMS components productivity depending on seed storage time |
|---|----|---|

Овощеводство

Vegetable growing

- | | | |
|---|----|---|
| ✍ Опимах В.В., Опимах Н.С. Устойчивость к цветущности свеклы столовой | 57 | ✍ Opimakh V.V., Opimakh N.S. Table beet resistance to bolting |
| ✍ Степура М.Ф., Ботько А.В., Рассоха Н.Ф. Урожайность и сроки поступления плодов томата защищенного грунта в зависимости от формирования растений и нормирования количества плодов на кисти | 60 | ✍ Stepuro M.F., Botko A.V., Rassokha N.F. Yield and time of greenhouse tomato fruits entering depending on plants formation and fruits number normalization in a raceme |

Информация

Information

- | | | |
|---|----|--|
| ✍ Защита диссертаций | 64 | ✍ Thesis defence |
| ✍ Немкович А.И. ДИСОЛВИН АБЦ - микроудобрение для предпосевной обработки (инкрустации) семян сельскохозяйственных культур | 65 | ✍ Nemkovich A.I. DISOLVIN ABC - microfertilizer for pre-emergent treatment (incrustation) of agricultural crop seeds |
| ✍ Майсеенко А.В. – 60 лет | 67 | ✍ Maisenko A.V. – 60 years old |

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА «ЗЕМЛЕДЕЛИЕ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ» ПРОДОЛЖАЕТ ПОДПИСКУ НА ПЕРВОЕ ПОЛУГОДИЕ 2013 г.

Журнал «Земледелие и защита растений» - источник новейшей информации по современной агрономии для научных работников, преподавателей аграрных университетов и колледжей, специалистов управлений сельского хозяйства, инспекций по карантину и защите растений, сельскохозяйственных предприятий, агроменеджеров, фермеров, садоводов и огородников.

Подписка принимается во всех отделениях «Белпочта».

Подписной индекс: 00247 – для индивидуальных подписчиков;
002472 – для организаций и предприятий.

Журнал можно заказать непосредственно в редакции по телефону/факсу 509-24-89
Журнал будет выслан Вам заказной бандеролью.

Расчетный счет:

№ 3012207790019 Филиал ОАО Бел АПБ МОУ г. Минск, код 942
УНН 600535695 ОКПО 29088330
Получатель: ООО «Земледелие и защита растений»

Журнал "Земледелие и защита растений" (до 01.01.2013 - "Земляробства і ахова раслін") входит в перечень ВАК Беларуси для публикации научных трудов соискателей ученых степеней.

ДИНАМИКА ЗАСОРЕННОСТИ ПОСЕВОВ ОЗИМЫХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И ОСОБЕННОСТИ ХИМИЧЕСКОЙ ПРОПОЛКИ ВЕСНОЙ

С.В. Сорока, Л.И. Сорока, Е.А. Якимович, Р.В. Корпанов, кандидаты с.-х. наук,
Н.В. Кабзарь, научный сотрудник, Н.С. Сташкевич, младший научный сотрудник
Институт защиты растений

Е.И. Кисель, О.Ю. Василишина, Т.А. Каратай
Гродненский государственный аграрный университет
А.В. Крень, главный агроном КФХ Тодрика Б.С.

(Дата поступления статьи в редакцию 23.01.2013 г.)

В статье показана засоренность посевов озимых зерновых культур в Республике Беларусь перед уборкой урожая. Дана система химической защиты посевов озимых от сорных растений весной.

In the article winter grain crops weed infestation in the Republic of Belarus before yield harvest is shown. Chemical winter crops protection system against weed plants in spring is given.

В ПОСЕВАХ ОЗИМЫХ зерновых культур до проведения химической прополки или в случае отказа от нее произрастает от 123 до 526 шт./м² сорных растений, что превышает пороги вредоносности в посевах озимой пшеницы в 5-15 раз, озимой тритикале - 4-12 и озимой ржи - в 3-7 раз. Наиболее вредоносными однолетними сорняками являются метлица обыкновенная, ромашка непахучая, василек синий, подмаренник цепкий, фиалка полевая, пастушья сумка, ярутка полевая, звездчатка средняя, мятлики однолетние и другие. В последние годы как засоритель выступает озимый рапс, численность которого в куртинах может достигать 20-35 шт./м². Из многолетних сорняков произрастают пырей ползучий, осот желтый, бодяк полевой, мята полевая, полынь обыкновенная.

В последние 5-7 лет после проведения комплекса мероприятий по защите озимых зерновых культур от сорных растений отмечается тенденция снижения засоренности перед уборкой урожая как однодольными, так и двудольными видами сорняков. Например, засоренность посевов озимых тритикале и ржи в условиях 2012 г. двудольными видами

сорных растений была ниже пороговых значений, озимой пшеницы – близка к уровню порога вредоносности (24,7 шт./м² при пороге 20 шт./м²) (таблица 1). В то же время наблюдается увеличение численности отдельных видов сорных растений. Несмотря на широкий ассортимент гербицидов, применяемых в посевах озимых зерновых, увеличивается засоренность посевов озимой пшеницы и озимой тритикале фиалкой полевой - в 1,7-2,0 раза в сравнении с 2007-2010 г., просом куриным: если в 2007-2010 гг. численность проса куриного составляла 1,7-4,1 шт./м², то в 2011 г. – 4,5-17,8 шт./м² (выше в 2,6-4,3 раза), в 2012 г. - 3,2-10,5 шт./м² (выше в 1,9-2,6 раза). Расширяется ареал распространения овсяга обыкновенного и мака-самосейки.

Мнение некоторых специалистов сельского хозяйства о том, что высокий и качественный урожай озимой ржи можно получить и без химической прополки, ошибочно. Озимая рожь действительно высоко конкурентная к сорнякам культура, и многие сорные растения перед уборкой заканчивают вегетацию раньше, чем, например в посевах пшеницы, или находятся в нижнем ярусе в угнетенном состоянии. Однако

Таблица 1 - Динамика засоренности посевов озимых зерновых культур перед уборкой урожая в Беларуси (маршрутное обследование)

Сорные растения	Количество сорняков, шт./м ²								
	пшеница			тритикале			рожь		
	2007-2010 гг.	2011 г.	2012 г.	2007-2010 гг.	2011 г.	2012 г.	2007-2010 гг.	2011 г.	2012 г.
Пырей ползучий	11,4	12,6	6,1	19,1	24,2	8,7	18,7	22,4	4,2
Метлица обыкновенная	3,2	8,5	1,6	4,0	6,6	5,2	5,4	7,2	4,2
Всех однодольных	19,7	25,1	13,3	30,7	40,0	18,0	32,3	48,9	22,2
Порог вредоносности пырея ползучего 15 стеблей/м²									
Марь белая	1,2	2,6	0,7	1,6	5,3	1,6	3,2	8,0	0,5
Ромашка непахучая	1,1	0,6	2,1	3,1	1,8	0,9	4,2	7,6	2,6
Фиалка полевая	2,7	3,6	5,5	4,7	5,1	8,0	6,7	5,2	3,7
Горец (виды)	4,1	4,5	2,1	5,0	6,4	3,4	4,6	4,1	3,2
Осот (виды)	1,8	0,8	2,2	1,6	0,5	2,0	3,0	0,5	2,3
Рапс (самосев)	0	0,5	0	0	0,5	0,1	0,2	1,1	0,1
Всех двудольных	24,6	37,9	24,7	34,2	40,5	30,5	49,8	56,2	35,6
Порог вредоносности двудольных видов	20			40			56,6		

наши данные показывают, что сорняки и культурные растения до конца кущения произрастают в одном ярусе, активно конкурируют между собой за элементы питания, свет, влагу, поэтому практически все посевы озимых зерновых культур, в том числе и ржи, необходимо пропалывать и именно в ранние периоды вегетации культуры (до конца кущения).

Учитывая, что урожай зерновых культур на 75% зависит от развития и роста растений в ранней фазе, озимые зерновые необходимо обеспечить водой и азотом в осенне-зимний период, исходя из потребностей культур. Сильный рост сорняков в этот период ограничивает естественные ресурсы и вызывает в культурных растениях необратимые процессы, которые не компенсируются в последующих фазах и приводят к снижению урожая. Применение почвенных гербицидов – одно из важных направлений, поскольку гербицид подавляет сорняки в ранних фазах развития культуры, когда они наиболее чувствительны к препаратам.

В случае использования почвенных препаратов необходима тщательная подготовка почвы до мелкокомковатой структуры, способствующей равномерному внесению гербицидов. При этом необходимо учитывать агрохимические характеристики почв (содержание гумуса, механический состав и кислотность), погодные условия (температура, осадки, освещенность в связи с опасностью фоторазрушения гербицидов). Так, на почвах легкого механического состава с низким содержанием гумуса и близкой к нейтральной pH достаточно внесение минимальных норм расхода гербицида. Важно помнить, что если осенью внесены гербициды почвенного действия, то боронование посевов желательно не проводить, так как их действие продолжается до конца мая.

Послеуборочное применение гербицидов более перспективно, так как имеется возможность учета видового состава сорняков на каждом конкретном поле, состояния посевов, условий погоды, агротехники, экономической целесообразности. При этом, с успехом гербициды могут использоваться в комплексе с другими пестицидами и агрохимикатами.

Кроме того, рано весной при подсыхании верхнего слоя почвы, особенно в посевах поздних сроков сева, а также пораженных снежной плесенью, расположенных на тяжелых по механическому составу почвах, возможно проведение весеннего боронования посевов озимых зерновых культур, которое при теплой сухой погоде может обеспечить максимальную гибель сорняков до 60%, что не отменяет химическую прополку, но позволяет при применении гербицидов добиться снижения засоренности до пороговой минимальными нормами расхода рекомендованных препаратов. Химпрополка проводится обычно через 6-7 дней после боронования.

Химическую прополку необходимо проводить в соответствии с регламентами, установленными действующим «Государственным реестром средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению в Республике Беларусь», Минск.- «Бизнесосфет», 2011, а также Дополнениями к «Государственному реестру...» (таблица 2).

Важно помнить, что применять гербициды почвенного действия и гербициды, производные сульфонилмочевины, необходимо очень рано весной – при наступлении положительных температур +5°C и выше (таблица 2), по другим группам гербицидов температуры должны быть несколько выше. Данные гербициды эффективны в том числе и при засоренности посевов озимых зерновых культур падалицей рапса. При температуре +5°C и выше возможно применение марафона, ВК – 4,0 л/га, гусара турбо, МД – 0,1 л/га, секатора турбо, МД – 0,125 л/га, но при этом стадия развития рапса должна быть семядольные листья – 1-2 настоящих листа. Возможны баковые смеси гербицидов почвенного действия с производными сульфонилмочевины, а также целесообразно внесение гербицидов почвенного действия с первой подкормкой КАС, в том числе самоходным комплексом «Роса – 05».

В этой же стадии рапса рано весной при температуре воздуха +12-20°C применяют кугар, КС и другие гербициды с

аналогичным действующим веществом. При таких же температурах (12°C и выше) в любой стадии развития рапса рекомендуются гербициды, содержащие в своем составе дикамбу: диален супер, ВР, линтур, ВДГ, фенизан, ВР, дианат, ВР и другие. При температуре воздуха 12-14°C и выше возможно применение баковых смесей гербицидов сульфонилмочевинной группы с гербицидами группы 2,4-Д и 2М-4Х (нормы внесения последних минимальные из рекомендованных).

Осадки, выпавшие во время химической прополки или через некоторое время после ее проведения снижают ее эффективность. Для препаратов группы 2,4-Д, 2М-4Х необходимо не менее 4-6 часов для эффективного проникновения в растения сорняков, для сульфонилмочевинных гербицидов – 2-4 часа. Однако гербициды с действующим веществом на основе кислоты 2,4-Д в виде эфира могут применяться за 1 час до выпадения осадков, например, прима, СЭ, эстерон, 564 г/л к.э., элант, КЭ.

Особая ситуация складывается в борьбе с поздними яровыми злаковыми сорняками – просом куриным и овсюгом. Гербициды, применяемые ранней весной, на них практически не действуют и поэтому рекомендован ассортимент граминицидов, которые применяются в конце кущения и позже при наличии всходов данных сорняков (таблица 2). На практике обычным является смешанный тип засорения, и в этом случае отдельное применение препаратов против двудольных или однодольных сорняков, чаще всего, уступает опрыскиванию посевов баковыми смесями гербицидов (например, секатор турбо, МД (0,075-0,1 л/га) + паллас 45, МД (0,4-0,5 л/га), фокстрот, ВЭ (0,8-1,0 л/га) + атрибут, ВГ (60 г/га), метеор, СЭ (0,4-0,6 л/га) + аксиал, КЭ (0,7-1,3 л/га) и другие. Очень высокую и стабильную эффективность при таком типе засорения гарантируют также алистер, МД (0,6-0,7 л/га) и гусар турбо, МД (0,05-0,1 л/га).

В борьбе с комплексом злаковых и некоторых двудольных сорняков в посевах озимых зерновых культур эффективен гербицид атрибут, ВГ (пропоксикарбазон натрия), который уничтожает однолетние сорняки и, что важно, пырей ползучий. Хорошо зарекомендовали себя смеси данного гербицида с 2,4-Д, 2М-4Х, линтуром, ВДГ, диаленом супер, ВР, зенкором, ВДГ, тамероном, 75% в.д.г. и другими препаратами.

Возможно использование минимальных из рекомендованных «Государственным реестром ...» норм расхода гербицидов в баковых смесях с удобрениями без снижения их биологической активности. Для этих целей можно использовать азотные (до 5,0 кг/га д.в.) или калийные удобрения (3,4 кг/га д.в.). Наиболее широко изучены, как компоненты баковых смесей, гербициды группы 2,4-Д, 2М-4Х, базагран, 480 г/л в.р., смесь 2,4-Д с гранстаром, 75% с.т.с. и другими. Но наиболее интенсивно в баковых смесях используются азотные удобрения, особенно КАС (карбамид-аммиачная селитра) или мочевины, так как они хорошо и быстро растворяются.

При внесении гербицидов совместно с некорневой подкормкой рекомендуется соблюдать особые правила, так как сроки применения гербицидов и азотных удобрений в посевах озимых зерновых культур не всегда совпадают. При внесении КАС необходимо использовать распылители, обеспечивающие размер капель в два раза больше, чем при обработке гербицидами. Однако, при внесении КАС в смеси гербицидами или фунгицидами используются распылители для гербицидов, фунгицидов, что усиливает износ аппаратуры.

В случае сомнения о возможности смешивания азотного удобрения и пестицида рекомендуется тестирование, проводимое следующим образом: в емкость (близкую по материалу с баком опрыскивателя) вливают 2 части воды, 1 часть удобрения и 1 часть пестицида. Раствор перемешивают в течение часа. Если в смеси нет визуальных физических или других изменений, возможно ее применение в посевах. Наиболее приемлемый вариант – применить смесь на малой делянке и при положительном результате провести обработку основного посева.

При температуре +15°C и выше возможно повреждение культур от внесения смеси КАС с гербицидом (чаще всего от

Таблица 2 - Система химических мероприятий по защите озимых зерновых культур от сорных растений весной

Условия, сроки и способы проведения защитных мероприятий, вредный объект	Гербициды, баковые смеси, норма расхода л/га (кг/га)
Озимая пшеница	
Опрыскивание посевов рано весной в фазе кущения культуры против однолетних двудольных и злаковых сорняков в ранние фазы их развития	Зенкор, ВДГ (0,2-0,3); зонтран, ККР (0,3-0,6); мистрал 70 ВДГ (0,2-0,3); лазурит, СП в водорастворимых пакетах (0,2-0,3)
Опрыскивание посевов независимо от фазы развития культуры по вегетирующим сорнякам, начиная со 2-го листа до конца кущения однолетних злаковых (метлица обыкновенная, виды овсяга, щетинника, просо куриное и др.)	Пума супер 7,5, ЭМВ (0,8-1,0); фокстрот, ВЭ (0,8-1,0); овсюген супер, КЭ (0,4-0,6); овсюген супер, КЭ (0,3) + ПАВ Сателлит Ж (0,2)
Опрыскивание посевов в фазе кущения – флаг–листа культуры в период 2-4-х листьев у однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Гранстар, 75 % с.т.с. (10-15 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); тамерон, 75% в.д.г. (15-20 г/га)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры и ранние фазы роста у однолетних двудольных сорняков, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и бодяка полевого (при высоте 10-15 см)	Гранд, ВДГ (15-20 г/га), против бодяка (20-25 г/га); аргамак, ВДГ (20-25 г/га); плуггер, ВДГ (10-15 г/га) + ПАВ Адьо Ж (0,2); гранат, ВДГ (15-20 г/га), против бодяка (20-25 г/га); тример, ВГ (20-30 г/га)
Опрыскивание посевов весной в фазе трубкования – флаг-листа культуры и ранние фазы роста у однолетних двудольных сорняков, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и бодяка полевого (при высоте 10-15 см)	Плуггер, ВДГ (15-20 г/га) + ПАВ Адьо Ж (0,2)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения – флаг-листа культуры и ранние фазы роста у однолетних двудольных сорняков, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и розетки многолетних сорняков	Калибр, ВДГ (40-50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2)
Опрыскивание посевов в фазе кущения – флаг–листа культуры против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и некоторых многолетних (при высоте бодяка полевого 10-15 см)	Гранстар, 75 % с.т.с. (20-25 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); тамерон, 75% в.д.г. (20-25 г/га); гюрза, СП (15-20 г/га); трибун, СТС (12-25 г/га); хармони экстра, ВДГ (40-50 г/га); хармони экстра, ВДГ (40-50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); либра, ВДГ (40-50 г/га); эллай лайт, ВДГ (6-8 г/га); эллай лайт, ВДГ (6-8 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); старане премиум 330, КЭ (0,3-0,5)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против метлицы обыкновенной, ромашки непахучей, подмаренника цепкого, ярутки, фиалки полевой и других однолетних двудольных (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Алистер, МД (0,6-0,7); гусар турбо, МД (0,05 – 0,1); кугар, КС (0,5–1,0); легато плюс 600 КС (0,5-1,0); лентипур, 700 г/л к.с. (1,5-2,0); пират 600 КС (0,5-1,0); гром, КС (0,5-1,0); морион, СК (0,5-1,0); тамет плюс, ВДГ (0,3-0,35)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против подмаренника цепкого, ромашки непахучей, василька синего и других однолетних двудольных (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Линтур, ВДГ (0,12-0,18); логран, ВДГ (6,5-12 г/га); марафон, ВК (3,5-4,0); секатор турбо, МД (0,075-0,1); серто плюс, ВДГ (0,1-0,2); серто плюс, ВДГ (0,1-0,2) + ПАВ ДАШ (0,5); хармони, 75% с.т.с. (20-25 г/га); хармони, 75% с.т.с. (15-20 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); гармония, ВДГ (20-25 г/га); метеор, СЭ (0,4-0,6); атон, ВДГ (20-25 г/га)
Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры весной при температуре +12-16°С против однолетних двудольных сорняков, чувствительных к 2,4-Д и 2М-4Х (василек синий, ярутка полевая, марь белая, редька дикая, пастушья сумка, сурепка и др.)	Агритокс, в.к. (1,0–1,5); агроксон, ВР (0,6-1,0); гербитокс, ВРК (1,0-1,5); 2,4-Д, 720 г/л в.р.к. (1,0-1,2); луварам–экстра, ВР (1,1-1,3); 2М-4Х 750, в.р. (0,7-1,0); дикопур М, в.р. (0,6–1,0); дикопур Ф, в.р. (0,7–1,0); хвостокс 750 ВР (0,7-1,0); метафен, ВРК (0,6-1,0); элант, КЭ (0,8-1,0); эстерон, 564 г/л к.э. (0,6-0,8); эстерон 600, КЭ (0,6-0,8); бейтон, ВГ (0,5-0,75); элант премиум, КЭ (0,8); кортик, ВР (1,0-1,5); дротик, ККР (0,6-0,8 л/га)
Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры весной при температуре +12-16°С против ромашки непахучей, фиалки и других однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Биолан супер, ВР (0,38-0,54); диален супер, ВР (0,5–0,7); диамакс, ВР (0,5-0,7); дикасорн, ВР (0,5-0,7); дикопур Топ, ВР (0,5-0,7); лаурук, ВР (0,5-0,7)
Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры весной и в ранние фазы развития сорняков против подмаренника, видов пикульника, горца, ромашки и других однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Дианат, ВР (0,15-0,3) - применяется самостоятельно или в качестве добавки к 2,4-Д и 2М-4Х Базагран, 480 г/л в.р. (2,0-4,0); базагран М, 375 г/л в.р. (2,5-3,0)
Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры весной и в фазе 2-4 листьев у однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х) и в фазе розетки многолетних (осот, бодяк)	Санифлор, ВГ (8-10 г/га). При условии посева на следующий год зерновых культур Фенизан, ВР (0,14-0,2); аккурат экстра, ВДГ (25-35 г/га); ланцелот 450, ВДГ (30-33 г/га); гранд, ВДГ (15-20 г/га), против бодяка (20-25 г/га); либра, ВДГ (40-50 г/га); гармония, ВДГ (20-25 г/га) Прополол, ВДГ (0,1-0,15) – при необходимости пересева высевать только зерновые культуры Аккурат, ВДГ (10 г/га); димет, ВГР (0,08-0,12); ларен про, ВДГ (10 г/га); магнум, ВДГ (10 г/га); раджметсол, СП (20-25 г/га) - не рекомендуется высевать на следующий год свеклу
Опрыскивание посевов до конца кущения культуры против пырея ползучего и некоторых однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Атрибут, ВГ (60 г/га) – в чистом виде или как добавка к минимальной рекомендованной норме 2,4-Д, 2М-4Х и другим гербицидам
Опрыскивание посевов в фазе кущения - флаг листа культуры и в фазе 2-4 листьев однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х) и фазе розетки бодяка полевого и осота полевого	Агностар, ВДГ (15-18 г/га); агностар, ВДГ (15-18 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2)
Опрыскивание посевов в фазе кущения – флаг листа культуры по вегетирующим сорнякам (метлица обыкновенная, просо куриное, виды щетинника, овсяга) с фазы 2-х листьев до конца кущения	Аксиал, КЭ (0,7-1,3); оцелот, КЭ (0,6-0,8)
Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры до выхода в трубку в фазе 2-4 листа у однолетних двудольных (виды ромашки, горца), в фазе розетки – у осотов	Лонтрел 300, ВР (0,16-0,66); лонтагро, ВР (0,3-0,5); одиссей, ВР (0,3-0,5); агроп, ВР (0,16-0,66); агроп гранд, ВДГ (0,12-0,15)

Продолжение таблицы 2	
Условия, сроки и способы проведения защитных мероприятий, вредный объект	Гербициды, баковые смеси, норма расхода л/га (кг/га)
Опрыскивание посевов в фазе кущения – выхода в трубку (до ст. 2 междоузлий) культуры и 2-4 листьев однолетних двудольных сорняков, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х	Прима, СЭ (0,4-0,6); балерина, СЭ (0,3-0,5); примадонна, СЭ (0,6-0,8)
Опрыскивание посевов весной до выхода в трубку против метлицы обыкновенной и проса куриного	Паллас 45, МД (0,4-0,5)
Озимая тритикале	
Опрыскивание посевов рано весной в фазе кущения культуры против однолетних двудольных и злаковых сорных растений	Зенкор, ВДГ (0,2-0,3); зонтран, ККР (0,3-0,6); лазурит, СП в водорасстворимых пакетах (0,2-0,3); мистрал 70 ВДГ (0,2-0,3)
Опрыскивание посевов весной независимо от фазы развития культуры против однолетних злаковых (метлица обыкновенная, виды овсяга, щетинника, просо куриное и др.)	Пума супер 7,5, ЭМВ (0,8-1,0); фокстрот, ВЭ (0,8-1,0); овсюген супер, КЭ (0,4-0,6); овсюген супер, КЭ (0,3) + ПАВ Сателлит Ж (0,2)
Опрыскивание посевов в фазе кущения культуры весной против однолетних двудольных и злаковых, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х (метлица, просо куриное, мятлик, ромашка, подмаренник, звездчатка и др.)	Алистер, МД (0,6-0,7); гусар турбо, МД (0,05–0,1); гром, КС (0,5-1,0); кугар, КС (0,5–1,0); легато плюс 600 КС (0,5-1,0); лентипур, 700 г/л к.с. (1,5-2,0); пират 600 КС (0,5-1,0); морион, СК (0,5-1,0); тамет плюс, ВДГ (0,3-0,35)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против подмаренника цепкого, ромашки непахучей, василька синего и других однолетних двудольных (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Линтур, ВДГ (0,12-0,18); логран, ВДГ (6,5-12 г/га); марафон, ВК (3,5-4,0); секатор турбо, МД (0,075-0,1)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения - выхода в трубку культуры против однолетних двудольных, чувствительных к 2,4-Д и 2М-4Х сорных растений (василька синего, ярутки полевой, мари белой, редьки дикой, пастушьей сумки, сурепицы обыкновенной и др.)	Агритокс, в.к. (1,0–1,5); агроксон, ВР (0,6-1,0); бейтон, ВГ (0,5-0,75); гербитокс, ВРК (1,0-1,5); 2,4-Д, 720 г/л в.р.к. (1,0-1,2); дикопур М, в.р. (0,6–1,0); дикопур Ф, в.р. (0,7–1,0); метафен, ВРК (0,6-1,0); эстерон, 564 г/л к.э. (0,6-0,8); эстерон 600, КЭ (0,6-0,8); элант премиум, КЭ (0,8); дротик, ККР (0,6-0,8)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х	Биолан супер, ВР (0,38-0,54); диален супер, ВР (0,5–0,7); диамакс, ВР (0,5-0,7 л/га); дикасорн, ВР (0,5-0,7); лаурук, ВР (0,5-0,7)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против подмаренника, видов пикульника, горца, ромашки и другие однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Базагран М, 375 г/л в.р. (2,5-3,0)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и некоторых многолетних (осот, бодяк)	Гармония, ВДГ (20-25 г/га); фенизан, ВР (0,14-0,2); аккурат экстра, ВДГ (25-35 г/га); ланцелот 450, ВДГ (30-33 г/га); гранд, ВДГ (15-20 г/га), против бодяка полевого (20-25 г/га); либра, ВДГ (40-50 г/га); гранат, ВДГ (15-20 г/га), против бодяка (20-25 г/га); калибр, ВДГ (40-50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2)
	Прополол, ВДГ (0,1-0,15) – при необходимости пересева высевать только зерновые культуры Аккурат, ВДГ (10 г/га); димет, ВГР (0,08-0,12); ларен про, ВДГ (10 г/га); магнум, ВДГ (10 г/га); метурон, ВДГ (10 г/га); раджметсол, СП (20-25 г/га) - не высевать на следующий год свеклу сахарную, кормовую и столовую
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры до выхода в трубку против видов осота, ромашки, горцев	Агрон гранд, ВДГ (0,12-0,15)
Опрыскивание посевов весной до конца кущения культуры против многолетних злаковых, в т.ч. пырея ползучего и некоторых однолетних двудольных	Атрибут, ВГ (0,06) – в чистом виде или как добавка к минимальной рекомендованной норме 2,4-Д, 2М-4Х и другим гербицидам
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения – флаг листа культуры против однолетних злаковых (метлица обыкновенная, просо куриное, виды щетинника, овсяга)	Аксиал, КЭ (0,7-1,3)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения - флаг-листа культуры против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, в период 2-3 листьев у двудольных сорняков	Гранстар, 75 % с.т.с. (10-15 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); тамерон, 75% в.д.г. (15-20 г/га)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения - флаг-листа культуры против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и некоторых многолетних, при высоте бодяка полевого 10-15 см	Гранстар, 75 % с.т.с. (20-25 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); гюрза, СП (15-20 г/га); трибун, СТС (15-25 г/га); хармони экстра, ВДГ (40-50 г/га); хармони экстра, ВДГ (40-50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); тамерон, 75% в.д.г. (20-25 г/га); эллай лайт, ВДГ (6-8 г/га); эллай лайт, ВДГ (6-8 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); старане премиум 330, КЭ (0,3-0,5)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения - выхода в трубку (до ст. 2 междоузлий) против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х	Прима, СЭ (0,4-0,6); балерина, СЭ (0,3-0,5)
Опрыскивание посевов весной до выхода в трубку против метлицы обыкновенной и проса куриного	Паллас 45, МД (0,4-0,5)
Озимая рожь	
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против метлицы обыкновенной, ромашки непахучей, подмаренника цепкого, ярутки, фиалки полевой и других однолетних двудольных (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Алистер, МД (0,6-0,7); гусар турбо, МД (0,05 – 0,1); кугар, КС (0,5–1,0); легато плюс 600 КС (0,5-1,0); лентипур, 700 г/л к.с. (1,5-2,0); пират 600 КС (0,5-1,0); морион, СК (0,5-1,0); тамет плюс, ВДГ (0,3-0,35)
Опрыскивание посевов весной в фазе кущения культуры против подмаренника цепкого, ромашки непахучей, василька синего и других однолетних двудольных (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Линтур, ВДГ (0,12-0,18); логран, ВДГ (6,5-12 г/га); марафон, ВК (3,5-4,0); секатор турбо, МД (0,075-0,1)
Опрыскивание посевов рано весной в фазе кущения культуры против однолетних двудольных и злаковых сорных растений	Зенкор, ВДГ (0,2-0,3); зонтран, ККР (0,3-0,6); лазурит, СП в водорасстворимых пакетах (0,2-0,3); мистрал 70 ВДГ (0,2-0,3)

Окончание таблицы 2	
Условия, сроки и способы проведения защитных мероприятий, вредный объект	Гербициды, баковые смеси, норма расхода л/га (кг/га)
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры и ранние фазы развития сорных растений против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х сорных растений, и некоторых многолетних (осот, бодяк)	Аккурат экстра, ВДГ (25-35 г/га); калибр, ВДГ (30-50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2)
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры при температуре +12-16°C против однолетних двудольных, чувствительных к 2,4-Д и 2М-4Х сорных растений (василька, ярутки, мари, редьки дикой, пастушьей сумки, сурепицы обыкновенной и др.)	2,4-Д, 720 г/л в.р.к. (1,0-1,2); агритокс, в.к. (1,0-1,5); агроксон, ВР (0,6-1,0); бейтон, ВГ (0,5-0,75); гербитокс, ВРК (1,0-1,5); дикопур М, в.р. (0,6-1,0); метафен, ВРК (0,6-1,0); дикопур Ф, в.р. (0,7-1,0); луварам-экстра, ВР (1,1-1,3); 2М-4Х, 750 г/л в.р. (0,7-1,0); хвастокс 750, ВР (0,7-1,0); хвастокс экстра, ВР (3,0-3,5)
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры при температуре +12-16°C против ромашки, фиалки и другие однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Биолан супер, ВР (0,38 – 0,54); диален супер, ВР (0,5-0,7); диамакс, ВР (0,5-0,7)
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры при температуре +12-16°C против подмаренника, видов пикульника, горца, ромашки и других однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Дианат, ВР (0,15-0,3 л/га) - применяется самостоятельно или в качестве добавки к 2,4-Д и 2М-4Х
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры при температуре +12-16°C против подмаренника, видов пикульника, горца, ромашки и других однолетних двудольных сорняков (в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х)	Базагран, 480 г/л в.р. (2,0-4,0); базагран М, 375 г/л в.р. (2,5-3,0)
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры при температуре +12-16°C против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х и некоторых многолетних (осот, бодяк)	Фенизан, ВР (0,14-0,2); аккурат экстра, ВДГ (25-35 г/га); ланцелот 450, ВДГ (30-33 г/га)
	Аккурат, ВДГ (10 г/га); димет, ВГР (0,08-0,12); ларен Про, ВДГ (10 г/га); магнум, ВДГ (10 г/га); раджметсол, СП (20-25 г/га) - не рекомендуется высевать на следующий год свеклу
	Гранд, ВДГ (15-20 г/га), против бодяка (20-25 г/га); либра, ВДГ (40-50 г/га); гармония, ВДГ (20-25 г/га)
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры – выхода в трубку (до ст. двух междоузлий) при температуре +12-16°C против однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х	Балерина, СЭ (0,3-0,5)
Опрыскивание посевов весной в фазе кушения культуры против пырея ползучего и некоторых однолетних двудольных сорняков	Атрибут, ВГ, 60 г/га – как в чистом виде, так и как добавка к минимальной рекомендованной норме 2,4-Д, 2М-4Х и другим гербицидам
Опрыскивание посевов весной независимо от фазы развития культуры против однолетних злаковых (метлица обыкновенная, виды овсяга, щетинника, просо куриное и др.)	Фокстрот, ВЭ (0,8-1,0)
Опрыскивание весной в фазе кушения – флаг-листа культуры в ранние фазы роста однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х	Тамерон, 75% в.д.г. (15-20 г/га)
Опрыскивание весной в фазе кушения – флаг-листа культуры в ранние фазы роста однолетних двудольных, в т.ч. устойчивых к 2,4-Д и 2М-4Х, и в фазе розетки некоторых многолетних двудольных (осот, бодяк)	Хармони экстра, ВДГ (40-50 г/га); хармони экстра, ВДГ (40-50 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2); тамерон, 75% в.д.г. (20-25 г/га); эллай лайт, ВДГ (6-8 г/га); эллай лайт, ВДГ (6-8 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2)

КАС), поэтому рекомендуется обязательное растворение КАС в воде до концентрации 10-15%, мочевины – 10%, аммиачной селитры – 1%, при этом учитывая, что КАС тяжелее воды.

Очень важно, чтобы хорошо работала в опрыскивателе мешалка и постоянно перемешивала раствор. Не допускается снос баковой смеси, «перекрытия» при обработке и разворотах. Рекомендуется обработка краев поля (разворотных полос) на следующий день.

Сразу после дождя, при обильной росе применять КАС в смеси не рекомендуется, так как осадки делают структуру верхней пластинки листа более проницаемой (соответственно более чувствительной), поэтому опрыскивание посевов должно проводиться после просыхания листьев растений. Если растения повреждены морозом или имеют другие повреждения, применение КАС с гербицидами возможно только после выздоровления (через 6-8 часов, лучше на следующий день). Оптимальное время суток для внесения КАС в смеси с гербицидами - вечернее, так как поглощение азота ночью протекает медленнее. При температуре +25°C и выше все обработки растений днем прекращаются.

При гибели культуры от неблагоприятных погодных условий и планировании посева важнейшее значение имеет ряд факторов: каким гербицидом обработан участок, в какие сроки, на каком типе почвы проведена обработка и другие.

В случае посева озимых культур, после глубокой вспашки можно высевать любую культуру через месяц после применения следующих гербицидов: группы 2М-4Х (д.в. МЦПА кислота) - агритокс, в. к., гербитокс, ВРК, диамакс, ВР, дианат, ВР и др., группы 2,4-Д (д.в. 2,4-Д кислота) - луварам, ВР, эстерон, 564 г/л к.э., балерина, СЭ и др., группы грамминицидов – аксиал, КЭ (пиноксаден), фокстрот, ВЭ (феноксапроп-П-этил, 69 г/л + клоквиносетмексил /антидот/, 34,5 г/л) и др., с д.в. бентазон – базагран, 480 г/л, базагран М, 375 г/л и др., с д.в. дикамба и 2,4-Д - биолан супер, ВР, диамакс, ВР, диален супер, ВР и др., сульфонилмочевинных гербицидов – секатор турбо, МД, гусар турбо, МД, агростар, ВДГ и др.

После применения на зерновых таких гербицидов, как аккурат, ВДГ (10 г/га), димет, ВГР (0,08-0,12), ларен про, ВДГ (10 г/га), магнум, ВДГ (10 г/га), метурон, ВДГ (10 г/га), раджметсол, СП (20-25 г/га), прополол, ВДГ (0,1-0,15 кг/га) и других, после посева нельзя высевать на следующий год свеклу сахарную, кормовую и столовую.

Химическая прополка весной экономически выгодна, так как обеспечиваются достаточно высокие прибавки урожая по сравнению с контролем без прополки – от 7,8 до 10,7% озимой ржи, 10,4-12,5% - озимой пшеницы и от 10,7 до 16% - озимой тритикале. Окупаемость затрат при этом составляет 1,1-25 раз и повышается с ростом уровня урожайности.

СЕЛЕКЦИЯ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В БЕЛАРУСИ

И.К. Коптик, доктор с.-х. наук, М.В. Семененко, кандидат с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 12.12.2012 г.)

В статье отражены результаты селекции озимой мягкой пшеницы в Беларуси. Указаны основные направления по созданию сортов. Выделены генетические источники по комплексу признаков. Установлено, что в условиях региона особую ценность для селекции представляет генетическая плазма Мироновская 808. Создан и внедрен в производство набор сортов, решающий проблему самообеспечения Беларуси пшеничным зерном.

The results of winter soft wheat breeding in Belarus are reflected in the article. The basic directions of varieties creation are indicated. Genetic sources by complex of agronomic traits are distinguished. In the conditions of the region genetic plasma of variety Myronovskaia 808 is of the greatest value for breeding. The system of varieties solving the problem of the republic self-supply with wheat grain was created and put into production.

История культуры пшеницы в Беларуси. Беларусь исторически считалась зоной выращивания «серых» хлебов. В структуре зерновых культур наибольшие посевные площади занимала озимая рожь, как малотребовательная к почвенному плодородию культура, обеспечивающая урожайность и валовые сборы зерна за счет естественного плодородия почвы. Население, проживающее в этом регионе, традиционно употребляло в основном «черный» ржаной хлеб, «белый» же, пшеничный, присутствовал на столе только в праздники и считался большим деликатесом.

Культура пшеницы в Беларуси имеет свою историю. В работе К.А. Фляксбергера [1] отмечается, что при раскопках древнего поселения под Минском, существовавшего в VI-VII вв., в большом количестве были обнаружены сохранившиеся зерна пшеницы. В 1803 г. посевы пшеницы на территории Беларуси были зафиксированы В.Н. Серегиним. В материалах по географии и статистике России (1864) отмечается, что «...пшеница сеется в значительном количестве в Новогрудском и Слуцком уездах с прилегающими частями Игуменского и Минского. Благоприятствуют произрастанию озимой пшеницы окрестности Турова Мозырского уезда, Мозыря и южная оконечность Речицкого уезда...». Возделыванием озимой пшеницы занимались в западных уездах Беларуси [2].

Постановка проблемы. В крестьянских хозяйствах посевы озимой пшеницы были несортными, в лучшем случае – местные популяции, сформировавшиеся на основе сортов зарубежной селекции. Только в помещичьих хозяйствах получили распространение наиболее урожайные сорта. Для выращивания пшеницы в своих имениях помещики закупали сортовые семена в Западной Европе. В то время высевали пшеницы под названиями Тейская, Красноколоска, Белотурка, Саксонка, Черноколоска, Синеуска, Сандомирка. Озимая пшеница Сандомирка, например, получила свое название от города Сандомир Полоцкой губернии. В Центральном Нечерноземье наибольшее распространение получил сорт пшеницы Ледянка, который высевался как озимый, и как яровой (двуручка).

В середине XIX в. на территории Беларуси зарождается селекционная работа по созданию высокоурожайных пшениц. В 1866 г. в Полоцком уезде выращивали пшеницу под названием Сарновская, которая, по существу, была улучшенным крестьянским сортом. В 1876 г. в Гродненской области путем отбора из местной пшеницы К. Белявский создал сорт Высоколитовская. В Минской губернии озимая пшеница высевалась на Тугановичском опытном поле (1902). Позднее изучение озимых пшениц проводилось на Горецкой и Туровской опытных станциях.

Анализ селекционных достижений. Систематическая работа по озимой пшенице в Беларуси началась в 1929 г. на селекционной станции в д. Зазерье Минской области. Путем

отбора из ржано-пшеничного гибрида там был выведен сорт Лютесценс 1866, районированный в регионе с 1939 г.

В дальнейшем, ставилась задача создания сортов озимой пшеницы полунтенсивного типа, адаптированных к среднему уровню плодородия почвы, с комплексом ценных признаков и свойств. Проводился улучшающий отбор ценных линий из популяций пшениц местного происхождения, собранных в хозяйствах Молодечненской, Полоцкой, Барановичской областей. Позже использовался метод межсортовой гибридизации. В качестве исходных компонентов в скрещивании привлекали лучшие районированные в Беларуси сорта, улучшенные местные популяции, сортимент коллекции зарубежных стран.

При создании гибридного материала использовали пространственный в то время метод свободного ветро- и принудительного опыления. Завязываемость гибридных зерен при принудительном опылении колебалась от 7 до 13%. Количество гибридных комбинаций в среднем за сезон составляло 15-20. Несмотря на сложности при селекции, были созданы и переданы в государственное испытание сорта пшеницы Кандидатка, Партизанка, Золотистая, Колхозная, Свислочь, обладавшие средним уровнем продуктивности и комплексом ценных признаков. На сортоучастках Беларуси они не показали существенных преимуществ перед сортами ППГ 186, Московская 2453, Белоцерковская 198 и были сняты с дальнейшего испытания.

В конце 60-х годов на поля Беларуси пришли более урожайные интенсивные пшеницы, в том числе Мироновская 808. С районированием этого сорта, обладающего широкой экологической пластичностью, продуктивностью и зимостойкостью, удельный вес озимой пшеницы в структуре посевов зерновых культур существенно возрос. В 1969 г. ячмень и озимая пшеница, занимая 41% от посевной площади всех зерновых в республике, обеспечили 53% валового сбора зерна. Посевные площади пшеницы расширились до 488,5 тыс. га (1969).

В дальнейшем, недостаточная материальная база, не обеспечивающая необходимый уровень технологии возделывания этой культуры, не позволила озимой пшенице конкурировать по урожайности с другими зерновыми, и ее посевные площади сократились до минимального уровня.

Начиная с 80-х годов в Республике Беларусь заметно повысилась культура земледелия. К этому времени Мироновская 808, которая высевалась в производстве более 20 лет, из-за сильного полегания и поражения болезнями стала основным тормозом дальнейшего расширения посевов данной культуры.

Основные задачи селекции. Ретроспективный анализ достижений мировой селекции озимой пшеницы позволил определить пути создания на новом уровне высокопродуктивных сортов для условий Беларуси, сочетающих урожай-

ность, зимостойкость, устойчивость к болезням и полеганию. Проблему представляет селекция сортов продовольственного использования, где доминирующим направлением должно быть адаптивное улучшение генотипов по комплексу признаков, в том числе по урожайности и качеству зерна.

Сорт, как средство производства, с экономической и экологической точек зрения является наиболее доступным и дешевым способом увеличения производства зерна и повышения качества продукции. Он выступает как биологический фундамент, который позволяет использовать все факторы интенсификации для накопления максимально возможного урожая. Сорт, как биологическую систему, пока нельзя ничем заменить. Н.И. Вавилов отмечал, что учение об исходном материале должно быть положено в основу селекции как науки [3].

Цель работы. Местного исходного материала пшеницы, на базе которого можно было бы вести успешную селекционную работу, не сформировалось. На основании многочисленных анализов результативности селекции озимой пшеницы сделан вывод, что в зоне умеренного климата Беларуси в качестве исходного материала в селекционном процессе необходимо использовать ценные генотипы других экологических групп, сходных по почвенно-климатическим условиям произрастания, предварительно выявив их адаптивность к местным условиям.

Генофонд. Многолетние исследования по изучению мировых ресурсов мягких озимых пшениц в полевых условиях позволили выявить и рекомендовать для включения в селекционный процесс ряд сортообразцов, выделившихся по продуктивности и составляющим ее элементам, качеству зерна, высокой устойчивости к полеганию и болезням, а также зимостойкости [4,5].

1. Высокопродуктивные образцы, урожайность которых в благоприятные годы достигала 800-900 г/м²: Сузор'е, Капылянка, Былина, Легенда, Завет, Прэм'ера, Спектр, Узлет, Ода, Канвеер, Замак, Паток (Беларусь); Бригантина, Юннат, Одесский, Лагидна, Зарница, Сполах, Надея, Застава одеска, Мироновская 67, Мироновская 40, Мироновская 808 (Украина); Скаген, Акротос, Бокрис, Дромос, Плутто (ФРГ); Кобра, Мулан, Мушелья, Фигура (Польша); Козак (Швеция); Сейлор, Бермуд, Евклид (Франция); Норман (Англия); Альба (Бельгия); Крона (Дания).

2. Многоцветковые (5 зерен в колоске) с числом колосков в колосе больше 20: Ширвинта (Литва); Appolo, Gebeko (Голландия); Alba (Бельгия); Nimbus, Armada, Disponent, Kobalt, Fakta, Kormoran (ФРГ); Rial (Франция); Holme, Walde (Швеция); Гармония (Беларусь); Rezo, Roazon (Франция).

3. С массой зерна с колоса больше 2 г: Severin, Kronjuwel, Palus (ФРГ); Norman, Avalon, Flambean (Англия); Мироновская остистая, Ивановская 60, Ахтырчанка, Полесская 70, Полесская 80, Одесская 83, Днепровская 39 (Украина); Московская 64, Лабинка, Тарасовская 61, Метелица (Россия); Луцкавлянка, Гармония, Сузор'е, Прэм'ера, Завет (Беларусь).

4. Крупнозерные, с массой 1000 зерен больше 50 г: Московская 64, Московская 60, Заря, Дон 85, Олимпия, Краснодарская 57, Дон 93 (Россия); Надзея, Капылянка, Сузор'е (Беларусь); Мироновская 808, Ахтырчанка, Харьковская 20, Ласточка (Украина).

5. Высокоустойчивые: Львовская 77, Девиз, Лотос, Донская интенсивная, Славянка, Павловка, Немчиновская 110 (Россия); Ивановская 60, Белоцерковская 21, Степняк, Мироновская 25 (Украина);

6. Зимостойкие: Мироновская 808, Мироновская 40 (Украина); Ершовская 7, Кинельская 5, Краснодарская 39, Степная 135, Оренбургская 45, Альбидум (Россия); Nisu, Go3016, Juka, Kaleva, TAB 2598, Jo 03002, Vakko, Anti (Финляндия).

7. Короткостебельные: Pannonija, Vojvodanka, Banasanka (Югославия); Salva, Panta, Pota, Amika (Чехословакия); Юбилейная, Тракия, Катя, Плиска (Болгария); Kobra, Soraja, Sukces (Польша); Kubus, Dekan, Bandit (ФРГ).

8. Комплексно устойчивые к мучнистой росе и бурой ржавчине: Zg2122/79, Zg3095/80, Zg5210/79, Poduvanka, Kosava, Nova Zlatka (Югославия); Rezo, Apeka, Aviso (Франция); Sth 384, Sth 1509, Begra (Польша); Гармония (Беларусь).

9. Выносливые к септориозу: Надзея, Гармония (Беларусь); Аврора, Кавказ, Безостая 1 (Россия), Мироновская 808, Эритроспермум 127 (Украина).

10. С высокими хлебопекарными качествами: Харьковская 81, Мироновская 808, Ахтырчанка, Прогресс, Бригантина, Донецкая 79 (Украина); Безостая 1, Тарасовская 61, Донецкая безостая (Россия); Березина, Капылянка, Былина, Легенда (Беларусь) и др.

Методы селекции. Использование в селекционном процессе озимой пшеницы выделенного нами набора мировых источников, обладающих уникальными свойствами, обеспечило создание в условиях Беларуси перспективного исходного материала.

Наиболее результативным оказался метод межсортовой гибридизации мягких пшениц с последующим отбором элитных растений, начиная с F₂. Систематизация селекционного материала по эколого-географическому принципу позволила выявить эффективность подбора исходного материала, относящегося к различным экологическим группам. Путем простых скрещиваний морфотипов и образцов северорусской, лесостепной и степной групп созданы сорта Березина, Надзея, Каравай, Гармония, Легенда, Прэм'ера, обладающие высокой адаптивностью к факторам внешней среды. Эффективным в селекции оказался принцип использования в гибридизации исходных форм северорусской, лесостепной, степной и западноевропейской групп. На основе сложных скрещиваний отобраны сорта Сузор'е, Былина, Саната, Щара, Эпопея, Узлет, Спектр. При использовании трансрекомбинационного генов южных яровых пшениц с озимыми северорусской лесостепной, степной групп созданы качественно новые сорта озимой пшеницы Пошук и Капылянка. Высокой оказалась результативность селекции пшеницы при вовлечении в сложные скрещивания в качестве материнской формы гибридов нового поколения (Сузор'е, Пошук, Капылянка).

Анализ селекционного материала по родословным показал, что основу селекции пшеницы в условиях Беларуси составил сорт Мироновская 808, на базе генетической плазмы которого созданы ценные сорта. Высокой сортообразующей способностью обладают сорта озимой пшеницы Безостая 1, Аврора, Харьковская 63, Березина, Надзея, яровой пшеницы – Kalyansona (Индия), Cerros (Мексика), Red River 68 (США). В частности, с использованием сорта Березина получено 25% перспективных номеров, в том числе Сузор'е, Прэм'ера, Каравай и др.

Направления и результаты селекции. Изучение полиморфизма запасных белков зерна селекционного материала пшеницы с идентификацией аллелей глиаина и глютеина позволило выявить наиболее ценные белковые компоненты, обеспечивающие адаптивность селекции в условиях почвенно-климатического региона Беларуси, сгруппировать их в виде гипотетических генотипов с маркерами определенных признаков. Установлен биотический состав сортов, определена ценность аллелей глиадинокодирующих локусов в селекции на урожайность, зимостойкость, качество зерна и предложена схема создания сортов с использованием маркеров глютеинов на основе сорта озимой пшеницы Мироновская 808.

Установлено, что в условиях Республики Беларусь наиболее продуктивны образцы со средним уровнем зимостойкости. Создание зимостойких сортов проводилось в несколько этапов с использованием трансгрессивной изменчивости адаптивных признаков, привлечением исходного материала с различной генетической системой контроля этого признака. Разнородность сортов Мироновская 808 и Безостая 1 в комбинативной селекции позволила отселектировать зимостойкий сорт Березина. Из гибридной комби-

нации Мироновская 808 х Аврора отобран сорт Надзея. Высокой зимостойкостью выделяются сорта Капылянка, Гармония, Каравай, Саната, Щара, Фантазія и др. Комплексная оценка по программе «Мороз» в Мироновке (Украина) показала, что сорта нашей селекции по зимостойкости не уступают лучшим сортам инорайонной селекции.

Создание сортов пшеницы, устойчивых к полеганию, на основе короткостебельных генотипов проводилось в два этапа по использованию исходного материала. Сочетание рецессивных генов признака карликовости на генетической основе Norin10 (Япония) позволило обосновать, экспериментально проверить и создать короткостебельные сорта Пошук, Плынь, Маланка, Былина, Легенда, Щара, среднестебельные – Березина, Надзея, Сузор'е, Каравай, Завет, Прэм'ера, Спектр, Узлет, Сюта. В 20 сортах озимой пшеницы нашей селекции Институтом генетики и цитологии НАН Беларуси амплифицирована ДНК с помощью использования sts-маркеров к генам Pht-B1b и Rht-D1b. В результате исследований ген Pht-B1b был обнаружен в сорте Пошук, ген Rht-D1b – в сортах Спектр и Узлет. Сорт Пошук получил ген от сорта Siete Cerros 66 (Мексика), Узлет и Спектр – Bontaris (ФРГ).

Для идентификации гена Rht ДНК тех же сортов была проанализирована по микросателлитному локусу Xg WT 261-2D. Для данного локуса было обнаружено четыре аллеля: 165, 174, 192, 197 ПН. Эти аллели соответствуют четырем наиболее часто встречающимся в европейских сортах и коррелируют со средним в Европе.

Включение в селекционные программы сортирента, обладающего резистентностью к бурой ржавчине с генами

Lr23, Lr26, Lr3, Lr26+3, стеблевой ржавчине – Sr31, Sr6, Sr2, мучнистой росе – Pm2, Pm4B, Pm4, Pm6, Pm4+2, Pm8+по-лигены, позволило на инфекционном фоне отселектировать сорта Гармония, Капылянка, Пошук, Былина, Легенда, Саната с комплексной устойчивостью к болезням. Использование критерия выносливости по стабилизации урожайности на инфекционном и естественном фонах дало возможность создать сорта, толерантные к корневым гнилям и септориозу.

В селекции пшеницы разрабатывается новый подход в создании сортов, устойчивых к болезням, получивший название marker-assisted selection. В белорусских сортах озимой пшеницы был проведен анализ (Институт генетики и цитологии НАН Беларуси) встречаемости эффективных генов устойчивости к бурой ржавчине. Ген Lr26 получил широкое распространение во многих странах мира. В новых сортах Мелодыя, Злата, Паэзия, Фантазія детектирован ген Lr26, который был внесен в наши сорта при скрещивании с сортом Kropjuwel (ФРГ). Так как ген Lr26 входит в состав транслокации ржи, сорта, несущие его, содержат также гены Sr31, Vr9, Pm8. Ген Lr34, в отличие от других, не является рассоспецифичным. Его присутствие в геноме обеспечивает устойчивость к ржавчине в течение всего вегетационного периода. Кроме того, он усиливает действие других генов и в этом отношении представляет ценность. Сорта белорусской селекции Мелодыя, Злата, Паэзия, Фантазія несут этот ген.

В результате целенаправленной селекции на хлебопекарные качества с включением южных яровых и озимых пшениц созданы сорта продовольственного использования,

Сорта озимой пшеницы селекции РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», включенные в Государственный реестр Республики Беларусь

Наименование сорта	Год включения	Область допуска	Достоинства сорта
Березина	1985 1990	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг. Брянская обл.	Зимостойкость, высокое качество зерна
Надзея	1987	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Зимостойкость, экологическая адаптивность, устойчивость к септориозу
Сузор'е	1992	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Качество зерна, толерантность к корневым гнилям, отрастание весной
Пошук	1995	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Скороспелость, короткостебельность, интенсивность налива зерна
Капылянка	1995	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Зимостойкость, экологическая адаптивность, высокое качество зерна
Гармония	1997	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Устойчивость к полеганию, резистентность к болезням листьев и септориозу, корневым гнилям
Каравай	1998	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Зимостойкость, качество зерна, экологическая адаптивность
Былина	1998	Гр., Мн., Мг.	Качество зерна, плотность стеблестоя, устойчивость к болезням и полеганию
Легенда	2000	Бр., Гр., Мн.	Качество зерна, устойчивость к болезням и полеганию, короткостебельность
Щара	2001	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Урожайность, устойчивость к болезням
Саната	2001	Вт.	Зимостойкость, урожайность
Завет	2002	Бр., Гм., Мн.	Устойчивость к болезням
Прэм'ера	2002	Бр., Гм., Гр., Мн.	Качество зерна, засухоустойчивость
Спектр	2004	Бр., Мн.	Продуктивность, короткостебельность
Узлет	2005	Бр., Вт., Мн.	Устойчивость к полеганию, качество зерна
Фантазія	2006	Вт., Мг.	Зимостойкость, стабильность
Сюта	2007	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Продуктивность, короткостебельность
Канвеер	2009	Бр., Мн., Мг.	Продуктивность, короткостебельность
Уздым	2009	Бр., Гр., Мн., Мг.	Продуктивность, короткостебельность
Элегія	2011	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Зимостойкость, качество зерна, экологическая адаптивность
Ода	2011	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Продуктивность, качество зерна
Сакрэт	2012	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Зимостойкость, экологическая адаптивность
Капэла	2012	Бр., Вт., Гм., Гр., Мн., Мг.	Продуктивность, короткостебельность

Примечание - Бр. – Брестская область, Вт. – Витебская область, Гм. – Гомельская область, Гр. – Гродненская область, Мн. – Минская область, Мг. – Могилевская область.

которые в условиях Беларуси обеспечивают зерно хорошего качества. По данным Государственной инспекции по испытанию и охране сортов растений Республики Беларусь, сорта Былина, Легенда, Капылянка занесены в список ценных по качеству зерна [6].

Многолетние теоретические и экспериментальные разработки послужили основой создания набора сортов озимой пшеницы для разного уровня плодородия, адаптивных к условиям региона, обладающих высокой продуктивностью и экологической стабильностью (таблица).

Под урожай 2012 г. сорта озимой пшеницы белорусской селекции в производстве посеяны на площади 324 тыс. га. Наибольшие посевные площади занимают сорта: Капылянка – 121,1 тыс.га, Сюита – 112,4, Былина – 27,6, Легенда – 16,8, Саната – 13,6 тыс. га и др.

Первичное семеноводство. В республике развернута система первичного семеноводства занесенных в Государственный реестр и перспективных сортов, обеспечивающая быстрое и качественное размножение семян с сохранением и улучшением сортовых показателей семенного материала. Это дает возможность проведения относительно быстрой сортосмены озимой пшеницы.

Технология возделывания. С созданием новых сортов возникла острая необходимость в разработке ресурсосбе-

регающей технологии возделывания, позволяющей получать в производственных условиях 7-8 т/га зерна. Нами разработаны и предложены новые подходы по возделыванию озимой пшеницы, обеспечивающие высокое качество полученного зерна. В связи с этим была развернута многоплановая работа по совершенствованию и разработке новых агроприемов, поиску приемов защиты растений от болезней и полегания, накопления в растении большего количества пластических веществ и лучшей реутилизации их в зерно путем формирования плотного ценоза без усиления в нем конкуренции растений и их полегания. Рекомендованы меры борьбы с болезнями, полеганием, приемы эффективно-го использования минеральных удобрений.

Выводы. В результате многолетней работы по озимой пшенице в условиях Беларуси создан набор сортов, сочетающих комплекс положительных свойств, который решает основные вопросы самообеспечения республики продовольственным пшеничным зерном. Роль родоначального исходного материала в селекции озимой пшеницы отведена сорту Мироновская 808. Благодаря высокой комбинационной способности этого уникального генотипа селекция озимой пшеницы в условиях Беларуси соответствует мировому уровню.

Литература

1. Фляксберггер, К.А. Пшеницы /К.А. Фляксберггер - М.-Л., 1938. – 296 с.
2. Серегин, М.В. Записки путешественника по Западным провинциям Русского государства /М.В. Серегин – М.-СПб, 1803. – 150 с.
3. Вавилов, Н.И. Мировые ресурсы хлебных злаков / Н.И. Вавилов// Пшеница. – М.-Л.: Наука, 1964. – 246 с.
4. Коптик, И.К. Селекция озимой пшеницы (*Triticum aestivum* L.) в условиях Беларуси: Дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.01.05. /И.К. Коптик //Институт земледелия, Жодино, 1996. – 304 с.
5. Коптик, И.К. Анализ селекции озимой пшеницы на продуктивность в Белоруссии /И.К. Коптик, А.В. Миско // Пути повышения урожайности полевых культур: сб. научн. трудов. /Институт земледелия – Минск: Ураджай, 1982. – Вып. 13. – С. 3-11.
6. Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород. Государственное учреждение «Государственная инспекция по сортоиспытанию и охране сортов растений». – Минск., 2005. – 142 с.

УДК 633.37 (476)

ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПАЖИТНИКА ГРЕЧЕСКОГО (*Trigonella foenum graecum* L.) В БЕЛАРУСИ

Б.В. Шелюто, доктор с.-х. наук

Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 10.12.2012 г.)

В статье дана характеристика новой кормовой культуры пажитника греческого (*Trigonella foenum graecum* L.), показана история его происхождения, питательная ценность зеленой массы и семян. Изложены результаты изучения сортов различного географического происхождения этой культуры, сроков сева и норм высева в условиях северо-восточной части Беларуси.

Введение

Пажитник – одно из древнейших культурных растений рода *Trigonella* (Пажитник), представитель семейства *Fabaceae* (Бобовые), которое известно во многих странах мира,

Определить родину растения сейчас достаточно сложно – одни специалисты утверждают [8], что это восточная часть Средиземноморья и Малая Азия, другие [9] уверены, что Северная Индия, третьи родиной считают Ливан и Сирию [10]. Г.И. Ширяев же в своей монографии, посвященной обзору видов рода Пажитник (*Trigonella*), указывает, что его родиной вообще является Месопотамия [19].

А.Д. Дюк отмечает, что в египетских рецептах папируса Эберса, датированных ещё III веком до н.э., уже указывалось, что пажитник – древнейшее ценное лечебное и кормовое растение, нежные молодые побеги которого широко употреблялись населением Египта в пищу [11]. Следова-

*In article the characteristic of a new Stern pajitnika Greek culture (*Trigonella foenum graecum* L.), shows the history of its origin, growing prices of green mass and seed. The results of studying the varieties of different geographical origins of this culture, timing planting and sowing norms in a sever-ro-eastern Belarus.*

тельно, можно считать, что первой страной, начавшей изучать и довольно широко использовать пажитник, был Египет. Подтверждением тому являются древние писания, в которых указывается, что египтяне знали о ценных свойствах этого растения и успешно применяли его семена даже при бальзамировании мумий. Современные исследования подтверждают это. Так, среди предметов, захороненных вместе с Тутанхамоном, в гробнице были обнаружены семена пажитника [17].

Попытки культивирования пажитника в России были начаты в середине 19 века. Как отмечает И.Т. Васильченко, первые исследовательские посевы пажитника были проведены в Бессарабской губернии (ныне Молдова) в конце 1850-х гг. [1].

Пажитник сеной является источником растительного сырья для получения стероидных гормонов, ведь семена

этого растения содержат, в зависимости от географического происхождения, от 0,8 до 2,2% сапогенинов, основную часть которых составляют диосгенин и ямогенин [5].

Это однолетнее травянистое растение, не уступающее по содержанию белка люцерне, накапливающее его в семенах до 33%, и по внешнему виду он очень похож на люцерну [4]. Цветет в июне, семена созревают в июле – августе. Как и у других бобовых растений, на корнях образуются клубеньки, усваивающие до 70–90 кг/га молекулярного азота, что способствует накоплению питательных веществ в почве и тем самым повышает урожайность последующих культур. Имеет короткий вегетационный период (60–90 дней), сохраняет высокие кормовые достоинства во всех фазах роста, неприхотлив к условиям произрастания, засухоустойчив, холодостоек, размножается семенами. Указывается, что растение может использоваться для выращивания на зеленую массу, сено, сенаж, травяную муку как на пашне, так и на пастбищах.

Одним из ценных свойств этого растения является то, что оно быстро разлагается в земле и служит хорошим зеленым удобрением [16].

Химический состав зеленой массы и семян пажитника характеризуется высоким содержанием белка и других питательных веществ. В них содержится 23 минеральных элемента, представляющих большую кормовую ценность, таких как фосфор, калий, кальций, магний, натрий, кремний, железо. Присутствуют и микроэлементы: ванадий, марганец, хром [3,6].

В сухом веществе концентрация золы составляет 9,14%, клетчатки – 22,94%, протеина – 22,40%, жира – 2,14%. В 1 кг содержится (мг): фосфора 0,31, калия – 1,04, кальция – 3,50, марганца – 0,57, меди – 0,21, цинка – 0,40, железа – 1,78. Также она богата белками, витаминами С, Р, РР, каротинами, минеральными веществами [1,3].

В семенах содержится 23–28% белка, до 7% жиров, 6–7% клетчатки, 2,5–2,9% золы, 45–62% безазотистых экстрактивных веществ, 20–30% слизи, которую используют в фармацевтической и текстильной промышленности. Также семена содержат эфирные и жирные масла, алкалоид тригонеллин, сапонины, горькие и дубильные вещества, минеральные соли, сахара, крахмал, витамины Р, РР и др. [2,16].

В семенах пажитника, как свидетельствуют многочисленные исследования, содержится кумарин, холин и тригонеллин, которые действуют на повышение аппетита, подъем силы и энергии у животных [12,14]. Поэтому пажитник возделывают и используют в первую очередь на корм рабочему скоту.

Зеленая масса пажитника является прекрасным волокнистым кормом для крупного рогатого скота и хорошо усваивается организмом животных. Достоинством пажитника является отсутствие тимпании при скармливании скоту, что было подтверждено многочисленными исследованиями [6,7].

Несмотря на ценность данной культуры, в Беларуси промышленным производством этого растения не занимаются, поэтому она в агротехническом плане для республики является новой, что и представляет большой научный и практический интерес.

Впервые как кормовая культура пажитник греческий начал изучаться в Белорусской государственной сельскохозяйственной академии (БГСХА) с 2006 г.

Цель исследований – изучить агротехническое и кормовое значение пажитника греческого (*Trigonella foenum-graecum* L.) для условий северного региона Беларуси.

Задачи исследований – изучить особенности роста и развития культуры, дать оценку продуктивности сортов различного географического происхождения для возделывания на зеленую массу и семена, изучить влияние сроков сева и норм высева на урожай зеленой массы и семенную продуктивность пажитника греческого.

Методы исследований

Для решения этих задач были заложены полевые опыты в 2006–2009 гг. на опытном поле «Тушково» БГСХА. Почва

опытного участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, подстилаемая моренным суглинком с глубины 1,1 м. Агрохимические показатели пахотного слоя почвы 0–22 см следующие: pH(KCl) – 6,0; гидролитическая кислотность – 0,88 с-моль на 100 г почвы, степень насыщения основаниями – 95%, содержание гумуса – 1,5%, подвижных форм P_2O_5 – 173 мг, K_2O – 185 мг на 1 кг почвы.

Опыт 1. Для изучения продуктивности были использованы следующие сорта: Ovari 4 (контроль), Ovari Gold, H-26, Chiadonha, Gharkamon.

Опыт 2. Сроки сева:

1. Первый срок сева (ранневесенний – начало мая) (контроль);

2. Второй срок сева (весенний – середина мая);

3. Третий срок сева (поздневесенний – начало июня);

4. Четвертый срок сева (летний – середина июня).

В опыте использовали два сорта: среднеспелый сорт венгерской селекции Ovari 4 и раннеспелый сорт испанской селекции Chiadonha.

Норма высева – 2 млн. всхожих семян.

Опыт 3. Нормы высева семян:

1. 2 млн. всхожих семян на 1 га (контроль);

2. 3 млн. всхожих семян на 1 га;

3. 4 млн. всхожих семян на 1 га;

4. 5 млн. всхожих семян на 1 га.

В качестве контроля была выбрана норма высева 2 млн. всхожих семян на 1 га. В опыте использовали два сорта: среднеспелый сорт венгерской селекции Ovari 4 и раннеспелый сорт испанской селекции Chiadonha. Срок сева – первая декада мая.

Опыты заложены в 4-кратной повторности, учетная площадь деланок – 5 м². Посев рядовой с шириной междурядий 30 см. Глубина заделки семян – 1,5–2 см. Расположение вариантов систематическое (последовательное) со смещением по повторностям.

Результаты исследований и их обсуждение

Приведенные в таблице 1 результаты лабораторных исследований показывают, что все изучаемые сорта пажитника греческого имеют высокую питательную и энергетическую ценность зеленой массы и семян.

По результатам исследований установлено, что пажитник греческий является ценной однолетней культурой, содержащей больше чем другие бобовые культуры не только общего белка, но и таких ценных элементов, как жир, клетчатка, БЭВ, а также фосфор, калий, кальций, магний, находящихся в нем в соответствии с требованиями зоотехнических норм.

Высокая ценность пажитника греческого определяется не только питательностью сухой массы и семян, но и его богатым биохимическим составом (таблица 1)

Итоговым показателем возделывания любой культуры является урожайность, продуктивность и питательная ценность. По урожайности и продуктивности посевов (таблица 2) выделяется раннеспелый сорт испанской селекции Chiadonha, который превысил контрольный сорт Ovari 4 и среднюю по сортам, соответственно, на 1,08 и 0,68 т/га и 12,72 и 7,87 ГДж/га. На втором месте по продуктивности оказался среднеспелый сорт сирийской селекции H-26.

Наиболее высокая питательность корма в среднем за 4 года исследований была получена у сорта Chiadonha. Этот сорт обеспечил существенную прибавку по питательности и энергетической ценности сухой массы по сравнению с другими изученными сортами, так как прибавки были выше НСР₀₅ как по сухой массе, так и по семенам.

Лучшим сортом по семенной продуктивности был сорт Chiadonha, менее продуктивными были сорта H-26 и Ovari Gold, самыми непродуктивными рекомендовали себя сорт Gharkamon и сорт, взятый в качестве контроля, Ovari 4.

Сроки сева во многом зависят от особенностей культуры, сорта, почвенно-климатической зоны, целей выращивания и других факторов.

Пажитник греческий отличается высокой приспособляемостью, возделывается в странах с различными климатическими условиями.

Таблица 1 - Биохимический состав сухой массы и семян сортов пажитника греческого (среднее, 2006-2009 гг.)

Сорт	Биохимический состав, г/кг сухого вещества								
	сырые				зола	в том числе			
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ		фосфор	калий	кальций	магний
Сухая масса									
Ovari 4	210,7	29,3	212,6	471,9	75,5	6,4	19,0	10,8	4,26
Gharkamon	176,4	21,8	224,8	495,4	81,6	6,7	19,1	12,6	4,10
H–26	195,5	29,5	211,0	488,2	75,8	6,0	19,6	10,5	4,33
Chiadonha	231,1	33,7	206,0	451,2	78,0	7,6	21,2	10,3	4,41
Ovari Gold	201,4	29,3	214,9	474,4	80,0	6,9	20,1	11,5	4,18
HCP ₀₅	9,5–12,6	1,4–1,9	11,0–11,6	24,6–26,0	2,0–3,1	0,3–0,4	1,1–1,2	0,5–0,7	0,11–0,14
Семена									
Ovari 4	293,5	67,5	78,5	527,7	32,8	4,8	8,9	2,4	2,40
Gharkamon	257,4	58,5	85,4	561,4	37,3	4,7	7,9	2,0	2,10
H–26	283,9	61,4	81,3	538,8	34,6	4,7	8,6	2,3	2,30
Chiadonha	300,3	72,5	72,7	523,2	31,3	5,0	9,2	2,5	2,50
Ovari Gold	280,1	60,2	82,9	540,6	36,2	4,9	8,7	2,1	2,40
HCP ₀₅	14,6–15,5	3,0–4,3	4,1–4,4	28,2–29,2	1,7–3,0	0,1–0,2	0,4–0,5	0,1–0,2	0,1–0,2

ческими условиями, поэтому сроки его посева существенно отличаются [14,15,18].

В странах с мягкой зимой (Индия, Египет, Сирия, Марокко, Иран и др.) пажитник греческий сеют в сентябре–ноябре и выращивают в зимние месяцы. Для западноевропейских государств (Германии, Франции, Венгрии и др.) он является яровой культурой, которую высевают в марте – апреле [13,20].

Полевая всхожесть и сохраняемость растений – важные этапы в формировании количества урожая любой культуры, в том числе и пажитника греческого.

Сроки сева оказывали влияние на полевую всхожесть семян обоих сортов пажитника (таблица 3), которая в среднем за 2007–2009 гг. изменялась в пределах 91,7–95,8% и составила по сорту Ovari 4 – 91,7–94,5 при HCP₀₅ 1,16–1,78%; по сорту Chiadonha – 92,3–95,8% при HCP₀₅ 0,98–1,63%. Наи-

лучший результат был получен по обоим сортам во II срок сева (вторая декада мая), и составил по контрольному сорту Ovari 4 – 94,5% и 95,8% – по сорту Chiadonha, когда показатели температуры и влажности почвы были более благоприятными, чем при других сроках сева.

Перед уборкой зеленой массы также был проведен учет густоты стояния растений по всем вариантам. Лучшей сохранности растений обоих сортов в среднем за годы наблюдений способствовал посев во второй срок сева (16 мая), когда сохранилось 93,8 и 94,3% растений обоих сортов. В первый срок сева (1 мая) сохраняемость к уборке у сортов была самой низкой – 92,5–92,6%. При севе в третий срок к уборке сохранилось 92,5–93,6%, в четвертый срок 92,7–93,3% от взойшедших растений.

Таблица 2 – Продуктивность и питательная ценность сухой массы и семян различных сортов пажитника греческого (среднее, 2006–2009 гг.)

Сорт	Урожайность, т/га	Обменная энергия, ГДж/га	Содержится в 1 кг			Приходится ПП на 1 кормовую единицу, г
			обменная энергия, МДж	кормовые единицы	переваримый протеин, г	
Сухая масса						
Ovari 4 (контроль)	3,08	32,62	10,59	0,90	156,5	173,4
Gharkamon	2,90	31,78	10,96	0,96	173,6	193,2
H–26	3,78	40,94	10,83	0,94	143,0	151,6
Chiadonha	4,16	45,34	10,90	0,95	148,2	155,3
Ovari Gold	3,46	36,54	10,56	0,89	126,1	137,3
Среднее	3,48	37,47	10,77	0,93	149,5	162,2
Семена						
Ovari 4 (контроль)	0,785	10,70	13,63	1,49	225,4	151,1
Gharkamon	0,590	8,13	13,78	1,52	234,6	154,6
H–26	0,830	11,35	13,67	1,50	224,4	150,1
Chiadonha	1,074	14,71	13,70	1,50	220,0	146,7
Ovari Gold	0,813	11,06	13,60	1,48	204,5	138,1
Среднее	0,818	11,19	13,67	1,50	221,8	148,1
НСП ₀₅ сухой массы			0,028–0,045	0,018–0,030	0,03–0,07	0,02–0,07
НСП ₀₅ семян			0,028–0,040	0,030–0,036	0,13–0,14	0,08–0,14

Таблица 3 – Полевая всхожесть и сохраняемость растений пажитника греческого сортов Ovari 4 и Chiadonha при разных сроках сева на зеленую массу (среднее, 2007–2009 гг.)

Вариант	Норма высева, шт./м ²	Количество взошедших семян, шт./м ²	Всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Сохраняемость растений, %
<i>Coptm Ovari 4 (контроль)</i>					
1 срок сева (контроль)	200	183	91,7	170	92,5
2 срок сева	200	189	94,5	177	93,8
3 срок сева	200	187	93,5	173	92,5
4 срок сева	200	188	94,0	174	92,7
НСП ₀₅ 2007–2009 гг.		9,2–9,5		8,6–8,8	
<i>Coptm Chiadonha</i>					
1 срок сева (контроль)	200	185	92,3	171	92,6
2 срок сева	200	192	95,8	181	94,3
3 срок сева	200	188	93,8	176	93,6
4 срок сева	200	188	94,2	176	93,3
НСП ₀₅ 2007–2009 гг.		9,2–9,5		8,4–8,7	

Результаты наших исследований по установлению влияния сроков сева на урожай зеленой массы и семян показали (таблица 4), что посевы, проведенные в III и IV сроки, способствуют формированию более высокой урожайности по сравнению с I сроком сева, но меньшей урожайности по сравнению со II сроком сева.

Урожай зеленой массы сорта Ovari 4 при севе во II срок был самый высокий и составил в среднем за три года наблюдений 16,6 т/га, что на 1,9 т/га превысило урожайность, полученную в I срок сева (14,7 т/га), на 0,8 т/га – при III сроке и на 0,4 т/га – при IV сроке.

Такая же закономерность в формировании урожая зеленой массы была получена и по сорту Chiadonha, но он был более высокий по сравнению с контрольным сортом Ovari 4.

Более высокий урожай зеленой массы по сорту Chiadonha был получен при II сроке сева - 20,8 т/га, прибавка урожайности в среднем за годы наблюдений составила 1,5 т/га (7,8%).

При посеве культуры в III и IV сроки урожайность была ниже, чем при II сроке сева (16 мая), но оставалась довольно высокой (19,9 и 19,7 т/га).

За счет влияния температурного и водного режимов во второй период вегетации растений (цветение–полное созревание бобов) несколько снизилась масса семян с одного растения (не хватало тепла) и, как следствие, урожайность с единицы площади.

Семенная продуктивность сорта Ovari 4 при севе во II срок была самой высокой и составила в среднем за три года наблюдений 784 кг/га, что на 128 кг/га (19,5%) превысило урожайность, полученную в I срок сева (656 кг/га), на 6 кг/га (0,9%) – при III сроке. При IV сроке сева наблюдалось снижение семенной продуктивности на 12 кг/га (-1,8%).

Такая же закономерность в формировании урожая семян была отмечена и по сорту Chiadonha, но он был более высокий по сравнению с контрольным сортом Ovari 4.

Определяющим фактором формирования высокого и полноценного урожая зеленой массы и семян любой культуры является густота стояния растений на единице площади, которая определяется нормой высева, а также сохраняемостью растений к уборке.

Результатами исследований установлено, что с повышением нормы высева у пажитника греческого повышается показатель полевой всхожести, но снижается густота стояния растений перед уборкой (таблица 5).

В среднем за годы наблюдений с увеличением нормы высева с 200 до 500 шт./м² количество взошедших семян увеличивалось у сорта Ovari 4 от 183 до 473 шт./м², всхожесть возрастала с 91,7 до 94,7%, при НСП₀₅ 1,08–1,55%. У сорта Chiadonha эти показатели составили 185–477 шт./м², 92,5–95,5% и 0,88–1,21%, соответственно.

За период вегетации пажитника греческого в зависимости от густоты посева выпадало в среднем за годы наблюдений у сорта Ovari 4 от 7,1 до 32,1%, у сорта Chiadonha – от

Таблица 4 - Влияние сроков сева на урожай зеленой массы и семян пажитника греческого

Вариант	Урожай зеленой массы, т/га			Урожай семян, кг/га		
	среднее, 2007-2009 гг.	прибавка к контролю,		среднее, 2007-2009 гг.	прибавка к контролю,	
		т/га	%		кг/га	%
Coptm Ovari 4						
2 срок сева (контроль)	14,7	–	–	656	–	–
3 срок сева	16,6	+1,9	12,9	784	+128	19,5
4 срок сева	15,5	+0,8	5,4	662	+6	0,9
5 срок сева	15,1	+0,4	2,7	644	–12	–1,8
Coptm Chiadonha						
2 срок сева (контроль)	19,3	–	–	802	–	–
3 срок сева	20,8	+1,5	7,8	1029	+227	28,3
4 срок сева	19,9	+0,6	3,1	824	+22	2,7
5 срок сева	19,7	+0,4	2,1	792	–10	–1,4

Таблица 5 - Влияние норм высева на полевую всхожесть и сохраняемость растений пажитника греческого на зеленую массу (среднее, 2007–2009 гг.)

Вариант	Норма высева, шт./м ²	Количество взошедших семян, шт./м ²	Всхожесть, %	Количество растений перед уборкой, шт./м ²	Сохраняемость растений, %
Copt Ovari 4					
2 млн. всхожих семян (контроль)	200	183	91,7	170	92,9
3 млн. всхожих семян	300	281	93,8	266	94,2
4 млн. всхожих семян	400	377	94,2	300	79,6
5 млн. всхожих семян	500	473	94,7	321	67,8
HCP ₀₅ 2007–2009 гг.		9,1–9,3		8,4–8,7	
Copt Chiadonha					
2 млн. всхожих семян (контроль)	200	185	92,5	173	93,7
3 млн. всхожих семян	300	284	94,5	269	94,7
4 млн. всхожих семян	400	380	95,0	312	82,0
5 млн. всхожих семян	500	477	95,5	332	69,5
HCP ₀₅ 2007–2009 гг.		9,2–9,3		8,6–8,8	

6,6 до 30,1% растений. Характерно, что при увеличении нормы высева сохраняемость к уборке снизилась.

Полученные результаты подтверждают, что густота стояния растений снижалась наиболее существенно в загущенных посевах - с нормой высева 400 и 500 шт./м².

Анализ данных по урожаю зелёной массы изучаемых сортов пажитника греческого показывает, что с увеличением нормы высева с 2 до 5 млн. шт./га всхожих семян она повышается (таблица 6).

При повышении нормы высева от 2 млн. шт./га до 4 млн. шт./га урожай зелёной массы пажитника в среднем за 3 года повышался по сорту Ovari 4 от 14,7 до 23,7 т/га, а по раннеспелому сорту Chiadonha - от 19,5 до 30,3 т/га, т.е. максимальным он был при норме высева 4 млн. шт./га. При норме высева 5 млн. шт./га урожайность культуры несколько снижалась.

Необходимо отметить, что урожай зелёной массы сорта Chiadonha был выше, чем у сорта Ovari 4, на 4,8–6,6 т/га.

При возделывании на зелёную массу максимальную урожайность среднеспелый сорт Ovari 4 сформировал при норме высева 4 млн. шт./га всхожих семян – 23,7 т/га, что выше по сравнению с контролем (2 млн. шт./га всхожих семян) на 9,0 т/га (61,2%).

Максимальный урожай семян по обоим изучаемым сортам и годам исследований был получен при норме высева 2 млн. шт./га всхожих семян. С повышением нормы высева урожайность обоих сортов снижалась. Так, в среднем за годы наблюдений увеличение нормы высева с 2,0 до 5,0 млн. шт./га всхожих семян влекло снижение урожая семян с 637

до 475 кг/га по сорту Ovari 4 (на 25,4%), и с 770 до 613 кг/га – по сорту Chiadonha (на 20,4%).

Более высокой урожайностью отличался сорт Chiadonha. Сорт Ovari 4 был на 133 кг/га семян менее урожайным, что составило 17,3%.

Закключение

Пажитник греческий является ценной однолетней бобовой культурой, содержащей больше чем другие бобовые культуры не только общего белка, но и таких ценных органических веществ, как жир, клетчатка, БЭВ и минеральных элементов как фосфор, калий, кальций, магний, находящихся в нем в соответствии с требованиями зоотехнических норм.

Все сорта пажитника греческого изучавшиеся на протяжении четырех лет в условиях северо-восточной зоны Беларуси, характеризуются высокой урожайностью - 2,9–4,2 т/га сухого вещества и 590–1074 кг/га семян и продуктивностью. Выход обменной энергии в сухой массе составил 31,8–45,3 и в семенах 8,1–14,7 ГДж/га.

Сорт Chiadonha в среднем за 4 года исследований обеспечил урожай сухой массы 4,2 т/га. Это выше по сравнению со средней урожайностью по 5 сортам на 0,7 т/га, что составило 20,0%. Указанный сорт имел наибольшую урожайность по семенам, составившую в среднем за 4 года 1074 кг/га, что выше по сравнению со средней по 5 сортам на 256 кг/га (31,3%).

Сроки сева не оказывали существенного влияния на полевую всхожесть семян и сохраняемость растений пажитника.

Таблица 6 - Урожай зелёной массы и семян сортов пажитника греческого в зависимости от нормы высева

Норма высева, млн. всхожих семян на 1 га	Урожайность, т/га зеленой массы			Урожайность, кг/га семян		
	среднее, 2007-2009 гг.	прибавка к контролю, ±		среднее, 2007-2009 гг.	прибавка к контролю, ±	
		т/га	%		кг/га	%
Copt Ovari 4						
2 (контроль)	14,7	–	–	637	–	–
3	22,1	7,4	50,3	621	–16	–2,5
4	23,7	9,0	61,2	555	–82	–12,9
5	23,4	8,7	59,2	475	–162	–25,4
Copt Chiadonha						
2 (контроль)	19,5	–	–	770	–	–
3	27,9	8,4	43,1	728	–42	–5,5
4	30,3	10,8	55,4	703	–67	–8,7
5	29,7	10,2	52,3	613	–157	–20,4

ка греческого, которые в среднем за 3 года наблюдений были довольно высокими: 91,7–95,8 и 92,5–94,3%.

В условиях северо-восточной зоны республики на дерново-подзолистых почвах лучшими сроками сева, при возделывании на семена, являются вторая декада мая по сравнению с более ранним и поздними сроками сева. Прибавка урожая семян у сорта Ovari 4 – 128 кг/га (19,5%), у сорта Chiadonha – 227 кг/га (28,3%). При возделывании на зеленую массу приемлемы все четыре срока сева (первая декада мая – вторая декада июня).

Максимальная урожайность пажитника формируется при втором сроке сева (вторая декада мая), когда почва достигает физической спелости. У сорта Chiadonha в среднем за 2007–2009 гг. она составила на зеленую массу и семена 20,8 т/га и 1029 кг/га, у сорта Ovari 4 – 16,6 т/га и 784 кг/га. А при III и IV сроках сева (первая и вторая декады июня) она снижалась. Так, при III по сравнению со II сроком сева на зеленую массу она снизилась у сорта Chiadonha на 0,9 т/га (4,4%), у Ovari 4 – на 1,1 т/га (6,7%).

Нормы высева семян оказали влияние на полевую всхожесть семян и сохраняемость растений пажитника греческого при его возделывании на зеленую массу и семена. С увеличением нормы высева от минимальной (2 млн.шт./га се-

мян) до максимальной (5 млн.шт./га семян) полевая всхожесть имела тенденцию к повышению в среднем на 3,0%. В количественном выражении это составило 23–27 растений на 1 м². Сохраняемость растений существенно снижалась с увеличением нормы высева на 24,4–24,2%.

Оптимальной нормой высева семян на зеленую массу следует считать 4 млн.шт./га семян, которая обеспечивает уровень урожайности 23,7–30,3 т/га в зависимости от сорта. При увеличении нормы высева до 5 млн. шт./га семян урожайность возрастала незначительно.

При возделывании пажитника греческого на семена оптимальной следует считать норму высева 2 млн. шт./га всхожих семян, которая обеспечила урожайность в среднем за три года 637–770 кг/га. Дальнейшее повышение нормы до максимальной не приводило к существенному увеличению урожая семян. Такие изменения в урожайности указывают на высокую компенсационную способность пажитника греческого, что является ценной биологической особенностью данного вида.

Более продуктивным сортом при возделывании на зеленую массу и семена следует считать сорт Chiadonha.

Литература

1. Васильченко, И.Т. Пажитник – *Trigonella L.* / И.Т. Васильченко // Флора европейской части СССР: в 11 т. / АН СССР, Ботанический ин-т им. В.Л. Комарова; под ред. А.А. Федорова. – Л., 1987. – Т. 6. – С. 182–186.
2. Дудченко, Л.Г. Пряно-ароматические и пряно-вкусовые растения: справочник / Л.Г. Дудченко, А.С. Козьяков, В.В. Кривенко. – Киев: Навук. думка, 1989. – 304 с.
3. Левандовский, Г.С. Некоторые перспективы культивирования пажитника сеного / Г.С. Левандовский, С.С. Шаин, Р.М. Иванова // Лекарственное растениеводство: науч.-техн. реферат. сб. / ЦБНТИ медпром. – М., 1977. – № 10. – С. 15–17.
4. Магомедова, З.С. Анатомо-морфологическое изучение травы пажитника сеного (*Trigonella foenum-graecum L.*), интродуцированного на Северном Кавказе / З.С. Магомедова // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: материалы 58-ой межрегион. конф. по фармации и фармакологии, Пятигорск, 2003г. – Пятигорск, 2003. – С. 58–61.
5. Орловская, Т.В. Некоторые итоги интродукции пажитника сеного на Северном Кавказе / Т.В. Орловская, З.С. Магомедова // Разработка, исследование и маркетинг новой фармацевтической продукции: материалы 58-ой межрегион. конф. по фармации и фармакологии, Пятигорск, 2003г. – Пятигорск, 2003. – С. 70–73.
6. Abdelmoumen, H. Germination, growth and nodulation of *Trigonella foenum graecum* (Fenu Greek) under salt stress / H. Abdelmoumen, M.M. El-Idrissi // African J. Biotechnology. – Nairobi, 2009. – P. 2489–2496.
7. Acharya, S.N. Fenugreek, an alternative crop for semiarid regions of North America / S. N. Acharya, J. E. Thomas, S. K. Basu // Crop Sci. Soc. America. – 2008. – Vol. 48, № 3. – P. 841–853.
8. Ceres, E. The Healing Power of Herbal Teas / E. Ceres // Thorsons Publ. – Wellingborough: Northamptonshire, 1984.
9. Chopra, R.N. *Poisonous Plants of India* / R.N. Chopra, R.L. Badhwar, S. Ghosh // Indian Council of Agricultural Research. – New Delhi, 1965. – Vol. 1.
10. Ducellier, L. Culture du Fenugrec Rev / L. Ducellier // Agr. do Nord. – 1922. – № 17. – P. 106–129.
11. Duke, A.J. *Handbook of Legumes of World Economic Importance* / A. J. Duke. – New York: London: Plenum Press, 1986.
12. Effect of different additive sources on milk yield and composition of lactating buffaloes / H.M. Khattab [et al.] // Livestock Sci. – 2010. – Vol. 131, №1. – P. 8–14.
13. Furry, A. Les cahiers de la recherche agronomique / A. Furry. – 1950. – Vol. 3, №25. – P. 317.
14. Hardman, R. Fenugreek - a multi-purpose annual legume for Europe and other countries / R. Hardman // Cereal Unit Publication / Royal Agricultural Show. – Stoneleigh, 1980.
15. Kumar, A. Response of fenugreek (*Trigonella foenum graecum*) to different phosphorus and cutting management practices / A. Kumar, R. Singh // Indian J. Agri. Sci. – 2007. – Vol. 77, issue 3. – P. 154–157.
16. Makai, S. A gorogszena (*Trigonella foenum-graecum L.*) termesztése és hasznosítása / S. Makai, S. Pecs, F. Kajdi // Lippay Janos Tudományos Ülesezak. – Budapest, 1996. – S. 138.
17. Manniche, L. An Ancient Egyptian Herbal / L. Manniche. – London: British Museum Publ. Ltd, 1989.
18. Petropoulos, G.A. Fenugreek – The genus *Trigonella* / G.A. Petropoulos. – Taylor; Francis; London; New York, 2002. – Vol. 10. – P. 163–182.
19. Sirjaev, G. Generis *Trigonella L. revisio critica*, Publ. / G. Sirjaev // Fac. Sci. Univ. Masaryk. – Brno, 1933. – P. 124–269.
20. Weed management in irrigated fenugreek grown for forage in rotation with other annuals crops / J.R. Moyer [et al.] // Canad. J. Anim. Sci. – 2003. – Vol. 83. – P. 181–188.

УДК: 633.15:631.53 (476)

РЕАКЦИЯ КУКУРУЗЫ НА СРОК СЕВА ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ТЕПЛООБЕСПЕЧЕННОСТИ

Н.Ф. Надточаев, кандидат с.-х. наук, М.А. Мелешкевич, старший научный сотрудник,
Д.Н. Володькин, научный сотрудник
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 4.12.2012 г.)

В южной и центральной зонах Беларуси изучено влияние сроков сева раннеспелых гибридов кукурузы ФАО 180 на развитие растений, формирование урожая зерна и его влажность, а также сбор сухого вещества. Показано преимущество раннего (апрельского) срока сева кукурузы, возделываемой на зерно, особенно в годы с недостаточной теплообеспеченностью.

In the southern and central regions of Belarus, the influence of sowing terms of early ripening maize hybrids FAO 180 on plant development, grain yield formation and its moisture and also dry matter yield has been studied. The advantage of early (April) sowing term of maize growing for grain particularly in the years with insufficient heat provision is shown.

Введение

Вопросу определения оптимальных сроков сева кукурузы-водами нашей страны всегда уделялось большое внимание. На основании проведенных в пятидесятых годах прошлого столетия опытов было установлено, что лучшими сроками сева кукурузы в южных районах является первая декада мая, в центральных – начало второй декады и в северных районах – конец второй-начало третьей декады мая. В Белорусском НИИ земледелия в те годы изучение сроков сева проводили на разных почвах в различных климатических зонах: на экспериментальной базе «Устье» Оршанского района [1]; в Смилловичском сельскохозяйственном техникуме [2]; на Полеской сельскохозяйственной опытной станции Калининского района [3] и т.д. Срок сева оказывал значительное влияние на величину полевой всхожести семян, от которой в сильной степени зависела урожайность. Требуемые в то время к теплу сорта и гибриды при севе на супесчаной почве в третьей декаде апреля всходили через 25-30 дней только на 25-35%. Наилучшие показатели полевой всхожести семян (до 76%) отмечали при севе в середине мая в южной зоне и в третьей декаде месяца в северной. Более поздними исследованиями [4,5,6] была установлена возможность применения сравнительно ранних сроков сева. И чем позднее проводились исследования, тем раньше предлагалось сеять кукурузу.

Издавна кукурузоводы связывали сев с фенологическими наблюдениями. Они проводили его во время цветения вишни, в начале расцвета яблони. Однако выведение более холодостойких гибридов позволило начинать сев несколько ранее – при распускании черемухи, даже крыжовника [7,8].

С одной стороны, ранний сев в недостаточно прогретую почву задерживает появление всходов, увеличивает вероятность поражения семян грибными заболеваниями и повреждения вредителями. Но с другой стороны, каждый день опоздания с севом приводит к уменьшению доли початков в массе растения на 0,4-0,5%, снижению содержания сухого вещества на 0,3-0,5% и концентрации энергии на 0,1-0,2% [9].

Таким образом, изменяющийся сортовой состав и особенно отмечаемый в последние годы прогресс в селекции холодостойких гибридов, а также потепление климата послужили основанием вернуться к исследованиям по данной проблеме и сопоставить полученные в различных регионах результаты.

Методика и условия проведения исследований

Полевые опыты закладывали в 1999-2001 гг. на опытном поле экспериментальной базы «Липово» Калинковичского района и в 2008-2011 гг. в Научно-практическом центре НАН Беларуси по земледелию. Почва обоих участков дерново-подзолистая супесчаная. Пахотный слой почвы в Липово имел следующие агрохимические показатели: рН (KCl) – 5,2-5,8, содержание P_2O_5 – 195 мг, K_2O – 126 мг/кг почвы, общего азота – 0,1-0,11%, в Жодино – рН(KCl) 6,3-6,5, содержание гумуса – 2,4-2,8%, фосфора – 245-325, калия – 250-348 мг/кг почвы. Применяли рекомендованные дозы удобрений и обработку почвы. Кукурузу высевали в два срока: первый – 27 апреля 1999 и 2000 гг., 30 апреля 2001 г., 18 апреля 2008 г., 20 апреля 2009 г., 19 апреля 2010 г., 20 апреля 2011 г., второй – 8 мая 1999 г., 7 мая 2000 г., 10 мая 2001 г., 2 мая 2008 г., 4 мая 2009 г., 3 мая 2010 г., 4 мая 2011 г. Исследования проводили с раннеспелыми гибридами ФАО 180. В первые три года использовали гибрид Немо 216СВ селекции НИИ растениеводства «Порумбень» с массой 1000 зерен 230-268 г и последующие четыре года – гибрид Клифтон селекции «КВС» с массой 1000 зерен 262-268 г.

Способ сева – широкорядный пунктирный, ширина междурядий 70 см. Применяли гербициды (примэкстра, примэкстра голд или люмакс) и междурядную обработку с азотной подкормкой. Площадь делянок составляла 39,2 м², повторность – четырехкратная. Исследования выполняли в соот-

ветствии с методическими рекомендациями по проведению полевых опытов с кукурузой и кормовыми культурами [10,11].

Установление оптимальных сроков сева в сильной степени связано с погодой, на характеристике которой остановимся подробно. Метеорологические условия 1999 г. в Липово сложились следующим образом. После теплых апрельских дней с первой декады мая наступило похолодание, которое длилось до середины месяца. 14 мая даже отмечены заморозки, достигавшие -3°C и более. Но поскольку всходы кукурузы, посеянной даже в третьей декаде апреля, не появились, они не причинили существенного вреда. В дальнейшем температурный режим оказался благоприятным для хорошего роста и развития кукурузы. В течение вегетационного периода только три декады оказались со среднесуточной температурой воздуха на 1°C ниже нормы и 10 декад – выше нормы. Сумма эффективных температур с мая по сентябрь составила 1032°C, что на 17% выше среднесуточного показателя. Осадков с апреля по сентябрь выпало 507 мм, что на 28% больше нормы. Причем в июле-августе их было в 2,3 раза больше, чем в мае-июне, что также благоприятствовало формированию хорошего урожая.

Погодные условия 2000 г. характеризовались следующими особенностями: во-первых, отсутствием осадков в досуховый период кукурузы и небольшим их количеством в течение 1-2 декад после всходов; во-вторых, умеренно теплой погодой с достаточно теплыми дневными температурами, но низкими ночными. Существенный дефицит осадков в начале вегетации способствовал хорошему развитию мощной глубоководокаемой корневой системы, а их достаточное количество в критический период в сочетании с умеренными температурами воздуха благоприятствовали формированию высокого урожая зерна, несмотря на низкое общее количество осадков с апреля по сентябрь (на 99 мм меньше нормы) и более холодную погоду (сумма эффективных температур ниже на 63°C).

2001 г. по сумме эффективных температур хотя и близок к теплоту 1999 г., однако длительная холодная погода (на 3-5°C ниже нормы) со второй декады мая до конца июня не способствовала нормальному росту и развитию кукурузы, особенно корневой системы. По этой причине отмечено сильное повреждение кукурузы проволочником. Отрицательным моментом в связи с такой погодой было то, что растения развивались по гидроморфному типу и обладали высоким транспирационным коэффициентом, что соответственно сказалось на формировании урожая даже при непродолжительном дефиците осадков (24% от нормы во 2-3 декадах июля) и высоких температурах воздуха в критический период. Это привело к скручиванию листьев, их усыханию в нижней части растений, задержке цветения початков и в конечном итоге снижению урожайности.

В Жодино май 2008 г., в отличие от теплого апреля, оказался холоднее обычного на 1,7°C, что негативно сказалось на появлении всходов. Июнь был не только холодным (среднесуточная температура воздуха 16,1°C против 16,3°C по норме), но и засушливым (28 и 83 мм, соответственно).

Второй летний месяц, в отличие от первого, благоприятствовал хорошему росту кукурузы. Лишь во второй декаде августа высокие температуры воздуха и отсутствие осадков неблагоприятно сказались на формировании зерна. Сентябрь оказался необычно контрастным: очень жарким в первой декаде и очень холодным во второй. В итоге водно-тепловой режим вегетационного периода 2008 г. оказался близок к норме: сумма эффективных температур с мая по сентябрь составила соответственно 780 и 774°C, осадков с апреля по сентябрь выпало 424 и 419 мм.

Затяжная (со второй декады мая по вторую декаду июня) холодная погода 2009 г. при существенном избытке осадков негативно отразилась на росте и развитии кукурузы. В дальнейшем температурные условия были близкими или даже выше нормы. Осадки в течение вегетации распределялись относительно равномерно без длительных засушливых пе-

риодов. Это способствовало хорошему формированию початков: на многих растениях образовалось по 2 продуктивных початка. Сумма эффективных температур с мая по сентябрь составила 804°C, осадков с апреля выпало 461 мм, в том числе в мае-июне – 250, июле-августе – 120 мм.

Сумма эффективных температур с мая по сентябрь 2010 г. составила 1166°C. Май был не только на 1,7°C теплее среднепогодных показателей, но и на 2,3°C - предыдущего года, что благоприятно сказалось на начальном росте и развитии растений. К концу мая они достигли фазы 5 листьев, что случается довольно редко. Количество осадков в мае в 1,9 раза превысило норму. Июль и две первые декады августа оказались особенно жаркими. Дневная температура длительное время превышала 30°C, в том числе в критический период. И лишь обильные осадки (602 мм), из которых 257 мм пришлось на июль-август, не привели к чересзернице и низкому урожаю зерна.

Погодные условия вегетационного периода 2011 г., подобно предыдущему году, также оказались благоприятны для хорошего роста и развития кукурузы. Сумма эффективных температур составила 1036°C. Теплая погода наблюдалась в течение всей вегетации кукурузы, за исключением дождового периода. В дальнейшем, с середины мая наступило заметное потепление, и, несмотря на то, что в предыдущем году за этот же период сумма эффективных температур оказалась на 128°C выше, растения к уборке имели одинаковое развитие. Это связано с тем, что в 2011 г. было мало дней с температурой более 30°C, которые в июле для кукурузы особенно нежелательны, так как задерживают развитие растений и увеличивают разрыв между цветением метелок и початков. С апреля по сентябрь в 2011 г. по метеостанции Борисов выпало 374 мм осадков, из них 182 мм пришлось на июль-август.

Результаты исследований и их обсуждение

Температурный режим оказывает существенное влияние на продолжительность дождового периода кукурузы (таблица 1). Исследования показали, что от сева до всходов может быть от 13 дней при среднесуточной температуре воздуха 12,9-14,8°C до 22-25 дней при 9,1-10,7°C. Чем длиннее дождовый период, тем больше разница между лабораторной и полевой всхожестью семян. Хотя данные 1999 г. это не подтверждают, но имеют научное объяснение, поскольку высеванные 27 апреля семена начали прорастать в более теплых условиях при умеренной влажности почвы: среднесуточная температура воздуха за третью декаду апреля составила 13,1°C и осадков за две декады дождового периода выпало 39 мм. Высеванные 8 мая семена прорастали при температуре воздуха в первой декаде мая 7,9°C, во второй – 9,7°C и только 4 дня третьей декады пришлось на теплую погоду. К тому же сумма осадков за пер-

вые две декады мая составила 79 мм, что в 2,3 раза больше нормы. На этот момент следует обратить особое внимание и, практикуя ранние сроки сева, подбирать их так, чтобы установилась теплая погода, способствующая хорошему началу прорастания семян.

Существенное значение на полноту всходов оказывают посевные качества семян. Чем ниже лабораторная всхожесть, тем больший процент невсхожих семян отмечается в полевых условиях. На полевую всхожесть семян влияют также условия водного режима. На легких почвах южной зоны, где он менее стабилен, всхожесть колеблется в больших пределах, чем на относительно связной почве центральной зоны. Полученные данные, в общем, не противоречат известным закономерностям, но одновременно показывают комплексное взаимодействие ряда факторов, влияющих на продолжительность дождового периода и полевую всхожесть семян.

Еще более сильное влияние температурный режим оказывает на следующий межфазный период кукурузы «всходы – цветение початка» (рисунок 1). Если коэффициент корреляции (r) между среднесуточной температурой воздуха и продолжительностью дождового периода составлял -0,85 при первом сроке сева и -0,38 при втором, то в период «всходы – цветение початка» $r = -0,95$ и $-0,89$, соответственно. Вместе с тем, более поздний срок сева сокращает эти два межфазных периода, что можно объяснить аккумулярованием тепла почвой до сева культуры, а в период от всходов до цветения початков – большим поступлением фотосинтетически активной радиации. В результате чего в расчете на 1°C среднесуточной температуры воздуха при первом сроке сева от всходов требуется 4,1 дня, чтобы растения достигли фазы цветения, при втором – 3,7 дня.

Сокращение межфазных периодов «всходы – цветение початка» при втором сроке сева кукурузы приводит к тому, что разница в наступлении фазы цветения початка относительно более раннего (на 10-14 дней) срока сева составляет всего 4-5 дней. Тем не менее, судя по влажности зерна к уборке, отмечается существенное различие в развитии растений (рисунок 2). В среднем за семь лет исследований более ранний (на 10-14 дней) срок сева показал на 5,2% меньшую влажность зерна. В холодные годы эта разница составила 4,6-8,0%, теплые – 2,1-4,1%. Между влажностью зерна и среднесуточной температурой воздуха от сева до уборки существует тесная корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции составляет $r = -0,85$ и $r = -0,86$ при первом и втором сроках сева, соответственно.

Как и следовало ожидать, погодные условия 2000 г. позволили сформировать у гибрида Немо 216СВ самый высокий урожай початков – 166 ц/га при первом сроке сева и 158 ц/га при втором (таблица 2). В два другие года сбор початков был ниже на 24-45% при апрельском сроке сева и на

Таблица 1 - Влияние погодных условий и посевных качеств семян кукурузы на их полевую всхожесть

Год	Лабораторная всхожесть семян, %	Срок сева					
		первый			второй		
		среднесуточная температура воздуха от сева до всходов, °C	продолжительность периода, дней	полевая всхожесть семян, %	среднесуточная температура воздуха от сева до всходов, °C	продолжительность периода, дней	полевая всхожесть семян, %
1999	99	9,1	22	92	10,7	16	84
2000	86	12,0	17	76	13,7	18	61
2001	96	13,9	13	95	12,9	13	96
Среднее	94	11,7	17	88	12,4	16	80
2008	100	10,4	25	87	11,0	18	90
2009	99	10,9	18	90	11,2	15	94
2010	99	10,7	22	90	14,8	13	94
2011	97	11,6	19	89	12,2	14	90
Среднее	99	10,9	20	89	12,3	15	92

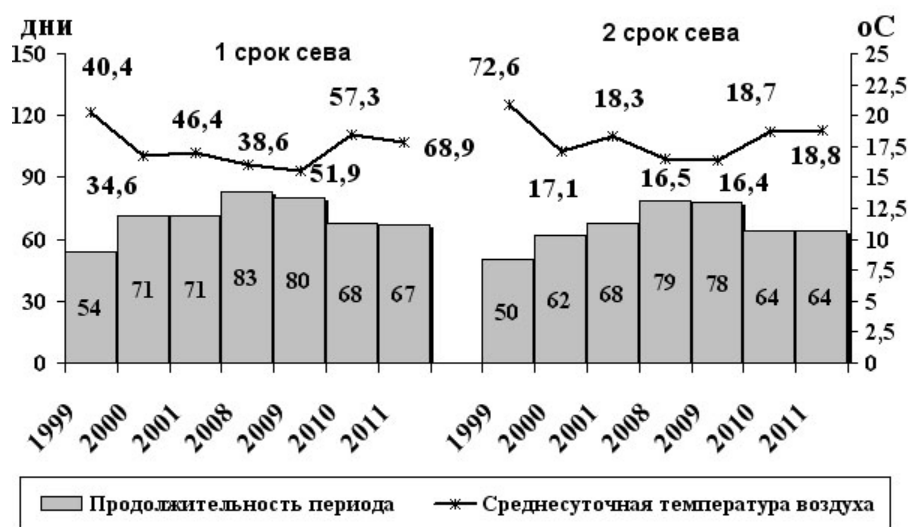


Рисунок 1 – Зависимость межфазного периода «всходы - цветение початка» от среднесуточной температуры воздуха

12-25% - при майском. Дождливая и холодная первая половина вегетации в сочетании с высокими температурами воздуха и небольшим дефицитом осадков в критический период привели в 2001 г. к существенному снижению урожая. В эти менее урожайные годы, напротив, при майском сроке сева сбор початков оказался более высоким. В среднем за три года отмечено существенное превышение над апрельским севом. В центральной зоне самая высокая урожайность получена в 2009 г. – 209-214 ц/га початков. Срок сева при этом не имел существенного значения. В три года из четырех более высокая урожайность отмечена при майском сроке сева: в среднем он обеспечил небольшую прибавку – 6,6 ц/га початков или 3,6%.

Урожай початков без оберток имеет те же закономерности, что и урожай початков с обертками. На долю оберток приходится от 3 до 10% урожая початков в зависимости от условий года, выращиваемого гибрида и срока сева. Наименьший процент оберток занимали в очень благоприятном для кукурузы 2011 г. и наибольший – в 2009 г. Опоздание с севом повышает удельный вес оберток в початках в среднем на 0,4% в южной зоне и на 1,0% - в центральной.

Урожай зерна кукурузы в бункерном весе в среднем по трем годам исследований в южной зоне и четырем – в центральной незначительно различался в зависимости от срока сева. В первом случае майский посев был урожайнее апрельского на 2%, во втором – уступал на 0,8%. В то же время при пересчете на 14% влажность и в южной, и в центральной зонах более высокий урожай зерна получен при апрельском сроке сева. Причем, в центральной зоне прибавка существенна. Преимущество раннего срока по урожайности кукурузы на зерно четко просматривается в годы с дефицитом тепла. Так, при сумме эффективных температур 820°C в 2000 г. разница составила 15,4 ц/га или 21%, 780°C в 2008 г. – 11,5 ц/га или 19%, 804°C в 2009 г. – 16,5 ц/га или 20%. В теплые годы (1999, 2001, 2010, 2011 гг.) при сумме эффективных температур 1001-1166°C урожай зерна стандартной влажности в южной зоне при севе в первой декаде мая оказался даже на 2,4-6,4 ц/га выше, чем при севе на 10 дней раньше. В центральной зоне в эти годы майский сев уступил апрельскому лишь на 1,7-2,2 ц/га. Владея прогнозом погоды на весь вегетационный период кукурузы, можно было бы регулировать сроки сева этой культуры на 1,5-2 недели, но поскольку в настоящее время это не представляется возможным, то, ори-

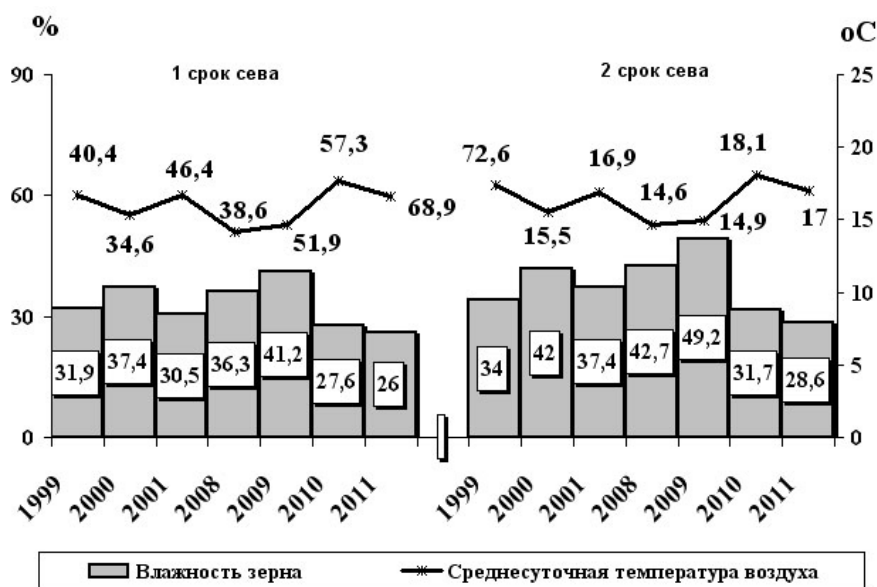


Рисунок 2 – Уборочная влажность зерна и среднесуточная температура воздуха от сева до уборки кукурузы

Таблица 3 - Урожайность кукурузы при разных сроках сева

Срок сева	Урожайность, ц/га								
	южная зона				центральная зона				
	1999 г.	2000 г.	2001 г.	среднее	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	среднее
Початки с обертками									
1	127	166	92	128	148	209	159	178	174
2	139	158	118	138	142	214	168	184	177
HCP ₀₅	8	12	7	9	6	17	10	4	11
Початки без обертки									
1	118	160	87	122	142	193	152	172	165
2	133	149	110	131	135	193	160	177	166
HCP ₀₅	7	12	7	9	5	16	10	4	10
Зерно натуральной влажности									
1	90,8	121,4	73,6	95,3	95,7	147,9	120,9	130,6	123,8
2	102,0	108,2	81,5	97,2	89,2	143,2	125,4	133,4	122,8
HCP ₀₅	5,8	9,0	5,2	6,9	3,5	11,8	7,8	3,3	7,5
Зерно 14% влажности									
1	71,9	88,4	56,9	72,4	70,9	101,1	101,8	112,3	96,5
2	78,3	73,0	59,3	70,2	59,4	84,6	99,6	110,6	88,6
HCP ₀₅	4,5	6,3	4,0	5,0	2,5	7,5	6,4	2,6	5,2
Сухое вещество (всего)									
1					130	179	173	195	169
2					120	179	177	196	168
HCP ₀₅					5	14	11	5	10

ентируясь по среднесезонным данным, ранний срок сева кукурузы при выращивании ее на зерно имеет преимущество, особенно при продвижении на север. При этом нельзя не принимать во внимание влажность зерна при уборке, которая, как отмечено выше, меньшая как в теплые, так и холодные годы при раннем сроке сева.

В то же время, проведенный в центральной зоне учет урожая сухого вещества показал, что он практически не изменялся в течение двух недель от первого ко второму сроку сева. Это свидетельствует о том, что кукурузу на силос можно высевать несколько позже, чем на зерно без снижения урожая сухого вещества. Но, принимая во внимание, что в один год из четырех, который оказался самым холодным и наименее благоприятным для кукурузы, урожай сухого вещества при майском сроке сева был существенно ниже, то можно полагать, что в северных регионах, с большим дефицитом тепла, ранний срок сева кукурузы и на силос будет иметь преимущественное значение.

Заключение

1. На продолжительность периода «посев-всходы» кукурузы, составивший от 13 до 25 дней, влияет ряд факторов (посевные качества семян, водный режим почвы), но наибольшее воздействие оказывает температурный режим.

2. Между продолжительностью периода «всходы-цветение» и температурным режимом воздуха существует тесная корреляционная зависимость ($r = -0,89...-0,95$). Задержка с севом на 10-14 дней сокращает межфазный период «всходы-цветение» и уменьшает эту разницу до 4-5 дней.

3. В среднем за семь лет исследований более ранний (на 10-14 дней) срок сева снизил влажность зерна на 5,2%. В холодные годы эта разница составила 4,6-8,0%, в теплые – 2,1-4,1%. Между влажностью зерна и среднесуточной температурой воздуха от сева до уборки существует тесная корреляционная зависимость ($r = -0,85...-0,86$).

4. Урожай зерна натуральной влажности мало различается в зависимости от срока сева (0,8-2%), но в пересчете на стандартную влажность апрельский срок, особенно в центральной зоне, в среднем за 4 года обеспечивает на 7,9 ц/га больший сбор зерна, чем майский, а в отдельные годы (при недостатке тепла) эта разница достигает 16,5 ц/га (20%).

5. Кукурузу на силос можно высевать на 10-14 дней позже, чем на зерно без снижения урожая сухого вещества, но в годы с большим дефицитом тепла ранний срок сева кукурузы и на силос имеет преимущественное значение, что следует учитывать при выращивании кукурузы в северных регионах Беларуси.

Литература

1. Старовойтов, К.Т. Некоторые вопросы агротехники кукурузы в северных районах Белорусской ССР / К.Т. Старовойтов, В.С. Соколов // Кукуруза в БССР. - Минск, 1957. - С. 232-267.
2. Тишков, С.И. Что надо знать о кукурузе при выращивании ее в Белорусской ССР / С.И. Тишков. - Минск, 1957. - 56 с.
3. Журавель, Б.Н. Сроки сева и глубина заделки семян кукурузы / Б.Н. Журавель, З.П. Захаренко // Кукуруза на полях Белоруссии. - Минск, 1963. - С. 209-216.
4. Технология возделывания кукурузы на зерно / Рекомендации. - Минск, 1978. - 10 с.
5. Кукуруза на полях Белоруссии - Минск: Ураджай, 1982. - 56 с.
6. Шлапунов, В.Н. Срок сева и глубина заделки семян линий и гибридов кукурузы / В.Н. Шлапунов, Н.Ф. Надточаев, В.В. Шолтанюк // Весці НАН Беларусі. Серыя аграрных навук. - 2005. - №4. - С. 64-74.
7. Клушина, Е.В. О сроках сева / Е.В. Клушина, Е.И. Светлова // Кукуруза и сорго. - 1987. - №2. - С. 18-19.
8. Wrankomere, W. Определение оптимального срока сева кукурузы на силос (ГДР) / W. Wrankomere, B. Martin // Р.ж. Кукуруза и сорго. - 1985. - №8. - С. 6.
9. Кукуруза / Д. Шлаар [и др.] / Под общ. ред. В.А. Щербактова. - Мн.: ФУАинформ, 1999. - 192 с.
10. Методические рекомендации по проведению полевых опытов с кукурузой. - Днепропетровск, 1980. - 54 с.
11. Методические указания по проведению полевых опытов с кормовыми культурами. - М.: Россельхозакадемия, 1997. - 155 с.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОРТООБРАЗЦОВ ГАЛЕГИ ВОСТОЧНОЙ НА КОРМ И СЕМЕНА

М.Н. Авраменко, соискатель, В.И. Бушуева, доктор с.-х. наук, А.С. Журавский
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 29.11.2012 г.)

В статье дана энергетическая и экономическая оценка сортообразцам галеги восточной, созданным на кафедре селекции и генетики УО «БГСХА». Установлено, что все сортообразцы характеризуются высокой рентабельностью. Уровень рентабельности при возделывании на семена в зависимости от сортообразца составил 69,4-203,5%, на зеленую массу – 171,5-225,2%. Агроэнергетический коэффициент при возделывании на зеленую массу варьировал по сортообразцам в пределах от 4,9 до 7,7. Наиболее высокопродуктивными при возделывании на семена оказались сортообразцы БГСХА-2 (203,5%), а на зеленую массу – БГСХА-2 (215,4%) и СЭГ-1 (225,2%) с коэффициентом энергетической эффективности 6,9 и 7,7, соответственно.

Введение

В условиях достаточно жесткой конкуренции с иностранными производителями сельскохозяйственной продукции актуальной в Республике Беларусь стала проблема повышения экономической эффективности отрасли животноводства. Реализация национального проекта по развитию данной отрасли требует поиска и быстрого внедрения в производство энергетически малозатратных и экономически эффективных технологий [1].

Эффективность развития животноводства напрямую зависит от состояния кормопроизводства. В кормопроизводстве Республики Беларусь важная роль принадлежит многолетним травам, которые являются источником не только высокопитательных, менее затратных, но и экологически чистых кормов, позволяющих получать конкурентоспособную продукцию животноводства. Для повышения эффективности кормопроизводства в республике планируется оптимизировать структуру посевов многолетних трав путем увеличения доли бобовых и бобово-злаковых до 90 процентов и расширить их посевные площади до 700 тыс. га [1,2,3].

Среди многолетних бобовых трав в кормопроизводстве Республики Беларусь все больший интерес представляет галега восточная. Она долговечна (однажды сформированный травостой используют на протяжении 20 лет), высокопродуктивна (урожай зеленой массы достигает 800 ц/га и более), дает самый ранний, как и озимая рожь, зеленый корм весной, превышая ее в этот период по урожайности в 2,5–3 раза. Галега восточная характеризуется высокой облиственностью (45–60%), а следовательно и высокой кормовой питательностью. В 1 кг зеленой массы содержится 0,2–0,28 к. ед., 35–45 г переваримого протеина, сбалансированного по аминокислотному составу. Обеспеченность кормовой единицы галеги восточной протеином составляет 160–180 г [3,4,5].

Велика роль этой культуры и в процессе биологизации земледелия, так как при ее возделывании не требуется внесение дорогостоящих и экологически небезопасных синтетических азотных удобрений. Она играет важную роль в решении обострившейся проблемы ресурс- и энергосбережения, в повышении плодородия почвы и урожайности сельскохозяйственных культур [3].

Вместе с тем, одним из определяющих факторов эффективности использования галеги восточной в кормопроизводстве является сорт, его урожайные и качественные характеристики.

В результате селекционной работы, проведенной на кафедре селекции и генетики УО «БГСХА», созданы новые

The paper presents the energy and economic evaluation of sample types, Galega East. Selected accessions characterized by high yield of green mass and seeds have a high profitability of cultivation for seeds 69.4-203.5%, to green mass – 171.5-225.2%. Agroenergetical coefficient when cultivating a green mass was 4.9-7.7. The most highly profitable while producing seeds showed himself the BGSXA-2 sortobrazce (203.5%) and the Green mass – BGSXA-2 (215.4%) and SEG-1 (225.2%), with a coefficient of energy performance 6.9 and 7.7, respectively.

сортообразцы галеги восточной, которые прошли оценку в конкурсном сортоиспытании по комплексу хозяйственно полезных признаков и свойств.

Целью данных исследований было дать сравнительную оценку сортообразцам галеги восточной по экономической и энергетической эффективности возделывания на зеленый корм и семена.

Объекты и методы исследований

Объектами исследований служили 12 сортообразцов галеги восточной в конкурсном испытании: БГСХА-Г, БГСХА-Б, БГСХА-М, БГСХА-Э, БГСХА-МН, БГСХА-КБ, БГСХА-1, БГСХА-2, БГСХА-4, БГСХА-5, СЭГ-1, СЭГ-2, в качестве стандарта – сорт Нестерка.

Оценку экономической и энергетической эффективности сортообразцов галеги восточной проводили по урожаю зеленой массы, семян и показателям качественных характеристик с использованием экономико-математических методов.

Урожай зеленой массы и семян учитывали сплошным методом. Содержание сухого вещества определяли по методике ВНИИ кормов им. В.Р. Вильямса. Анализ биохимического состава кормовой массы проводили в фазе бутонизации-цветения. В каждом сортообразце отбирали растительные пробы, высушивали до абсолютно сухого вещества и анализировали в химико-экологической лаборатории УО «БГСХА».

Энергетическую эффективность возделывания сортообразцов галеги восточной рассчитывали с учетом структуры энергетических затрат на производство единицы продукции, которая складывается из затрат топлива, электроэнергии и других составляющих энергетического баланса, отнесенных к единице произведенной продукции, выраженной в энергетических показателях (джоулях). По каждому сорту рассчитывали выход валовой и обменной энергии на основании данных о содержании питательных веществ: сырых протеина, жира, клетчатки, БЭВ и соответствующих им коэффициентов. Для оценки выхода обменной энергии использовали формулу Аксельсона в модификации Н.Г. Григорьева и Н.П. Волкова [6]. На основании технологических карт возделывания сортообразцов галеги восточной были определены затраты совокупной энергии и рассчитан агроэнергетический коэффициент.

Экономическую эффективность возделывания различных сортообразцов галеги восточной определяли на основании составленных технологических карт и нормативных показателей [7,8]. Производственные затраты рассчитыва-

Таблица 1 – Оценка сортообразцов галеги восточной по энергетической эффективности возделывания на корм (2011-2012 гг.)

Сортообразец	Урожай зеленой массы, т/га	Выход, т/га		Сбор обменной энергии, ГДж/га	Затраты совокупной энергии, ГДж/га	Удельные затраты энергии, МДж на 1 ГДж ОЭ	Коэффициент энергетической эффективности (по ОЭ)
		кормовых единиц	переваримого протеина				
Нестерка st	68,7	6,9	1,2	101,9	21,01	0,21	4,9
БГСХА-Г	65,4	8,2	1,0	110,4	21,01	0,19	5,3
БГСХА-Б	66,5	7,1	1,2	104,2	21,01	0,20	5,0
БГСХА-М	71,9	8,5	1,3	123,0	21,03	0,17	5,9
БГСХА-Э	70,0	7,8	1,5	114,4	21,02	0,18	5,4
БГСХА-МН	67,1	6,8	0,8	109,2	21,03	0,19	5,2
БГСХА-КБ	68,2	9,3	1,8	125,5	21,02	0,17	6,0
БГСХА-1	53,6	5,0	0,7	78,7	21,0	0,27	3,7
БГСХА-2	79,9	10,5	2,1	143,6	21,04	0,15	6,8
БГСХА-4	63,1	7,4	0,7	100,9	21,01	0,21	4,8
БГСХА-5	52,2	6,1	1,1	87,5	21,0	0,24	4,2
СЭГ-1	82,4	10,8	2,4	155,0	21,05	0,14	7,4
СЭГ-2	77,3	11,9	1,7	161,3	21,03	0,13	7,7

ли с учетом цен на семена, удобрения, пестициды, ГСМ, электроэнергию по состоянию на 1.03.2012 г.

Результаты исследований и их обсуждение

Эффективное возделывание галеги восточной на корм и семена с целью получения продукции с низкой себестоимостью является важным условием внедрения в производство ресурсосберегающих технологий и высокоурожайных сортов. В соответствии с отраслевыми регламентами и организационно-технологическими нормативами возделывания многолетних трав на корм и семена, разработанными Институтом аграрной экономики НАН Беларуси, были составлены технологические карты, соответствующие требованиям энерго- и ресурсосберегающих технологий в растениеводстве. С учетом специфики возделывания галеги восточной в технологическую карту были внесены обязательные мероприятия по скарификации и инокуляции семян специфичными для культуры штаммами клубеньковых бактерий. В соответствии с технологической картой были проведены: борьба с сорняками (глиалка, 6 л/га), лущение стерни на глубину 8-10 см (Беларус-1221 + БДТ-5), внесение органических и минеральных удобрений ($P_{90} K_{180}$, навоз - 60 т/га), вспашка (Беларус-3022 + ППО-8-40), скарификация семян (КС-30), инокуляция семян биопрепаратом ризофос (200 мл/га), обработка семян микроудобрениями (150 г молибденово-кислого аммония + 50 г борной кислоты на гектарную норму), сев (Беларус-1523 + РАУ-3 Ciclotiller), химическая обработка от сорняков (агритокс, 1,0 л/га + базагран, 1,5 л/га + пантера 2,0 л/га). На семена сортообразцы галеги восточной убирали комбайном Лид-1300, на зеленую массу – УЭС-250+ КГ-6 «Полесье 3000».

По каждому сортообразцу были рассчитаны энергетические затраты на производство зеленой массы и дана оценка экономической эффективности возделывания на корм и семена лучших сортообразцов галеги восточной. При возделывании сортообразцов на корм урожай зеленой массы составил 52,2–82,4 т/га (таблица 1).

Наибольший урожай зеленой массы был получен у сортообразцов СЭГ-2 (77,3 т/га), БГСХА-2 (79,9) и СЭГ-1 (82,4 т/га). У этих же сортообразцов был отмечен наибольший выход кормовых единиц (11,9, 10,5 и 10,8 т/га, соответственно) и выход переваримого протеина (1,7, 2,1 и 2,4 т/га, соответственно). В зависимости от сортообразца сбор обменной энергии варьировал от 78,7 (БГСХА-1) до 161,3 ГДж/га (СЭГ-2). Затраты совокупной энергии по сортообразцам отличались незначительно и составили 21,0–21,05 ГДж/га.

Установлено, что технология возделывания любой культуры считается эффективной, если коэффициент энергетической эффективности превышает единицу [6]. В наших исследованиях по всем изучаемым сортообразцам данный показатель превысил единицу и составил 3,7–7,7. Следовательно, технология возделывания сортообразцов галеги

восточной является высокоэффективной и энергосберегающей. Наиболее выделились по коэффициенту энергетической эффективности сортообразцы БГСХА-2 (6,8), СЭГ-1 (7,4) и СЭГ-2 (7,7).

В связи с этим нами была проведена оценка лучших сортообразцов галеги восточной по экономической эффективности возделывания на корм и семена.

По выделенным сортообразцам галеги восточной были рассчитаны затраты на их производство, проведен учет урожая зеленой массы и семян. С целью сравнения использовали районированный сорт Нестерка. Урожай зеленой массы варьировал от 687 ц/га у сорта Нестерка до 824 ц/га у сортообразца СЭГ-1 (таблица 2). Прибавка к стандарту составила 86,0 ц/га у сортообразца СЭГ-2, 112,0 – у БГСХА-2 и 137,0 ц/га – у СЭГ-1.

Производственные затраты в среднем за один год в зависимости от сортообразца составили 7014,9 – 7352,1 тыс. руб./га. Стоимость продукции в денежном эквиваленте, рассчитанная по цене фуражного овса (1320 руб.), варьировала по сортообразцам и составила 19043,6 (Нестерка) – 22841,3 тыс. руб. (СЭГ-1). Чистый доход достигал 12028,7–5816,7 тыс. руб./га. Самым низким этот показатель был у сорта стандарта Нестерка, а самым высоким – у сортообразца СЭГ-1. У остальных сортообразцов чистый доход составил 21427,4 (СЭГ-2) и 22148,3 (БГСХА-2) тыс. руб./га.

Показателем, характеризующим экономическую эффективность возделывания сортообразцов галеги восточной, является рентабельность.

В наших исследованиях рентабельность у всех изучаемых сортообразцов находилась на высоком уровне и составила 171,5% у стандартного сорта Нестерка, 205,2 - у сортообразца СЭГ-2, 215,4 - у БГСХА-2 и 225,2% - у СЭГ-1. Таким образом, наиболее рентабельными в наших исследованиях были сортообразцы БГСХА-2 и СЭГ-1.

Важной проблемой в производстве является размножение сортовых семян. Поэтому нами была проведена оценка экономической эффективности возделывания сортообразцов галеги восточной на семена. Семенная продуктивность в зависимости от сортообразца варьировала в пределах от 5,1 до 9,2 ц/га (таблица 3). Наибольшим урожаем семян характеризовался сортообразец БГСХА-2, превысивший сорт стандарт Нестерка на 2,0 ц/га, а сортообразцы СЭГ-2 и СЭГ-1 уступили стандарту на 1,6 и 2,1 ц/га, соответственно. Семенная продуктивность сорта Нестерка составила 7,2 ц/га.

Расчет производственных затрат проводился нами за весь цикл, начиная от сева до уборки и последующей доработки семян. При возделывании семян категории РС-1 производственные затраты в зависимости от сортообразца составили 5364,9–5401,1 тыс. руб./га. Стоимость продукции варьировала от 9088,2 (СЭГ-1) до 16394,4 (БГСХА-2) тыс. руб./га, себестоимость 1 ц семян при этом составила 587,1–1051,9 тыс. руб. Наибольший чистый доход имел со-

Таблица 2 - Экономическая эффективность возделывания сортообразцов галеги восточной на зеленый корм (2011-2012 гг.)

Показатели и статьи затрат	Сортообразец			
	Нестерка st	БГСХА-2	СЭГ-1	СЭГ-2
Урожай зеленой массы, ц/га	687	799	824	773
Прибавка урожая к стандарту, ц/га		112,0	137,0	86,0
Производственные затраты всего, тыс. руб./га	7014,9	7292,2	7352,1	7203,3
<i>В том числе:</i>				
Оплата труда	154,7	160,6	162,2	158,9
Семена и посадочный материал	178,2	178,2	178,2	178,2
Средства защиты	628,5	628,5	628,5	628,5
Удобрения	1072,3	1072,3	1072,3	1072,3
ГСМ	3427,5	3637,5	3682,5	3570
Работы и услуги	382,3	397,4	400,7	392,6
Затраты на содержание основных средств	642,8	668,2	673,7	660,0
Прочие затраты	194,6	202,3	203,9	199,8
Затраты по организации производства и управлению	334,0	347,2	350,1	343,0
Стоимость продукции с 1 га, тыс. руб.	19043,6	22148,3	22841,3	21427,6
Себестоимость 1 ц зеленой массы, тыс. руб.	10,2	8,8	8,5	9,1
Чистый доход на 1 га, тыс. руб.	12028,7	15125,9	15816,7	14407,4
Рентабельность производства, %	171,5	215,4	225,2	205,2

ртообразец БГСХА-2 (10993,3 тыс. руб.), наименьший – СЭГ-1 (3723,3 тыс. руб.). По уровню рентабельности сортообразцы имели значительные различия. Так, сортообразец БГСХА-2 характеризовался наиболее высокой рентабельностью – 203,5% против 138,3% у сорта стандарта (превышение составило 65,2%). Остальные сортообразцы уступили стандарту в 1,6–2,0 раза, уровень рентабельности которых составил 69,4 (СЭГ-1) и 85,9% (СЭГ-2).

Таким образом, проведенный сравнительный анализ показал, что наиболее эффективными с экономической точки зрения при возделывании на корм являются сортообразцы галеги восточной БГСХА-2 и СЭГ-1 с рентабельностью 215,4 и 225,2%, соответственно, при возделывании на семена – БГСХА-2 с рентабельностью 203,5%.

Заключение

Проведенный анализ по энергетической эффективности возделывания галеги восточной на корм показал, что все изучаемые сортообразцы являются энергосберегающими, но наиболее высокоэффективны сортообразцы БГСХА-2, СЭГ-1 и СЭГ-2 с коэффициентом энергетической эффективности 6,8, 7,4 и 7,7, соответственно.

По экономической эффективности при возделывании на корм выделились сортообразцы БГСХА-2 и СЭГ-1 с рентабельностью 215,4 и 225,2%, соответственно. Однако ввиду низкой семенной продуктивности – 5,1 ц/га сортообразец

СЭГ-1 уступил сортообразцу БГСХА-2 с урожайностью 9,2 ц/га по рентабельности производства в 2,9 раза, составив 69,4% против 203,5%, соответственно.

В соответствии с полученными результатами сортообразец БГСХА-2 в 2012 г. передан в ГУ «Государственная инспекция по испытанию и охране сортов растений» Республики Беларусь.

Литература

1. О Государственной программе устойчивого развития села на 2011–2015 годы: Указ Президента Респ. Беларусь, 1 авг. 2011 г. № 342 [Электронный ресурс] – 2011. – Режим доступа: mshp.minsk.by/programs/b05296a6fb2ed475.html – Дата доступа 06.10.2011.
2. Бушуева, В.И. Экономическая и энергетическая эффективность возделывания многолетних бобовых трав на корм и семена / В.И. Бушуева // Вестник БГСХА. – 2009. - №2. – С. 40-45.
3. Бушуева, В.И. Галега восточная: монография. – 2-е изд., доп. / В.И. Бушуева, Г.И. Тарануха. – Минск: Эксперспектива, 2009. – 204 с.
4. Кшичаткина, А.Н. Козлятник восточный: монография / А.Н. Кшичаткина. – Пенза: РИО ПГСХА, 2001. – 287с.
5. Зенькова, Н.Н. Биолого-технологические основы возделывания и использование галеги восточной: монография / Н.Н. Зенькова. – Витебск: ВГАВМ, 2008. – 162с.
6. Шелюто, А.А. Оценка энергетической эффективности технологий в кормопроизводстве: метод. пособие для аспирантов, магистрантов и студентов агрономических специальностей / А.А. Шелюто; Белорус. гос. с.-х. академия. – 2-е изд., перераб. и доп. – Горки, 2011. – 40 с.
7. Типовые нормы выработки и расхода топлива на механизированные полевые и транспортные работы в сельском хозяйстве/ «Респ. нормат.-исслед. центр» М-ва с.-х. и продовольствия Республики Беларусь; разраб. - С.В. Соусь [и др.] – Барановичи: Баранов. укр. тип., 2005. – 202 с.
8. Справочник нормативов трудовых и материальных затрат для ведения сельскохозяйственного производства/ нац. акад. наук Беларуси: Институт экономики; под ред. В.Г. Гусакова; сост. Я.Н. Бречко, М.Е. Сумонов. – Минск: Бел. наука, 2006. – 709 с.

Таблица 3 - Экономическая эффективность возделывания сортообразцов галеги восточной на семена (2011-2012 гг.)

Показатели и статьи затрат	Сортообразец			
	Нестерка st	БГСХА-2	СЭГ-1	СЭГ-2
Урожай семян, ц/га	7,2	9,2	5,1	5,6
Прибавка урожая к стандарту, ц/га		2,0	-2,1	-1,6
Производственные затраты всего, тыс. руб./га	5383,3	5401,1	5364,9	5369,2
<i>В том числе:</i>				
Оплата труда	198,6	212,6	184,3	187,7
Семена	142	142	142	142
Средства защиты	628,5	628,5	628,5	628,5
Удобрения	1072,3	1072,3	1072,3	1072,3
ГСМ	2149,5	2149,5	2149,5	2149,5
Работы и услуги	293,4	294,3	292,4	292,6
Затраты на содержание основных средств	493,3	494,9	491,6	492,0
Прочие затраты	149,3	149,8	148,8	148,9
Затраты по организации производства и управлению	256,3	257,2	255,5	255,7
Стоимость продукции с 1 га, тыс. руб.	12830,4	16394,4	9088,2	9979,2
Себестоимость 1 ц семян, тыс. руб.	747,7	587,1	1051,9	958,8
Чистый доход на 1 га, тыс. руб.	7447,1	10993,3	3723,3	4610
Рентабельность производства, %	138,3	203,5	69,4	85,9

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ФОРМ МИКРОУДОБРЕНИЙ И РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА В ЗВЕНЕ СЕВООБОРОТА

И.Р. Вильдфлуш, доктор с.-х. наук, О.И. Мишура, кандидат с.-х. наук, И.В. Глатанкова, соискатель
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

(Дата поступления статьи в редакцию 29.11.2012 г.)

В статье представлены результаты исследований в звене севооборота кукуруза – яровая пшеница – горох. Изучено влияния различных уровней применения минеральных удобрений, сочетания минеральных удобрений с различными видами органических удобрений (навоз и солома), регуляторов роста, некорневых подкормок новыми формами однокомпонентных и многокомпонентных микроудобрений в хелатной форме на урожайность и качество сельскохозяйственных культур, продуктивность звена севооборота.

Введение

Недостаточное содержание подвижных форм микроэлементов в почве зачастую является фактором, лимитирующим формирование урожая сельскохозяйственных культур и качества продукции.

В настоящее время разработаны новые формы микроудобрений в хелатной и органоминеральной форме, а также комплексные препараты на основе микроэлементов и регуляторов роста растений, отличающиеся более высокой эффективностью [1,2,6,8].

Управление ростом и развитием при помощи регуляторов роста в настоящее время приобретает актуальное значение в связи с тем, что позволяет существенно повысить устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды, высоким и низким температурам, недостатку влаги, поражаемости болезнями и вредителями [3,4,5,7].

Условия и методика проведения исследований

Целью исследований было изучение эффективности видов органических удобрений, новых регуляторов роста растений, однокомпонентных и многокомпонентных микроудобрений в хелатной форме на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве, развивающейся на лессовидных суглинках, подстилаемой с глубины около 1 м моренным суглинком, в звене севооборота кукуруза – яровая пшеница – горох. Норма высева семян яровой пшеницы сорта Контеса – 5 млн./га, кукурузы гибрид – Бемо 182 – 110 тыс./га, гороха сорта Миллениум – 1,5 млн./га.

Общая площадь делянки в опытах – 36 м², учетная – 24,7 м², повторность – четырехкратная.

В опытах применяли карбамид, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий, сернокислую медь. Навоз КРС (N – 0,48–0,51, P₂O₅ – 0,18–0,21, K₂O – 0,59–0,62%) вносили под кукурузу и яровую пшеницу. На яровой пшенице в фазе начала выхода в трубку были предусмотрены варианты с некорневой подкормкой КАС (32% N), 150 г сернокислой меди, комплексным препаратом «Витамар 3» в норме 1 л/га, состоящим из следующих компонентов: MgSO₄ · 7H₂O – 220 г, H₃BO₃ – 20 г, ZnSO₄ · 7H₂O – 20 г, MnSO₄ · 4H₂O – 120 г, CuSO₄ · 5H₂O – 260 г, (NH₄)₆ Mo₇ O₂₄ · 4H₂O – 10 г, FeSO₄ · 7H₂O – 120 г, соль Мора (NH₄)₂ SO₄ · FeSO₄ · 6H₂O – 10 г, гуматы – 50 мл на 1 л раствора. Изучали также действие некорневой подкормки комплексным микроудобрением Эколист (N – 10,5%, K₂O – 5,1, MgO – 2,5, B – 0,38, Cu – 0,45, Fe – 3,07, Mn – 0,05, Mo – 0,0016, Zn – 0,14%), которое вносили в фазе начала выхода в трубку в дозе 3 л/га.

The results of studies of the link the corn - spring wheat - peas. The effect of different levels of fertilizer application, the combination of fertilizer with different kinds of organic fertilizer (manure and straw), plant growth regulators, foliar feedings with new forms of single-component and multi-micronutrients in chelated form on yield and quality of crops, the productivity level of crop rotation.

В фазе начала выхода в трубку на яровой пшенице и 6-8 листьев на кукурузе применяли регуляторы роста эпин – 80 мл/га и экосил – 50 мл/га.

На кукурузе использовали комплексный препарат «Витамар» в норме 1 л/га, цинк в форме Адоб-Zn (жидкий концентрат удобрения, содержащий 6,2% цинка в хелатной форме, 9% азота и 3% магния) в норме 2 л/га, комплексное микроудобрение фирмы «Адоб» – Басфолиар 36 Экстра (N – 36,3%, MgO – 4,3%, Mn – 1,34%, Cu – 0,27%, FeO – 0,03%, B – 0,003%, Zn – 0,013%, Mo – 0,01%,) в норме 4 л/га в фазе 6-8 листьев.

В фазе бутонизации проводили обработку посевов гороха микроудобрениями «Элегум В» (1 л/га), Эколистом для зернобобовых (2 л/га), а также регуляторами роста растений эпином – 80 мл/га и фитовиталом – 0,6 л/га. Комплексное микроудобрение Эколист содержит следующие компоненты: N – 10,5%, K₂O – 5,1, MgO – 2,5, B – 0,38, Cu – 0,45, Fe – 0,07, Mn – 0,05, Mo – 0,0016, Zn – 0,19%, Элегум В – 150 г бора и 10 г гуминовых веществ в 1 л раствора.

Фитовитал водорастворимый концентрат (д.в. янтарная кислота, 5 г/л; сопутствующие компоненты: комплекс микроэлементов – Mg, Cu, Fe, Zn, B, Mn, Mo, Co, Li, Br, Al, Ni) применяли на горохе в фазе бутонизации (0,6 л/га).

Определение агрохимических показателей почвы и качества урожая яровой пшеницы и кукурузы производили общепринятыми методами согласно Госту и ОСТу.

Почва опытных участков по годам исследований (2008-2010 гг.) имела слабокислую реакцию почвенной среды (pH_{KCl} – 5,7-5,8), недостаточное содержание гумуса (1,70-1,71%), повышенное содержание подвижного фосфора (186-202 мг/кг) и калия (197-213 мг/кг).

Вегетационный период 2009 г. характеризовался по сравнению с 2008 г. более благоприятными метеорологическими условиями. Количество выпавших осадков в мае, июне и июле превышало среднемноголетние данные. Температурный режим на протяжении вегетационного периода в 2008 г. приближался, в 2009 г. был ниже и в 2010 г. существенно превосходил среднемноголетние данные.

В 2010 г. июнь и июль характеризовался недостаточным увлажнением, ГТК в эти месяцы составил 1,0 и 0,3, соответственно.

Результаты исследований и их обсуждение

Применение фосфорных и калийных удобрений (P₆₀K₉₀) на фоне небольших доз азота (N₁₆) по сравнению с неудобренным контролем повысило урожай зерна яровой пшеницы в среднем за 2 года на 5,6 ц/га (таблица 1).

Таблица 1 – Влияние макро- и микроудобрений и регуляторов роста на урожайность и качество зерна яровой пшеницы

Вариант	Урожайность, ц/га			Среднее за 2 года		
	2008 г.	2010 г.	среднее за 2 года	окупаемость 1 кг NPK, кг зерна	сырой белок, %	выход сырого белка, ц/га
Без удобрений (контроль)	35,6	21,8	28,7	-	11,8	2,8
N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	40,1	28,5	34,3	3,4	11,9	3,5
N ₇₀ K ₉₀	46,6	33,1	39,9	7,0	13,0	4,5
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀	51,4	35,6	43,5	6,7	12,4	4,8
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + эпин	53,4	39,4	46,4	8,0	12,8	5,2
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + экосил	53,9	42,7	48,3	8,9	13,0	5,4
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ КАС в фазе выхода в трубку	50,6	35,6	43,1	5,8	13,0	4,8
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ КАС + экосил в фазе выхода в трубку	54,0	38,4	46,2	7,0	13,0	5,2
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ КАС с Cu в фазе выхода в трубку	53,3	40,0	46,7	7,2	13,1	5,4
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ КАС с "Витамаром" в фазе выхода в трубку	55,6	40,6	48,1	7,8	12,7	5,3
N ₇₀ P ₆₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ КАС в фазе выхода в трубку + N ₂₀ КАС – флаг-лист	52,0	39,4	45,7	5,5	13,5	5,4
N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ КАС в фазе выхода в трубку с Эколистом зерновых	55,7	39,4	47,6	7,6	13,0	5,4
N ₈₀ P ₈₀ K ₁₃₀ + N ₄₅ КАС в трубков. с "Витамаром" + N ₂₅ КАС + Терпал в начале колошения	54,2	39,7	48,0	5,4	13,7	5,6
Солома, 4 т/га + N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ КАС в фазе выхода в трубку	52,3	40,6	45,5	6,7	12,5	5,0
Навоз, 20 т/га + N ₇₀ P ₆₀ K ₉₀ + N ₃₀ КАС в фазе выхода в трубку	54,2	41,7	48,0	7,7	13,1	5,4
НСР ₀₅	2,0	3,2				

Обработка посевов регуляторами роста эпином и экосилом в среднем за 2 года на фоне N₇₀P₆₀K₉₀ повышала урожай зерна на 2,9 и 4,8 ц/га. При внесении более высоких доз удобрений N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ прибавка урожая зерна от использования экосила составила 3,1 ц/га.

Некорневая подкормка яровой пшеницы медью совместно с КАС на фоне N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ увеличивала урожайность на 3,6 ц/га зерна. Совместное внесение комплексного микроудобрения «Витамар» с КАС на таком же фоне, как и меди, повысило урожай зерна яровой пшеницы на 5,0 ц/га. Некорневая подкормка комплексным микроудобрением Эколист на фоне N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ повышала урожайность яровой пшеницы на 4,5 ц/га зерна.

Применение 4 т/га соломы по сравнению с фоном N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ повысило урожай зерна в среднем за 2 года на 2,4 ц/га. В то же время применение 20 т/га навоза на фоне N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ способствовало более значительному повышению урожайности яровой пшеницы (на 4,9 ц/га зерна).

Высокая окупаемость 1 кг NPK (7,8 кг) наблюдалась при внесении «Витамара» и Эколиста на фоне N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀. Еще выше окупаемость и минеральных удобрений была при применении регуляторов роста эпин и экосил на фоне N₇₀P₆₀K₉₀, которая составила 8,0 и 8,9 кг.

В среднем за 2 года максимальная урожайность яровой пшеницы (48,0–48,3 ц/га зерна) достигала в вариантах с применением экосила на фоне N₇₀P₆₀K₉₀ и «Витамара» на фонах N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀ КАС и N₈₀P₈₀K₁₃₀ + N₄₅₊₂₅ и при сочетании навоза с N₇₀P₆₀K₉₀ + N₃₀.

Наиболее высокое содержание сырого белка в зерне яровой пшеницы (13,7%) и его сбор (5,6 ц/га) отмечено в варианте с дробным внесением повышенных доз азота (N₈₀ + 45+25) на фоне P₈₀K₁₃₀ (таблица 1).

Применение регуляторов роста эпин и экосил способствовало на фоне N₇₀P₆₀K₉₀ возрастанию содержания сырого белка в зерне на 0,4 и 0,6%, соответственно.

Регуляторы роста растений эпин и фитовитал на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ повышали урожай семян гороха на 2,1 ц/га, а на фоне N₅₀P₆₀K₉₀ фитовитал увеличивал урожайность на 2,8 ц/га (таблица 2).

Обработка посевов гороха комплексными препаратами Элегум В и «Витамар» на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ повышала урожай семян гороха на 4,7 и 4,8 ц/га.

Применение многокомпонентных микроудобрений Басфолиар 36 Экстра и Эколист для зернобобовых, повышали урожай семян гороха в среднем за два года на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ на 4,7 и 5,3 ц/га. В этих вариантах с комплексным микроудобрением и комплексным препаратом, содержащим микроудобрения и регулятор роста, получен и максимальный урожай семян гороха, который составил 40,0 и 41,0 ц/га.

В опыте проявилось последствие соломы и навоза, внесенных под предшественники. Урожайность гороха под влиянием этих органических удобрений возрастала на 3,3 и 4,8 ц/га семян, соответственно.

Наиболее высокой окупаемость 1 кг NPK кг семян гороха (7,5–7,8 кг) была при применении комплексных препаратов, содержащих микроэлементы и регуляторы роста («Витамар», фитовитал, Элегум В), а также комплексных микроудобрений (Эколист и Басфолиар 36 Экстра).

Применение фосфорных и калийных удобрений в дозе P₆₀K₉₀ на фоне небольших доз азота (N₁₆) способствовало возрастанию содержания сырого белка в семенах на 2,6% и выхода сырого белка на 1,8 ц/га (таблица 2).

Последствие навоза по сравнению с фоном N₃₀P₆₀K₉₀ не оказало существенного влияния на содержание сырого белка в семенах гороха.

В вариантах с некорневыми подкормками комплексными микроудобрениями «Витамар», Эколист, Басфолиар 36 Экстра и применением регуляторов роста эпин и фитовитал прослеживалась тенденция к снижению содержания сырого белка в семенах гороха. Возможно, это связано с увеличением урожая семян в этих вариантах опыта и снижением белка в связи с биологическим разбавлением.

Максимальный выход сырого белка отмечен в вариантах с использованием регулятора роста растений фитовитал на фоне N₅₀P₆₀K₉₀, Басфолиара 36 Экстра и Эколиста для зернобобовых на фоне N₃₀P₆₀K₉₀ и по последствию сочетания навоза с N₃₀P₆₀K₉₀, который составил 8,2–8,5 ц/га.

Таблица 2 – Влияние удобрений и регуляторов роста на урожайность и качество семян гороха

Вариант	Урожайность, ц/га			Среднее за 2 года		
	2009 г.	2010 г.	среднее за 2 года	окупаемость 1кг НРК, кг зерна	сырой белок, %	выход сырого белка, ц/га
Без удобрений (контроль)	31,9	21,8	26,9	-	21,23	4,81
N ₁₆ P ₆₀ K ₉₀	35,7	28,5	32,1	-	23,76	6,58
N ₃₀ K ₉₀	34,4	33,1	33,8	3,1	23,33	6,77
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀	36,1	35,3	35,7	5,8	24,10	7,40
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + эпин (фаза бутониз.)	36,2	39,4	37,8	4,9	22,71	7,39
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + фитовитал	39,1	42,2	40,7	6,1	23,31	8,15
N ₅₀ P ₆₀ K ₉₀	38,7	35,6	37,2	7,7	23,30	7,45
N ₅₀ P ₆₀ K ₉₀ + фитовитал	41,5	38,4	40,0	5,2	24,27	8,32
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + Элегум В	40,7	40,0	40,4	6,6	22,43	7,78
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + «Витамар»	40,3	40,6	40,5	7,5	23,55	8,20
N ₅₀ P ₉₀ K ₁₂₀	37,6	36,9	37,3	7,6	23,69	7,59
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + Басфолиар 36 Экстра	41,4	39,4	40,4	4,0	23,68	8,22
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ + Эколист для з/б	42,3	39,7	41,0	7,5	23,39	8,24
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ (солома, 4 т/га – последствие)	39,6	38,4	39,0	7,8	23,53	7,19
N ₃₀ P ₆₀ K ₉₀ (навоз, 50 т/га – последствие)	39,2	41,7	40,5	6,7	24,25	8,45
НСР ₀₅	2,3	3,2				

Применение регуляторов роста растений эпин и экосил в среднем за 2 года увеличивало урожай зелёной массы кукурузы на фоне N₉₀P₆₀K₁₀₀ на 30 и 32 ц/га.

Некорневая подкормка повышала урожайность кукурузы на зеленую массу в среднем за 2 года на фоне N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀ при использовании микроудобрения Адоб-Зн на 79 ц, «Витамара» – на 73 ц и Басфолиара 36 Экстра на фоне N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + N₃₀ – на 41 ц/га.

Максимальная урожайность (611–623 ц/га зеленой массы) получена при внесении Адоб-Зн, «Витамара» и Басфолиара 36 Экстра (таблица 3).

Максимальный сбор сухого вещества кукурузы отмечен в среднем за 2008–2009 гг. в вариантах с внесением навоза 50 т/га + N₉₀P₇₀K₁₂₀ + N₃₀, N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + N₃₀ + Адоб-Зн и N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + N₃₀ + Басфолиар 36 Экстра, который составил 150,9–155,8 ц/га.

В среднем за 2008–2009 гг. минимальным содержание сырого белка в зелёной массе кукурузы было в варианте без удобрения. Под влиянием применения удобрений оно воз-

растало на 0,6–2,6% (с 7,7 до 10,3% на сухое вещество). Наиболее высоким содержание сырого белка было в вариантах с высокими дозами азота N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + N₃₀ + Басфолиар 36 Экстра (10,3%) и в варианте N₉₀P₆₀K₁₀₀ + эпин (9,9%).

Наибольшим сбор сырого белка и переваримого протеина был в варианте с внесением на фоне N₁₂₀P₉₀K₁₅₀ + N₃₀ цинка или комплексного микроудобрения Басфолиар 36 Экстра, которые составляли 14,6 и 16,1 ц/га, 8,5 и 9,3 ц/га, соответственно. В этих же вариантах опыта была наибольшая обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином (таблица 3).

Наиболее высокий выход кормовых единиц с 1 га обеспечивала кукуруза. В лучших вариантах с применением новых форм микроудобрений выход кормовых единиц у этой культуры достигал 123,4–124,5 ц/га к. ед. (таблица 4). Значительно ниже выход кормовых единиц был у гороха (примерно в два раза меньше). Промежуточное положение между кукурузой и горохом по выходу кормовых единиц занимала яровая пшеница.

Таблица 3 – Влияние органических, макро- и микроудобрений, регуляторов роста на продуктивность и качество кукурузы (среднее за 2008–2009 гг).

Вариант	Урожайность, ц/га зеленой массы	Сырой белок, %	Сухое вещество, ц/га	Выход сырого белка, ц/га	Сбор переваримого протеина, ц/га	Обеспеченность к. ед., г переваримого протеина
Без удобрений (контроль)	306	7,7	74,8	5,8	3,3	56
N ₁₆ P ₆₀ K ₁₀₀	423	8,6	103,4	8,9	5,2	61
N ₉₀ K ₁₀₀	496	9,2	121,5	11,2	6,5	65
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀	538	9,6	131,5	12,6	7,3	68
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀ + эпин	568	9,9	138,9	13,8	8,0	70
N ₉₀ P ₆₀ K ₁₀₀ + экосил	570	9,6	139,4	13,4	7,8	68
N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ при 1-й междурядной обработке	578	9,5	141,3	13,4	7,8	68
N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ + экосил	590	9,6	144,2	13,8	8,0	68
N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ + Адоб-Зн в фазе 6-8 листьев	617	9,0	149,6	13,5	7,8	64
N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀ + «Витамар»	611	9,1	146,0	13,3	7,7	64
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + N ₃₀	582	9,3	142,3	13,9	7,7	66
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + N ₃₀ + Адоб-Зн	617	9,7	150,9	14,6	8,5	69
N ₁₂₀ P ₉₀ K ₁₅₀ + N ₃₀ + Басфолиар 36 Экстра	623	10,3	155,8	16,1	9,3	75
Солома, 4 т/га + N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀	588	9,6	143,8	13,8	8,0	68
Навоз, 50 т/га + N ₉₀ P ₇₀ K ₁₂₀ + N ₃₀	615	9,4	150,0	14,1	8,2	67
НСР ₀₅	17,7-20,0					

Применение в среднем по звену севооборота $N_{16}P_{60}K_{93}$ по сравнению с неудобренным контролем увеличивало продуктивность звена севооборота на 12,8 ц/га к. ед., а $N_{63}P_{60}K_{93}$ — на 20,0 ц/га к. ед.

Обработка посевов кукурузы, яровой пшеницы и гороха регулятором роста эпин увеличивала выход кормовых единиц звена севооборота на фоне $N_{63}P_{60}K_{93}$ на 4,4 ц/га к. ед. Применение на таком же фоне регулятора роста экосил на кукурузе и яровой пшенице и фитовитала на горохе повышало продуктивность звена севооборота на 6,6 ц/га к. ед. Использование этих же регуляторов роста на более высоком фоне удобрений ($N_{90}P_{63}K_{100}$) увеличивало выход к. ед. в звене севооборота на 3,5 ц/га к. ед. (таблица 4).

Эффективным было применение и микроудобрений. Некорневая подкормка яровой пшеницы сернокислой медью, кукурузы Адоб-Зп и гороха Элегум В повышала продуктивность звена севооборота на фоне $N_{83}P_{63}K_{100}$ на 5,7 ц/га. На этом же фоне несколько выше прибавка (6,0 ц/га к. ед.) была получена и от применения комплексного микроудобрения с гуматами «Витамара».

Применение микроэлементов в хелатной форме Адоб-Зп на кукурузе, Эколиста 3 на яровой пшенице и Басфолиара 36 Экстра на горохе на фоне $N_{93}P_{70}K_{110}$ обеспечивало одну из самых высоких продуктивностей звена севооборота (81,7 ц/га к. ед.) и окупаемость 1 кг NPK кг/га к. ед. (14,4 кг). Такая же продуктивность (82,6 ц/га к. ед.) была получена и от применения комплексных микроудобрений: Басфолиара 36 Экстра на кукурузе, «Витамара 3» на яровой пшенице и Эколиста на горохе, но на более высоком фоне минеральных удобрений ($N_{110}P_{77}K_{123}$).

Применение соломы на фоне $N_{83}P_{63}K_{100}$ по действию несколько уступало навозу. Выход кормовых единиц в этих вариантах опыта составил 78,2 и 81,8 ц/га к. ед.

Заключение

1. Максимальная урожайность яровой пшеницы (48,0–48,3 ц/га зерна) была достигнута в вариантах с применением экосила на фоне $N_{70}P_{60}K_{90}$ и «Витамара» на фонах $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}$ КАС и $N_{80}P_{80}K_{130} + N_{45+25}$ и при сочетании навоза и соломы с $N_{70}P_{60}K_{90} + N_{30}$.

2. Регулятор роста фитовитал в среднем за 2009–2010 гг. на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ повышал урожай семян гороха на 5,0 ц/га, а регулятор роста эпин — на 2,1 ц/га, новое борное микроудобрение с регулятором роста Элегум В — на 4,7, «Витамар» — на 4,8 ц/га, Басфолиар 36 Экстра — на 4,7 и Эколист — на

5,3 ц/га. Максимальная урожайность гороха была при применении на фоне $N_{30}P_{60}K_{90}$ Элегума В, «Витамара», Басфолиара 36 Экстра, Эколиста для зернобобовых, фитовитала (40,4–41,0 ц/га семян). Наибольший выход сырого белка (8,45 ц/га) был при внесении $N_{30}P_{60}K_{90}$ на фоне последствия навоза.

3. Применение в фазе 6–8 листьев Адоб-Зп повышало урожай зеленой массы кукурузы в среднем за 2008–2009 гг. на фоне $N_{90}P_{60}K_{100} + N_{30}$ на 39 ц/га. Максимальный урожай зеленой массы (611–623 ц/га) в среднем за 2008 и 2009 гг. наблюдалась при внесении Адоб-Зп, «Витамара» и Басфолиара 36 Экстра. При применении Адоб-Зп и Басфолиара 36 Экстра был максимальный выход сырого белка (8,5 и 9,3 ц/га) и обеспеченность кормовой единицы переваримым протеином (69 и 75 г).

4. Высокая продуктивность (81,7 ц/га к. ед.) звена севооборота кукуруза — яровая пшеница — горох в среднем за 2008–2009 гг. наблюдалась при применении Адоб-Зп на кукурузе, Эколиста 3 на яровой пшенице и Басфолиара 36 Экстра на горохе на фоне $N_{93}P_{70}K_{110}$. Такая же продуктивность (82,6 ц/га к. ед.) звена севооборота получена и при использовании комплексных микроудобрений на кукурузе Басфолиара 36 Экстра, «Витамара 3» на яровой пшенице и Эколиста для з/б, но на более высоком фоне минеральных удобрений ($N_{110}P_{77}K_{123}$). Высокая окупаемость 1 кг NPK кг к. ед. (15,3 кг) по звену севооборота была в вариантах с применением экосила и фитовитала на фоне $N_{63}P_{60}K_{93}$, «Витамара» (14,3 кг), а также меди, цинка и бора на фоне $N_{83}P_{63}K_{100}$ (14,4 кг).

Литература

1. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. — Минск: Беларус. наука, 2007. — 390 с.
2. Вильдфлуш, И.Р. Эффективность применения микроудобрений и регуляторов роста при возделывании сельскохозяйственных культур / И.Р. Вильдфлуш, А.Р. Цыганов, О.И. Мишура, А.А. Цыганова. — Минск: Беларус. наука, 2011. — 293 с.
3. Вильдфлуш, И.Р. Агрохимия / С.П. Куркеш, В.А. Ионас. — Минск: Ураджай, 2001. — 488 с.
4. Ягодин, Б.А. Агрохимия. Учебн. для студент. высш. учебн. заведений для агроном. спец. / Б.А. Ягодин, Ю.П. Жуков, В.И. Кобзаренко. — Москва: Колос, 2002. — 584 с.
5. Прусакова, Л.Д. Обзор. Роль brassinosteroidов в росте, устойчивости и продуктивности растений / Л.Д. Прусакова, С.И. Чинова. — Минск, 1996. — 150 с.
6. Федюшкин, Б.Ф. Минеральные удобрения с микроэлементами. Технология и применение. / Б.Ф. Федюшкин. — Ленинград: Химия, 1989. — 272 с.
7. Лосевич, Е.Б. Эффективность применения нового комплексного микроудобрения «Миком» под яровые зерновые культуры / Е.Б. Лосевич, В.В. Кислый, Н.И. Зверинская // Современные проблемы использования почв и повышения эффективности удобрений. — Горки, 2008. — 109 с.
8. Лапа, В.В. Минеральные удобрения и пути повышения их эффективности / В.В. Лапа, В.Н. Босак. — Минск: Беларус. наука, 2002. — 127 с.

Таблица 4 — Влияние органических, минеральных удобрений и регуляторов роста на продуктивность звена севооборота (среднее за 2008–2010 гг.)

Применение удобрений в среднем на 1 га звена севооборота	Яровая пшеница	Горох	Кукуруза на зеленую массу	Среднее	Окупаемость 1 кг НРК, кг к. ед.
	выход к. ед., ц/га				
Без удобрений (контроль)	39,3	37,7	61,2	46,1	-
N ₁₆ P ₆₀ K ₉₃	47,0	45,0	84,6	58,9	7,6
N ₆₃ K ₉₃	54,7	47,3	99,2	67,1	13,5
N ₆₃ P ₆₀ K ₉₃	60,0	50,0	107,6	72,5	12,2
N ₆₃ P ₆₀ K ₉₃ + эпин	64,0	53,0	113,6	76,9	14,3
N63P ₆₀ K ₉₃ + экосил и фитовитал	66,2	57,0	114,0	79,1	15,3
N ₈₃ P ₆₃ K ₁₀₀	59,0	52,1	115,6	75,6	11,7
N ₈₃ P ₆₃ K ₁₀₀ + экосил и фитовитал	63,3	56,0	118,0	79,1	13,0
N ₈₃ P ₆₃ K ₁₀₀ + Элегум В, Су, Адоб-Зп	64,0	56,6	123,4	81,3	14,3
N ₈₃ P ₆₃ K ₁₀₀ + «Витамар»	65,9	56,7	122,2	81,6	14,4
N ₁₀₇ P ₈₃ K ₁₃₀ + N ₃₀	62,6	52,2	116,4	77,1	9,7
N ₉₃ P ₇₀ K ₁₁₀ + Адоб-Зп, Эколист 3, Басфолиар 36 Экстра	65,2	56,6	123,4	81,7	13,0
N ₁₁₀ P ₇₇ K ₁₂₃ + «Витамар», Эколист, Терпал, Басфолиар 36 Экстра	65,8	57,4	124,6	82,6	11,8
Солома, 4 т/га + N ₈₃ P ₆₃ K ₁₀₀	62,3	54,6	117,6	78,2	13,0
Навоз, 23 т/га + N ₈₃ P ₆₃ K ₁₀₀	65,8	56,7	123,0	81,8	14,5

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ОЗИМОГО РАПСА

Л.А. Булавин, доктор с.-х. наук
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 11.12.2012 г.)

В статье представлены результаты изучения эффективности применения препаратов ГЭ-АЛК и фитовитал для инкрустации семян озимого рапса. Установлено, что их использование оказывает положительное влияние на полевую всхожесть семян, осеннее развитие растений и увеличивает урожайность этой культуры при относительно благоприятных условиях в осенне-зимний период в среднем на 9,3-10,8%. Однако в экстремальных условиях перезимовки использование этих препаратов не обеспечило защиту посевов озимого рапса от гибели.

The results of the study on the effectiveness of such preparations as 5-aminolevulinic acid hexyl ester and Fitovital for incrustation of winter rape seeds are presented in the article. It has been established that their use has positive influence on seed field germination, plant development in autumn, and increases yield of this crop under relatively favourable conditions in autumn and winter period on average by 9.3-10.8%. However, in extreme conditions of overwintering, use of these preparations did not protect winter rape crops against death.

Введение

Специализация и эффективность сельскохозяйственного производства в значительной степени зависят от особенностей природных условий региона. Считается общепризнанным, что сельское хозяйство Беларуси, вследствие географического положения, почвенно-климатического потенциала объективно имеет менее благоприятные условия для производства растениеводческой продукции, чем большинство стран Европы и Америки [3]. В таких условиях уровень урожайности сельскохозяйственных культур во многом определяется степенью благоприятствования основных факторов внешней среды требованиям культурных растений на основных этапах их роста и развития. При возделывании в республике озимых культур к основным негативным факторам внешней среды следует отнести низкие отрицательные температуры в осенне-зимний период при отсутствии снежного покрова и ночные заморозки весной в период начала интенсивного роста растений. Негативное влияние как на озимые, так и на яровые культуры оказывают также недостаток атмосферных осадков и дефицит влаги в почве в критические периоды роста и развития растений, значительная пораженность их болезнями, вредителями и т.д. [4]. Поиск приемов, позволяющих уменьшить негативное влияние этих факторов на рост и развитие растений, позволит стабилизировать урожайность по годам, что имеет важное народнохозяйственное значение.

В решении указанной выше проблемы большая роль принадлежит разработке и внедрению в республике экономической целесообразной адаптивной технологии земледелия, предусматривающей, прежде всего, оптимизацию структуры посевных площадей, чередование культур в севообороте, сроки обработки почвы и посева, научно обоснованное использование минеральных удобрений и пестицидов, возделывание сортов с повышенной устойчивостью к заморозкам, засухе, болезням и вредителям [1,2,5]. По мнению специалистов, наряду с этими элементами технологии возделывания сельскохозяйственных культур определенный интерес может представлять применение полифункциональных физиологически активных веществ нового поколения, обладающих свойствами регуляторов роста и индукторов устойчивости растений к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам окружающей среды [7,8]. К ним относятся созданные в республике активаторы устойчивости растений (фиторосторегуляторы-адаптогены) гексильный эфир 5-аминолевулиновой кислоты (ГЭ-АЛК) и фитовитал, содержащий карбоновые кислоты и сбалансированный комплекс микроэлементов.

Условия и методика исследований

Из основных сельскохозяйственных культур, возделываемых в Беларуси, в наибольшей степени в защите от неблагоприятных факторов внешней среды нуждается озимый рапс, посевная площадь которого под урожай 2012 г. составила 393 тыс. га. Одной из биологических особенностей этой культуры является повышенная чувствительность к низким температурам. В отдельные годы с экстремальными погодными условиями в осенне-зимний период в некоторых регионах республики по объективным (погода) и субъективным (нарушение технологии возделывания) причинам гибель озимого рапса достигала 80% [6]. Поэтому в 2010-2012 гг. изучалось влияние активаторов устойчивости растений ГЭ-АЛК и фитовитал на осеннее развитие озимого рапса, его перезимовку и урожайность. Опыты закладывали на среднеокультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве со следующими агрохимическими показателями: гумус – 1,94-2,01%, pH_{KCl} – 6,0-6,2, P_{2O_5} – 141-152 мг/кг, K_2O – 150-161 мг/кг, B – 0,38-0,78 мг/кг, Cu – 0,70-1,00 мг/кг, Zn – 1,40-2,00 мг/кг почвы. Предшественник озимого рапса – ячмень. Фосфорно-калийные удобрения ($P_{60}K_{150}$) вносили под основную обработку почвы, а азотные (N_{140}) – весной в 2 приема: в начале активной вегетации растений и в фазе стеблевания. В опытах возделывали сорт озимого рапса Зорный. Для более объективной оценки эффективности применения изучаемых физиологически активных веществ озимый рапс высевали на северном склоне (1-2) в первой половине третьей декады августа, т.е. в конце оптимальных сроков сева для этого региона, что часто имеет место в условиях производства. Это позволило в определенной степени спровоцировать повышенную чувствительность растений к неблагоприятным факторам внешней среды в осенне-зимний период. В опыте 1, где для инкрустации семян озимого рапса использовали ГЭ-АЛК в нормах 0,03, 0,15 и 0,30 г/л, посевы этой культуры перед уходом в зиму обрабатывали препаратом Терра-Сорб фолиар (2,0 л/га), который, по мнению специалистов, способствует повышению зимостойкости растений [10]. В опыте 2 для инкрустации семян озимого рапса применяли фитовитал (1,2 л/т), а для обработки посевов этой культуры перед уходом в зиму его использовали в норме 0,6 л/га. Технология возделывания культуры осуществлялась в соответствии с отраслевым регламентом, который предусматривает для получения высокой и стабильной урожайности, наряду с оптимизацией всех агроприемов, обязательное проведение мероприятий по защите посевов от вредных организмов. С этой целью, для уничтожения сорняков в фазе 1-2 настоящих листьев озимого рапса использовали гербицид бутизан стар (2,0 л/га). При превышении экономического порога вредоносности численности вредителей посевы обрабатывали инсектицидом дециспрофи (0,03 кг/га). В фазе цветения рапса для защиты от болезней использовали фунгицид прозаро (0,7 л/га).

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались по годам как по темпе-

Метеорологические условия в период проведения исследований существенно различались по годам как по темпе-

ратурному режиму, так и по количеству атмосферных осадков. При этом необходимо отметить, что указанные выше различия имели место не только в весенне-летний, но и в осенне-зимний период, что позволило объективно оценить эффективность использования изучаемых препаратов.

Результаты исследований и их обсуждение

В 2010 г. во время появления всходов озимого рапса проходили ливневые дожди, и в течение двух дней выпало 30 мм осадков, т.е. почти половина месячной нормы. На опытном участке, который был расположен на склоне, это привело к замыванию всходов и образованию почвенной корки, что обусловило невысокую полевую всхожесть семян озимого рапса. Появившиеся позже, чем обычно, всходы этой культуры выглядели ослабленными, и в дальнейшем отмечалась определенная задержка их роста и развития. В таких экстремальных условиях лишь в варианте, где для инкрустации семян дополнительно использовали ГЭ-АЛК в норме 0,15 г/л, отмечалась тенденция к увеличению полевой всхожести, и этот показатель повысился на 2,1% в сравнении с вариантом, где применяли только препарат кинто дуо (2,5 л/т). В 2011 г., когда погодные условия были более благоприятными для появления всходов озимого рапса, инкрустация семян ГЭ-АЛК в нормах 0,03, 0,15 и 0,30 г/л увеличила их полевую всхожесть на 0,8, 4,1 и 2,0%, соответственно. В среднем за период исследований наибольшее повышение указанного показателя (3,1%) отмечалось в варианте, где ГЭ-АЛК использовали в норме 0,15 г/л (таблица 1).

Инкрустация семян указанным выше препаратом оказала положительное влияние не только на их полевую всхожесть, но и на осеннее развитие озимого рапса. Перед уходом в зиму длина корней растений в 2010 г. в вариантах с использованием ГЭ-АЛК была на 5,4-7,0% больше по сравнению с вариантом, где для инкрустации семян применяли только препарат кинто дуо. В 2011 г. различия между сравниваемыми вариантами по этому показателю были более существенными и находились в пределах 13,4-17,6%. В среднем за период исследований наибольшее увеличение длины корней растений было отмечено при использовании ГЭ-АЛК в норме 0,15 г/л – 12,1%. В вариантах с минимальной и максимальной нормами расхода этого препарата указанный выше показатель был равен в среднем 9,7 и 10,5%, соответственно.

Примерно такая же закономерность отмечалась и по высоте растений озимого рапса. Перед уходом их в зиму по мере возрастания нормы расхода ГЭ-АЛК увеличение этого показателя в 2010 г. составило 1,0, 11,9, 14,9%, в 2011 г. – 2,7, 17,5, 17,0%, а в среднем за период исследований – 2,6, 16,3, 16,7% (таблица 1).

Результаты лабораторных исследований показали, что введение в инкрустирующий состав ГЭ-АЛК повышало содержание хлорофилла в семядолях и листьях озимого рапса на 10%, каротиноидов – на 8-20%, белка – на 12% [11]. Тем не менее, положительное влияние этого препарата на изучаемые биохимические и морфологические показатели растений не обеспечило существенного увеличения зимостойкости, и озимый рапс, который был посеян в опыте под урожай 2011 г., из-за неблагоприятных погодных условий, сложившихся в осенне-зимний и весенний периоды, практи-

чески полностью погиб. Это связано с тем, что в условиях недостатка влаги и невысоких среднесуточных температур осенью растения озимого рапса накопили перед уходом в зиму незначительное количество сахаров. Снижение температуры воздуха в начале декабря 2010 г. до -23 °С при невысоком снежном покрове привело к значительному повреждению растений, которые не смогли в ослабленном состоянии выдержать весенние заморозки 2011 г., имеющие место после схода снега с поля. В результате, на делянках опыта остались лишь отдельные растения озимого рапса, причём их количество не зависело от нормы расхода ГЭ-АЛК, используемого для инкрустации семян. Следовательно, применение указанного выше препарата для предпосевной обработки семян озимого рапса не обеспечило защиты растений от гибели в экстремальных погодных условиях, сложившихся для этой культуры в осенне-зимний период.

Установлено, что в Беларуси в 2011 г. по указанной выше причине погибло 42,8% посевов озимого рапса. По мнению специалистов, для минимизации отрицательного воздействия неблагоприятных погодных факторов на эту культуру важнейшее значение имеет оптимизация технологии возделывания и, прежде всего, соблюдение сроков и качества обработки почвы и посева, выбор подходящего сорта и т.д. [6,9].

Для озимого рапса, который высевался в опыте под урожай 2012 г., погодные условия в осенне-зимний период были в целом благоприятными. В этом случае перезимовка растений в варианте с использованием для инкрустации семян только препарата кинто дуо составила 50,0%. Применение для этой цели ГЭ-АЛК увеличило указанный выше показатель в сложившихся условиях лишь на 1,0-1,6%. Учет урожайности озимого рапса показал, что при использовании для инкрустации семян минимальной нормы расхода ГЭ-АЛК (0,03 л/га) увеличение этого показателя составило только 0,9 ц/га (3,3%). В вариантах, где указанный выше препарат применяли в нормах 0,15 и 0,30 л/га, прибавка урожая была значительно больше – 2,6 и 2,9 ц/га, т.е. 9,7 и 10,8%, соответственно (таблица 2).

В опыте, где при возделывании озимого рапса применяли фитовитал, установлено положительное влияние инкрустации семян этим препаратом на их полевую всхожесть, которая увеличилась под влиянием этого приема, в среднем за период исследований, на 2,3%. Имело место также улучшение осеннего развития растений при использовании фитовитала, что отмечалось визуально. Однако при неблагоприятных условиях перезимовки 2010-2011 гг. озимый рапс даже при дополнительной обработке посевов этим препаратом перед уходом в зиму практически полностью погиб. В более благоприятных условиях, которые сложились в осенне-зимний период 2011-2012 гг., инкрустация семян озимого рапса фитовиталом увеличила перезимовку растений лишь на 1,8%. Дополнительная обработка посевов озимого рапса этим препаратом не оказала существенного положительного влияния на указанный выше показатель (таблица 3).

Применение фитовитала для инкрустации семян обеспечило в 2012 г. достоверное увеличение урожая маслосемян озимого рапса, и этот показатель увеличился на 2,5 ц/га (9,3%). Обработка посевов этим препаратом осенью не ока-

Таблица 1 – Влияние инкрустации семян препаратом ГЭ-АЛК на развитие растений озимого рапса перед уходом в зиму

Вариант	Полевая всхожесть, %			Длина корня, см			Высота растений, см		
	2010 г.	2011 г.	среднее	2010 г.	2011 г.	среднее	2010 г.	2011 г.	среднее
1. Кинто Дуо, 2,5 л/т – ФОН	24,0	62,0	43,0	12,9	11,9	12,4	10,1	36,5	23,3
2. ФОН + ГЭ-АЛК, 0,03 г/л	23,1	62,8	43,0	13,6	13,6	13,6	10,2	37,5	23,9
3. ФОН + ГЭ-АЛК, 0,15 г/л	26,1	66,1	46,1	13,7	14,0	13,9	11,3	42,9	27,1
4. ФОН + ГЭ-АЛК, 0,3 г/л	24,3	64,0	44,2	13,8	13,5	13,7	11,6	42,7	27,2

Таблица 2 – Влияние инкрустации семян препаратом ГЭ-АЛК на перезимовку растений озимого рапса и урожайность в 2012 г.

Вариант	Перезимовка, %	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая	
			ц/га	%
1. Кинто Дуо (2,5 л/т) – ФОН	50,0	26,9	-	-
2. ФОН + ГЭ-АЛК (0,03 г/л)	51,0	27,8	0,9	3,3
3. ФОН + ГЭ-АЛК (0,15 г/л)	51,4	29,5	2,6	9,7
4. ФОН + ГЭ-АЛК (0,3 г/л)	51,6	29,8	2,9	10,8
HCP ₀₅		1,4		

Таблица 3 – Влияние препарата фитовитал на полевую всхожесть семян, перезимовку растений и урожайность озимого рапса в 2012 г.

Вариант	Полевая всхожесть, %			2012 г.			
	2010 г.	2011 г.	среднее	перезимовка, %	урожайность, ц/га	прибавка урожая	
						ц/га	%
1. Кинто Дуо (2,5 л/т) – ФОН	38,8	78,5	58,7	57,7	26,9	-	-
2. ФОН + фитовитал (1,2 л/т)	43,0	79,0	61,0	59,5	29,4	2,5	9,3
3. ФОН + фитовитал (1,2 л/т) + фитовитал (0,6 л/га) осенью	43,0	79,0	61,0	58,2	29,6	2,7	10,0
HCP ₀₅					2,3		

зала существенного положительного влияния на урожайность.

Закключение

Инкрустация семян озимого рапса препаратом ГЭ-АЛК (гексилловый эфир 5-аминолевуленовой кислоты) в норме 0,15 г/л оказала положительное влияние на развитие растений осенью, увеличив полевую всхожесть семян в среднем на 3,1%, длину корня и высоту растений перед уходом в зи-

му – на 12,1 и 16,3%, соответственно. Подобное влияние на рост и развитие растений оказывал и фитовитал (1,2 л/т). Однако в экстремальных условиях перезимовки использование этих препаратов не обеспечило защиту посевов озимого рапса от гибели. При более благоприятных условиях, складывающихся в осенне-зимний период, инкрустация семян озимого рапса указанными выше препаратами увеличила перезимовку растений не более чем на 1,0-1,8% и обеспечила прибавку урожая маслосемян, в среднем, 9,3-10,8%.

Литература

1. Булавин, Л.А. Агроэкологические аспекты адаптивной интенсификации земледелия: дисс. ... д-ра. с.-х. наук: 06.01.01 / Л.А. Булавин. – Жодино, 2001. – 234 с.
2. Кадыров, М.А. Стратегия экономически целесообразной адаптивной интенсификации земледелия Беларуси / М.А. Кадыров. – Минск: В.И.З.А. ГРУПП, 2004. – 64 с.
3. Кукреш, Л.В. Затратность в АПК: истоки и преодоление / Л.В. Кукреш // Весці ААН Рэспублікі Беларусь. – 2002. – №2. – С. 19-25.
4. Логинов, В.Ф. Основные принципы адаптации земледелия Беларуси к изменяющемуся климату / В.Ф. Логинов, М.А. Кадыров, Г.А. Камышенко // Природопользование: сб. науч. тр. / ГРУ «Институт природопользования НАН Беларуси». – 2010. – Вып. 17. – С. 28-39.
5. Никончик, П.И. Агроэкономические основы систем использования земли / П.И. Никончик. – Минск: Бел. наука. – 2007. – 532 с.
6. Пилюк, Я.Э. Рапс в Беларуси (биология, селекция и технология возделывания) / Я.Э. Пилюк. – Минск: Бизнесофсет, 2007. – 239 с.
7. Тарчевский, И.А. Катаболизм и стресс у растений / И.А. Тарчевский. – М.: Наука, 1993. – 80 с.
8. Тютюрев, С.Л. Научные основы индуцированной болезнестойчивости растений / С.Л. Тютюрев. – СПб., 2002. – 328 с.
9. Шашко, К.Г. О причинах гибели озимых зерновых культур и рапса в 2011 году / К.Г. Шашко, Я.Э. Пилюк, Ю.К. Шашко // Наше сельское хозяйство. – 2011. – №7. – С. 32-36.
10. Яковчик, С.Г. Эффективность применения препарата Терра-Сорб фолиар в посевах озимого рапса / С.Г. Яковчик, Я.Э. Пилюк // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – №6. – С. 26-28.
11. Применение инкрустирующих составов на основе гексиллового эфира 5-аминолевулиновой кислоты для стимуляции роста и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур / Е.Б. Яронская [и др.] // Фитогормоны, гуминовые вещества и другие биорациональные пестициды в сельском хозяйстве: материалы VII конф., Минск, 2-4 ноября 2011 г. / Ин-т биоорганической химии НАН Беларуси. – Минск, 2011. – С. 193-194.



КОМПЛЕКС МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЩИТЕ ТОМАТА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА ОТ ВРЕДИТЕЛЕЙ И БОЛЕЗНЕЙ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ КУЛЬТУРЫ

И.А. Прищепа, доктор с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 29.12.2012 г.)

Для томата защищенного грунта разработан комплекс мероприятий рационального применения средств защиты от вредных организмов при возделывании культуры по интенсивной технологии, включающий обеззараживание теплиц с последующим нанесением на их внутреннюю поверхность споровой суспензии триходермина-БЛ, уход за растениями в рассадный период и в период вегетации культуры с использованием биопрепаратов и фиторегуляторов отечественного производства, новых фунгицидов и инсектицидов. Внедрение разработанной системы защиты культуры томата от вредных организмов позволяет снизить потенциальную вредоносность фитофагов и патогенных микроорганизмов до экономически неощутимого уровня, сохранить урожай и реально повысить экономическую эффективность возделывания культуры.

Введение

Интенсификация овощеводства защищенного грунта оказывает прямое влияние на формирование в теплицах фитосанитарной ситуации. Возделывание овощей в монокультуре, нерациональное применение средств защиты растений, в первую очередь химической природы, несоблюдение организационно-хозяйственных и карантинных мероприятий приводит к увеличению численности и вредоносности присутствующих в теплицах вредных организмов, что существенно отражается на урожайности и качестве продукции. В этой связи возникает необходимость в разработке комплексной системы защиты растений на основе усовершенствованных биологических или альтернативных методов, в сочетании с антирезистентной стратегией использования химических средств.

Для научного обоснования рационального применения средств защиты растений нами впервые в Республике Беларусь проведен широкомасштабный мониторинг агроценозов защищенного грунта, в частности посадок томата с определением структуры доминирования экономически значимых видов [5,7,15,23]. Установлено, что на культуре томата защищенного грунта в настоящее время наиболее распространены и вредоносными являются бактериальные болезни – бактериальный рак (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) и некроз сердцевины стебля, или пустостебельность томата (*Pseudomonas corrugata*) [17,19,22], продолжают доминировать серая гниль (возбудитель - *Botrytis cinerea* Pers.) и аскохитоз (ди-димелла) или рак стеблей томата (возбудитель - *Ascochyta lycopersici* (Plow) Brun.; половая стадия - *Didymella lycopersici*), повсеместно отмечено депрессивное развитие фитофтороза (возбудитель - *Phytophthora infestans* Mont. de Bary) и мучнистой росы (возбудитель - *Oidium erysiphoides* Fr.; сумчатая стадия - *Erysiphe communis* Grev. f. *solani-lycopersici* Jacz.) [23].

Вредоносны также вирусные болезни [3,4,5]. Наиболее распространенными из них являются вирус мозаики томата (BMTo) – *Tomato mosaic virus* (ToMV), аспермии томата (BAT) – *Tomato aspermy virus* (TAV) и табачной мозаики (BTM) – *Tobacco mosaic virus* (TMV).

For protected ground tomatoes a complex of measures has been developed with a rational plant protection products application against noxious organisms by the crop cultivation based on the intensive technology including greenhouses disinfection with the subsequent trichodermin-BL spore suspension application on inner surface, taking care after plants during seedling period and during crop vegetation with the use of local production biological preparations and phytochemicals, new fungicides and insecticides. The introduction of the developed system of tomato crop protection against noxious organisms gives an opportunity to decrease a potential phytophages harmfulness and pathogenic microorganisms up to the economically imperceptible level, preserve yield and increase really the efficiency of the crop cultivation.

Из вредителей в условиях защищенного грунта культуре томата существенный вред наносят растительноядные пау-тинные клещи *Tetranychinae* spp. (обыкновенный паутинный клещ – *Tetranychus urticae* Koch., красный паутинный клещ - *Tetranychus cinnabarinus* Bois.), бурый или ржавый (галловый) томатный клещ (*Aculops lycopersici* Masee), трипсы (табач-ный - *Thrips tabaci* Lind. и западный цветочный - *Frankliniella occidentalis* Pergande, тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.), пасленовый минер (*Liriomyza bryoniae* Kaltb.) и зеленая персиковая тля (*Myzodes persicae* Sulz.). Доминирующими видами являются тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) и обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) [7,16].

Массовое заселение посадок томата вредителями и эпи-фитотийное развитие болезней приводит к хозяйственно о-щутимым потерям и увеличению пестицидной нагрузки, до-полнительным экономическим издержкам. При этом, в ряде хозяйств наблюдается формирование резистентных к разре-шенным пестицидам популяций фитофагов и фитопатогено-нов, что снижает эффективность защитных мероприятий.

Учитывая фитосанитарную ситуацию в тепличных комби-натах республики, а также возросшую вредоносность фито-фагов и фитопатогенов, в связи с повышением устойчивости вредных организмов к ранее рекомендованным пестицидам перед нами стояла задача разработать комплекс мероприя-тий по защите томата защищенного грунта от вредных орга-низмов при возделывании культуры на минеральной вате.

Методика исследований

Отработка отдельных элементов технологии, определе-ние биологической и хозяйственной эффективности препара-тов против фитофагов и фитопатогенов проведено по об-щепринятым в фитопатологии и энтомологии методикам на базе тепличных комбинатов Республики Беларусь: КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Светлогорского района Гомельской области, филиал «Весна-энерго» РУП «Витеб-скэнерго» Полоцкого района Витебской области, ЧУП «Озе-рицкий-Агро» Смолевичского района Минской области, ОАО «Фирма «Кадино» Могилевского района Могилевской области, РУАП «Гродненская овощная фабрика» Гроднен-ского района Гродненской области [1,11,12,13,14].

На основании полученных данных по биологической и хозяйственной эффективности средств защиты растений подобран ассортимент экологически безопасных препаратов (дезинфектанты, препараты для обеззараживания семян, фунгициды, инсектициды, биологические препараты, фиторегуляторы), разработаны регламенты и способы их применения на культуре томата защищенного грунта [2,6,8,9,10,18,20,21]. Наиболее оптимальные варианты включены в комплексную систему мероприятий по защите культуры от вредных организмов (таблица 1).

Производственная проверка усовершенствованной системы защиты томата от вредных организмов проведена в 2010 г. в теплицах КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Светлогорского района Гомельской области; внедрение комплексной системы – в 2011 г. (КСУП «Светлогорская овощная фабрика») и 2012 г. (ЧУП «Озерицкий-Агро» Смоленского района Минской области). Тип субстрата – минеральная вата.

Результаты исследований и их обсуждение

В усовершенствованной технологии практически полностью обновлен состав пестицидов, особое внимание уделено использованию биологических препаратов и фиторегуляторов (таблица 1), качеству обеззараживания теплиц в конце вегетационного сезона с применением инсектицидов, фунгицидов и бактерицидов, обработке теплиц перед весенне-летним оборотом 3% раствором препарата экокцид С с нанесением на внутреннюю поверхности теплиц и конструкций 2% споровой суспензией триходермина-БЛ. Основным элементом новой технологии является предпосевное замачивание семян в растворе бактерицида, уход за растениями в рассадный период с применением бактерицидов и фиторегуляторов роста отечественного производства, в частности оксидата торфа с микроэлементами и постоянный мониторинг численности основных фитофагов и фитопатогенов в течение вегетации культуры.

Таблица 1 – Технологический регламент рационального применения средств защиты томата защищенного грунта от вредителей и болезней

Вредный организм, назначение	Комплекс защитных мероприятий	
	Сроки проведения	Регламент применения
Подготовка теплиц		
Комплекс патогенов	В конце продленного и осеннего оборота вслед за последним сбором урожая (в случае сильного заселения растений вредителями или поражения болезнями)	Последовательная обработка растений в конце сезона инсектицидами (актеллик, КЭ – 0,5% раствор), смесью фунгицидов и бактерицидов (свитч, ВДГ – 0,1% раствор, акробат МЦ, ВДГ – 0,2% раствор, бактоген, к.с. – 1% раствор); расход рабочей жидкости – 2,5–3,0 м ³ на 1 га. Температура воздуха в теплице после обработки должна быть не ниже 25°C
	После полного проветривания теплиц	Удаление растительных остатков из теплиц вместе со шпагатом на безопасное расстояние
	После удаления растительных остатков	Мытье стекол и конструкций, обеззараживание системы полива и водоснабжения
	Перед весенне-летним оборотом	Обеззараживание теплиц 3% раствором препарата экокцид С (расход рабочего раствора 0,3 л на 1 м ²), либо газация холодным туманом (не мене 30 кг препарата на 1 га)
	На 4-5-й день после дезинфекции	Мытье стекол и конструкций большим количеством воды
	После полного проветривания теплиц	Застилка субстрата стерильной подстилающей пленкой
	Перед посадкой растений	Обработка внутренней поверхности теплиц и конструкций 2% споровой суспензией триходермина-БЛ (60 кг препарата на 1 га площади теплицы); расход рабочей жидкости – 3 м ³ на 1 га
Подготовка семян		
Вирусная инфекция	За 1.5-2 месяца до посева	Прогревание сухих семян при 60°C в течение 4 ч с целью биологического дозирования (если прогревание не проводилось). Обработка семян в 10% растворе тринатрийфосфата в течение 2 ч с последующей промывкой проточной водой – 30 мин и подсушиванием
Грибная и бактериальная инфекция	Непосредственно перед посевом	Замачивание семян в течение 48 часов в биопрепарате фунгицидного действия бактогене, к.с. (1 л/кг семян без разведения)
На рассаде		
Комплекс вредных организмов	Обследование растений 1-2 раза в неделю	Выборка растений с признаками заболеваний
Стимуляция роста и развития	Третий настоящий лист	Полив 0,1% раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4% ж. Расход рабочей жидкости – 100 мл/кубик
	За 4-5 дней до высадки в теплицу	Обработка 0,1% раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4% ж. Расход рабочей жидкости – 3 л/м ²
Комплекс болезней	Перед посадкой	Удаление и уничтожение рассады с признаками мозаики, пожелтевшими и деформированными семядольными или настоящими листьями, слабыми и угнетенными растениями
На производственных посадках		
Мониторинг численности основных фитофагов и фитопатогенов в течение вегетации культуры		
Стимуляция роста и развития	Через 3-4 дня после высадки в теплицу на постоянное место, повторно – через 15 и 30 дней	Полив растений под корень 0,1% раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4% ж. Расход рабочей жидкости – 250 мл/кубик
	На 45 сутки вегетации в теплице	Обработка 0,1% раствором оксидата торфа с микроэлементами, 4% ж.

Вредный организм, назначение	Комплекс защитных мероприятий	
	Сроки проведения	Регламент применения
Повышение устойчивости к болезням увядания (фузариозное и бактериальное увядание)	Профилактика заболеваний	Многочесный полив растений под корень с чередованием препаратов: азотос модифицированный, 50% к.с. (0,3% раствор) и триходермин-БЛ, ВР (1% раствор споровой суспензии): 1-й – через 14 дней после посадки растений на постоянное место, последующие – с интервалом 7–10 дней. Расход рабочей жидкости – 250 мл/кубик
Бактериальные болезни	При появлении первых очагов пораженных растений	Опрыскивание (4-кратно) 1% раствором бактогена, к.с. с интервалом 15 дней
Болезни листового аппарата и стебля (аскохитоз, серая гниль)	Профилактика заболеваний	2-кратное опрыскивание растений 0,1% раствором свитча, ВДГ; 3–4-кратное опрыскивание растений 2% суспензией триходермина-БЛ
Ускорение заживления ран и защита от проникновения грибной и бактериальной инфекций внутрь стебля	Весь период вегетации	Опрыскивание растений после каждой обрезки листьев баковой смесью триходермина-БЛ (2% раствор) и бактогена, к.с. (1% раствор)
Фитофтороз	По первым признакам	Опрыскивание растений фунгицидным препаратом ревус, СК (0,06% раствор) 3-кратно с интервалом 10–14 дней
Настоящая мучнистая роса	По первым признакам	2-кратное опрыскивание растений 0,5% раствором ПСК, 25% в.р. с интервалом 7–10 дней
Серая гниль (стеблевая и листовая формы)	В течение вегетационного периода	Контроль за соблюдением технологических режимов выращивания. Относительная влажность воздуха не выше 65%
	По первым признакам	2-кратное опрыскивание растений 1% суспензией аурин, КС, с интервалом 15 дней
	При нарастании развития болезни	3-кратное опрыскивание растений 0,1% рабочей жидкостью фунгицида свитч, ВДГ с интервалом 10–14 дней
Вирусные болезни	Профилактика	Раздельное выращивание устойчивых и неустойчивых к ВТМ гибридов. Некорневая обработка растений (3 обработки с интервалом 10–15 дней) микроэлементами (борная кислота, 0,05% раствор, сернокислая мед, 0,01% раствор)
	При выявлении одиночных растений с симптомами вирусных заболеваний	Удаление больных растений. При формировании плодов провести вершкование до здоровой ткани, срезы обработать 1% раствором КМnO ₄ , провести калийные некорневые подкормки
Магниевое голодание в период налива плодов	По первым признакам	Усиление контроля над соблюдением технологических режимов выращивания. Некорневые подкормки сернокислым магнием (0,1–0,2% раствор)
Растительноядные клещи	При обнаружении первых очагов	Регулярный выпуск (с интервалом 7–10 дней) хищного клеща фитосейюлюса (2–5 особей/м ²)
	При достижении пороговой численности (5 особей на лист)	2-кратное опрыскивание растений препаратом волиам тарго, СК (0,1% раствор) с интервалом 7 дней
Тепличная белокрылка	После посадки	Применение желтых клеевых ловушек (ЖКЛ) для сигнализации появления вредителя (400 шт/га).
	При обнаружении первых очагов	Применение (с интервалом 10–12 дней) макролофуса (5 особей/м ²) или энкарзии (10 особей/м ²)
	При достижении пороговой численности (10 особей на лист)	Подлив (капельный) под корень растений рабочего раствора актары, ВДГ (0,02% раствор при высоте растений менее 1 м и 0,03% раствор при высоте растений более 1 м)
Трипсы	После посадки	Применение голубых клеевых ловушек (ГКЛ) для сигнализации появления вредителя (400 шт/га)
	При достижении пороговой численности (10 особей на лист)	Подлив (капельный) под корень растений рабочего раствора актары, ВДГ (0,02% раствор при высоте растений менее 1 м и 0,03% раствор при высоте растений более 1 м)
Персиковая тля	При достижении пороговой численности (20 особей на лист)	Подлив (капельный) под корень растений рабочего раствора актары, ВДГ (0,02% раствор при высоте растений менее 1 м и 0,03% раствор при высоте растений более 1 м)
Комплекс вредителей (трипсы, тепличная белокрылка, тли)	При достижении пороговой численности одного из вредителей	Подлив (капельный) под корень растений рабочего раствора актары, ВДГ (0,02% раствор при высоте растений менее 1 м и 0,03% раствор при высоте растений более 1 м)
Пасленовый минер	При обнаружении первых повреждений	2-кратное опрыскивание растений препаратом волиам тарго, СК (0,1% раствор) с интервалом 7 дней

Обязательными приемами предлагаемой технологии являются: насыщение теплиц споровой суспензией триходермина-БЛ (полив под корень растений и обработка вегетирующих растений); повышение устойчивости растений к болезням путем чередования препаратов при подливе под корень растений (азофос модифицированный, 50 к.с. и триходермин-БЛ); применение новых препаратов (аурин, КС - обработки растений против серой гнили, ревуз, СК - в борьбе с фитофторозом, ПСК, 25% в.р. - в борьбе с настоящей мучнистой росой, волиам тарго, СК - в борьбе с паутинным клещом и трипсами, актара, ВДГ - против трипсов, тепличной белокрылки, тли). Особое внимание в технологии уделено использованию энтомофагов - фитосейулюса - против растительноядных клещей и макролофуса - для ограничения плотности популяции тепличной белокрылки.

В технологии изменена тактика применения ранее рекомендованных препаратов. Введен вариант опрыскивания растений после каждой обрезки листьев для ускорения заживления ран и защиты от проникновения грибной и бактериальной инфекций баковой смесью триходермина-БЛ (2% раствор) и бактогена, к.с. (1% раствор).

Учитывая, что на культуре томата защищенного грунта в последние годы получили распространение бактериальные болезни, в частности бактериальный рак (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*), некроз сердцевин стебля или пустостебельность томата (*Pseudomonas corrugata*) и мягкая гниль плодов (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*), в технологию защиты включены профилактические мероприятия с применением отечественного биопрепарата фунгицидного действия бактогена, к.с., титр 109 клеток/мл (*Bacillus subtilis*, штамм 494/КМБУ). Усилилась также вредоносность серой гнили и стеблевой формы аскохитоза (дидимелла), что вызвало необходимость проведения профилактических обработок против болезней листового аппарата (опрыскивание растений 0,1% рабочей жидкостью фунгицида свитч, ВДГ, 2% суспензией триходермина-БЛ или 1% суспензией аурин, КС).

В 2010 г. на базе тепличного комбината КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Светлогорского района Гомельской области в производственных условиях проведена оценка рационального применения средств защиты от вредителей и болезней на культуре томата защищенного грунта с максимальным использованием биопрепаратов и фиторегуляторов отечественного производства: триходермина-БЛ, аурин, КС, бактогена, к.с., оксидата торфа с микроэлементами, 4% ж., азофоса модифицированного, 50% к.с.

Качественная обработка посадок томата в конце вегетационного сезона инсектицидами и фунгицидно-бактерицидными смесями с проведением обеззараживания теплиц и насыщением поверхности стекол и конструкций споровой суспензией триходермина оказала существенное влияние на формирование фитопатогенного комплекса и видового состава фитофагов на культуре томата (таблица 2).

Предпосевное замачивание семян в растворе биологического препарата бактоген, к.с. без разбавления, полив и обработка рассады 0,1% раствором оксидата торфа, а также внесение оксидата торфа после высадки рассады на постоянное место защищают растения от поражения корневыми и прикорневыми гнилями и способствуют интенсивному росту и формированию листового аппарата и первых кистей, играющих основную роль в формировании урожая. В результате последовательного опрыскивания посадок томата 0,1% раствором фунгицида свитч, ВДГ, 2% суспензией триходермина-БЛ и 1% суспензией аурин, КС сведено до минимума развитие (0,04%) стеблевой формы аскохитоза.

В летне-весенний период особенно вредоносна на томатах серая гниль (стеблевая форма). В наших опытах своевременная и качественная 2-кратная обработка посадок томата 1% споровой суспензией препарата аурин, КС (при появлении первых признаков болезни) и 3-кратная обработка 0,1% раствором сумилекса (при нарастании развития болезни) снизили ее распространенность до 8,43% (таблица 2).

В последние годы на культуре томата защищенного грунта усилилась вредоносность бактериальных заболеваний. В условиях производственного опыта при обнаружении единичных растений с признаками бактериального рака (09.07.10) проводилось 4-кратное опрыскивание 1% раствором бактогена, к.с. с интервалом 15 дней. Этот прием позволил продлить вегетацию и плодоношение растений в течение 2,5 месяцев и снизить распространенность бактериозов до 15,66 (таблица 2). Общая гибель растений от болезней увядания, поражения серой гнилью и бактериальным раком по состоянию на 06.10.10 составила 24,25%.

Формирование комплекса фитофагов в защищенном грунте существенно зависит от качества работ по обеззараживанию теплиц до начала сезона. В нашем случае на культуре томата в течение вегетационного сезона отсутствовали основные вредители, характерные для культуры томата защищенного грунта (тля, трипсы, белокрылка тепличная), за исключением обыкновенного паутинного клеща. В результате 3-кратного последовательного выпуска хищного клеща фитосейулюса (2–5 особей/м²) с интервалом 7 дней и 2-кратного опрыскивания растений препаратом волиам тарго, СК (0,1% раствор) плотность популяции обыкновенного паутинного клеща снизилась на 98%.

Последовательное проведение комплекса профилактических и защитных мероприятий, начиная с обработки семян и подготовки рассады, позволило повысить болезнеустойчивость растений и снизить вредоносность корневых и прикорневых гнилей, болезней грибного и бактериального происхождения, усилить развитие растений и их продуктивность, продлить период вегетации и сбор урожая, что существенно отразилось на урожайности культуры (таблица 2). В результате своевременного проведения рекомендованных мероприятий сбор плодов томата составил 31,66 кг/м², рентабельность технологии – 12,8%.

Фитопатологическая ситуация сезона 2011 г. на культуре томата защищенного грунта в КСУП «Светлогорская овощная фабрика» характеризовалась умеренным развитием серой гнили (*Botrytis cinerea* Pers.), очажно встречались растения, пораженные бактериальным раком томата (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* Smith.), наблюдалось депрессивное развитие настоящей мучнистой росы (*Oidium erysiphoides* Fr.) и поражение плодов неинфекционной гнилью и мягкими гнилями (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* Waldee). Из вредителей доминировал обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.); эпизодически наблюдалось заселение посадок томата бахчевой тлей (*Aphis gossypii* Glov.) и тепличной белокрылкой (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.).

Как и в 2011 г. ликвидационная обработка растений и удаление их из теплиц в осенний период, а также проведе-

Таблица 2 – Эффективность защиты культуры томата в защищенном грунте от вредных организмов (КСУП «Светлогорская овощная фабрика» Светлогорского района Гомельской области, F₁ Алькасар, 2010 г.)

Показатель	Эффективность
Распространенность, %:	
- корневых и прикорневых гнилей в рассадный период	0,0
- аскохитоза (стеблевая форма)	0,04
- серой гнили	8,43
- бактериозов	15,66
Развитие настоящей мучнистой росы, %	0,0
Развитие фитофтороза, %	0,0
Гибель обыкновенного паутинного клеща, %	98,0
Общая гибель растений, %	24,25
Урожайность, т/га	316,64
Рентабельность, %	12,8

ние комплекса профилактических и защитных мероприятий в весенне-летний период с применением фиторегуляторов, микроудобрений и биопрепаратов повысило устойчивость растений к корневым гнилям и болезням увядания, предотвратило их гибель в рассадный период, а также в период массового плодоношения. Чередование полива растений с опрыскиванием препаратами аурин, КС (1% суспензия препарата), азофос модифицированный, 50% к.с. (0,3% раствор) и триходермин-БЛ, ВР (1% раствор споровой суспензии) ограничило развитие серой гнили и аскохитоза, способствовало заживлению ран.

Для борьбы с паутинным клещом оправдал себя прием многократного выпуска хищного клеща фитосейулюса с интервалом 7–10 дней при появлении первых особей вредителей, а при достижении пороговой численности фитофагов (5 особей/лист) – опрыскивание растений препаратом волиам тарго, СК (0,1–0,12% раствор).

Внедрение элементов комплексной защиты посадок томата от вредителей и болезней позволило получить 31,76 кг/м² стандартной продукции. Рентабельность технологии составила 26,6%.

В 2012 г. внедрение технологии защиты культуры томата от вредителей и болезней в защищенном грунте проведено в теплицах ЧУП «Озерицкий-Агро» Смолевичского района Минской области на площади 4 га. Фитосанитарная ситуация характеризовалась массовым развитием серой гнили (*Botrytis cinerea* Pers.) и аскохитоза (*Didymella (Ascochyta) lycopersici*), отмечалось очаговое поражение растений возбудителем бактериального рака томата (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* Smith.), умеренное поражение плодов неинфекционной гнилью и мягкими гнилями (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* Waldee). Из вредителей доминировали обыкновенный паутинный клещ (*Tetranychus urticae* Koch.) и тепличная белокрылка (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.).

Для ограничения вредоносности фитопатогенов, независимо от природы возбудителя, проведены рекомендованные ранее профилактические и защитные обработки. Необходимо особенно отметить, что 3-кратное опрыскивание растений 0,1% рабочим раствором препарата свитч, ВДГ эффективно подавляет серую гниль и аскохитоз томата до хозяйственно неощутимого уровня.

Для борьбы с паутинным клещом проводился многократный выпуск хищного клеща фитосейулюса и опрыскивание растений препаратом волиам тарго, СК (0,08–0,1% раствор). Для ограничения массового развития популяции тепличной белокрылки осуществляли подлив под корень растений рабочего раствора актары, ВДГ с последующим применением препаратов актеллик, КЭ и конфидор экстра, ВДГ.

Рентабельность комплексной системы мероприятий, внедренной в ЧУП «Озерицкий-Агро» на культуре томата защищенного грунта составила 8,1% при урожайности стандартной продукции 37,46 кг/м².

Заключение

На основании обобщения многолетних данных разработан комплекс мероприятий по защите томата защищенного грунта от вредителей и болезней, включающий обеззараживание теплиц с применением баковых смесей инсектицидов и фунгицидов, биологических препаратов с последующим нанесением на их внутреннюю поверхность споровой суспензии триходермина-БЛ, уход за растениями в рассадный период и в период вегетации культуры. В разработанной комплексной системе защиты предусмотрено насыщение теплиц споровой суспензией триходермина-БЛ (полив под корень растений и обработка вегетирующих растений); для повышения устойчивости растений к болезням – чередование применения азофоса модифицированного, 50 к.с. и оксидата торфа с микроэлементами, 4% ж; включение в систему новых препаратов: биопрепарата аурина, КС (против серой гнили); фунгицидов свитч, ВДГ (для ограничения вредоносности серой гнили и аскохитоза) и ревуза, СК (в

борьбе с фитофторозом); инсектицидов волиам тарго, СК (в борьбе с растительноядными клещами) и актары, ВДГ (против трипсов, тепличной белокрылки, тлей). Для ограничения плотности клещей и фитофагов рекомендуется последовательное использование инсектицидов и энтомофагов.

В технологии изменена тактика применения ранее рекомендованных препаратов. Для ускорения заживления ран и защиты от проникновения грибной и бактериальной инфекций эффективна обработка вегетирующих растений баковой смесью триходермина-БЛ (2% раствор) и бактогена, к.с. (1% раствор). Защита растений томата от фузариозного и бактериального увядания включает последовательное многократное применение азофоса модифицированного, 50 к.с. и биопрепарата бактогена, к.с. путем чередования опрыскивания растений с подливом под корень.

Предложенная комплексная система рационального применения средств защиты от вредных организмов универсальна, и ее можно использовать независимо от типа теплиц (теплицы старого образца или новые энергосберегающие теплицы). Отдельные элементы предложенной схемы можно применять при наличии определенного вида фитофагов или фитопатогенов. Внедрение разработанной системы защиты культуры томата от вредных организмов позволяет снизить потенциальную вредоносность фитофагов и патогенных микроорганизмов до экономически неощутимого уровня, сохранить урожай и реально повысить экономическую эффективность возделывания культуры.

Литература

1. Билай, В.И. Методы экспериментальной микологии: справочник / В.И. Билай. – Киев: Наук. думка, 1972. – 350 с.
2. Биологический контроль болезней огурца и томата в защищенном грунте при применении фитопротектина, Ж/Ф.А. Попов [и др.] // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века: информ. бюл. ВПРС/МОББ, посвящ. 40-летию образ. Ин-та защиты растений. – Несвиж, 2010. – № 41. – С. 150–156.
3. Блоцкая, Ж.В. Мониторинг вирусных болезней томата и огурца защищенного грунта в Республике Беларусь / Ж.В. Блоцкая, В.В. Вабищевич // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.] – Несвиж, 2009. – Вып. 33. – С. 139–143.
4. Вабищевич, В.В. Вредоносность вирусных болезней томата и огурца в условиях защищенного грунта / В.В. Вабищевич, Ж.В. Блоцкая // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 2. – С. 57–59.
5. Вабищевич, В.В. Распространенность вирусных болезней томата и огурца защищенного грунта в Беларуси / В.В. Вабищевич // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 1. – С. 50–53.
6. Вабищевич, В.В. Оценка чувствительности патогенных бактерий к бактерицидным препаратам в условиях *in vitro* / В.В. Вабищевич, И.А. Прищепа // Современные технологии сельскохозяйственного производства: материалы XI междунар. науч.-практ. конф. / УО «Гродн. гос. аграр. ун-т. – Гродно, 2009. – С. 262–263.
7. Долматов, Д.А. Особенности формирования комплексов вредных членистоногих в посадках овощных культур защищенного грунта в Беларуси / Д.А. Долматов, И.А. Прищепа // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века: информ. бюл. ВПРС/МОББ, посвящ. 40-летию образ. Ин-та защиты растений. – Несвиж, 2010. – № 41. – С. 108–126.
8. Долматов, Д.А. Роль инсектицида актары в ограничении вредоносности фитофагов овощных культур защищенного грунта / Д.А. Долматов, И.А. Прищепа, И.И. Костюкевич // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 2. – С. 66–70.
9. Долматов, Д.А. Совершенствование ассортимента и способа применения препаратов в защите тепличной культуры томата от вредных насекомых и клещей / Д.А. Долматов // Интегрированная защита растений: стратегия и тактика: материалы науч. конф., посвящ. 40-летию со дня организации РУП «Ин-т защиты растений» (Минск, 5–8 июля 2011 г.) – Несвиж, 2011. – С. 76–79.
10. Долматов, Д.А. Эффективность и особенности применения инсекто-акарицида волиам тарго против вредителей овощных культур защищенного грунта / Д.А. Долматов, И.А. Прищепа, Н.В. Казакевич // Земляробства і ахова раслін. – 2012. – № 1. – С. 43–47.
11. Интегрированные системы защиты овощных культур от вредителей болезней и сорняков: (рекомендации) / С.В. Сорока [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2008. – 160 с.
12. Методические указания по испытанию инсектицидов, акарицидов и моллюскоцидов в растениеводстве / под ред. К.В. Новожилова. – М., 1986. – 279 с.
13. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. С.Ф. Буга. – Несвиж, 2007. – 511 с.
14. Методические указания по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, моллюскоцидов, родентицидов и феромонов в сельском хозяйстве / РУП «Ин-т защиты растений»; под ред. Л.И. Трепашко. – Несвиж, 2009. – 320 с.
15. Мямин, В.Е. Характеристика бактериальных заболеваний томата и огурца, выявленных в ряде тепличных хозяйств республики в 2006–2007 годах / В.Е. Мямин, В.В. Вабищевич, И.А. Прищепа // Современное состояние и перспективы развития микробиологии и биотехнологии: материалы 6-й междунар. науч. конф. (Минск, 2–6 июня 2008 г.). – Минск, 2008. – Т. 1. – С. 20–22.
16. О приоритетных направлениях в защите овощных культур от вредных организмов / И.А. Прищепа [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2011. – № 3. – С. 51–56.

17. Особенности проявлений бактериозов томата и огурца защищенного грунта в Республике Беларусь / А.В. Клемантович [и др.] // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века: информ. бюл. ВПРС/МОББ, посвящ. 40-летию образ. Ин-та защиты растений. – Несвиж, 2010. – № 41. – С. 127–137.

18. Прищепа, И.А. Защита культуры томата защищенного грунта от бактериальных болезней / И.А. Прищепа, В.Е. Мямин, В.В. Вабищевич // Земляробства і ахова раслін. – 2010. – № 6. – С. 41–45.

19. Прищепа, И.А. Бактериальные болезни культуры огурца и томата защищенного грунта в условиях Республики Беларусь / И.А. Прищепа [и др.] // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Несвиж, 2009. – Вып. 33. – С. 208–221.

20. Прищепа, И.А. Защита овощных культур от вредителей в закрытом грунте с применением новых инсектицидов / И.А. Прищепа // Земляробства і ахова раслін. – 2006. – № 5. – С. 20–21.

21. Прищепа, И.А. Защита томата в защищенном грунте от вредителей и болезней при интенсивной технологии возделывания культуры / И.А. Прищепа, Д.А. Долматов, А.Н. Толопило // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений; редкол.: Л.И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2011. – Вып. 35. – С. 318–329.

22. Прищепа, И.А. Основные бактериальные болезни огурца и томата защищенного грунта / И.А. Прищепа, В.В. Вабищевич. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2008. – 52 с.

23. Толопило, А.Н. Фитопатологическая ситуация в посадках огурца и томата защищенного грунта / А.Н. Толопило, И.А. Прищепа // Защита растений в условиях закрытого грунта: перспективы XXI века: информ. бюл. ВПРС/МОББ, посвящ. 40-летию образ. Ин-та защиты растений. – Несвиж, 2010. – № 41. – С. 165–173.

УДК: 632.4: 633. 16 «321»

СОЗДАНИЕ ИНФЕКЦИОННЫХ ФОНОВ С УЧЕТОМ КОНКУРЕНТНЫХ ВЗАИМООТНОШЕНИЙ ПАТОГЕНОВ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР И БОБОВЫХ ТРАВ

Г.В. Будевич, кандидат биологических наук, Ю.К. Шашко, кандидат с.-х. наук,
М.В. Кадырова, Н.Л. Ермоленко, научные сотрудники
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 30.10.2012 г.)

В работе представлены результаты лабораторных исследований о взаимоотношении патогенов *Bipolaris sorokiniana*, *Alternaria alternata*, *Pyrenophora teres* и *Fusarium culmorum* – возбудителей болезней ячменя, а также *Sclerotinia trifoliorum* и видов грибов рода *Fusarium*, паразитирующих на клевере многолетнем. На чистых культурах грибов показано, что при совместном культивировании отношения между патогенами строятся, в основном, по типу антагонизма. Имеет значение температурный фактор, изменение которого оказывает влияние на конкурентную способность патогена. При инокуляции растений необходимо учитывать их взаимовлияние во избежание снижения агрессивности возбудителей и искажения результатов оценки селекционного материала на болезнестойчивость.

Введение

Для успешного проведения селекции на устойчивость к болезням большое значение имеет надежная оценка материала на всех этапах селекционного процесса. Для этих целей используются инфекционные фоны, где в условиях искусственных эпифитотий того или иного патогена возможна ежегодная оценка, а при необходимости, и отбор селекционных образцов или отдельных растений из изучаемого материала. Как отмечает Воронкова А.А., для селекционера самой желанной была бы полевая оценка в годы сильных эпифитотий патогена, однако даже наиболее распространенные и вредоносные болезни в форме эпифитотий ежегодно не наблюдаются, что значительно усложняет селекционный процесс на устойчивость [1]. Применение искусственной инокуляции растений в полевых условиях, теплице или лаборатории позволяет проводить исследования на иммунитет независимо от складывающихся погодных условий. При создании инфекционных фонов необходимо учитывать ряд факторов, способствующих заражению растений: вирулентность штамма, физиологическое состояние культуры, концентрацию инокулята, метод инокуляции и фазу развития растений [2]. Однако в процессе своего роста и развития культуры поражаются не одним, а одновременно многими патогенами, взаимодействие которых может принять разную форму и повлиять на патологический процесс. При искусственном заражении растений особенно важными являются конкурентные взаимоотношения между патогенами, поскольку этот фактор может оказывать существенное влияние на успешную инокуляцию растений. Так, на ячмене в комплексе с темно-бурой пятнистостью (*Bipolaris sorokiniana*) разви-

The results of laboratory studies on the relationships between such pathogens, as *Bipolaris sorokiniana*, *Alternaria alternata*, *Pyrenophora teres* and *Fusarium culmorum* (causative agents of barley diseases), as well as *Sclerotinia trifoliorum* and fungi species of genus *Fusarium*, parasitizing on perennial clover are presented in the paper. On pure cultures of fungi it is showed that in the conditions of cocultivation relationships between the pathogens are based mainly on the type of antagonism. Temperature plays a significant role: its changes influence the competitive ability of the pathogens. When inoculating plants it must be taken into account their interaction in order to avoid reduction of pathogen aggressiveness and distortion of the results of evaluation of breeding material for resistance to diseases.

ваются другие патогенные грибы, которые также являются причиной поражения растений корневыми гнилями, болезнями колоса и зерна (виды *Fusarium*, *Alternaria alternata*) и пятнистости листьев (*Pyrenophora teres*). Трофические связи и вредоносность каждого из них в большой степени зависят от складывающихся погодных условий и технологии возделывания, в том числе обработки почвы, уровня плодородия, системы защитных мероприятий, сорта и др. Поэтому в естественных условиях, при искусственном заражении растений одним из патогенов, результат может быть непредсказуем. Фактор конкурентной способности патогена следует также учитывать при инокуляции растений смешанной инфекцией как в полевых условиях, так и при оценке селекционного материала в условиях искусственного климата. Исследования на озимом ячмене показали, что начиная с фазы всходов, на пораженных корешках присутствуют одновременно *B. sorokiniana*, виды рр. *Fusarium*, *A. alternata* и др. Начиная с периода осеннего кущения, но наиболее интенсивно во время возобновления кущения весной, ткани растений заселялись *Fusarium* spp., в последующие фазы (трубкования и молочной спелости) они доминировали в патогенном комплексе, ограничивая активность *B. sorokiniana* [3]. Американскими учеными при изучении биоценотической связи грибов *B. sorokiniana* и *Fusarium* spp. на ячмене установлено, что при одновременном заражении семян в период сева этими грибами наблюдался антагонизм между ними, в результате чего снижалась пораженность растений корневыми гнилями [цит. по 4]. Наряду с другими факторами, на развитие патогенного комплекса ярового ячменя большое влияние оказывает сорт. Установлено, что частота

встречаемости видов возбудителей болезней на разных сортах неодинакова и варьирует в пределах от 3,6 до 36,0% случаев [5]. По мнению исследователей, большое значение имеет температурный фактор и влажность воздуха. Например, возбудитель гельминтоспориозной гнили адаптирован к относительно теплой и сухой среде, для фузариозной инфекции требуются прохладные и влажные условия [6]. Для ряда патогенов температурный фактор является определяющим. Так, при поражении озимых зерновых культур снежной плесенью, ранней весной наблюдается спороношение только одного возбудителя *Fusarium nivale*, а затем при повышении температуры диагностируются и другие виды рода *Fusarium*, присутствие которых усугубляет развитие снежной плесени [7].

Таким образом, из литературных данных следует, что конкурентные взаимоотношения патогенов, развивающихся на одних и тех же органах растения имеют место, однако требуется дальнейшее изучение и уточнение данной проблемы для использования в селекции на болезнестойчивость.

Материалы и методы проведения исследований

Исследования проводили в лабораторных условиях и фитотронно-тепличном комплексе. Объекты исследований – чистые культуры грибов возбудителей болезней ячменя: *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium culmorum*, *Alternaria alternata*, *Pyrenophora teres*, возбудители корневых гнилей бобовых трав: виды грибов рода *Fusarium*, а также рак клевера (*Sclerotinia trifoliorum*). Чистые культуры грибов выращивали на питательной среде (КГА). Конкурентные взаимоотношения оценивали при совместном культивировании возбудителей путем измерения площади колоний на 7-15-е сутки после посева. Температурные режимы задавались в термостате и холодильной камере. Фитотоксичность культуральной жидкости патогенов изучали методом рулонов. При этом семена, свободные от инфекции, проращивали в рулонах фильтровальной бумаги и на 7-е сутки после помещения проростков ячменя в культуральную жидкость оценивали реакцию первичной корневой системы. Культуральную жидкость готовили на жидкой картофельно-глюкозной среде в течение 20 суток, которую затем отфильтровывали и разводили стерильной водой 1:3. Контролем служили растения, погруженные в стерильную воду с той же экспозицией.

Результаты исследований и их обсуждение

Изучаемые патогены по типу питания относятся к некротрофам с хорошо выраженными сапрофитными свойствами. Это позволяет им расти и развиваться на искусственных питательных средах, что дает возможность проводить сравнительное изучение, в том числе и конкурентные взаимоотношения, не только на растении-хозяине, но и при культивировании в лабораторных условиях. Одним из моментов при этом является выяснение, на каком расстоянии колонии патогенов оказывают ингибирующее действие друг на друга. Исследования показали, что реакция на расстояние между колониями грибов при совместном посеве имела видовую

Таблица 1 - Размер встречных колоний возбудителей в зависимости от расстояния между ними при посеве на питательной среде (на 12-е сутки)

Возбудитель	Площадь колоний, к контролю, %							
	<i>B. sorokiniana</i>		<i>A. alternata</i>		<i>P. teres</i>		<i>F. culmorum</i>	
	0,5 см	5,0 см	0,5 см	5,0 см	0,5 см	5,0 см	0,5 см	5,0 см
<i>B. sorokiniana</i>	100	100	13,9	25,3	6,1	17,3	100	100
<i>A. alternata</i>	22,3	71,8	100	100	-	-	100	100
<i>P. teres</i>	47,5	100	-	-	100	100	100	100
<i>F. culmorum</i>	11,6	18,4	9,2	10,5	3,3	5,3	100	100

специфику (таблица 1). Для возбудителей *B. sorokiniana*, *A. alternata* и *P. teres* взаимоотношения строились как антагонистические. Особенно проявилось ингибирующее действие патогенов при посеве колоний на расстоянии 0,5 см. Меньше других отреагировал возбудитель темно-бурой пятнистости при совмещении с возбудителем альтернариоза, площадь колонии которого составила 22,3% от контрольного варианта, а при посеве через 5,0 см реакция оказалась ещё существеннее (70,0% от контроля). Самое большое угнетение наблюдалось у возбудителя сетчатой пятнистости, интенсивность роста которого в чистом посеве была самая высокая и на 12-е сутки составила 63,6 кв. см, заполнив все свободное пространство в чашке Петри. Присутствие колонии возбудителя *F. culmorum* оказало угнетающее действие на все изучаемые виды, однако при этом возбудитель фузариоза совершенно не реагировал на их присутствие, рост колонии оставался на уровне контроля. Следует отметить, что мицелий распространялся не только на свободном пространстве, но и поверх колоний других возбудителей.

Для роста и развития возбудителей большое значение имеет температурный фактор. В наших исследованиях изучалось влияние температуры на конкурентные отношения двух патогенов, развивающихся на листьях ячменя: возбудителя темно-бурой пятнистости и сетчатой пятнистости. Результаты показали, что температура не оказала существенного влияния на взаимоотношения двух патогенов. Как и в предыдущем опыте, большую агрессивность проявил возбудитель темно-бурой пятнистости. Однако следует заметить, что температура 16-18°C оказалась более благоприятной для этого патогена, площадь колонии которого достигала контрольного варианта, в то время как при температурах 5-6°C и 24-25°C площадь колонии была меньше контроля. Возбудитель сетчатой пятнистости показал низкую конкурентную способность по отношению к *B. sorokiniana*, особенно при температурах 5-6°C и 24-25°C, где размер колоний оказался минимальным (0,2 см). Оптимальная температура для возбудителя сетчатой пятнистости 24-25°C, однако при совместном культивировании с возбудителем темно-бурой пятнистости наблюдалось сильное угнетение роста колонии, площадь которой составляла только 3,6% от контроля (рисунок 1).

Идентификация возбудителей корневой гнили ячменя показывает, что патогенный комплекс грибов представлен, в основном, видами *Fusarium* spp., *Alternaria* и *B. sorokiniana*. При создании инфекционных фонов и определении фитотоксичности патогенов часто используется смешанная инфекция, поэтому представляло практический интерес изучить, как изменяется уровень фитотоксичности культуральной жидкости при смешанном культивировании патогенов с последующей оценкой влияния ее на ростовые показатели первичной корневой системы растений ячменя. Результаты показали, что длина первичных корешков под воздействием культуральной жидкости, где культивировались возбудители

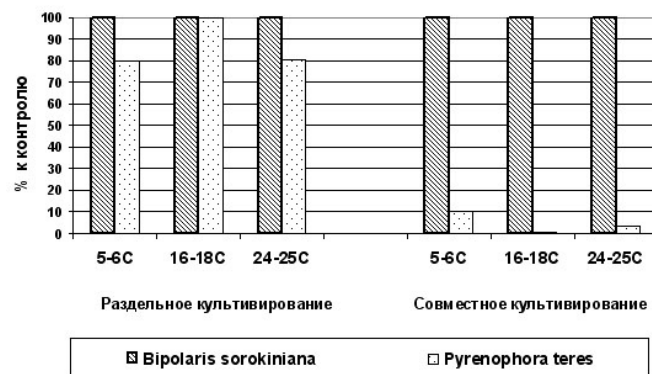


Рисунок 1 - Размер колоний возбудителей в зависимости от температуры при совместном культивировании на питательной среде (10 сут.)

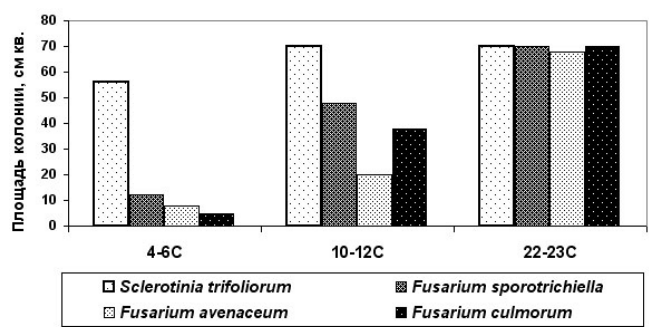


Рисунок 2 - Площади колоний *Sclerotinia trifoliorum* и видов *Fusarium* при раздельном культивировании в зависимости от температуры

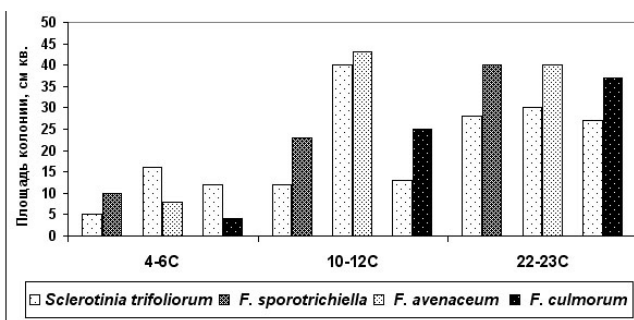


Рисунок 3 - Площади колоний *Sclerotinia trifoliorum* и видов *Fusarium* при совместном культивировании в зависимости от температуры

корневых гнилей, снижалась. Высокую токсичность показал *F. culmorum*, затем *A. alternata* и *B. sorokiniana*. По массе первичных корешков лучший показатель получен по альтернативу. Культивирование смешанной инфекции выявило, что фитотоксичность культуральной жидкости снизилась. Так, длина первичной корневой системы смешанной инфекции *B. sorokiniana* + *A. alternata* составила 77,9% от контроля, что на 6,3-18,4% выше, чем при культивировании патогенов в чистом виде.

Воздействие культуральной жидкости при выращивании смешанной инфекции *B. sorokiniana* + *F. culmorum* несколько ниже, чем предыдущей композиции, однако длина первичных корешков на 17,0% больше, чем при использовании фузариозной инфекции в чистом виде. Масса первичных корешков при применении смешанной инфекции возбудителей темно-бурой пятнистости и альтернарии существенно превышала массу корней, погруженных в культуральную жидкость несмешанных культур. Влияние культуральной жидкости гелимтоспориум + фузариум на массу корней оставалось на уровне исходных патогенов (таблица 2).

Таблица 2 - Влияние культуральной жидкости патогенов на первичную корневую систему растений ячменя

Вариант	Длина корешков		Масса корешков	
	см	к контролю, %	г	к контролю, %
Контроль	9,6	100,0	2,7	100,0
<i>B. sorokiniana</i>	6,9	71,6	2,1	78,0
<i>A. alternata</i>	5,7	59,5	2,3	83,6
<i>F. culmorum</i>	5,0	51,6	2,1	78,0
<i>B. sorokiniana</i> + <i>A. alternata</i>	7,5	77,9	2,4	88,8
<i>B. sorokiniana</i> + <i>F. culmorum</i>	6,6	68,6	2,1	78,0

На многолетних бобовых травах, среди многочисленных болезней, значительные потери происходят из-за поражения склеротиниозом (рак клевера) и корневыми гнилями, которые вызывает комплекс грибов рода фузариум. Возбудители *Sclerotinia trifoliorum* и *Fusarium* spp. поражают корневую и прикорневую систему растений клевера, симптомы наиболее отчетливо проявляются в весенний период. Большое значение в патогенезе имеет температурный фактор и видовой состав возбудителей, распространенных на расте-

ниях. Исследования показали, что при культивировании возбудителей склеротиниоза и корневых гнилей в чистом виде при разных температурах, рост колоний различался. При температуре 4-6°C и 10-12°C преимущество по росту наблюдалось у возбудителя рака клевера *S. trifoliorum*.

Среди патогенов рода *Fusarium* по размеру колоний опережал другие виды *F. sporotrichiella*. Наиболее медленный рост наблюдался у *F. culmorum*. Следует отметить, что измерение колоний грибов при температуре 5-6°C проводили на 15-е сутки из-за их медленного роста, во всех других опытах - на 7-е сутки. Температура 22-23°C - самая благоприятная для всех изучаемых возбудителей, на 7-е сутки чашки Петри оказались заполнены колониями грибов, незначительно отставал в росте *F. avenaceum* (рисунок 2).

При посеве встречающихся колоний возбудителя рака клевера с каждым из видов фузариума отчетливо проявилось взаимное влияние их друг на друга. В основном, взаимоотношения между патогенами строились по типу антагонизма, наблюдалась также нейтральная реакция на присутствие другого патогена (рисунок 3).

Возбудитель склеротиниоза при температуре 5-6 °C отрицательно реагировал на присутствие *F. sporotrichiella* и *F. avenaceum*, однако оказал угнетающее действие на *F. culmorum*. При температуре 10-12°C этот патоген угнетался только возбудителем *F. sporotrichiella*, а с другими фузариозами по росту колоний успешно конкурировал. Температура 22-23°C оказалась наиболее благоприятной для возбудителей корневой гнили *F. sporotrichiella* и *F. culmorum*, при которой проявилось их ингибирующее действие на *S. trifoliorum*. Возбудитель рака клевера проявил конкурентные возможности только в отношении к *F. avenaceum*.

Заключение

Таким образом, полученные результаты опытов показывают, что при совместном культивировании отношения патогенов строятся, в основном, по типу антагонизма. Исходя из этого, при искусственной инокуляции растений необходимо учитывать их взаимовлияние во избежание снижения агрессивности возбудителей и искажения результатов оценки селекционного материала на болезнеустойчивость.

Литература

1. Основные результаты научной деятельности Всероссийского НИИ фитопатологии за 1996-2000гг., Голицыно, 2000. - С. 59-60.
2. Воронкова, А.А. Генетико-иммунологические основы селекции пшеницы на устойчивость к ржавчине / А.А. Воронкова. Москва: Колос, 1980. - С. 190.
3. Горьковенко, В. С. Гриб *Bipolaris sorokiniana* (Saac) Shoem в полевом севообороте / В.С. Горьковенко // Защита и карантин растений. 2005. - №8. - С. 32-33.
4. Буга, С.Ф. Интегрированная система защиты ячменя от болезней / С.Ф. Буга. Минск: Ураджай, 1990. - С. 13-15.
5. Неклесса, Н.П. Влияние сорта на развитие патогенного комплекса ярового ячменя / Н.П. Неклесса, М.И. Киселева, Т.А. Абрамова, Е.П. Павлова // Современные системы защиты растений от болезней и перспективы использования достижений биотехнологии и генной инженерии: материалы научно-практической конференции. Голицыно, 2003. - С. 76.
6. Чулкина, В.А. Биологические основы эпифитотий / В.А. Чулкина. Москва: ВО. Агропромиздат, 1991. - С. 225.

ЗАЩИТА ЯБЛОНЕВОГО САДА ОТ СОРНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГЕРБИЦИДА ТЕРРСАН

Р.В. Супранович, кандидат с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 17.01.2013 г.)

В результате двухлетних исследований установлено, что применение гербицида террсан, ВДГ рано весной, в период спящих почек у яблони, в сниженных в 2-2,5 раза нормах расхода (50 г/га) по сравнению с рекомендованными ранее (100-120 г/га) позволяет содержать приствольные полосы сада в чистом от сорняков состоянии в течение всего периода вегетации и не требует соблюдения условия защиты культуры. Биологическая эффективность через три месяца после внесения препарата составляла 100%.

As a result of two years researches it is determined that the herbicide Terrsan, WDG use early in spring during apple dormant buds in the decreased 2-2,5 times rates of preparation (50 g/ha) application in comparison with the earlier recommended rate (100-120 g/ha) gives an opportunity to keep the soil in a tree row free of weeds during the whole period of vegetation and does not demand plant protection condition observance. The biological efficiency in three months after the preparation application has made 100%.

Введение

Яблоня – наиболее распространенный вид плодовых культур в мире. В технологии возделывания яблони в последние годы произошли значительные изменения. При выращивании широко стали использовать клоновые (вегетативные) подвои, особенно карликовые и полукарликовые, которые дают возможность увеличить плотность размещения деревьев, уменьшить их высоту, ускорить вступление в период плодоношения. Вместе с тем наличие поверхностной корневой системы у плодовых деревьев на вегетативных подвоях создает ряд отрицательных моментов, в первую очередь это конкуренция с другими растениями за питательные вещества и воду.

Нежелательные растения на данном поле, которые при выращивании культурных растений конкурируют с ними за площадь обитания, воду, питательные вещества и свет, затрудняют уход за культурой и усложняют уборку, часто являясь резервуарами вредителей и возбудителей болезней, называют сорняками. Совокупностью этих свойств они отрицательно влияют на урожайность сельскохозяйственных культур и качество продукции, чем приносят значительный экономический вред.

По литературным данным [1], потенциальные потери урожая плодовых культур от засорения в России в 1991-1995 гг. составили в среднем за год 18,2% и по сравнению с периодом 1986-1990 гг. увеличились в 2,5 раза (515,4 тыс. т плодов).

Установлено, что 1% проективного покрытия поверхности почвы надземной массой сорняков приводит к снижению урожайности яблони на 0,17%, сливы – на 1,0, красной и черной смородины – на 0,25-0,30% [2].

В садах Беларуси встречается более 300 видов сорных растений, но наиболее распространено около 40. Видовой состав и встречаемость сорняков изменяется с возрастом сада. В молодых садах преобладают однолетние, в садах старшего возраста – многолетние сорные растения. При сильной засоренности сорняками выносятся из почвы до 60,4 кг/га азота, 18,0 - фосфора, 83,8 кг/га калия [3].

В системе борьбы с сорной растительностью в плодовых насаждениях ранее предпочтение отдавалось агротехническим приемам, направленным на подбор чистых от многолетних сорняков участков, схем посадки деревьев, систем содержания почвы в саду, обеспечивающих надежную защиту сада от сорняков. С переходом садоводства на интенсивные технологии возделывания определяющую роль в защите от сорной растительности имеет химический метод, поскольку применение агротехнических мероприятий в таких садах ограничено плотной схемой посадки деревьев, наличием системы орошения и т.п. Поэтому в садах интенсивного типа в междурядьях проводится естественное или

культурное залужение, а приствольные полосы содержатся под гербицидным паром.

Среди плодовых культур наиболее устойчивы к гербицидам семечковые (яблоня, груша).

В «Государственном реестре средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» для защиты семечковых культур от сорной растительности зарегистрировано около 30 препаратов на основе глифосата, 3 противозлаковых гербицида, 1 - на основе сульфометурон-метила кислоты и хвостокс экстра [4].

Глифосатсодержащие препараты – гербициды системного общеистребительного действия, при опрыскивании надземных органов хорошо проникают в растение через листья и стебли в корни и корневища. В садах их применяют в норме расхода в зависимости от содержания действующего вещества в препарате и видов сорной растительности от 1,3 до 8,0 л/га по вегетирующим сорнякам весной или летом при условии защиты культуры. Эффект проявляется через 7-10 дней, а полная гибель сорняков наступает через 14-20 и более дней. Недостатком данных препаратов является непродолжительный период защиты от сорняков (около месяца) и негативное действие на культуру при попадании препарата на листья или на недревесневшие побеги.

Гербициды агросан, таргет супер, фюзилад форте применяют для подавления вегетирующих однолетних и многолетних злаковых сорняков при высоте пырея ползучего 10-15 см. На двудольные сорняки препараты не действуют. Недостаток – уничтожение только злаковых сорняков.

Хвостокс экстра применяют в семечковых и косточковых садах для уничтожения однолетних двудольных сорняков. Недостаток препарата – уничтожение только однолетних двудольных вегетирующих сорняков.

Террсан рекомендован для применения против однолетних и многолетних злаковых и двудольных сорняков весной по вегетирующим сорнякам при высоте их до 30 см в нормах расхода 0,1-0,12 кг/га (при условии защиты культуры). Однако при применении препарата в производственных условиях иногда возможно проявление негативного действия на культуру при попадании препарата на кору штамбов молодых деревьев, листья или недревесневшие побеги и при выпадении большого количества осадков непосредственно после внесения препарата.

Перед нами стояла задача разработать безопасный для культурного растения способ защиты плодовых деревьев от сорной растительности с использованием гербицидов с длительным периодом защитного действия.

Решить эту задачу мы попытались путем оптимизации норм расхода и сроков применения гербицида террсан. Были проведены исследования по оценке биологической

Таблица 1 - Биологическая эффективность гербицида террсан в саду интенсивного типа через 30 дней после обработки (СПК «Узденский» Узденского района Минской области, мелкоделяночный опыт, 2009 г.)

Вид сорняка	Вариант	
	контроль (без обработок), количество сорных растений, шт./м ²	террсан, ВДГ, 50 г/га, гибель сорных растений, % к контролю
Вьюнок полевой	1,2	100
Дрема белая	11,0	100
Марь белая	3,0	100
Мятлик однолетний	10,0	100
Одуванчик лекарственный	19,7	100
Пырей ползучий	119,7	96,5
Тысячелистник обыкновенный	2,5	100
Фиалка полевая	17,0	100
Щавель конский	1,0	100
Щавель малый	7,5	100
Всего сорняков	192,6	99,65

эффективности пониженных норм расхода препарата при применении в период спящих почек у яблони, весной, до появления всходов сорных растений. В опыте оценивали эффективность террсана, ВДГ в норме расхода 50 г/га (что в 2 – 2,4 раза ниже рекомендованных), расход рабочей жидкости - 300 л/га. В качестве эталона для сравнения использовали гербицид шквал, ВРК (360 г/л глифосата кислоты) в норме расхода 4,0 л/га - опрыскивание вегетирующих сорняков.

Место и методика проведения исследований

Исследования проведены в течение двух лет в СПК «Узденский» Узденского района Минской области (полевой мелкоделяночный опыт, 2009 г.) и СПК «Прогресс-Вертелишки» Гродненского района Гродненской области (производственный опыт, 2010 г.). Опыты заложены в соответствии с «Методическими указаниями по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь» [5]. Виды сорных растений уточняли с использованием определителей [6,7]. В полевом опыте площадь опытных делянок составляла 20 м², повторность - четырехкратная, расположение делянок - рендомизированное. В производственном опыте площадь делянки - 0,5 га, повторность - двукратная. Результаты исследований обработаны статистическими методами [8].

Схема опыта:

1) контроль (без внесения гербицидов);

2) террсан, ВДГ, 50 г/га (весной, в период спящих почек у плодовых, до появления всходов сорных растений);

3) шквал, ВРК, 4,0 л/га (двукратное опрыскивание вегетирующих сорняков при условии защиты культуры).

Результаты исследований и их обсуждение

В 2009 г. в полевом мелкоделяночном опыте террсан был внесен 4 апреля на чистую от сорных растений почву. Первое опрыскивание вегетирующих сорняков в варианте 3 проведено 5 мая, второе – 6 июля.

Через 30 дней после внесения террсана был проведен учет численности сорной растительности в вариантах опыта. Установлено, что в варианте с применением террсана сорняков практически нет, за исключением нескольких всходов растений пырея ползучего, но они были ослаблены, бледно-желтого цвета (таблица 1). Численность сорняков в контрольном варианте к этому времени достигла в среднем 193 шт. на 1 м². Согласно схеме опыта, в это время в 3-ем варианте по вегетирующим сорнякам был применен гербицид шквал, ВР в норме расхода 4,0 л/га.

Учет, проведенный в вариантах опыта через 60 дней после внесения террсана и через 30 дней после обработки шквалом, показал высокую биологическую эффективность обоих препаратов (таблица 2). На участках, обработанных террсаном, сорной растительности не обнаружено, в варианте с применением шквала встречались единичные растения дремы белой, одуванчика, осота, полыни, щавеля и фи-

Таблица 2 - Биологическая эффективность гербицидов террсан через 60 дней и шквал через 30 дней после обработки в саду интенсивного типа (СПК «Узденский» Узденского района Минской области, мелкоделяночный опыт, 2009 г.)

Вид сорняка	Вариант		
	контроль (без обработок)	террсан, ВДГ, 50 г/га	шквал, ВРК, 4,0 л/га
	количество сорных растений, шт./м ²	гибель сорных растений, % к контролю	
Дрема белая	8,5	100	82,9
Марь белая	13,0	100	100
Мелкопестик канадский	3,0	100	100
Мятлик однолетний	43,0	100	100
Одуванчик лекарственный	29,5	100	93,3
Осот полевой	9,8	100	88,1
Полынь обыкновенная	5,8	100	84,3
Пырей ползучий	247,0	100	100
Фиалка полевая	22,8	96,8	97,1
Щавель малый	33,3	100	89,4
Всего сорняков	415,7	99,68	93,51

Таблица 3 - Биологическая эффективность гербицидов террсан через 90 дней и шквал через 60 дней после обработки в саду интенсивного типа (СПК «Узденский» Узденского района Минской области, мелкоделяночный опыт, 2009 г.)

Вид сорняка	Вариант		
	контроль (без обработок)	террсан, ВДГ, 50 г/га	шквал, ВРК, 4,0 л/га
	количество сорных растений, шт./м ²	гибель сорных растений, % к контролю	
Дрема белая	185,0	100	85,2
Марь белая	39,3	100	100
Мелкопестник канадский	14,5	100	98,9
Мятлик однолетний	32,5	100	100
Одуванчик лекарственный	420,5	100	89,9
Осот полевой	56,3	100	92,9
Полынь обыкновенная	185,0	100	64,3
Пырей ползучий	256,3	100	100
Фиалка полевая	75,8	100	59,4
Щавель малый	25,0	100	90,4
Всего сорняков	1290,2	100	88,1

Таблица 4 - Эффективность гербицида террсан против сорных растений через 30 дней после обработки (СПК "Прогресс-Вертелишки" Гродненского района, производственный опыт, 2010 г.)

Вид сорняка	Вариант		
	контроль (без обработки)	террсан, ВДГ, 50 г/га	
	количество сорняков, шт./м ²	количество сорняков, шт./м ²	гибель сорняков, % к контролю
Пырей ползучий	4,5	0	100
Мятлик полевой	218,0	0	100
Одуванчик (виды)	41,0	0	100
Осот полевой	2,0	0	100
Кипрей узколистый	36,0	0	100
Щавель конский	17,0	0	100
Люттик ползучий	7,0	0	100
Подорожник большой	7,5	0	100
Ясколка полевая	3,5	0	100
Всего сорняков	336,5	0	100

алки. На контрольном участке численность сорняков достигла в среднем 416 шт. на 1 м².

В производственном опыте опрыскивание почвы террсаном в приствольных полосах проведено рано весной 4 апреля, а шквалом – двукратно 5 мая и 7 июля по вегетирующим сорнякам. Через месяц (6.05) после обработки снижение засоренности в варианте с применением гербицида террсан по сравнению с контролем составило 100%. В контроле в это время насчитывали до 336,6 шт./м² сорных растений (таблица 4).

Учет, проведенный на опытном участке через 30 (шквал) и 60 дней (террсан) (5.06), подтвердил высокую биологическую эффективность террсана. Применение препарата в испытываемой норме расхода обеспечило полную гибель всех многолетних сорняков (100%), всходы однолетних сорняков не появились (таблица 5). В варианте с применением шквала, ВРК гибель злаковых сорняков достигала 100%, многолетних двудольных – 92,6%, снижение их массы – 94,8%, однолетних – 99,6 и 99,5%, соответственно (таблица 3). В варианте, где применяли шквал, отмечено появление всходов сорняков (марь белая, звездчатка средняя, мятлик однолетний и др.). В контроле численность сорняков возросла до 577,8 шт./м², масса их составляла 4550,5 г/м².

Учет численности сорняков через 2 месяца (6.07) после внесения гербицида шквал в норме расхода 4,0 л/га показал, что для поддержания приствольных полос в чистом от сорной растительности состоянии необходимо проводить повторную обработку. Численность сорняков в этом варианте составила 128 шт./м², в том числе: марь белая - 50,5 шт./м², звездчатка средняя - 41,0, дрема белая - 12,0, по-

лынь обыкновенная - 6,5, фиалка полевая - 12,0, пастушья сумка - 6,0 шт./м² и др. В это же время в вариантах, где был внесен однократно рано весной гербицид террсан, приствольные полосы были чистыми. Эффективность препарата даже через шесть месяцев составляла 100% (рисунок 1, 2.). Фитотоксичного действия террсана на культуру яблони не отмечено.



Рисунок 1 – Приствольная полоса сада в августе

Таблица 5 - Эффективность гербицидов против сорных растений в плодовом саду через 30 (шквал) и 60 (террсан) дней после обработки (СПК "Прогресс-Вертелишки" Гродненского района, производственный опыт, 2010 г.)

Вид сорняка	Вариант					
	контроль	террсан, ВДГ, 50 г/га	шквал, ВРК, 4,0 л/га (эталон)	контроль	террсан, ВДГ, 50 г/га	шквал, ВРК, 4,0 л/га (эталон)
	численность сорняков, шт./м ²	гибель сорняков, % к контролю		масса сорняков, г/м ²	снижение массы сорняков, % к контролю	
Многолетние						
Однодольные	338,5	100	100	325,5	100	100
Пырей ползучий	140,5	100	100	152,0	100	100
Мятлик полевой	198,0	100	100	173,5	100	100
Двудольные	161,1	100	92,6	2595,0	100	94,8
Одуванчик (виды)	47,0	100	100	129,0	100	100
Осот полевой	8,0	100	87,3	385,0	100	90,0
Кипрей узколистный	46,0	100	79,4	509,0	100	95,1
Щавель конский	27,0	100	91,4	1090,0	100	93,0
Лютик ползучий	12,0	100	100	32,0	100	100
Подорожник большой	8,5	100	100	10,0	100	100
Бодяк полевой	1,5	100	100	12,0	100	100
Дрема белая	7,5	100	87,0	86,0	100	86,4
Полынь обыкновенная	3,6	100	88,5	342,0	100	89,2
Однолетние						
Двудольные	123,7	100	99,6	540,0	100	99,5
Звездчатка средняя	60,0	100	100	62,0	100	100
Пастушья сумка	3,2	100	100	3,0	100	100
Пикульник обыкновенный	17,5	100	100	300,0	100	100
Горец вьюнковый	10,5	100	97,5	40,0	100	96,9
Вероника посевная	7,5	100	100	8,0	100	100
Марь белая	25,0	100	100	127,0	100	100
Всего сорняков	623,3	100	97,4	3460,5	100	98,1

Закключение

Применение гербицида террсан, ВДГ для защиты яблоневых садов от сорной растительности рано весной, до начала вегетации деревьев и появления всходов сорняков в

норме расхода 50 г/га дает возможность снизить в 2–2,5 раза затраты на уничтожение сорняков без снижения эффективности, использовать технику в период, свободный от проведения в саду других работ по защите растений.

Литература

- Захаренко, В.А. Фитосанитарный щит для продовольствия России/ В.А. Захаренко, К.В. Новожилов (Ред.). - Москва - Санкт-Петербург, 1998. - 366 с.
- Захаренко, В.А. Гербициды /В.А. Захаренко –М.: Агропромиздат, 1990. - 240 с.
- Брукиш, Т.П. Агробиологическое обоснование защиты садов интенсивного типа от сорных растений/ Автореферат дисс. на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук // Т.П. Брукиш. – Прилуки, 2004. - 20 с.
- Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь/ Л.В. Плешко [и др.]. –Минск.: ООО «Бизнесофсет», 2011. - 545 с.
- Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь. /Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию: Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лаповская.- Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного», 2007. - 58 с.
- Фисюнов, А.В. Сорные растения. Альбом-определитель/А.В. Фисюнов. – М.: Колос, 1984. - 320 с.
- Протасов, Н.И. Сорные растения и меры борьбы с ними/ Н.И. Протасов, К.П. Паденов, П.М. Шершне. - Минск: Урожай, 1987. - 272 с.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов. – М.: Агропромиздат, 1985. - 351 с.

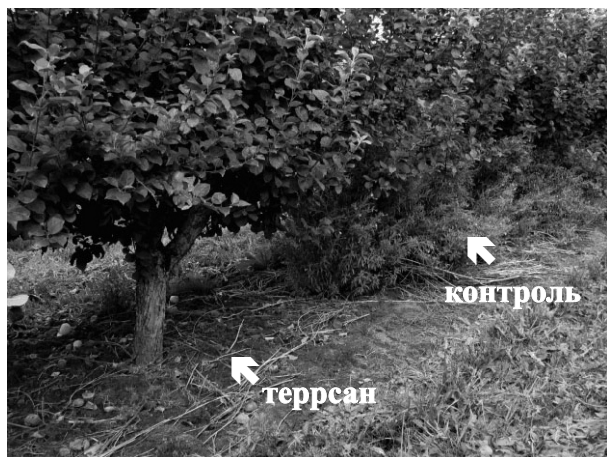


Рисунок 2 – Приствольная полоса сада в сентябре

ПРИМЕНЕНИЕ ИНСЕКТИЦИДА ПИРИНЕКС СУПЕР ПРОТИВ КОМПЛЕКСА ВРЕДИТЕЛЕЙ В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

С.В. Бойко, кандидат с.-х. наук, О.Ф. Слабожанкина, кандидат биологических наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 04.01.2013 г.)

Представлены результаты исследований по оценке эффективности препарата пиринекс супер (д.в. хлорпирифос, 400 г/л+бифентрин, 20 г/л) (представительство Мактешим Аган Индастриз Лтд., Израиль) в посевах ярового ячменя и озимой пшеницы против комплекса вредителей. Показано действие инсектицида с разными нормами расхода, применяемого в фазе стеблевания и образования зерна на изменение численности и вредоносности пьявиц и злаковых тлей. В результате снижения численности вредителей сохраненный урожай ярового ячменя составил 1,4-5,2 ц/га, озимой пшеницы – 1,2-4,1 ц/га.

The results of researches on evaluating the efficiency of a preparation pyrinex super (a.i. chlorpyrifos, 400 g/l+bifenthrin, 20 g/l) (representation of Makhteshim-Agan Benelux&Nordic B.V., Co., Israel) in spring barley and winter wheat crops against a pest complex are presented. The insecticide action with different rates of application applied at stem and grain formation stages on change of Cereal leaf beetles and grain aphids number and harmfulness is shown. As a result of pests number decrease spring barley presented yield has made 1,4-5,2 cwt/ha, winter wheat – 1,2-4,1 cwt/ha.

Введение

Факторами, лимитирующими урожайность зерновых культур, наряду с болезнями и сорняками, являются вредные насекомые. В Беларуси потери урожая зерновых культур от таких специализированных вредителей, как большая злаковая, обыкновенная черемуховая тли и пьявицы в посевах могут достигать 10-23%. Из всех сосущих насекомых тли являются самыми вредоносными для полевых культур из-за своей высокой плодовитости, связанной с партеногенетическим размножением, широкого распространения и постоянного присутствия в посевах. Причиной резкого возрастания вредоносности злаковых тлей в последние годы послужило выращивание зерновых культур по интенсивным технологиям с использованием сортов интенсивного типа, соответствующей им системы обработки и удобрений, которые создают оптимальные условия для развития сосущих вредителей.

В агроценозах зерновых культур Беларуси обитает пять видов тлей, из которых доминантными являются большая злаковая (*Macrosiphum avenae* L.) и обыкновенная черемуховая тли (*Rhopalosiphum padi* L.). Мониторинг динамики численности злаковых тлей показал, что массовое их развитие наблюдалось в 1990, 1994, 2002 и 2009 гг. с максимальной численностью в фазе стеблевания на яровых – до 150 особей/стебель, на озимых – 25,5-30,5 особей на единицу учета.

Большая злаковая тля относится к немигрирующей группе тлей, все развитие которой проходит на злаковых культурах. Вредитель живет открыто, по мере развития растений заселяя листья, стебли и колосья. Держится на растениях поодиночке или небольшими группами, не образуя плотных колоний. В результате питания вредителем листья обесцвечиваются и отмирают, поврежденные растения до начала колошения не дают колоса. Чем раньше происходит повреждение растений злаковой тлей, тем сильнее сказывается вредоносность, растения становятся низкорослыми, меньше кустятся, уменьшается число зерен в колосе, зерно становится легковесным, щуплым, в результате урожай зерна резко снижается. Заселение посевов яровых зерновых культур в зависимости от температуры воздуха отмечено с середины мая до конца I декады июня. Нарастание численности тли за годы исследований проходило в фазе стеблевания (1-2 узла), достигая максимума в стадии флаг-листа. В отдельные годы высокая численность вредителя может сохраняться в фазе образования зерна, как это отмечено в посевах озимой пшеницы.

Обыкновенная черемуховая тля, двудомный вид; распространена везде, где есть черемуха. Тля развивается на всех органах растений, особенно интенсивно заселяя нижнюю часть стеблей и нижние листья. Заселение посевов

яровых проходит в начале кушения, с увеличением численности в фазе стеблевания. На озимых культурах единичные экземпляры встречаются осенью в фазе 3 листа, в весенний период – от возобновления вегетации растений до образования зерна. До колошения тля питается на листьях, реже – на стеблях. В период колошения около 20% особей переходит на листья и колосья.

В Беларуси к доминирующим фитофагам зерновых культур из семейства листоедов (*Chrysomelidae*) относятся пьявицы: синяя (*Oulema gallaeciana* Heyd.) и красногрудая (*O. melanopus* L.). В последние годы данные вредители ежегодно заселяют до 100% обследуемых площадей зерновых в республике, но вредоносны только в очагах, что связано с биологическими и экологическими их особенностями. Насекомые заселяют и повреждают все колосовые зерновые культуры (пшеницу, тритикале, ячмень, овес, рожь), но предпочтительнее – озимые. Однако, пьявицы наиболее вредоносны, по сравнению с озимыми, на яровых зерновых, которые вредители заселяют на более ранних фазах развития (2-3 листа – кушение), когда у растений идет закладка основных элементов урожая, поэтому воздействие на урожай более значительное. Вредят жуки и личинки, однако повреждение, нанесенные жуками даже при высокой их численности, существенно не снижают урожай зерна зерновых культур, а наоборот способствуют получению сохраненного урожая до 10%. Основной вред зерновым наносят личинки в результате длительного и постоянного питания на растениях.

В связи с тем, что в последнее время злаковые тли и пьявицы занимают доминирующее положение среди вредите-



Большая злаковая тля (Фото С.В. Бойко)

лей зерновых культур, весьма актуальным является расширение ассортимента инсектицидов за счет комбинированных препаратов, эффективных как против сосущих, так и листогрызущих фитофагов. Одним из таких инсектицидов является пиринекс супер, КЭ (представительство Мактешим Аган Индастриз Лтд., Израиль), который содержит два действующих вещества – хлорпирифос (контактный инсектицид из класса фосфорорганических соединений) и бифетрин (контактный инсектицид из класса пиретроидов), которые дополняют и усиливают действие друг друга (эффект синергизма), что обеспечивает высокую эффективность препарата против широкого спектра вредителей полевых культур. Эффект фумигации хлорпирифоса увеличивает срок действия пиринекс супер, КЭ до трех недель и, проникая внутрь растений, обеспечивает надежную защиту растений от сосущих вредителей, особенно злаковых тлей.

Целью наших исследований было изучение эффективности инсектицида пиринекс супер, КЭ с разными нормами расхода препарата в посевах зерновых культур по снижению численности сосущих и листогрызущих вредителей.

Методика исследований

Исследования проводили в специальных полевых опытах в 2008-2009 гг. на опытном поле СПК «Щомыслица» Минского р-на и РУП «Институт защиты растений» в посевах ярового ячменя сорта Гонар и Стратус и озимой пшеницы сорта Былина и Капылянка. Технология возделывания культур - общепринятая для центральной зоны Беларуси. Срок сева оптимальный. Учетная площадь делянки 25 м², повторность 4-кратная. Метеорологические данные вегетационных сезонов 2008-2009 гг. приведены по результатам наблюдений ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр», г. Минск.

В 2008 г. в Минском районе в I декаде января отмечалось значительное понижение температуры почвы на глубине узла кущения – до -12 С, что вызывало гибель пшавицы в период зимовки. Пониженный температурный режим и в весенне-летний периоды отрицательно сказался на развитии пшавицы. В апреле-мае злаковые тли на растениях встречались в единичных экземплярах. В I-II декадах июня температура воздуха выше нормы на 0,5-1,5 С способствовала активному заселению посевов зерновых культур злаковыми тлями и пшавицами. Однако в конце июня - начале июля температура воздуха ниже среднелетних значений на 0,1-0,7 С сдерживала их развитие. Количество осадков с мая по сентябрь составило 347,9 мм. Относительная влажность воздуха достигала 53-76%. В целом теплый и влажный сезон был оптимальным для развития растений зерновых культур.

Вегетационный сезон 2009 г. отличался неустойчивым температурным режимом и обилием осадков в летний пери-



Пшавицы



Обыкновенная черемуховая тля (фото С.В. Бойко)

од, что неблагоприятно повлияло на численность вредителей зерновых культур. В ранневесенний период, начиная с I декады марта по I декаду мая, температура воздуха была на 1,5-3°C выше нормы с дефицитом осадков. В апреле месяце осадков вообще не наблюдалось, но влагообеспеченность зерновых культур была достаточная. В I декаде мая количество осадков составило 3 мм, это 16% от многолетнего количества, а средняя температура воздуха в этот период повысилась до 14°C, что на 3°C выше нормы. Начиная с конца мая преобладала теплая погода, осадков было достаточно (25-34 мм), это 106-172% от нормы. В условиях опыта 2009 г. в связи с низкой температурой воздуха вплоть до III декады июня отмечен поздний выход жуков пшавиц из зимовки. Повышение температуры воздуха в III декаде июня (на 2,7°C от нормы) по август с достаточным количеством осадков привело к интенсивному заселению вредителями посевов зерновых культур.

Обработку посевов инсектицидами проводили в начале массового заселения вредителями растений. В посевах ярового ячменя препараты вносили в фазе стеблевания, в посевах озимой пшеницы – в фазе стеблевания, стадии флаголист и образования зерна. Расход рабочей жидкости составлял 200 л/га.

Численность и поврежденность растений яровых и озимых зерновых культур вредными объектами (пшавицы, злаковые тли) учитывали в период вегетации согласно «Методическим указаниям по регистрационным испытаниям инсектицидов, акарицидов, родентицидов, феромонов в сельском хозяйстве» до обработки и на 3 и 14 сутки после опрыскивания.

Полученные данные статистически обрабатывались методом дисперсионного и корреляционно-регрессионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

В вегетационные периоды 2008-2009 гг. в посевах яровых и озимых зерновых культур из специализированных вредителей имели значение большая злаковая и обыкновенная черемуховая тли, пшавицы. Численность крылатых, бескрылых самок и личинок злаковых тлей в агроценозе ярового ячменя составляла 2,7 особей на стебель в посевах озимой пшеницы - 0,2 и 5,0 особей/стебель, соответственно, личинок первых возрастов пшавиц в посевах ярового ячменя в фазе стеблевания - 0,5 особей/стебель. По результатам фитосанитарного мониторинга в условиях 2008 г. в посевах зерновых культур доминировала большая злаковая тля, на долю которой приходилось до 92,4% учетных особей тлей. Максимальное количество вредителя наблюдалось в фазе стеблевания и колошения ярового ячменя и озимой пшеницы. В вегетационном периоде 2009 г. по-

лучили развитие оба вида тлей, преобладала обыкновенная черемуховая, пик численности которой приходился на начало образования зерна озимой пшеницы. Вредитель интенсивно заселял нижнюю часть стеблей, листьев и пазухи листьев культуры, в то время как основная популяция большой злаковой тли обитала на колосьях. В связи с этим тактика защиты озимой пшеницы от тлей предусматривала инсектицидную обработку в фазе колошения и образования зерна. В посевах ярового ячменя доминировала большая злаковая тля с максимальной численностью в фазе стеблевания культуры.

Применение препарата пиринекс супер с повышенными нормами расхода 0,6 и 0,75 л/га против злаковых тлей в посевах ярового ячменя в 2008 г. обеспечило максимальную эффективность (100%) на 3-й день после обработки, которая сдерживала заселение растений вредителями до конца их вегетации. Обработка инсектицидом с нормами расхода 0,4 и 0,5 л/га снизила численность вредителей на 3-й день учета на 85,2 и 95,2%, соответственно, которая существенно не изменилась при учетах на 14-й день после обработки (91,7 и 93,3%). Такая же закономерность наблюдалась и в эталонном варианте, когда применение препарата каратэ

зеон, МКС обеспечило эффективность 95,3% на 3-й и 93,3% – на 14-й дни после обработки (таблица 1).

Высокоэффективным был инсектицид пиринекс супер против злаковых тлей в фазе стеблевания и колошения озимой пшеницы (100,0). Эффективность препарата пиринекс супер в снижении численности злаковых тлей в 2009 г. в посевах ярового ячменя и озимой пшеницы существенно не отличалась (таблица 1).

В 2008 г. на яровом ячмене биологическая эффективность инсектицида пиринекс супер с нормами расхода 0,4, 0,5, 0,6 и 0,75 л/га против пьявицы на 3-й день учета соответственно составила 86,2-93,1%, на 14-й – 95,7-100%, в 2009 г. на 3-й день учета – 80,0-100%, на 14-й день – 100%, соответственно.

На озимой пшенице в фазе стеблевания инсектицид пиринекс супер с нормами расхода 0,4-0,6 л/га снижал численность пьявицы на 3-й день учета на 85,0-100%, на 14-й день – на 100%. Применение инсектицида в фазе колошения озимой пшеницы на 3-й и 14-й дни после обработки снизило численность пьявицы на 100%. Эффективность инсектицида пиринекс супер в 2009 г. при обработке посевов в стадии флаг-лист составила 86,4-100% (таблица 1). В эталонном варианте биологическая эффективность препарата каратэ зеон, МКС была на уровне испытываемых вариантов.

Таблица 1 – Биологическая эффективность инсектицида пиринекс супер, КЭ в посевах зерновых культур против комплекса вредителей

Вариант	Численность вредителей на день после обработки, особей/стебель				Биологическая эффективность на день после обработки, %			
	пьявицы		злаковых тлей		пьявицы		злаковых тлей	
	3-й	14-й	3-й	14-й	3-й	14-й	3-й	14-й
Яровой ячмень, сорт Гонар, фаза стеблевания, полевые опыты, СПК «Щомыслица» Минского р-на, 2008 г.								
Контроль	0,6	0,7	2,7	0,3	-	-	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	0,08	0,03	0,4	0,03	86,2	95,7	85,2	91,7
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	0,06	0	0,13	0,02	89,6	100	95,2	93,3
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	0,05	0	0	0	91,4	100	100	100
Пиринекс супер, КЭ (0,75 л/га)	0,04	0,03	0	0	93,1	95,7	100	100
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	0,05	0	0,13	0,2	91,4	100	95,3	93,3
Озимая пшеница, сорт Былина, фаза стеблевания, полевые опыты, опытное поле РУП «Институт защиты растений»								
Контроль	0,2	0,5	1,4	0,35	-	-	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	0,03	0	0	0	85,0	100	100	100
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	0,025	0	0	0	87,5	100	100	100
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	0	0	0	0	100	100	100	100
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	0,02	0	0,03	0	90,0	100	97,9	100
Яровой ячмень, сорт Гонар, фаза стеблевания, полевые опыты, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2009 г.								
Контроль	0,4	0,3	0,5	0,06	-	-	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	0,08	0	0,04	0	80,0	100	92,0	100
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	0,01	0	0,015	0	97,5	100	97,0	100
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	0	0	0	0	100	100	100	100
Пиринекс супер, КЭ (0,75 л/га)	0	0	0	0	100	100	100	100
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	0,01	0	0,015	0	97,5	100	97,0	100
Озимая пшеница, сорт Капылянка, стадия флаг-лист и образования зерна, полевые опыты, опытное поле РУП «Институт защиты растений»								
Контроль	0,22	0,5	6,6	0,3	-	-	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	0,03	0	-	-	86,4	100	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	0,02	0	0,17	0,06	90,9	100	97,4	80,0
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	0	0	-	-	100	100	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,75 л/га)	-	-	0,06	0	-	-	99,1	100
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	0,02	0	0,6	0	90,9	100	90,9	100

Таблица 2 – Хозяйственная эффективность инсектицида пиринекс супер, КЭ в посевах зерновых культур против комплекса вредителей

Вариант	Урожай, ц/га	Сохраненный урожай зерна	
		ц/га	%
Яровой ячмень, сорт Гонар, фаза стеблевания, полевые опыты, СПК «Щомыслица» Минского р-на, 2008 г.			
Контроль	40,0		
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	42,7	2,7	6,7
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	44,2	4,2	10,5
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	44,1	4,1	10,2
Пиринекс супер, КЭ (0,75 л/га)	45,2	5,2	13,0
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	42,9	2,9	7,2
НСР ₀₅	2,1		
Озимая пшеница, сорт Былина, фаза стеблевания, полевые опыты, опытное поле РУП «Институт защиты растений»			
Контроль	54,4	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	56,1	1,7	3,1
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	56,2	1,8	3,3
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	56,6	2,2	4,0
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	56,3	1,9	3,5
НСР ₀₅	1,52		
Яровой ячмень, сорт Гонар, фаза стеблевания, полевые опыты, опытное поле РУП «Институт защиты растений», 2009 г.			
Контроль	54,6		
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	56,0	1,4	2,5
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	56,2	1,6	2,9
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	56,5	1,9	3,4
Пиринекс супер, КЭ (0,75 л/га)	56,8	2,2	4,0
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	56,2	1,6	2,9
НСР ₀₅	1,3		
Озимая пшеница, сорт Капыляка, стадия флаг-лист			
Контроль	55,9	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,4 л/га)	56,9	1,0	1,2
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	57,4	1,5	2,7
Пиринекс супер, КЭ (0,6 л/га)	57,7	1,8	3,2
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	58,2	2,3	4,1
НСР ₀₅	1,52		
Озимая пшеница, сорт Капыляка, фаза образования зерна			
Контроль	58,2	-	-
Пиринекс супер, КЭ (0,5 л/га)	60,4	2,2	3,8
Пиринекс супер, КЭ (0,75 л/га)	60,6	2,4	4,1
Каратэ зеон, МКС (0,2 л/га) – эталон	60,8	2,6	4,5
НСР ₀₅	1,58		

Снижение численности комплекса вредителей в результате применения инсектицида пиринекс супер, КЭ в 2008 г. при нормах расхода 0,4; 0,5; 0,6; 0,75 л/га в фазе стеблевания позволило сохранить урожай ярового ячменя от 2,7 до 5,2 ц/га, в 2009 г. – от 1,4 до 2,2 ц/га. В посевах озимой пшеницы опрыскивание инсектицидом в фазе стеблевания в 2008 г. с испытываемыми нормами расхода против комплекса вредителей обеспечило сохраненный урожай 1,7-2,2 ц/га, в стадии флаг-лист озимой пшеницы в 2009 г. – 1,0-2,3 ц/га, в стадии образования зерна – 2,2-2,6 ц/га (таблица 2). Урожайные показатели в эталонном варианте с применением инсектицида каратэ зеон были на уровне испытываемых вариантов.

Выводы

В результате исследований проведена оценка биологической и хозяйственной эффективности инсектицида пиринекс супер, КЭ в посевах ярового ячменя и озимой пшеницы в период вегетации растений против пьявиц и злаковых тлей. Внесение препарата в фазе стеблевания в посевах ярового ячменя и озимой пшеницы обеспечило снижение численности пьявиц на 80,0-100%, злаковых тлей – на 85,0-100%. При численности пьявиц и тлей близкой к пороговой достаточно применять инсектицид пиринекс супер с нормой расхода 0,6 л/га, при пороговой и превышении ее в 2-3 раза – 0,75 л/га. Установлено, что защита зерновых культур зависит от вида тлей и фазы развития культуры, правильный выбор которой позволяет повысить урожай зерна ярового ячменя на 1,4-5,2 ц/га, озимой пшеницы – на 1,0-2,6 ц/га.

ГЕРБИЦИДЫ ТИТУС ПЛЮС И СТЕДФАСТ НА ЗАЩИТЕ УРОЖАЯ КУКУРУЗЫ

С.А. Колесник, старший научный сотрудник, А.В. Сташкевич, аспирант
Институт защиты растений
Т.И. Рацкевич

Гродненский государственный аграрный университет

(Дата поступления статьи в редакцию 4.12.2012 г.)

В условиях мелкоделяночных и производственных опытов проведено изучение влияния гербицидов титус плюс, ВДГ (дикамба кислоты (в виде диметиламинной соли), 609 г/кг + римсульфурон, 32,5 г/кг) и стедфаст, ВДГ (никоссульфурон, 500 г/кг + римсульфурон, 250 г/кг) на засоренность посевов кукурузы при внесении в фазе 2-6 листьев культуры. Установлено, что гербицид титус плюс, ВДГ (307; 385 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) эффективно подавляет злаковые и двудольные сорняки, их гибель составила 91,5-93,0%. Стедфаст, ВДГ (20; 30; 40 г/га) в смеси с Тренд 90 (0,2 л/га) высокоэффективен против пырея ползучего (гибель 78,9-100%), проса куриного (92,5-100%), звездчатки средней (гибель 100%) и других сорняков. В результате снижения засоренности получены достоверные прибавки зеленой массы и зерна кукурузы.

Введение

Одним из главных ограничивающих факторов повышения продуктивности кукурузы являются сорные растения. Кукуруза в силу своих биологических особенностей, широкоягодного способа сева слабо конкурирует с сорняками, что является причиной значительных потерь урожая зеленой массы и зерна культуры. До фазы второго-третьего настоящих листьев она малочувствительна к сорным растениям. С этой фазы и до появления восьмого-десятого листа засоренность посевов может быть причиной резкого снижения урожая [1,2]. Сорные растения при естественном засорении снижают урожай зеленой массы кукурузы на 85-90% [3].

В 2010-2011 гг. маршрутные обследования на засоренность посевов кукурузы в республике были проведены дважды – весной до внесения гербицидов и летом после проведения защитных мероприятий. Весной 2010 г. общее количество сорных растений на обследованных полях составляло 164,2 шт./м², доминировали марь белая – 29,2 шт./м², пырей ползучий – 27,8 стеблей/м², просо куриное – 22,0 шт./м², виды горца – 10,3 шт./м². В 2011 г. всех сорняков насчитывалось 180,9 шт./м², из них преобладали марь белая – 76,4 шт./м², виды горца – 33,4, просо куриное – 24,9 шт./м², пырей ползучий – 8,8 стеблей/м² (рисунок).

В результате проведения защитных мероприятий количество сорняков уменьшилось почти в четыре раза и составило в 2010 г. – 41,0 шт./м², в 2011 г. – 55,5 шт./м². В 2011 г. в посевах выше численность проса куриного 12,3 шт./м² (в 2010 г. – 6,5 шт./м²), часть растений проса куриного не попала под обработку, так как новые всходы сорняка появились после внесения гербицидов.

Таким образом, как до применения гербицидов, так и после проведения защитных мероприятий в посевах кукурузы преобладают из двудольных сорняков марь белая и виды горца, из злаковых – просо куриное и пырей ползучий. Для борьбы с таким спектром сорных растений необходимо применять комбинированные гербициды, содержащие в своем составе действующие вещества, активные против двудольных и злаковых сорняков.

Целью исследований было изучение эффективности гербицидов титус плюс, ВДГ (дикамба кислоты

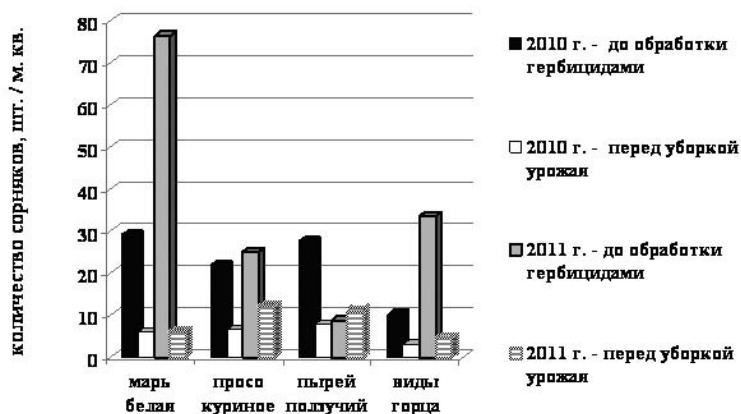
Under small-plot and farming trial conditions the study of herbicides titus plus, WDG (dicamba acid (in the form of dimethylamine salt), 609 g/kg + rimsulfuron, 32,5 g/kg) and steadfast, WDG (nicosulfuron, 500 g/kg + rimsulfuron, 250 g/kg) influence on corn crops weed infestation at 2-6 leaves of the crop stage is accomplished. It is determined that the herbicide titus plus, WDG (307; 385 g/ha) in a mixture with SAS Trend 90 (0,2 l/ha) effectively suppresses grass and dicotyledonous weeds, their kill has made 91,5-93,0%. Steadfast, WDG (20; 30; 40 g/ha) in a mixture with Trend 90 (0,2 l/ha) is high effective against Agropyron repens (78,9-100% kill), Echinochloa crus-galli (92,5-100% kill), Stellaria media (100% kill) and other weeds. As a result of weed infestation decrease a reliable corn green weight and grain yield increase has been obtained.

(в виде диметиламинной соли), 609 г/кг + римсульфурон, 32,5 г/кг) и стедфаст, ВДГ (никоссульфурон, 500 г/кг + римсульфурон, 250 г/кг) фирмы «Дюпон Интернэшнл Оперейшнз Карл.» (Швейцария) при внесении в фазе 2-6 листьев культуры в борьбе с однолетними и многолетними злаковыми и двудольными сорными растениями.

Методика исследований

Эффективность гербицида титус плюс, ВДГ изучали в 2005 и 2010 гг. (мелкоделяночные опыты), стедфаст, ВДГ - в 2006 г. (мелкоделяночный и производственный опыты) и 2011 г. (мелкоделяночный опыт). Мелкоделяночные опыты закладывали на опытном поле РУП "Институт защиты растений", производственный - в ОАО «Гастелловское» Минского района. Исследования проводили в соответствии с «Методическими указаниями...» [4]. Агротехника возделывания кукурузы - общепринятая для центральной зоны Республики Беларусь.

Норма высева - 120 тысяч всхожих зерен/га, ширина междурядий - 70 см. Сев проводили в 2005 г. 23 мая (Бемо 182 СВ), в 2006 г. - 12 мая (Камерад), в 2010 г. - 14 мая (Полес-



Соотношение основных видов сорных растений в посевах кукурузы до внесения гербицидов и после проведения защитных мероприятий (маршрутные обследования, РУП «Институт защиты растений»)

Таблица 1 – Агрометеорологические показатели за период вегетации кукурузы в годы исследований (по данным агрометеостанции Минск)

Месяц	Средняя температура воздуха, °С					Сумма осадков, мм				
	2005 г.	2006 г.	2010 г.	2011 г.	средне-многолетняя	2005 г.	2006 г.	2010 г.	2011 г.	средне-многолетняя
Май	10,9	12,4	15,0	13,8	12,3	105,1	74,6	101,7	59,2	59,1
Июнь	15,5	16,8	18,6	18,7	16,4	35,9	72,5	161,0	118,3	81,9
Июль	19,4	19,9	22,9	20,2	17,5	35,1	78,0	105,6	94,5	89,5
Август	17,0	17,9	21,6	18,0	16,3	170,1	209,0	70,8	55,0	80,1

ский 212 СВ), в 2011 г. – 19 мая (Немо 216 СВ). В производственном опыте гибрид Таргет высевали 20 мая. По результатам агрохимической характеристики почвы, обеспеченность гумусом пахотного горизонта на опытном поле института – 2,49%, рН – 6,4; в ОАО «Гастелловское» – 2,4%; рН – 6,1. Предшественник в 2005 г. – лук, в 2006 г. – вико-овсяная смесь в мелкоделяночном опыте и многолетние травы – в производственном, в 2010-2011 гг. – кукуруза. Минеральные удобрения вносили весной в предпосевную культивацию $N_{90}P_{60}K_{90}$ (опытное поле института) и $N_{150}P_{130}K_{170}$ (ОАО «Гастелловское»). Повторность мелкоделяночного опыта – четырехкратная, площадь учетной делянки – 20 м², расположение делянок – рендомизированное. В производственном опыте – повторность двукратная, площадь делянки – 5 га, расположение – однорядное. Гербициды применяли в мелкоделяночных опытах методом сплошного опрыскивания ручным опрыскивателем «Jacto», в производственном – тракторным опрыскивателем «Мекосан-2000-12» с нормой расхода рабочей жидкости 200 л/га.

До внесения гербицидов проведен количественный учет засоренности с целью определения численности и видового состава сорных растений в посевах кукурузы. В период применения препаратов фаза развития малолетних двудольных сорняков – 2-4 настоящих листа, однолетних злаковых – кущение, высота пырея ползучего – 10-15 см. Количественно-весовые учеты засоренности проводили через 30 и 60 дней после внесения гербицидов. За ростом и развитием растений осуществляли фенологические наблюдения. Данные обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

В 2005 г. в течение мая стояла холодная и дождливая погода, поэтому сев кукурузы был проведен в последней декаде месяца. Сразу после сева установилась жаркая погода с отдельными дождями ливневого характера. Всходы кукурузы появились довольно быстро – через 7 дней после сева. В июне погода была прохладной и влажной с низкими ночными температурами, что сдерживало рост и развитие культуры. В июле установилась теплая погода, и кукуруза стала активно формировать урожай.

В 2006 г. температура воздуха была выше среднемноголетних показателей: в мае – на 0,1°С, в июне – на 0,4°С, в июле – на 2,4°С, в августе – на 1,6°С. Первая и третья декады августа оказались довольно дождливыми, в результате среднемноголетняя месячная норма (80,1 мм) была превышена на 128,9 мм. В течение вегетационных периодов 2010-2011 гг. погодные условия были благоприятными для роста и развития кукурузы, стояла теплая погода с достаточным количеством осадков (таблица 1).

В 2005 г. общая засоренность перед применением гербицидов была значительной – 712,3 шт./м². Доминировали марь белая (500,3 шт./м²) и просо куриное (112,5 шт./м²). В 2006 г. в мелкоделяночном опыте количество сорных растений составляло 398,4 шт./м², при этом 42,8% от общей численности приходилось на злаковые виды, 18,8% – на однолетние и 23,9% – на многолетние. В производственном опыте среди видов сорных растений в посеве наибольшее распространение имели пырей ползучий (129,6 шт./м²) и марь

белая (68 шт./м²). В 2010 г. доля двудольных видов от общего количества сорняков составила 68,3%, из злаковых наиболее многочисленны были просо куриное (17,8) и пырей ползучий (13,9%). В 2011 г. в посевах преобладали марь белая (42,6% от общей численности сорняков), просо куриное (26,2) и пырей ползучий (7,5%).

В 2005 г. при проведении исследований по изучению эффективности гербицида титус плюс, ВДГ (307; 385 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) общая гибель сорных растений через месяц после обработки составила 91,5-93,0%, их масса снизилась на 90,6-92,8%. Изучаемый гербицид эффективно подавлял злаковые и двудольные сорняки. Мятлик однолетний погибал полностью, вегетативная масса проса куриного уменьшалась на 99,8-99,9%. Гибель преобладавшей мари белой составила 86,9-92,4%, горца шероховатого – 94,1-100, галинсоги мелкоцветной – 100%. Из многолетних двудольных сорняков титус плюс, ВДГ подавлял рост и развитие бодяка полевого (гибель 81,3-87,5%) и чистеца болотного (гибель 69,8-83,7%). Аналогичные данные получены при проведении количественно-весового учета засоренности через два месяца после применения препарата. В результате снижения засоренности в вариантах с внесением гербицида титус плюс, ВДГ получен урожай зеленой массы кукурузы 268,7-286,3 ц/га (таблица 2).

В 2010 г. титус плюс, ВДГ (307; 385 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) показал высокую эффективность: гибель сорных растений через 30 дней после внесения гербицида составила 85,5-95,2%, их масса снизилась на 93,4-94,5%. Эффективность против пырея ползучего в вариантах с применением изучаемого препарата составила 97,8-100% по количеству и 99,1-100% по массе. Полностью погибли просо куриное, марь белая, пастушья сумка. Гибель ромашки непахучей составила 58,3-100%, сушеницы топяной – 72,2-100%. Учет засоренности через 60 дней после обработки показал, что гибель сорняков после внесения гербицида титус плюс, ВДГ оставалась высокой – 88,9-89,6%, их вегетативная масса уменьшилась на 94,2-95,0%. Количество стеблей пырея ползучего снизилось на 75,0-80,6%, их масса – на 87,1-88,6%. В вариантах с внесением титуса плюс, ВДГ получены достоверные прибавки урожая зеленой массы кукурузы, которые составили 201,4-217,5 ц/га.

Изучение биологической и хозяйственной эффективности гербицида стедфаст, ВДГ проводили на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (мелкоделяночные опыты) и в ОАО «Гастелловское» Минского района (производственный опыт).

При проведении в 2006 г. мелкоделяночного опыта гибель сорных растений через месяц после внесения гербицида стедфаст, ВДГ (20; 30; 40 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) составила 87,3-92,7%, их вегетативная масса снизилась на 82,1-93,7%. Наибольшее гербицидное действие проявилось по отношению к злаковым сорнякам. Количество стеблей преобладавшего сорняка пырея ползучего уменьшилось на 95,9-99,0%, их масса – на 92,8-99,1%. Вегетативная масса проса куриного снижалась на 90,9-97,9%. Слабее стедфаст, ВДГ действовал на двудольные сорные растения. Гибель мари белой составляла 64,3-80,7%, горца выюкового – 25,0-30,6%, их масса уменьшалась на

Таблица 2 – Эффективность применения гербицида титус плюс в посевах кукурузы (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2005 г.)

Вариант	Снижение массы сорняков, % к контролю				Урожай зеленой массы, ц/га
	мари белой	проса куриного	бодяка полевого	всех	
Контроль (без прополки)	803,5	480,0	191,5	1847,5	49,9
МайсТер, ВДГ + БиоПауэр - 125 г/га + 1,0 л/га (эталон)	86,7	96,6	93,0	88,4	319,1
Титус плюс, ВДГ + Тренд 90 - 307 г/га + 0,2 л/га	93,5	99,8	95,6	90,6	268,7
Титус плюс, ВДГ + Тренд 90 - 385 г/га + 0,2 л/га	91,9	99,9	91,9	92,8	286,3
НСР ₀₅					62,7

Примечание - В контроле – масса сорных растений, г/м².

53,2-85,7 и 61,9-86,1%, соответственно. Из многолетних двудольных сорняков гербицид снижал численность осота полевого на 64,3-85,7%, его массу - на 87,2-98,1%.

Гибель сорняков через два месяца после внесения стедфаста, ВДГ (20-40 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) составила 87,5-93,2%, а их вегетативная масса уменьшилась на 80,6-87,3%. Действие гербицидов на пырей ползучий не снижалось по сравнению с предыдущим учетом. Гибель пырея ползучего была на уровне 95-99%. Такие сорняки, как горец вьюнковый и марь белая испытывали сильную конкуренцию со стороны культуры, нарастившей к этому времени значительную массу и высоту на обработанных гербицидами делянках опыта. Это связано со сложившимися благоприятными для культурных растений погодными условиями, которые способствовали тому, что посевы кукурузы в 2006 г. были довольно хорошо сформированы и создавали сильную конкуренцию сорнякам. В результате биологическая эффективность гербицида стедфаст, ВДГ против горца вьюнкового повысилась и составляла 78,9-84,2% по численности и 92,7-94,5% по массе. Гибель мари белой в вариантах с внесением препарата стедфаст, ВДГ составляла 59,1-77,3%, ее масса снижалась на 60,8-77,0% (таблица 3).

В вариантах с применением гербицида стедфаст, ВДГ получены прибавки урожая зеленой массы кукурузы 427,9-468,7 ц/га.

В производственных посевах кукурузы ОАО «Гастелловское» гербицид стедфаст, ВДГ применяли в норме 30 г/га в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) в фазе 3-5 листьев культуры при высоте пырея ползучего 10-15 см. Гибель сорных растений через 20 дней после обработки составляла 92,1%, их масса уменьшалась на 93,9%. Количество стеблей пырея ползучего снижалось на 98,5%, просо куриное и мятлик однолетний погибали полностью. Препарат также действовал

на двудольные сорняки. Стедфаст, ВДГ подавлял рост и развитие бодяка полевого, вегетативная масса которого снижалась на 77,8%. Гибель мари белой составляла 73,6%, ромашки непахучей – 100%. Однако в результате внесения гербицидов погибли растения мари белой, которые находились в фазе семядольных листьев и 2 настоящих листа. У растений мари белой, находившихся в момент обработки в фазе 4-6 настоящих листьев, отмечалась лишь остановка роста. Через три недели после обработки наблюдалось активное нарастание мари белой, поэтому была проведена обработка посевов кукурузы гербицидом дезормон, ВР в норме 0,7 л/га. В варианте с последовательным внесением гербицидов стедфаст, ВДГ (30 г/га) и дезормон, ВР (0,7 л/га) получена прибавка урожая зеленой массы кукурузы 418,7 ц/га по сравнению с контролем без прополки (таблица 4). Расчет экономической эффективности свидетельствует о высокой окупаемости затрат при использовании данных гербицидов в посевах кукурузы. Так, при последовательном внесении гербицидов стедфаст, ВДГ и дезормон, ВР чистый доход и рентабельность составили, соответственно, 342,0 долл./га и 236,0%, эталона – 296,2 долл./га и 206,6%.

В 2011 г. гербицид стедфаст, ВДГ (20; 30; 40 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) эффективно подавлял однолетние и многолетние злаковые сорняки. Количество стеблей пырея ползучего уменьшилось на 78,9-100%, их масса – на 82,2-100%, проса куриного – на 92,5-100 и 97,4-100%, соответственно. На гербицидном фоне полностью погибла звездчатка средняя, вегетативная масса горца вьюнкового снизилась на 90,5-97,6%. Гибель мари белой составила лишь 21,2-25,5%, а в варианте с внесением стедфаста, ВДГ (30 г/га) + ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) отмечено нарастание количества и массы растений мари белой по отношению к контролю без прополки. Изучаемый гербицид подавлял рост и

Таблица 3 – Влияние применения гербицида стедфаст на засоренность посевов кукурузы доминирующими видами сорных растений (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», 2006 г.)

Вариант	Снижение массы сорняков, % к контролю							
	пырея ползучего		проса куриного		мари белой		осота полевого	
	через 30 дней	через 60 дней	через 30 дней	через 60 дней	через 30 дней	через 60 дней	через 30 дней	через 60 дней
Контроль (без прополки)	403,0	577,0	143,0	356,0	740,0	1108,0	392,0	561,0
Титус, 25% с.т.с. + Тренд 90 – 50 г/га + 0,2 л/га (эталон)	97,1	98,1	92,7	92,4	58,7	58,1	92,0	74,7
Стедфаст, ВДГ + Тренд 90 – 20 г/га + 0,2 л/га	92,8	96,9	90,9	96,1	53,2	60,8	87,2	88,9
Стедфаст, ВДГ + Тренд 90 – 30 г/га + 0,2 л/га	99,1	98,1	96,5	96,9	75,5	64,4	98,1	92,9
Стедфаст, ВДГ + Тренд 90 – 40 г/га + 0,2 л/га	99,0	99,3	97,9	96,3	85,7	77,0	95,7	83,6

Примечание - В контроле – масса сорных растений, г/м².

Таблица 4 - Эффективность последовательного применения гербицидов стедфаст и дезормон в посевах кукурузы (производственный опыт, ОАО «Гастелловское», Минский район, 2006 г.)

Вариант	Гибель сорняков, % к контролю		Урожай зеленой массы, ц/га (сохраненный урожай, ц/га)	Затраты на защиту растений, долл./га	Чистый доход, долл./га	Рентабельность, %
	всех	пырея ползучего				
Контроль (без прополки)	638,0	264,0	72,0	-	-	-
Титус, 25% с.т.с., 50 г/га + Тренд 90, 0,2 л/га – в фазе 3-5 листьев культуры дезормон, ВР, 0,7 л/га – в фазе 6-8 листьев культуры (эталон)	85,4	97,5	450,0 (378,0)	143,4	296,2	206,6
Стедфаст, ВДГ, 30 г/га + Тренд 90 - 0,2 л/га – в фазе 3-5 листьев культуры дезормон, ВР, 0,7 л/га – в фазе 6-8 листьев культуры	92,1	98,5	490,7 (418,7)	144,9	342,0	236,0

Примечания - 1 - В контроле – количество сорных растений, шт/м².
2 - Цена 1 т зеленой массы кукурузы – 11,63 долл.

Таблица 5 - Хозяйственная эффективность применения гербицида стедфаст в посевах кукурузы (полевой опыт, РУП «Институт защиты растений», 2011 г.)

Вариант	Показатели продуктивности кукурузы				Урожай зерна, ц/га	
	количество початков, шт./10 м ²	длина початка, см	количество зерен в початке, шт.	масса зерен с початка, г	всего	сохранено
Контроль (без прополки)	30,0	7,6	157,8	34,3	10,5	-
Милагро, СК – 1,5 л/га (эталон)	108,0	18,4	478,3	110,0	121,0	110,5
Стедфаст, ВДГ + Тренд 90 – 20 г/га + 0,2 л/га	110,0	17,1	428,5	93,3	100,1	89,6
Стедфаст, ВДГ + Тренд 90 – 30 г/га + 0,2 л/га	126,0	16,4	413,5	93,0	116,5	106,0
Стедфаст, ВДГ + Тренд 90 – 40 г/га + 0,2 л/га	111,0	18,1	410,3	118,3	133,6	123,1
НСР ₀₅					18,4	

развитие многолетнего двудольного сорняка чистеца болотного – гибель 66,7-94,4%. Снижение засоренности привело к повышению урожая. Получен сохраненный урожай зерна кукурузы, который составили 89,6-123,1 ц/га в вариантах с внесением стедфаста, ВДГ и 110,5 ц/га в эталонном варианте (таблица 5).

Выводы

В соответствии с результатами проведенных исследований гербицид титус плюс, ВДГ (307; 385 г/га) при внесении в фазе 3-5 листьев кукурузы в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) эффективно действует на злаковые и двудольные сорные

растения. В 2005 г. общая гибель сорных растений через месяц после применения титуса плюс, ВДГ составила 91,5-93,0%, получен урожай зеленой массы 268,7-286,3 ц/га.

Гербицид стедфаст, ВДГ (20; 30; 40 г/га) в смеси с ПАВ Тренд 90 (0,2 л/га) подавляет однолетние и многолетние злаковые и некоторые двудольные сорные растения. В 2011 г. гибель пырея ползучего составила 78,9-100%, проса куриного – 92,5-100%, получен урожай зерна 100,1-133,6 ц/га. Стедфаст, ВДГ целесообразно применять в баковой смеси с препаратами, активными против мари белой. По результатам исследований оба гербицида включены в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

Литература

1. Кукуруза / Д. Шпаар [и др.]; под общ. ред. В.А. Щербакова. - Минск: Беларуская навука, 1998. - 199 с.
2. Ладан, С.С. Критический период вредоносности сорняков в посевах кукурузы и его связь с качеством получаемого зерна и воздействием на почву и агрофитоценоз / С.С. Ладан // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI века: материалы второго Всерос. науч.-произв. совещ., Голыцино, 17-20 июля 2000 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю.Я. Спиридонов [и др.]. - Голыцино, 2000. - С. 288-292.
3. Сорока, С.В. Эффективность гербицида милагро в посевах кукурузы в Беларуси / С.В. Сорока [и др.] // Состояние и развитие гербологии на пороге XXI века: материалы второго Всерос. науч.- произв. совещ., Голыцино, 17-20 июля 2000 г. / ВНИИФ; редкол.: Ю.Я. Спиридонов [и др.]. - Голыцино, 2000. - С. 144-151.
4. Методические указания по проведению регистрационных испытаний гербицидов в посевах сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь / Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию; Институт защиты растений; составители: С.В. Сорока, Т.Н. Лапковская. - Несвиж: МОУП «Несвижская укрупненная типография им. С. Будного». - 2007. - 58 с.



ЛЮПИН УЗКОЛИСТНЫЙ ПОД НАДЕЖНОЙ ЗАЩИТОЙ АЗИМУТА И СТРАЖА

*Н.С. Гутковская, старший научный сотрудник, Институт защиты растений
Г.П. Романюк, зам. генерального директора, М.М. Гриценко, кандидат с.-х. наук,
специалист по агросопровождению, ООО «Франдеса»*

Люпин является одной из важнейших бобовых культур и после гороха занимает одно из ведущих мест в мировом земледелии по производству семян. Важным резервом в увеличении валового сбора люпина является выращивание его по современной интенсивной технологии, поскольку урожайность этой культуры бывает невысокой из-за целого комплекса грибных заболеваний в период вегетации. Наиболее распространенными и вредоносными болезнями люпина в условиях республики являются антракноз, фомопсис, фузариозная корневая и серая гнили, бурая пятнистость и др.

Установлено, что в годы эпифитотийного развития антракноза потери урожая достигают 70-80%, в отдельные годы люпин погибает полностью. Корневые гнили способны снизить продуктивность культуры на 15-30%, бактериальные пятнистости – на 10-15%.

Для осуществления целенаправленной борьбы с основными болезнями люпина узколистного на опытном поле РУП «Институт защиты растений» в 2011-2012 гг. проводили мелкоделяночные опыты по испытанию фунгицидов **Страж, КС** (эпоксиконазол, 187 г/л + тиофанат-метил, 310 г/л) и **Азимут, КЭ** (тебуконазол, 125 г/л + триадимефон, 100 г/л) компании ООО «Франдеса». Применение препаратов **Страж, КС** в норме 0,5 л/га и **Азимут, КЭ** в норме расхода 1,0 л/га обеспечило высокую биологическую эффективность в борьбе с антракнозом люпина узколистного в период вегетации. При обработке посевов люпина (сорт Першацвет) биологическая эффективность фунгицида **Страж, КС** составила 81%, препарата **Азимут, КЭ** (сорт Миртан) – 72% при развитии болезни в контрольном варианте 6,6 и 4,6%, соответственно. В борьбе с серой гнилью на бобах наиболее эффективным был **Страж, КС**, биологическая эффективность которого составила 65% при развитии болезни в контроле 16,7%. Следует отметить, что наибольшая прибавка урожая семян получена также при обработке фунгицидом **Страж, КС** – 8,0 ц/га (таблица).

Хозяйственная эффективность фунгицидов Страж, КС и Азимут, КЭ в борьбе с болезнями люпина узколистного в период вегетации (мелкоделяночный опыт, РУП «Институт защиты растений», сорт Миртан, 2011-2012 гг.)

Вариант	Элементы структуры урожая			Урожай семян, ц/га	Сохраненный урожай семян, ц/га
	количество бобов на растении, шт.	масса 1000 семян, г	количество семян с 1 боба, шт.		
Контроль (без обработки)	5,8	132,6	4,8	36,0	-
Фоликур БТ, КЭ (1,0 л/га) - эталон	7,6	134,8	5,5	40,0	4,0
Азимут, КЭ (1,0 л/га)	7,1	136,6	5,8	42,7	6,7
Страж, КС (0,5 л/га)	10,5	145,5	5,7	44,0	8,0

Установлено, что фунгициды **Страж, КС** (0,5 л/га) и **Азимут, КЭ** (1,0 л/га) при двукратном опрыскивании по биологической и хозяйственной эффективности превышают эталон Фоликур БТ, КЭ, применяемый с той же кратностью. На основании результатов исследований **Страж, КС** и **Азимут, КЭ** рекомендованы для внесения в «Государственный реестр ...» и использования в хозяйствах республики в борьбе с болезнями люпина узколистного (антракноз, бурая пятнистость, серая гниль, фузариозное увядание) во время вегетации.



По вопросам приобретения фунгицидов **Страж, КС**, **Азимут, КЭ** и других средств защиты растений просим обращаться по адресу:
220034 г. Минск, ул. 3. Бядули, 11, тел. 8 (017) 2000922, факс 8 (017) 200-07-10
Брестская область, г. Береза, тел. 8(01643) 44672.

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМ ВЕСЕННЕЙ ОБРАБОТКИ И СПОСОБОВ СЕВА НА УРОЖАЙНОСТЬ ЛЬНА-ДОЛГУНЦА И ПЛОДОРОДИЕ ПОЧВЫ

Н.Г. Бачило, доктор с.-х. наук, Н.С. Савельев, кандидат с.-х. наук, О.А. Кульманов, соискатель
Института льна

(Дата поступления статьи в редакцию 25.10.2012 г.)

В статье изложены результаты исследований по эффективности систем весенней обработки почвы и сева различными отечественными однооперационными и комбинированными агрегатами и импортным почвообрабатывающе-посевным агрегатом «Amazone AD 303», выявлено влияние их на продуктивность льна-долгунца и плодородие почвы. Установлено, что при использовании комбинированного агрегата для сева льна улучшаются физические и биологические показатели почвы.

Введение

Рыночная экономика требует производства конкурентоспособной высококачественной сельскохозяйственной продукции, в связи с чем ресурсосберегающие и экологически чистые технологии приобретают особое значение [1]. В условиях Беларуси по оценке многих специалистов до 60% в себестоимости сельскохозяйственной продукции приходится на энергоносители [2]. Поэтому приоритетным в развитии агропромышленного комплекса республики является переход на эффективные и ресурсосберегающие технологии производства, что может обеспечить сокращение затрат ресурсов в земледелии в 1,4-2,0 раза [3]. Однако при разработке таких технологий необходимо учитывать конкретные почвенно-климатические условия, биологические особенности возделываемых культур, уровень материально-технического обеспечения и др. К основным факторам, определяющим уровень урожайности культур, затратность технологий их возделывания и себестоимость продукции относятся способы, сроки обработки почвы и сева.

Традиционная обработка почвы, основанная на отвальной вспашке и применении однооперационных орудий весной при подготовке к севу, не позволяет провести эти агроприемы в оптимальные сроки, что существенно снижает урожайность возделываемых культур.

Лён-долгунец при комплексном подходе является одной из перспективных сельскохозяйственных культур нашей страны, поскольку волокно и льняное масло находят применение в различных областях промышленности. Он экономически важен для Беларуси, так как является практически единственным источником натуральных волокон для отечественной легкой промышленности.

Резервом повышения урожайности и качества льнопродукции является разработка интенсивных технологий и отдельных агротехнических приемов, обеспечивающих оптимальные условия для роста и развития этой культуры, способствующих полному использованию природных факторов и максимальной реализации биологического потенциала новых, высокопродуктивных сортов [4].

При этом следует отметить, что в последнее время появилось много импортных комбинированных агрегатов и аналогов их отечественного производства для одновременной обработки почвы и сева, но исследований по влиянию их на урожайность льна-долгунца и показатели плодородия почвы практически не проводилось.

Методика и условия проведения исследований

На опытных полях РУП «Институт льна» в Оршанском районе Витебской области в 2008-2010 гг. проводили изучение влияния различных систем весенней обработки и сева с

The research results on the efficiency of systems of spring soil cultivation and sowing with different domestic single-operational aggregates and foreign tillage-sowing aggregate "Amazone AD 303" are presented in the article. Their influence on fibre flax productivity and soil fertility is shown. It has been established, that using of combined aggregate for fibre flax sowing improve physical and biological soil parameters.

использованием импортного комбинированного почвообрабатывающе-посевного агрегата «Amazone AD 303» и отечественных СПУ-4Л и СЗЛ-3,6 на продуктивность льна-долгунца, физические, агрохимические и биологические показатели почвы.

Почва опытного участка дерново-подзолистая среднесуглинистая, развивающаяся на лессовидном суглинке, подстилаемом с глубины 80-100 см моренным суглинком, имела следующие агрохимические показатели: pH_{KCl} - 5,4-5,6, содержание подвижных форм фосфора - 210-230 и калия - 220-240 мг/кг почвы, гумуса - 2,13-2,28%. Осенняя обработка почвы - вспашка.

Изучали две системы весенней обработки почвы: традиционная, включающая культивацию «закрытие влаги», культивацию для заделки удобрений и финишную обработку АКШ -3,6 при севе отечественными сеялками СПУ-4Л и СЗЛ-3,6 и комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом «Amazone AD 303»; вторая система - культивация «закрытие влаги» и сев этим же агрегатом.

Удобрения применяли в дозах $N_{30}P_{60}K_{90}$. В варианте, где проводили только культивацию для «закрытия влаги», удобрения вносили перед севом. Предшественник в опытах - озимая пшеница.

Сев льна проводили в 2008 г. 3 мая, 2009 г. - 26 апреля, 2010 г. - 1 мая с нормой высева 22 млн. всхожих семян. Сорт льна Василек селекции РУП «Институт льна», позднеспелый, голубоцветковый, высокорослый.

Перед севом проводили инкрустацию семян льна следующим защитно-стимулирующим составом: витавакс 200ФФ, 34% в.с.к., 2,0 л/т + «гисинар», в.с., 0,1 л/т + борная кислота, 0,3 кг/т + сернокислый цинк, 4% к.э., 1,5 л/га.

Опыты закладывали в трехкратной повторности с общей площадью делянки 60 м². Уход за посевами: обработка посевов против льняных блошек инсектицидом децис экстра, 60 мл/га; химпрополка от сорных растений баковой смесью гербицидов 2М-4Х 750, в.р., 0,6 л/га + хармону, 75% с.т.с., 10 г/га + лонтрел 300, ВР, 0,2 л/га, через 10 дней - противозлаковый гербицид пантера, 4% к.э., 1,5 л/га.

Закладку полевых опытов и статистическую обработку полученных результатов проводили по методике Б.А. Доспехова [5].

Определение показателей почвенного плодородия проводили по методикам, общепринятым в научных учреждениях.

Метеорологические условия в годы проведения исследований отличались как от средних многолетних, так и между собой, что дает возможность использования результатов исследований в других почвенно-климатических регионах республики.

Результаты исследований и их обсуждение

Использование новых комбинированных почвообрабатывающе-посевных агрегатов при возделывании льна открывают широкие возможности совершенствования технологии возделывания этой культуры.

В связи с этим нами изучалось влияние способов весенней подготовки почвы и сева льна различными сеялками и комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом «Amazone AD 303» на урожайность льна-долгунца и основные показатели плодородия почвы.

Анализ урожая волокна выявил, что технология весенней обработки и способ сева льна оказывают существенное влияние на этот показатель (таблица 1). Комбинированный почвообрабатывающе-посевной агрегат «Amazone AD 303» оказывал практически одинаковое действие на урожай соломы как по минимальной весенней обработке почвы (68,6 ц/га), так и по интенсивной (69,2 ц/га).

Достоверно ниже этот показатель при использовании отечественной сеялки СПУ-4Л, который находился на уровне 63,0 ц/га. Самый низкий урожай льносоломы получен при севе сеялкой СЗЛ-3,6 и составил 61,9 ц/га.

Однако в льноводстве недостаточно получить высокий урожай льносоломы, необходимо из нее приготовить тресту хорошего качества, что в большей степени связано с погодными условиями в период вылежки.

Изучение влияния систем весенней обработки почвы и сева льна различными агрегатами на урожай тресты показало, что в среднем за три года более высокая урожайность (52,0 и 52,2 ц/га) отмечалась при севе комбинированным агрегатом «Amazone AD 303» как по минимальной, так и по интенсивной весенней обработке почвы. Отечественные посевные агрегаты СПУ-4Л и СЗЛ-3,6 обеспечили получение тресты 46,1 и 42,2 ц/га, соответственно.

Что же касается зависимости от климатических условий года, то наибольший урожай тресты получен в условиях 2009 г.: по СЗЛ-3,6 - 43,2 ц/га, СПУ-4Л - 50,9 ц/га и «Amazone AD 303» по минимальной обработке - 60,5 ц/га, а по интенсивной - 57,0 ц/га.

Технические средства, используемые для сева, достоверно повышали урожай общего волокна. Так, при севе льна комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом «Amazone AD 303» урожай общего волокна был самый высокий в опыте и составил 18,2-19,0 ц/га (в зависимости от весенней подготовки почвы). Сев льна сеялкой СЗЛ-3,6 обеспечил практически одинаковую урожайность с севом СПУ-4Л (17,6 и 17,5 ц/га).

Интенсивная весенняя подготовка почвы и сев льна посевным агрегатом СПУ-4Л (базовый вариант) обеспечили получение урожая длинного волокна в среднем за годы исследований 9,5 ц/га. Использование этой же технологии обработки почвы, но при севе сеялкой СЗЛ-3,6, урожайность была достоверно ниже и составила 8,8 ц/га. Это можно объяснить тем, что при севе СПУ-4Л более равномерно распределяются семена в рядке, и большее их количество заделывается на оптимальную глубину.

Сев льна комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом «Amazone AD 303» по интенсивной системе весенней подготовки почвы способствовал получению длинного волокна 10,6 ц/га.

Снижение интенсивности весенней подготовки почвы до одной ранневесенней культивации для «закрытия влаги» и сева комбинированным агрегатом обеспечило практически одинаковый урожай волокна - 10,7 ц/га.

Следовательно, при качественной обработке почвы на зябь и севе льна комбинированным почвообрабатывающе-посевным агрегатом «Amazone AD 303» весной можно проводить только одну культивацию для «закрытия влаги».

Помимо выявления влияния технических средств, используемых при обработке почвы и сева, на урожайность льна-долгунца, нами проведено изучение влияния их на показатели плодородия почвы. Любое воздействие на почву - это, прежде всего, средство изменения ее плотности, которая в итоге изменяет соотношение объемов твердой, жидкой и газообразной фаз [6]. Изучение влияния способов весенней обработки и сева на плотность почвы показало, что более высокая плотность в слое 0-10 см в конце фазы «елочка» льна отмечена по всем вариантам весенней интенсивной обработки, которая находилась в пределах 1,21-1,26 г/см³ (таблица 2). Это, возможно, объясняется тем, что хорошо взрыхленная почва быстрее самоуплотняется по сравнению с минимальной обработкой и севом почвообрабатывающе-посевным агрегатом «Amazone AD 303».

По минимальной обработке плотность слоя почвы 0-10 см была на уровне 1,19 г/см³.

В слое почвы 10-20 см наблюдается тенденция повышения плотности - 1,29-1,32 г/см³.

Оптимальные условия для развития растений и жизнедеятельности микроорганизмов создаются в почве при определенном соотношении воды и воздуха.

По мнению Р.Д. Арзыханова [7], наиболее благоприятные условия в пахотном слое для жизнедеятельности микроорганизмов наблюдаются при общей скважности 50-60% от всего объема почвы. При этом капиллярная и некапиллярная скважности должны находиться в соотношении 1:1. Когда в почве увеличивается некапиллярная скважность, тогда усиливается проникновение влаги из верхних слоев в нижние, а повышение показателя капиллярной способствует притоку влаги в верхние слои.

В наших исследованиях наблюдалось заметное влияние приемов весенней обработки и сева на общую, капиллярную и некапиллярную скважности почвы. По интенсивной весенней обработке, в среднем за три года, общая скважность в слое 0-10 см в конце фазы «елочка» льна находилась в пределах 53,8-54,6%, в то время как по минимальной она была несколько выше - 54,9%. В слое почвы 10-20 см этот показатель был значительно ниже - 50,3-51,9%.

Анализ влияния способов весенней обработки и посевных агрегатов на общую скважность почвы указывает на то, что она была более 50%, но преимущество остается за минимальной обработкой и севом агрегатом «Amazone AD 303», где этот показатель составил 54,9%.

Таблица 1 - Влияние способов обработки почвы и сева на продуктивность льна-долгунца (2008-2010 гг.)

Посевной агрегат и весенняя обработка почвы	Урожай, ц/га				
	льносолома	треста	волокно общее	длинное волокно	± к базовому
Культивация «закрытие влаги», сев «Amazone AD 303»	68,6	52,2	18,2	10,7	+1,2
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев «Amazone AD 303»	69,2	52,0	19,0	10,6	+1,1
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев СПУ-4Л (базовый)	63,0	46,1	17,6	9,5	-
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев СЗЛ-3,6	61,9	42,2	17,5	8,8	-0,7
НСР ₀₅	3,9	2,7	1,06	0,74	

Таблица 2 – Влияние способов весенней обработки и сева на физическое состояние почвы (2008-2010 гг.)

Посевной агрегат и весенняя обработка почвы	Глубина, см	Плотность, г/см ³	Скважность, %		
			общая	капиллярная	некапиллярная
Культивация «закрытие влаги», сев «Amazon AD 303»	0-10	1,19	54,9	35,6	18,8
	10-20	1,29	51,8	36,7	22,0
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев «Amazon AD 303»	0-10	1,21	54,6	34,1	16,8
	10-20	1,30	51,9	34,8	17,1
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев СПУ-4Л (базовый)	0-10	1,25	53,8	33,9	20,3
	10-20	1,32	50,6	36,1	8,9
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев СЗЛ -3,6	0-10	1,26	53,7	35,0	18,7
	10-20	1,32	50,3	36,1	17,2

По всем вариантам наблюдалась достаточно высокая некапиллярная скважность, что указывает на более благоприятные условия для работы почвенных микроорганизмов и разложение органического вещества.

Минимальным пределом некапиллярной скважности дерново-подзолистой суглинистой почвы является менее 10% от общего объема почвы [6]. В наших исследованиях некапиллярная скважность в конце фазы «елочка» находилась в пределах 16,8-20,3% по интенсивной обработке и 18,8-22,0% - по минимальной обработке.

Определение скважности в конце фазы «елочка» указывало на то, что произошло самоуплотнение почвы и некапиллярная скважность не превышала 13,4-15,6%. При этом более высокой она была по минимальной весенней обработке почвы.

Что касается капиллярной скважности, то следует отметить тенденцию увеличения ее по интенсивной обработке. Сравнивая влияние способов весенней обработки почвы и посева различными агрегатами на общую, капиллярную и некапиллярную скважности в конце фазы «елочка» льна, следует отметить, что применение почвообрабатывающе-посевного агрегата «Amazon AD 303» создает благоприятные условия для роста и развития растений, обеспечивая хороший воздухообмен в почве.

Таким образом, основные показатели агрофизического состояния пахотного слоя при минимальной весенней обработке и севе агрегатом «Amazon AD 303» были на уровне интенсивной обработки, а по общей аэрации почвы даже превосходили ее.

Анализ накопления питательных веществ в почве (азота, фосфора и калия) показал, что оно практически не зависело от способов обработки почвы и посевных агрегатов. Содержание доступных для растений форм питательных элементов больше зависело от доз удобрений, внесенных в почву.

Так, по дозе N₃₀P₆₀K₉₀ содержание азота повысилось только на 0,1%, P₂O₅ - на 1,3-1,7 мг/кг, K₂O - на 1,0-1,8 мг/кг почвы.

М.В. Базилинская [8], А.Ш. Галстян [9] указывают, что по содержанию углекислого газа в почвенном воздухе можно судить о ее биологической активности.

Результаты наших исследований по определению количества углекислого газа в почве показывают, что этот показатель зависел от способа весенней обработки почвы и используемого посевного агрегата (таблица 3).

При минимальной обработке и севе агрегатом «Amazon AD 303» отмечается более равномерное продуцирование CO₂ по всей глубине пахотного слоя, и количество его составляло 2,60–2,71 мг/кг за 96 часов.

При интенсивной весенней обработке органические остатки и внесенные удобрения разлагаются, в основном, в верхнем слое почвы (0-10 см), где и происходит более активное выделение углекислого газа, количество которого при севе агрегатом «Amazon AD 303» достигало 2,98 мг/кг, в то время как в слое 10-20 см оно не превышало 2,58 мг/кг почвы за 96 часов, а при использовании отечественных посевных агрегатов - 2,78-2,54 мг/кг.

В почве всегда присутствуют свободноживущие азотфиксирующие микроорганизмы [8]. Продукты распада клетчатки и микробной плазмы стимулируют азотфиксирующую активность. При этом традиционная осенняя вспашка и минимальная обработка весной способствуют фиксации азота, которая практически одинакова по всей глубине пахотного слоя - 0,35 и 0,30 Мкг/кг почвы за 24 часа.

Интенсивная весенняя обработка улучшает фиксацию азота в слое почвы 0-10 см, где она достигает 0,39 Мкг/кг, и снижает в слое 10-20 см до 0,22 Мкг/кг за 24 часа.

На активизацию биологических процессов в почве указывает дегидрогеназная активность, характеризующая состояние почвенной микрофлоры.

Таблица 3 – Изменение биологических показателей почвы в зависимости от способа весенней обработки и посевного агрегата

Посевной агрегат и весенняя обработка почвы	Глубина, см	Продуцирование CO ₂ , мг/кг за 96 часов	Азотфиксация, Мкг/кг за 24 часа	Дегидрогеназа, мг ТТФ на 10 г почвы за 24 часа
Культивация «закрытие влаги», сев «Amazon AD 303»	0-10	2,71	0,35	0,79
	10-20	2,60	0,30	0,54
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев «Amazon AD 303»	0-10	2,98	0,39	0,51
	10-20	2,58	0,31	0,42
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев СПУ-4Л (базовый)	0-10	2,78	0,36	0,49
	10-20	2,54	0,22	0,42
Культивация «закрытие влаги», культивация для заделки удобрений, АКШ-3,6, сев СЗЛ -3,6	0-10	2,68	0,34	0,48
	10-20	2,54	0,22	0,40
НСР ₀₅		0,09/0,13	0,03/0,06	0,07/0,09

Активность ее по интенсивной весенней обработке составила 0,49-0,42 мг ТТФ на 10 г почвы за 24 часа.

Минимальная весенняя обработка и сев льна комбинированным агрегатом «Amazon AD 303» увеличили дегидрогеназную активность до 0,79-0,54 мг ТТФ на 10 г почвы за 24 часа.

Заключение

Исследования по сравнительной эффективности способов весенней интенсивной и минимальной обработки почвы под лен-долгунец при использовании отечественных однооперационных посевных агрегатов СПУ-4Л, СЗЛ-3,6 и комбинированного почвообрабатывающе-посевого агрегата «Amazon AD 303» показали превосходство влияния комбинированного агрегата на продуктивность посевов и показатели физического и биологического состояния пахотного слоя.

При качественной осенней обработке почвы весной при севе льна комбинированным почвообрабатывающе-посев-

ным агрегатом следует проводить только одну культивацию для «закрытия влаги».

Литература

1. Войтович, Н.В. Ресурсосбережение и экологическая безопасность в интенсивном растениеводстве /Н.В. Войтович, В.Д. Штырхунов, А.В. Останина //Агрохимический вестник. - 2007. - №6. - С. 35-40.
2. Тоцицкий, А.А. Комплексы машин для перспективных технологий обработки почвы и посева /А.А. Тоцицкий, Н.Д. Лепешкин // Белорусское сельское хозяйство. - 2003. - №8. - С. 15-17.
3. Гусаков, В.Г. Основные предпосылки адаптивной интенсификации сельскохозяйственного производства /В.Г. Гусаков, М.М. Севернев, С.И. Гриб //Агроэкономика. - 2002. - №6. - С. 3-6.
4. Лен Беларуси: монография /РУП «Белорусский НИИ льна»; под ред. И.А. Голуба. - Минск: ЧУП «Орех», 2003. - 245 с.
5. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта /Б.А. Доспехов. - М.: Агропромиздат, 1985. - 350 с.
6. Зеленский, В.А. Обработка почвы и плодородие /В.А. Зеленский, Я.У. Ярочки. - Минск: Беларусь, 2003. - 540 с.
7. Арзыханов, Р.Д. Влияние предпосевной обработки на биологическую активность почвы /Р.Д. Арзыханов //Земледелие. - 2001. - №3. - С. 25.
8. Базилинская, М.В. Управление биологической активностью почвы /М.В. Базилинская //Земледелие. - 1989. - №5. - С. 36-37.
9. Галстян, А.Ш. Ферментативная активность почв Армении /А.Ш. Галстян. - Ереван: Айтастан. - 1974. - 225 с.

УДК:633.63:631.531.12.631.53.02

ОЦЕНКА ПРОДУКТИВНОСТИ КОМПОНЕНТОВ ЦМС ФОРМ И ГИБРИДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СРОКА ХРАНЕНИЯ СЕМЯН

В.В. Полищук, Д.М. Адаменко, кандидаты с.-х. наук

Уманский национальный университет садоводства, Украина

В.А. Доронин, доктор с.-х. наук

Институт биоэнергетических культур и сахарной свеклы НААН, Украина

О.А. Сливченко, кандидат с.-х. наук

Уманская опытно-селекционная станция ИБКиСС НААН, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию: 15.01.2013 г.)

Установлено, что при севе некалиброванными семенами, хранящимися более 9 лет, значительно снижается урожай и сахаристость корнеплодов гибрида и особенно его компонентов. При хранении и севе калиброванными семенами также наблюдается снижение продуктивных свойств, но значительно меньше, чем некалиброванных семян. Поэтому с целью сохранения продуктивных свойств семян, ценных по хозяйственно полезным признакам в течение длительного периода, хранить их целесообразно калиброванными на фракции.

Введение

За последние годы в Украине среди потребителей семян сахарной свеклы сложилось мнение о том, что семена урожая прошлых лет в период хранения теряют свои посевные качества и продуктивные свойства и становятся непригодными для сева. Немало исследователей изучали разные аспекты хранения посевного материала. Установлено, что при благоприятных условиях семена с высокой всхожестью сохраняют высокие посевные качества на протяжении 5-7 лет на уровне свежееубранных [1]. Срок хранения обработанных защитными препаратами семян зависит от их энергии прорастания и всхожести. Протравленные семена с энергией прорастания и всхожестью свыше 83% можно хранить до следующей весенней посевной без угрозы потери их посевных качеств при соблюдении условий хранения [2]. Еще в 60-х годах прошлого века профессором Н.И. Орловским

It has been found that the yield and the sugar content of hybrid root crops and especially their parts decreases considerably in case of sowing with uncalibrated seeds stored for 9 years. In case of storage and sowing with calibrated seeds the degradation of the productive properties is being observed. But this decline is far less than that one in case of uncalibrated seeds. Thus in order to retain the productive properties of seeds valuable for their economic traits for a long-term period it is advisable to store assorted seeds.

установлено, что семена многосемянных сортов сахарной свеклы трехлетнего срока хранения не только не теряют свои посевные качества, но и по урожайности и сахаристости корнеплодов, выращенных из этих семян, не уступают таковым, выращенным из свежих семян [3]. То есть, многочисленными исследованиями доказано, что потребителям фабричных семян нет оснований сомневаться относительно качества и продуктивных свойств семян не свежего урожая. Но все эти исследования были проведены с фабричными семенами сахарной свеклы.

Информация относительно продуктивных свойств родительских компонентов и гибридов на основе цитоплазматической мужской стерильности (ЦМС) в литературных источниках отсутствует, что и было целью наших исследований.

Таблица 1 - Продуктивность разных форм сахарной свеклы в зависимости от сроков хранения семян (семена урожая 2000 г.)

Происхождение	Урожай корнеплодов, т/га			Сахаристость, %			Сбор сахара, т/га		
	2001 г.	2009 г.	2010 г.	2001 г.	2009 г.	2010 г.	2001 г.	2009 г.	2010 г.
ЦМС компонент	38,5	25,2	24,9	16,4	15,5	15,0	6,3	3,9	3,7
Линия О типа	35,5	24,6	23,8	17,0	16,6	15,7	6,0	4,1	3,7
МО компонент	38,8	29,7	30,0	17,7	16,5	15,7	6,9	4,9	4,7
Гибрид F ₁	38,9	34,7	34,4	17,2	16,6	16,3	6,7	5,8	5,6
HCP ₀₅	3,5	3,3	3,7	0,8	0,6	0,6	0,9	0,6	0,7

Материалы и методика исследований

Исследования проводили в Институте корнеплодных культур НААН, который размещен в зоне неустойчивого увлажнения свекловичного пояса. В качестве исходного материала использовали необработанные семена компонентов гибрида Украинский МС 72 и его гибридные семена (F₁) урожая 2000 г. разного срока хранения. Высевали некалиброванные (все селекционные номера на опытно-селекционных станциях высеивают некалиброванными семенами) и калиброванные семена — посевных фракций 3,50-4,50 и 4,50-5,50 мм. Для получения запланированной густоты растений семена высевали повышенными нормами (30 шт./м). Определение продуктивных свойств семян селекционных образцов в зависимости от срока хранения проводили методом рендомизованных блоков по общепринятой методике в 2001 г. и 2009-2010 гг. Продуктивность оценивали по методике Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы [4]. Статистическую обработку данных продуктивности гибридов и родительских форм проводили методом дисперсионного анализа [5].

Результаты исследований и их обсуждение

Сев сахарной свеклы повышенными нормами посева дал возможность получить полноценные всходы и своевременно сформировать оптимальную густоту насаждений растений, которая на период уборки урожая составляла 90-95 тыс./га по всем вариантам. По данным Института биоэнергетических культур и сахарной свеклы, для зоны неустойчивого увлажнения оптимальная густота насаждения на период уборки составляет 95-100 тыс./га [6]. Исследованиями установлено, что при севе некалиброванными семенами, собранными в предшествующий год, продуктивность сахарной свеклы как гибрида Украинский МС 72, так и его компонентов была почти одинаковой. Так, в 2001 г. урожай гибрида составил 38,9 т/га при сахаристости корнеплодов 17,2%, соответственно многосемянного опылителя (МО) -

38,8 т/га и 17,7%, ЦМС компонента - 38,5 т/га и 16,4% и О-типа - 35,5 т/га и 17,0% (таблица 1).

Сев этими семенами через 9 и 10 лет после их хранения привел к значительному снижению урожайности и сахаристости корнеплодов гибрида и, особенно, его компонентов. Если в 2009 г. урожай гибрида снизился на 4,2 т/га и составил 34,7 т/га, сахаристость, соответственно — на 0,6% и составляла 16,6%, то у ЦМС компонента эти показатели снизились на 13,3 т/га и 0,9%. Меньше всего снизились указанные показатели при севе семенами многосемянного опылителя. При севе этими семенами в 2010 г. наблюдалось дальнейшее снижение продуктивности компонентов гибрида и гибрида Украинский МС 72, хотя и незначительное по сравнению с 2009 г. То есть, при хранении и севе некалиброванными семенами наблюдается значительное снижение продуктивности компонентов гибрида и даже самого гибрида. Особенно чувствительными были семена ЦМС компонента и О-типа, менее чувствительными — многосемянного опылителя и гибридные семена.

Вместе с севом некалиброванными семенами мы изучали продуктивные свойства при севе калиброванными семенами посевных фракций диаметром 3,50-4,50 и 4,50-5,50 мм в зависимости от срока их хранения.

Установлено, что при севе калиброванными семенами их продуктивные свойства - урожай и сахаристость корнеплодов также изменялись в зависимости от срока хранения семян. Относительно урожая корнеплодов, то он был высоким при севе семенами обеих посевных фракций в 2001 г., а на более низкой - в 2010 г. (таблица 2).

Так, урожай гибрида в 2001 г. при севе семенами фракции 3,50-4,50 мм был 38,9 т/га, в 2009 г. — 32,2 т/га, а в 2010 г. — 36,9 т/га. Аналогичные результаты получены при севе семенами фракции 4,50-5,50 мм, но уровень урожая был немного выше. Особой разницы между показателями урожая в зависимости от размера семян не установлено. Аналогичные результаты получены при севе калиброванными семенами ЦМС компонента и О-типа. По сахаристости корнеплодов так-

Таблица 2 - Продуктивные свойства сахарной свеклы в зависимости от срока хранения калиброванных семян

Происхождение	Урожай корнеплодов, т/га			Сахаристость, %			Сбор сахара, т/га		
	2001 г.	2009 г.	2010 г.	2001 г.	2009 г.	2010 г.	2001 г.	2009 г.	2010 г.
Фракция 3,50–4,50 мм									
Гибрид F ₁	38,9	32,2	36,9	18,9	17,4	17,8	7,4	5,6	6,6
ЦМС ₁	35,8	31,9	32,4	18,0	17,0	16,7	6,5	5,4	5,4
ЦМС ₂	35,7	33,4	38,8	17,7	17,8	16,4	6,3	5,9	6,4
От ₁	32,9	30,9	27,7	17,9	17,3	16,9	5,9	5,3	4,7
От ₂	31,8	30,0	32,0	18,0	17,8	16,5	5,7	5,3	5,3
Фракция 4,50–5,50 мм									
Гибрид F ₁	41,0	33,4	38,7	18,5	17,1	17,4	7,6	5,7	6,7
ЦМС ₁	36,5	34,3	36,7	18,6	16,9	16,9	6,9	5,8	6,2
ЦМС ₂	40,1	34,2	42,8	17,9	17,1	16,2	7,2	5,8	6,9
От ₁	33,4	31,6	29,9	18,4	17,4	17,0	6,2	5,5	5,1
От ₂	34,6	30,9	33,7	18,4	17,4	16,4	6,4	5,4	5,5
HCP ₀₅	2,3	2,5	2,2	0,6	0,5	0,5	—	—	—

же есть определенные изменения признака в зависимости от фракции семян и срока их хранения, но закономерного снижения этого показателя не отмечено. Сахаристость компонентов гибрида и самого гибрида находилась в пределах НСР₀₅ и ее снижение было несущественным.

Выводы

Исследованиями установлено, что продолжительность хранения некалиброванных семян сахарной свеклы как компонентов гибрида, так и самого гибрида довольно существенно влияют на показатели продуктивности. При хранении и севе калиброванными семенами гибрида и его родительских форм также наблюдается снижение продуктивности сахарной свеклы, но значительно меньшее, чем некалиброванными семенами. Поэтому в селекционной практике

целесообразно семена номеров ценных по хозяйственным признакам сохранять калиброванными на фракции, что обеспечит сохранение их продуктивных свойств во время всего срока хранения.

Литература

1. Jassen, M. Vitalit von Zucker bensaatzgut mit verschiedenen Alter / M. Jassen, T. Buseluk // Qualit tsatzgut Prod. Ertragsbeeinfluss.- 1988.- № 3.- S.563-572
2. Доронін, В.А. Зберігання насіння цукрових буряків / В.А. Доронін, С.І. Марченко, М.В. Бусол // Цукрові буряки. – 2006. -№3. – С.9-10.
3. Орловский, Н.И. Влияние сроков хранения свекловичных семян на их продуктивность/Н.И.Орловский // Сахарная промышленность. –1956. -№1. –С.59-62.
- 4.Зубенко,В.Ф. Методика исследований по сахарной свекле / В.Ф.Зубенко. – Киев.: ВНИС, 1986. – 292 с.
5. Мойсейченко, В.Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В.Ф. Мойсейченко, В.О. Єщенко. – Київ : Вища школа, 1994.–334 с.
6. Роїк, М.В. Буряки / М.В. Роїк. – Київ : XXI вікі Труд-Київ, 2001. – 320 с.

УДК 635.11:631.526.3

УСТОЙЧИВОСТЬ К ЦВЕТУШНОСТИ СВЕКЛЫ СТОЛОВОЙ

В.В. Опимах, кандидат с.-х. наук, Н.С. Опимах, научный сотрудник
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 4.12.11 г.).

Изучена устойчивость к цветущности 42 коллекционных сортообразцов свеклы столовой различного эколого-географического происхождения в условиях Республики Беларусь. Установлены источники для селекции свеклы столовой на устойчивость к цветущности.

Введение

Выращивание свеклы столовой в условиях длинного светового дня в сочетании с пониженными температурами вызывает у растений переход в репродуктивную фазу в ущерб формирования корнеплода. Чаше при цветухе не происходит образования товарного корнеплода [11].

Свекла – растение длинного дня [1]. Высокая экологическая пластичность к условиям произрастания обуславливает широкое распространение свеклы столовой. Большинство сортов свеклы приспособлены к короткому дню юга и к длинному дню крайнего севера. Сорта свеклы, приспособленные только к южным условиям, попадая на север, в значительной степени проявляют цветущность. Так, по данным В.Т. Красочкина, северные сорта свеклы на длине дня более 12 часов развивали корнеплоды крупнее, чем при 12-часовом; при 10-часовом дне они недоразвивались, а при 6-часовом совершенно не развивались [11]. Длинный день ускоряет наступление цветения и плодоношения. Однако сочетание укороченного дня (12–14 часов) с повышенной температурой (свыше 15°C) у семенных растений задерживает выбрасывание цветоносных побегов [2].

Savitsky установил гены, отвечающие за проявление цветущности у свеклы [9] (таблица 1).

В результате генетического изучения разными исследователями основных биологических признаков свеклы установлено пять групп сцепления.

В первой группе объединены восемь генов: гены окраски гипокотили, корнеплода и листьев, однолетнего цикла развития и устойчивости к курчавости. Ко второй группе сцепления отнесены гены односемянности и поздней цветущности. В третью группу сцепления вошли гены ядерной муж-

Resistance to bolting 42 collection samples red beet of a various ekologo-geographical origin in the conditions of Republic of Belarus is studied. Sources for selection of red beet on resistance to bolting are established.

ской стерильности, в четвертую – недостатка хлорофилла, в пятую – гены красно-коричневой окраски корня.

Селекция свеклы столовой направлена на создание высокоурожайных и высококачественных сортов и гибридов, отличающихся дружностью формирования урожая; устойчивостью к наиболее вредоносным видам заболеваний и вредителям; нецветущностью, высокой пластичностью к биотическим и абиотическим факторам среды; накапливающим незначительные количества нитратов; транспортабельностью; лежкостью и высокими технологическими качествами; пригодностью к машинной уборке [11,15]. Селекция свеклы должна вестись согласно выбранным направлениям [3].

Селекция на жаростойкость и засухоустойчивость будет важна для жарких районов с недостатком влаги; холодостойкость – для условий севера; скороспелость – для районов с более коротким вегетационным периодом. Выведение скороспелых нецветущих сортов свеклы столовой – весьма актуальная задача, особенно для выращивания ранней продукции [15].

Особую сложность при селекции на нецветущность составляет определение ее природы. Впервые J. Vilmorin [19], а позднее и другие авторы пришли к выводу, что проявление цветухи на свекле имеет наследственно-генетическую и фенотипическую основу [8,11,14,17]. С.П. Агапов в исследо-

Таблица 1 – Гены свеклы столовой, контролирующие признак цветущности

Обозначение гена	Контролируемый признак	Исследования
Lb—lb (late bolting)	ген поздней цветущности	Savitsky, 1950
Nb—nb (non bolting)	нецветущность	Savitsky, 1952

ваниях свеклы столовой установил, что однолетний и дву-летний цикл развития наследуется, но при значительном влиянии условий среды [1].

Зимнее хранение маточных корнеплодов называют периодом «покоя». В действительности покой относителен, так как в корнеплодах продолжают сложные биохимические процессы (дыхание) и стадийные изменения (в точках роста корнеплодов при умеренно пониженной температуре протекает стадия яровизации). Оптимальная температура в период хранения 1–2°C, влажность – 90%.

Повышение температуры вызывает увеличение развития заболеваний, интенсивное дыхание (потеря питательных веществ, истощение и обезвоживание корнеплода), ослабляющее сопротивляемость корнеплодов к болезням, повышение количества упрямец. Так, после хранения маточников при различных температурах 4,4, 13 и 15°C и их высадки наблюдали следующую картину стеблеобразования 100, 60,9 и 0%, соответственно [11]. По данным С.П. Агапова, корнеплоды свеклы, хранившиеся при температуре выше 10°C, совсем не формировали цветоносных побегов [1].

Пониженная влажность в период хранения маточников свеклы столовой вызывает обезвоживание корнеплодов. Подвяленные корнеплоды, при высадке их на семенники, отрастают замедленно и часто образуют упрямы. Повышенное количество упрямец также образуется при запоздалой высадке в пересохшую почву, при мелкой посадке, при плохой обжатости землей [1]. Склонность к упряму имеют односемянные формы свеклы [5].

Важно вести селекцию наследственно нецветущих сортов на определенный «запас» степени нецветущности, то есть она должна быть рассчитана не только на обычные условия вегетации, но и на наиболее холодные годы данной зоны выращивания [8,9,11].

Перед селекционерами стоит задача создать более пригодные к механизированному возделыванию сорта, получить генетически стабильные формы одно-двуростковой свеклы, сочетающие комплекс хозяйственно полезных признаков (высокая урожайность; повышенное содержание сухого вещества, сахаров, бетаина, витаминов; устойчивость к цветущности и основным болезням; пригодность к механизированному возделыванию; и особенно важно для сортов с односемянным уровнем плодотворности – хорошая семенная продуктивность, высокие посевные качества семян) [7,14,16].

В селекции свеклы наибольшее распространение получило выведение сортов с использованием местных, и зарубежных сортовых и гибридных популяций и линий [14]. При этом широко применяются методы гибридизации и отбора. Отбор проводится как внутри популяции, так и при получении межлинейных гибридов. Основными критериями отбора и подбора родительских компонентов для гибридизации свеклы столовой являются урожайность, товарность, отсутствие кольцеватости, устойчивость к цветущности, стабильность химического состава корнеплода, устойчивость к корнеедцу, церкоспорозу, фомозу [4,8,12].

Методы исследований

Экспериментальные исследования проводили на опытном поле РУП «Институт овощеводства» в 2003–2010 гг. методами лабораторно-полевых опытов, постановку которых осуществляли по общепринятой методике полевого опыта [10].

В качестве объекта исследований использованы сорта и гибриды столовых корнеплодов отечественной и иностранной селекции, в т.ч. предоставленные ВНИИР; полученные гибриды и сорта лаборатории селекции и семеноводства столовых корнеплодов ВНИИ селекции и семеноводства овощных культур.

Селекционные исследования выполняли в соответствии с рекомендациями, изложенными в следующих методических руководствах: «Методических указаний ВИР по изучению и поддержанию мировой коллекции корнеплодов» (1981); «Широкий унифицированный классификатор СЭВ и

международный классификатор СЭВ рода Beta L.» (1982); «Методы селекции и семеноводства овощных корнеплодных культур: морковь, свекла, редис, редька, дайкон, репа, брюква, пастернак и др.» (2003).

Почва опытных участков – дерново-подзолистая легко-суглинистая, развитая на лесовидном среднем суглинке, подстилаемая с глубины 1,2–1,5 м моренной. Основные агрохимические свойства пахотного слоя почвы: гумус (по И.В. Тюрину) – 2,20–2,70%; pH_{KCl} – 6,2–6,6; подвижные формы P₂O₅ и K₂O (по А.Т. Кирсанову) – соответственно 240–300 и 260–320 мг/кг. Предшествующая культура – лук репчатый.

Сев проводили по схеме 62+8 см 5–15 мая. Стандартом являлся сорт свеклы столовой Прыгажуня.

Статистическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [10] с использованием табличного процессора Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Свекла относительно холодостойкое растение. Семена ее прорастают уже при температуре 4–5°C, при этом появление всходов затягивается до 3 недель и более: на 19 сутки отмечены единичные всходы, на 29 – возшло 1/3 семян [1]. Ранние посевы свеклы, подвергающиеся воздействию низких температур, в первый год образуют цветоносы, и овощ теряет свою ценность (сильно грубеют ткани корнеплода). Однако при севе в сверххранение сроки не выявлено четкой зависимости между нецветущностью и уровнем скороспелости [6]. При повышении температуры почвы ускоряется процесс прорастания семян. При 10°C он заканчивается через 10 дней, при этом наблюдается максимальная всхожесть семян. При увеличении температуры предварительно подготовленные семена (путем теплового замачивания) сокращают период появления всходов: так, при 15°C – через 6–7 дней, а при 20–24°C – через 4–5 дней [11]. Семена без замачивания при оптимальной температуре (22–24°C) имели 95% всхожесть на 16–21 сутки проращивания [13]. Температура выше 24°C снижает всхожесть [1,13]. Всходы не переносят заморозков, а при длительном весеннем похолодании усиливается проявление цветущности.

Для изучения коллекционных образцов на устойчивость к цветущности использовали балльную шкалу согласно «Унифицированному классификатору СЭВ» (таблица 2).

Таблица 2 – Шкала устойчивости сортов свеклы к цветущности

Количество цветущих растений, %	Балл (индекс)
0	1
до 10	3
10-30	5
более 30	7

Таким образом, 1 баллу соответствовало полное отсутствие цветущих растений свеклы. Значения от 3 до 7 баллов определяли различный процент цветущих растений. Распределение образцов по баллам устойчивости представлено в таблице 3.

Большинство изученных образцов имели устойчивость к цветущности 1–2 балла. У 88% коллекционных образцов отсутствовали цветущие растения (таблица 4).

Поэтому актуальным направлением в работе является создание высокопродуктивных одно-двусемянных сортов и гибридов свеклы столовой, устойчивых к цветущности и основным болезням, с высоким содержанием в корнеплодах биологически активных веществ, пригодных к механизированному возделыванию, а также обеспечивающих не только кондиционность семян, и соответствующее их качество по требованиям интенсивных технологий.

Таблица 3 – Источники для селекции свеклы столовой на устойчивость к цветущности

Балл	Образец
1	Подзимняя А 474, Ленинградская округлая, Валента, Грибовская плоская, Камерун, Кросби, Египетская плоская, Северный шар, Глобус, Одноростковая, Астра, Мулатка, Холодостойкая 19, Rywal, Egipski pne, Opolski, Pronto, Гаспадыня, Larka, Rocket, Czerwona kula, Pablo F1, Red cloud F1, Libero, Цилиндра, Двусемянная ТСХА, Бордо односемянная, Czerwona kula 2, Regulski cylindr, Дий, Karmazyn, Burpee, s Golden, Бикорес, Ilgiai, Kamuoliai, Русская односемянная, Прыгажуня
3	Detroit, Односемянная, Carillon, Бордо 237, Несравненная
5	Не выявлено
7	Не выявлено

Таблица 4 – Цветущность коллекционных образцов свеклы столовой

Образец	Количество цветущих корнеплодов, %
Округлая форма корнеплода	
Бордо односемянная, Ленинградская округлая, Кросби, Северный шар, Глобус, Подзимняя А 474, Одноростковая, Астра, Мулатка, Pronto, Гаспадыня (653/99), Larka, Czerwona kula, Libero, Pablo F1, Холодостойкая 19, Двусемянная ТСХА, Karmazyn, Дий, Czerwona kula 2, Red cloud F1, Валента, Burpee, s Golden, Бикорес, Kamuoliai, Русская односемянная	0,0
Бордо 237	2,6
Detroit	5,6
Несравненная	1,8
Односемянная	4,2
Плоская форма корнеплода	
Египетская плоская, Грибовская плоская, Egipski pne	0,0
Цилиндрическая форма корнеплода	
Ilgiai, Цилиндра, Rocket, Opolski, Rywal, Regulski cylindr	0,0
Carillon	2,8
Коническая форма корнеплода	
Камерун, Прыгажуня (стандарт)	0,0
НСР ₀₅	1,9

Выводы

Изученные в коллекционном питомнике образцы свеклы столовой существенно отличаются по устойчивости к цветущности.

При селекции свеклы столовой на устойчивость к цветущности рекомендуются следующие образцы: Подзимняя А 474, Ленинградская округлая, Валента, Грибовская плоская, Камерун, Кросби, Египетская плоская, Северный шар, Глобус, Одноростковая, Астра, Мулатка, Холодостойкая 19, Rywal, Egipski pne, Opolski, Pronto, Гаспадыня, Larka, Rocket, Czerwona kula, Pablo F1, Red cloud F1, Libero, Цилиндра, Двусемянная ТСХА, Бордо односемянная, Czerwona kula 2, Regulski cylindr, Дий, Karmazyn, Burpee, s Golden, Бикорес, Ilgiai, Kamuoliai, Русская односемянная, Прыгажуня.

Литература

- Агапов, С.П. Столовые корнеплоды / С.П. Агапов. – М.: Сельхозгиз, 1954. – 263 с.
- Андрианов, С.А. Локальное внесение удобрений под свеклу на разных формах поверхности почвы / С.А. Андрианов // Картофель и овощи. – 2002. – № 3. – С. 9.
- Бабенко, П.А. Эколого-географическая изменчивость хозяйственно-ценных признаков образцов сахарной свеклы в связи с задачами селекции: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / П.А. Бабенко; Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – СПб., 2004. – 15 с.
- Боос, Г.В. Современные аспекты изучения и использования коллекции овощных и бахчевых культур / Г.В. Боос, А.А. Казакова, В.И. Буренин // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1983. – Т. 80. – С. 90–95.
- Бордонос, М.Г. Характер расщепления и некоторые особенности свекловичных высадок с одноцветковыми семенами / М.Г. Бордонос // Селекция и семеноводство. – 1938. – № 6. – С. 24–27.
- Булатова, Н.А. Скрининг образцов свеклы на холодостойкость и их селекционная ценность: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / Н.А. Булатова; Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – СПб., 2000. – 16 с.
- Буренин, В.И. К проблеме селекции односемянных сортов столовой свеклы / В.И. Буренин, В.Е. Юдаева // Селекция и семеноводство. – 1981. – № 1. – С. 19–21.
- Буренин, В.И. О цветущности свеклы / В.И. Буренин, В.Н. Кочнева, М.И. Щеголева // Тр. по приклад. ботанике, генетике и селекции / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1979. – Т. 65. – Вып. 1: Изучение коллекции овощных и бахчевых культур с целью использования для различных направлений селекции. – С. 19–26.
- Буренин, В.И. Свекла / В.И. Буренин, В.Ф. Пивоваров. – СПб.: ВИР, 1998. – 215 с.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 3-е изд. – М.: Колос, 1973. – 336 с.
- Красочкин, В.Т. Свекла / В.Т. Красочкин. – Л.: Сельхозгиз, 1960. – 244 с.
- Кунавин, Г.А. Технологические приемы возделывания свеклы столовой в условиях Тюменской области / Г.А. Кунавин, Е.В. Евдокимов, Г.А. Дорн // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2005. – № 3. – С. 19–24.
- Лудилов, В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур / В.А. Лудилов. – М.: Росинформагротех, 2005. – 391 с.
- Ошевнев, В.П. Селекция сахарной свеклы на адаптацию в условиях с недостаточной суммой положительных температур / В.П. Ошевнев, Н.П. Грибанова, В.И. Буренин // Генетические ресурсы культурных растений. Проблемы мобилизации, инвентаризации, сохранения и изучения генофонда важнейших сельскохозяйственных культур для решения приоритетных задач селекции: материалы междунар. науч.-практ. конф., Санкт-Петербург, 13–16 нояб. 2001 г. / Всерос. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – СПб., 2001. – С. 365.
- Прохоров, И.А. Селекция и семеноводство овощных культур: учеб. пособие / И.А. Прохоров, А.В. Крючков, В.А. Комиссаров. – М.: Колос, 1997. – 480 с.
- Солоневич, В.В. Селекция кормовой свеклы в Белоруссии / В.В. Солоневич, Р.И. Жамоидик // Бюл. / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т растениеводства им. Н.И. Вавилова. – Л., 1983. – Вып. 130: Кормовые корнеплоды. – С. 9–11.
- Austin, D. Transmission ratio distortion due to the bl gene in table beet / D. Austin, I.L. Goldman // J. Amer. Soc. Hort. Sci. – 2001. – Vol. 126, N 3. – P. 340–343.
- Identification of RFLP markers closely linked to the bolting gene B and their significance for the study of the annual habit in beets (Beta vulgaris L.) / P. Boudry [et al.] // Theoretical and Appl. Genetics. – 1994. – Vol. 88, N 6/7. – P. 852–858.
- Vilmorin, J. L'hérédité chez la betterave cultivée = [Heredity in cultivated beet] / J. Vilmorin. – Paris, 1923. – 234 p.

УРОЖАЙНОСТЬ И СРОКИ ПОСТУПЛЕНИЯ ПЛОДОВ ТОМАТА ЗАЩИЩЕННОГО ГРУНТА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ФОРМИРОВАНИЯ РАСТЕНИЙ И НОРМИРОВАНИЯ КОЛИЧЕСТВА ПЛОДОВ НА КИСТИ

М.Ф. Степура, А.В. Ботько, кандидаты с.-х. наук, Н.Ф. Рассоха, соискатель
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 12.12.2012 г.)

В статье представлены результаты исследований по влиянию формирования растений и нормирования количества плодов томата на ускорение плодоотдачи, урожайность и биохимический состав продукции при выращивании индетерминантных гибридов томата в зимних остекленных теплицах по малообъемной технологии с использованием минеральной ваты.

The results of researches on influence of plant formation and rationing the number of tomato fruit to accelerate productivity, yield and biochemical composition of the product for growing indeterminate tomato hybrids in winter glazed greenhouses for small-volume technique using mineral wool.

Введение

В настоящее время тепличный комплекс республики включает 27 тепличных комбинатов с общей площадью 234 га. При гидропонной технологии возделывания овощных культур основным субстратом является минеральная вата, которая используется на площади около 215 га или 92% [2,3].

При выращивании индетерминантных гибридов томата в зимних теплицах, которые за сезон могут достигнуть 10 м и более, образующих за 9–10 месяцев на основном стебле порядка 22–25 соцветий, необходимым агроприемом является формирование растений и нормирование количества плодов на кисти в течение всего вегетационного периода [11].

Формирование растений осуществляется в основном в один стебель. Высаженную рассаду подвязывают к шпалере, не допуская сильного натяжения шпагата и тугой петли у основания стебля. По мере отрастания пасынков их удаляют, пока длина их не превысила 7–8 см. При устройстве высоких шпалер (3,5 м и более), применяя мульчу и культуру на минеральной вате, осуществляется формирование растений с приспусканием стебля [6].

Этот способ формирования растений томата в течение продолжительного периода возделывания позволяет постоянно держать верхнюю часть растений с цветущими соцветиями в оптимальных условиях освещенности и, кроме этого, заметно облегчает уход за растениями, особенно по пасынкованию и сбору зрелых плодов [5].

При выращивании томата в зимних теплицах растения развиваются очень мощными, с крупными листьями и утолщенными стеблями. Для получения высокого урожая плодов необходима хорошо развитая вегетативная масса. Однако сильная конкуренция между развивающимися листьями и генеративными органами влияет на ранний и общий урожай. Для улучшения воздухообмена рекомендуется удалять листья нижнего яруса после налива плодов первой кисти [4,5,6].

Зарубежные исследователи отмечают, что при выращивании томата в зимне-весеннем обороте возможно повысить продуктивность растений при формировании куста томата с одним и двумя дополнительными побегами [1].

С.Ф. Гавриш [6], А.В. Федоров и В.М. Мерзлякова [10] отмечали, что нормирование количества плодов на кисти позволяет регулировать массу плода и повысить урожайность.

Следует отметить, что до настоящего времени в Республике Беларусь научных исследований по возделыванию высокопродуктивных гибридов томата интенсивного типа на минеральной вате по малообъемной технологии в современных зимних остекленных теплицах с применением формирования растений и нормирования количества плодов на кисти почти не проводилось.

Материалы и методика исследований

Научные исследования по формированию растений и нормированию количества плодов томата на кисти проводили в 2008–2010 гг. на базе КСУП «Мозырская овощная фабрика» (Гомельская область).

Объектами исследований служили индетерминантные гибриды Раисса F1 и Старбак F1, включенные в «Государственный реестр сортов и древесно-кустарниковых пород» Республики Беларусь.

Сев гибридов томата на рассаду производили в кассеты, в ячейках которых размещали пробки из минеральной ваты и присыпали их тонким слоем вермикулита. Запечивали кассеты питательным раствором с концентрацией ЕС 2,0 мСм/см, pH 5,2 и температурой раствора 22–24°C. Для приготовления питательного раствора использовали химически чистые, хорошо растворимые в воде бесхлорные минеральные удобрения. Характеристика питательного раствора представлена в таблице 1.

В состав изучаемых питательных растворов включали фоновые дозы микроудобрений в сульфатной и хелатной формах. Расход рабочего раствора составлял от 2,5 до 3,0 л на одно растение.

Таблица 1 – Состав питательного раствора и его корректировка в зависимости от периода использования при возделывании томата по малообъемной технологии на минеральной вате

Период использования	ЕС, мСм/см	pH	Содержание, мг/л				
			N	P ₂ O ₅	K ₂ O	CaO	MgO
Рассада	1,4-1,6	5,0-6,0	250	58	313	219	72
Наполнение матов	2,8-3,0	5,0-6,0	246	55	300	230	68
Посадка рассады - начало цветения	2,8-3,0	5,0-6,0	253	65	292	237	66
Цветение 6–10 соцветия	2,8-3,0	5,0-6,0	247	53	320	238	61
Начало плодоношения	2,8-3,0	5,0-6,0	240	52	380	235	66
Массовое плодоношение	2,8-3,0	5,0-6,0	239	53	375	232	66

В опытах изучали сроки поступления продукции по периодам роста и развития растений различных гибридов томата, а также зависимость урожая и качества плодов от нормирования их количества на кисти.

Планирование исследований, закладку и проведение опыта осуществляли по общепринятым методикам [7,8,9].

Площадь учетных делянок – 20 м², повторность опытов – четырехкратная. Содержание сухого вещества определяли по ГОСТ 28561-90, растворимых сахаров – по ГОСТ 8756.13-87, аскорбиновой кислоты – по ГОСТ 24556-89, титруемая кислотность – по ГОСТ 25555.0-89, нитраты – по ГОСТ 29270-95.

Результаты исследований обработаны с помощью дисперсионного анализа по Б.А. Доспехову и программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

В современных рыночных условиях ведения овощеводства важно не только получить высокий валовый сбор качественной продукции, но и обеспечить высокую рентабельность ее производства. Одним из действенных способов повышения экономической эффективности производства томата в зимних теплицах является сбыт полученной продукции по более высокой реализационной цене, которая складывается в период с марта по июль месяц до массового поступления на рынок плодов томата из открытого грунта и пленочных теплиц.

В результате проведенных исследований выявлено, что различные гибриды томата по-разному формируют структуру урожая по периодам роста и развития растений. Так, гиб-

рид томата Раисса F1 за период с 06.04 по 28.07 обеспечил урожай ранней продукции на уровне 20,9 кг/м², в то время как при возделывании гибрида Старбак F1 за аналогичный период урожай ранних плодов составил 25,1 кг/м², что на 4,2 кг/м² или на 20% выше урожая, полученного по гибриду Раисса F1 (таблица 2).

Минимальная цена реализации плодов томата приходится на август. В этот период отмечается повышение урожайности гибрида Раисса F1 относительно гибрида Старбак F1 на 15%. В дальнейшем реализационная цена на плоды томата вновь возрастает, так как снижается предложение данной продукции вследствие того, что растения томата из открытого грунта и пленочных теплиц завершают свое плодоношение. При возделывании культуры томата в зимних теплицах ее продукция поступает на рынок до ноября, причем урожайность гибридов Раисса F1 и Старбак F1 в этот период находилась на соизмеримом уровне.

Для увеличения урожая и товарности продукции, а также снижения затрат на сортировку плодов во время вегетации растений проводили нормирование количества плодов на кисти. Гибрид Раисса F1 на основном стебле формирует порядка 25 соцветий, в то время как гибрид Старбак F1 по своим биологическим особенностям формирует в среднем 20 соцветий. На боковых побегах гибридов Раисса F1 и Старбак F1 находилось, соответственно, 18 и 16 кистей, в которых при нормировании оставляли по 3 плода. Нормирование количества плодов на кистях основного стебля представлено в таблице 3.

В результате исследований установлено, что при выращивании томата Раисса F1 без нормирования количества

Таблица 2 – Сроки поступления продукции и урожайность различных гибридов томата по периодам роста и развития растений (2008–2010 гг.)

Период роста и развития растений	Сроки поступления продукции		Урожайность, кг/м ²	
	Раисса F1	Старбак F1	Раисса F1	Старбак F1
От посадки до формирования первого бокового побега	06.04–21.05	13.04–29.05	8,6	12,2
Развитие основного стебля и первого дополнительного побега до образования второго дополнительного побега	22.05–28.07	30.05–29.07	12,3	12,9
Развитие основного стебля и двух дополнительных побегов до прищипки их верхушек	29.07–24.08	30.07–26.08	8,5	7,2
Плодоношение после прищипки до завершения сбора плодов	25.08–02.11	27.08–02.11	11,9	11,3
Всего			41,3	43,6

Таблица 3 – Количество и масса плодов томата Раисса F1 и Старбак F1 в зависимости от их нормирования на кисти (2008–2010 гг.)

Нормирование количества плодов на кистях основного стебля, шт.					Количество плодов, шт.		Масса плода, г	
1–5 кисть	6–10 кисть	11–15 кисть	16–20 кисть	21–25 кисть	на основном стебле	на боковых побегах	на основном стебле	на боковых побегах
Раисса F1								
Без нормирования (контроль)					147	69	77	61
4	4	5	5	4	110	54	114	73
4	5	5	5	4	115	54	113	71
4	5	6	5	4	120	54	113	69
4	5	6	5	5	125	54	105	67
Старбак F1								
Без нормирования (контроль)					112	63	99	81
4	4	4	3	-	75	48	171	98
4	4	4	4	-	80	48	165	95
4	5	4	4	-	85	48	162	92
4	5	5	4	-	90	48	146	87

Таблица 4 – Урожайность томата Раисса F1 и Старбак F1 в зависимости от нормирования количества плодов на кисти (2008–2010 гг.)

Нормирование количества плодов на кистях основного стебля, шт.					Урожайность				Прибавка		Товарность, %
1–5 кисть	6–10 кисть	11–15 кисть	16–20 кисть	21–25 кисть	на основном стебле, кг	на боковых побегах, кг	с одного растения, кг	кг/м²	кг/м²	%	
Паусса F1											
Без нормирования (контроль)					11,3	4,2	15,5	37,2	-	-	82
4	4	5	5	4	12,5	3,9	16,4	39,4	2,2	6	98
4	5	5	5	4	13,0	3,8	16,8	40,3	3,1	8	96
4	5	6	5	4	13,5	3,7	17,2	41,3	4,1	11	97
4	5	6	5	5	13,1	3,6	16,7	40,1	2,9	8	96
НСП ₀₅								2,4-2,6			
Старбак F1											
Без нормирования (контроль)					11,1	5,1	16,2	38,8	-	-	94
4	4	4	3	-	12,8	4,7	17,5	41,9	3,1	8	99
4	4	4	4	-	13,2	4,6	17,8	42,7	3,9	10	98
4	5	4	4	-	13,8	4,4	18,2	43,6	4,8	12	99
4	5	5	4	-	13,1	4,2	17,3	41,5	2,7	7	97
НСП ₀₅								2,1-2,3			

плодов на кистях растение формирует на основном стебле 147 плодов со средней массой 77 г и на боковых побегах – 69 плодов массой 61 г. Нормирование количества плодов на кистях основного стебля на 125 шт. обуславливает увеличение их массы до 105 г. При нормировании всех кистей боковых побегов на 3 плода повышает их массу в зависимости от вариантов опыта до 67–73 г. При количестве плодов 110–120 шт., снятых с основного стебля, масса плода повысилась на 36–37 г относительно контрольного варианта без нормирования.

Гибрид томата Старбак F1 без нормирования количества плодов на кистях формирует в среднем 112 плодов на основном стебле и 63 плода на боковых побегах, что на 41 плод меньше по сравнению с гибридом Раисса F1, однако масса его плода больше на 30%. При различных вариантах нормирования количества плодов на кистях основного стебля, определяющих число плодов 75–90 шт. на основном

стебле и 48 шт. на боковых побегах, масса плода томата увеличилась на 35–44% по отношению к контролю.

При изучении влияния нормирования количества плодов томата на уровень продуктивности растений выявлено, что наибольшая урожайность гибридов Раисса F1 и Старбак F1 – 41,3 и 43,6 кг/м², соответственно, при товарности продукции 97 и 99% получена при использовании схем нормирования 4–5–6–5–4 для гибрида Раисса F1 и 4–5–4–4 – для гибрида Старбак F1 (таблица 4).

По результатам анализа биохимического состава можно заключить, что плоды томата гибридов Раисса F1 и Старбак F1 характеризовались хорошим качеством. Содержание сухого вещества и суммы сахаров в плодах данных гибридов при нормировании их количества на кисти увеличивалось на 0,2–0,4% по сравнению с содержанием сухого вещества 4,9–5,0% и суммы сахаров 3,1–3,3% в вариантах без нормирования (таблица 5).

Таблица 5 – Биохимический состав плодов томата Раисса F1 и Старбак F1 в зависимости от нормирования их количества на кисти (2008–2010 гг.)

Нормирование количества плодов на кистях основного стебля, шт.					Сухое веще- ство, %	Сумма сахаров, %	Аскорби- новая ки- слота, мг%	Кислот- ность, %	Нитраты, мг/кг
1–5 кисть	6–10 кисть	11–15 кисть	16–20 кисть	21–25 кисть					
Паусса F1									
Без нормирования (контроль)					4,9	3,1	8,2	0,32	18
4	4	5	5	4	5,3	3,4	8,6	0,34	14
4	5	5	5	4	5,2	3,3	8,6	0,31	16
4	5	6	5	4	5,3	3,5	8,5	0,33	15
4	5	6	5	5	5,1	3,3	8,4	0,32	16
Старбак F1									
Без нормирования (контроль)					5,0	3,3	7,6	0,38	23
4	4	4	3	-	5,3	3,5	7,9	0,36	20
4	4	4	4	-	5,4	3,4	7,8	0,39	18
4	5	4	4	-	5,4	3,6	7,7	0,38	19
4	5	5	4	-	5,2	3,5	7,7	0,37	22

Следует отметить, что плоды томата Раисса F1 характеризовались несколько большим накоплением аскорбиновой кислоты при меньшем содержании органических кислот относительно томата Старбак F1.

Рекомендуемые схемы нормирования количества плодов на кистях обуславливали снижение содержания нитратов на 3–4 мг/кг сырой массы по сравнению с содержанием нитратного азота 18 и 23 мг/кг в плодах томата, полученных без применения нормирования их количества.

Заключение

1. Применение различных схем нормирования количества плодов на кистях основного стебля при выращивании

томата в зимних теплицах на минеральной вате обеспечивает увеличение средней массы плода гибридов Раисса F1 и Старбак F1, соответственно, на 28–37 и 45–70 г.

2. Оптимизация схем нормирования количества плодов томата на кистях способствовала повышению урожайности гибридов Раисса F1 и Старбак F1, соответственно, на 4,1 и 4,8 кг/м² или 11 и 12% при товарности плодов 97 и 99%.

3. Биохимический состав плодов томата Раисса F1 и Старбак F1 при нормировании их количества на кистях изменялся в сторону повышения показателей сухого вещества и суммы сахаров на 0,2–0,4% и снижения содержания нитратов на 3–4 мг/кг сырой массы.

Литература

1. Особенности выращивания гибридов томата в пленочных теплицах с продленным сроком хозяйственного использования / Т.П. Астафурова [и др.] // Состояние и проблемы научного обеспечения овощеводства защищенного грунта: материалы междунар. науч. конф. – М., 2003. – С. 12–14.
2. Аутко, А.А. Концепция развития овощеводства в Республике Беларусь на период до 2015 года / А.А. Аутко, Н.П. Купреенко // Овощеводство: сб. науч. тр.; редкол.: А.А. Аутко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2010. Вып. 17. – С. 7–19.
3. Аутко, А.А. Состояние и перспективы развития тепличного овощеводства в Республике Беларусь / А.А. Аутко // Теплицы России, 2007. – № 4. – С. 22–23.
4. Борисов, В.А. Качество и лежкость овощей / В.А. Борисов, С.С. Литвинов, А.В. Романова. – М., 2003. – 625 с.
5. Веремейчик, Л.А. Основы питания томатов, выращиваемых в малообъемной культуре / Л.А. Веремейчик. – Минск: 2002. – 176 с.
6. Гавриш С.Ф. Томаты / С.Ф. Гавриш. – М.: НИИОЗГ, 2003. – 185 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник для студ. высших с.-х. учеб. заведений по агроном. спец. / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
8. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве / Науч.-исслед. ин-т овощного хоз-ва МСХ РСФСР, Укр. науч.-исслед. ин-т овощеводства и бахчеводства; под ред. В.Ф. Белика, Г.Л. Бондаренко. – М., 1979. – 210 с.
9. Методические рекомендации по проведению опытов с овощными культурами в сооружениях защищенного грунта; под ред. С.Ф. Ващенко, Т.А. Набатовой. – М.: ВАСХНИЛ, 1976. – 108 с.
10. Мерзлякова, В.М. Влияние элементов технологии выращивания томата на урожайность в защищенном грунте / В.М. Мерзлякова, А.В. Федоров // Устойчивому развитию АПК - научное обеспечение: матер. всероссийской научно-практической конференции. – Ижевск: ИЖГСХА, 2004. – С. 105–109.
11. Тараканов, Г.И. Овощеводство / Г.И. Тараканов [и др.]. – 2-е изд., перераб и доп; под ред. А.Белоусовой. – М.: КолосС, 2003. – 471 с.



ООО «ИНТЕРРОС»

г. Минск, ул. ак. А.К. Красина, 99-504;
тел./ факс (017)299 48 42; 299 44 44;
тел. моб. Велком 108-23-14; МТС 859-94-63
наш сайт www.interros.by

Предлагаем комплексные микроудобрения для предпосевной обработки семян **ТЕНСО КОКТЕЙЛЬ** и **ДИСОЛВИН АБЦ** и удобрения для подкормок растений в период вегетации **КРИСТАЛОН**, **НУТРИВАНТ ПЛЮС** (по маркам – зерновой, пивоваренный ячмень, масличный, сахарная свекла, картофельный) и **НУТРИВАНТ УНИВЕРСАЛ**.

Имеются в наличии: Магний сернокислый; Калиевая, Кальциевая и Аммиачная селитра; Сульфат калия, Монокалий фосфат; Нитрат магния; борные удобрения – Спидфол Б и Борная кислота; Цинк сернокислый; Сульфат меди; Марганец сернокислый; Аммония молибдат; Растворин (марка: А, А1, Б); **ОМУ** – органоминеральное удобрение марки: Универсал, Осеннее, Газонное, Хвойное; Калимагнезия; комплексное удобрение для заправки торфяных субстратов **ПИ-ДЖИ-МИКС**.

Микроэлементы в хелатной форме: Хелат - железа, марганца, кальция, цинка и меди.

Биостимулятор роста и развития растений – **ЭПИН**.

Имеется в наличии широкий ассортимент кормовых и газонных трав, клевер белый, полевица ползучая, пастбищная и сенокосная бобово-злаковая смесь, газонные травосмеси, люпин, рапс, редька масличная.

Реализуем со склада в Минске **МЕШКИ СЕТЧАТЫЕ** для картофеля и овощей: красные, зеленые, фиолетовые, оранжевые и желтые.

ЗАЩИТА ДИССЕРТАЦИЙ



18 декабря 2012 г. ЯНКОВСКАЯ ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА,
соискатель ученой степени кандидата наук, защитила диссертацию
«Биологическое обоснование использования энтомопатогенного гриба *Paecilomyces fumosoroseus* (Wize) Brown et Smith в контроле фитопатогенов закрытого грунта»

по специальности 06.01.07 – защита растений (биологические науки) в Совете по защите диссертаций К 01.53.01 при РУП «Институт защиты растений».

Научные руководители: Самерсов Вилор Фридманович, доктор с.-х. наук, профессор, академик ААН РБ; Прищепа Людмила Ивановна, кандидат биологических наук, доцент.

Янковская Е.Н. родилась 15 сентября 1974 г. в г. Новополоцке Витебской области. В 1992 г. поступила на биологический факультет Белорусского государственного университета, который окончила в 1997 г. В 1998 г. поступила в аспирантуру при РУП «Институт защиты растений», после окончания которой с 2001 г. работает в лаборатории микробиологического метода защиты растений от вредителей и болезней, в настоящее время – в должности старшего научного сотрудника. Имеет 35 печатных работ.

Рекомендации по практическому использованию результатов диссертационной работы

1. Для получения препарата *P. fumosoroseus* твердофазным способом рекомендуется культивирование штамма 3/1 на среде следующего состава: смесь отходов ячменя от производства трихограммы и ячменной лузги (в объемном соотношении 1:2).
2. В условиях микробиологического производства при глубинном культивировании штамма *P. fumosoroseus* 3/1 – основы биопрепарата пециломицин-Б, пс. согласно ТУ РБ 300042160.002-2003 необходимо соблюдать следующие параметры:
 - состав питательной среды для выращивания посевного материала (%): сахароза – 1,0, NaNO_3 – 0,9, KH_2PO_4 – 0,225, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,075, $\text{CaCl}_2 \times 2\text{H}_2\text{O}$ – 1,25, вода питьевая – до 100;
 - состав среды для производственной ферментации (%): гидролизированный зернопродукт – 3,0, меласса – 1,0, KH_2PO_4 – 0,225, $\text{MgSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$ – 0,075, вода питьевая – до 100;
 - условия культивирования: температура – 27 °С, pH среды начальный – 5,5-6,5, расход воздуха на аэрацию – 0,8-1 м³/мин на 1 м³ среды, частота вращения мешалки – 240 оборотов/мин.
3. Для защиты огурца и томата закрытого грунта от тепличной белокрылки рекомендуется 2-кратное опрыскивание с 7-10-дневным интервалом препаратом твердофазной культуры *P. fumosoroseus* (титр спор рабочей суспензии 1,5 · 10⁹/мл) или пециломицином-Б, пс. (1% рабочая суспензия с нормой расхода 9-15 кг/га) после появления первых имаго вредителя. В случае стабильного увеличения численности белокрылки необходимо проведение дополнительных обработок (до 2 раз);
 - для защиты огурца закрытого грунта от личинок огуречного комарика рекомендуется с началом массового лета имаго вредителя 2-кратное применение с интервалом 23-27 дней пециломицина-Б, пс. (4% рабочая суспензия) способом полива из расчета 50 мл/растение.

28 декабря 2012 г. БОБРИК ИВАН ЕВГЕНЬЕВИЧ,
соискатель ученой степени кандидата наук, защитил диссертацию

«Урожайность озимой тритикале в зависимости от предшественника, обработки почвы и уровня применения азотных удобрений»

по специальности 06.01.01 – общее земледелие (сельскохозяйственные науки) в Совете по защите диссертаций Д 01.52.01 при РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию».

Научный руководитель Булавин Леонид Александрович, доктор с.-х. наук, доцент.



Бобрик И. Е. родился 11 июня 1983 г. в д. Красный Бор Дятловского района Гродненской области. В 2001 г. поступил на агрономический факультет Гродненского государственного аграрного университета, который окончил в 2006 г. С апреля по ноябрь 2006 г. работал на должности агронома-агрохимика в СПК «Зареченский – Агро» Гродненского района. В ноябре 2006 г. поступает в аспирантуру УО ГГАУ, которую оканчивает в 2009 г. С ноября 2009 по ноябрь 2012 гг. работает ассистентом кафедры технологии хранения и переработки растительного сырья УО ГГАУ. С ноября 2012 г. и по настоящее время является заместителем декана инженерно-технологического факультета УО ГГАУ. Имеет 10 печатных работ.

Рекомендации по практическому использованию результатов диссертационной работы

- На высококультуренной дерново-подзолистой легкосуглинистой почве для получения высокого урожая зерна озимой тритикале и снижения производственных затрат на ее возделывание рекомендуется:
- принимать во внимание при выборе предшественника озимой тритикале то, что по своей пригодности они располагаются в следующем убывающем порядке: клевер 1 г.п. – люпин узколистный – рапс яровой – овес;
 - применять в севообороте комбинированную систему обработки почвы, предусматривающую вспашку под предшествующие культуры и прямой посев озимой тритикале в необработанную почву с использованием компенсирующей дозы азота, которая составляет после бобового и зернобобового предшественников в среднем 20, а после крестоцветного и зернового – 40 кг/га д.в. и позволяет сформировать урожай зерна на уровне урожайности посева, проведенного по вспашке;
 - при возделывании озимой тритикале по вспашке после зернобобового предшественника применять азотные удобрения в дозе на 20 и 40 кг/га д.в. меньше по сравнению с крестоцветным и зерновым предшественниками.



28 декабря 2012 г. **КУДЕЛКО ВИТАЛИЙ НИКОЛАЕВИЧ**,
соискатель ученой степени кандидата наук, защитил диссертацию
**«Оптимизация приемов возделывания проса посевного
Panicum miliaceum L. в условиях центральной части Беларуси»**
по специальности 06.01.09 – растениеводство (сельскохозяйственные науки)
в Совете по защите диссертаций Д 01.52.01
при РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию».

Научный руководитель Анохина Татьяна Александровна, доктор с.-х., профессор.

Куделко В.Н. родился 26 мая 1979 г. в д. Преснаки Копыльского района Минской области. В 1994 г. поступил в Ляховичский совхоз-техникум, который окончил в 1998 г. по специальности агрономия. В этом же году Виталий Николаевич поступил на агрономический факультет УО БГСХА, который окончил в 2003 г. С мая по июль 2003 г. работает в должности агронома в колхозе Красная звезда Жлобинского района Могилевской области. С сентября 2004 г. и по настоящее время – научный сотрудник лаборатории крупяных культур РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию». Имеет 15 печатных работ.

Рекомендации по практическому использованию результатов диссертационной работы

В целях совершенствования технологии возделывания проса и стабилизации объемов производства зерна в центральной части Беларуси предлагается:

- высевать просо на зерно в майские сроки при достижении среднесуточной температуры воздуха 14-16°C;
- при возделывании мелкосемянных сортов проса посевного обязательно проводить предпосевное прикатывание почвы;
- норма высева должна составлять для сорта Галинка от 2 до 4 млн./га, для сорта Дружба 2 – 4-5 млн./га всхожих семян;
- с целью борьбы с однолетними двудольными сорняками проводить химпрополку посевов в фазе кущения проса гербицидом диклен супер, ВР с нормой расхода препарата 0,5–0,6 л/га после включения его в «Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь».

ДИСОЛВИН АБЦ МИКРОУДОБРЕНИЕ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ОБРАБОТКИ (ИНКРУСТАЦИИ) СЕМЯН СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

А.И.Немкович, кандидат биологических наук
ООО «Интеррос»

ОСОБОЕ ЗНАЧЕНИЕ в эффективности питания растений в течение всего периода жизни имеют микроэлементы – бор, медь, цинк, железо, молибден и марганец. Ни одно растение не может нормально развиваться без этих элементов, так как они входят в состав важнейших ферментов, витаминов, гормонов и других физиологически активных соединений. Микроэлементы участвуют в процессах синтеза белков, углеводов, жиров и витаминов. Под их влиянием увеличивается содержание хлорофилла в листьях, усиливается ассимилирующая деятельность всего растения, улучшается процесс фотосинтеза. Исключительно важную роль играют микроэлементы в процессах оплодотворения, которые положительно влияют на развитие семян и их посевные качества. Под их воздействием растения становятся более устойчивыми к неблагоприятным условиям выращивания, засухе, заморозкам, перепадам температур, поражению вредителями, болезнями и т.д.

Анализ материалов по производству и применению микроудобрений в России показывает, что роль их в сельском хозяйстве, по меньшей мере, недооценивают. Обеспеченность пашни подвижными формами микроэлементов крайне неудовлетворительна. По данным агрохимического обследования почв, проведенного в середине 80-х годов XX века, во внесении микроудобрений нуждается большинство почв пашни: например, в марганцевых – 41,3%, борных – 59,5, медьсодержащих – 64,5, молибденовых – 75,3 и цинковых – 83,0%, (А.Н.Аристархов, А.Н.Поляков и др.).

В Беларуси недостаток в почвах микроэлементов также заметен, что сказывается на количественных и качественных показателях урожая многих сельскохозяйственных культур.

Весьма актуальным стоит вопрос о способах применения микроудобрений. Важный момент – химическая их форма. Доказано, что попытки приготовления смесей неорганических сульфатных солей микроэлементов (цинк, медь, железо, марганец и др.) приводили к антагонизму и конкуренции этих элементов в растворе, что в конечном итоге давало отрицательный результат. Кроме того, неорганические соли этих металлов разрушающе действовали на органические структуры пестицидов, что делало невозможным совмещение обработок.

Дисолвин АБЦ (компания Akzo Nobel производства Нидерланды) – это единственное комплексное водорастворимое микроудобрение в порошкообразной форме, представленное в виде хелатов, которое легко растворимо в воде и быстро проникает в клетки растений. Микроэлементы в данном удобрении дифференцированно подобраны для растений как по их количеству, так и по их процентному соотношению, вплоть до сотых долей, разработанных в лаборатории предприятия группой ученых-аналитиков.

Дисолвин АБЦ в Беларусь поступает напрямую от завода производителя, в оригинальной упаковке с сопровождением каждой партии международным сертификатом качества. Срок годности **Дисолвина АБЦ** - три года с даты изготовления.

География распространения микроудобрения **Дисолвина АБЦ** очень велика: широко используется в многих странах Европы, Азии, Среднего Востока и Африки, Северной, Центральной и Южной Америки.

Следовательно, как по качеству, так и по другим показателям аналогов **Дисолвину АБЦ** в нашей республике пока нет.

Все растения на протяжении всего периода вегетации, от прорастания семян до полной физиологической спелости, нуждаются в микроэлементах, но более всего в начальные фазы роста и развития, а также в период кущения и формирования зерна. Следовательно, для получения стабильных и высоких урожаев с хорошими качественными показателями необходимо применять такие приемы, эффективность которых доказана наукой и практикой, а именно для стимулирования всхожести и энергии прорастания семян, увеличения сопротивляемости растений к вредным организмам и неблагоприятным факторам в начальные фазы роста при предпосевной обработке (инкрустации) семян к протравителям добавлять **Дисолвин АБЦ** (В-0,4%; Fe-3,8%; Mn-4,0%; Zn-1,5%; Cu-1,4%; Co-0,03%; Mo-0,1%; Mg-1,8%) с нормой расхода от 100 до 200 г на одну тонну семян в зависимости от обрабатываемой культуры.

Достоинства ДИСОЛВИНА АБЦ:

- содержит микроэлементы в хелатных соединениях с эффективностью усвоения более 90%;
- быстро и полностью растворяется в воде, т.к. выпускается в виде порошка;
- продукт высокой химической чистоты;
- состав соответствует естественным потребностям растений;
- может смешиваться с растворимыми удобрениями;
- совместим с большинством пестицидов;
- идеально подходит как для предпосевной обработки семян, так и листовых подкормок растений в период вегетации с целью устранения недостатка микроэлементов;
- стимулирует всхожесть и энергию прорастания.

Учитывая достоинства **Дисолвина АБЦ**, следует отметить, что он содержит в своем составе все необходимые растениям микроэлементы в физиологически сбалансированных пропорциях, соответствующих содержанию микроэлементов в живых растительных тканях. Норма расхода при протравливании семян на различных культурах колеблется от 100 до 200 г на одну тонну (таблица), а при использовании для некорневых подкормок в период вегетации растений от 1,0 до 1,5 кг/га.

Использование Дисолвина АБЦ для предпосевной обработки (инкрустации) семян на различных сельскохозяйственных культурах

Микроудобрение	Обрабатываемый объект	Норма расхода, на одну тонну семян, кг	Стоимость микроудобрения на обработку одной тонны семян, руб. с НДС	Прибавка урожая, кг/га
Дисолвин АБЦ	Озимые и яровые зерновые культуры	0,1	15360	150-250
	Зернобобовые культуры	0,15	23040	80-120
	Рапс	0,1	15360	200
	Кукуруза	0,1	15360	100
	Картофель	0,2	30720	1000-1400
	Лен	0,1	15360	230

На основании результатов исследований, проведенных в полевых условиях в течение многих лет в различных институтах РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию», для того чтобы окупить затраты на **Дисолвин АБЦ** при закупочных ценах в 2012 г. необходимо было получить прибавку зерна от 20 до 25 кг, картофеля - от 15 до 20 кг, семян рапса - от 15 до 20 кг и льнотресты - от 14 до 15 кг с одного гектара.

В результате использования **Дисолвина АБЦ** в качестве инкрустирующего комплекса совместно с протравливанием урожай основных сельскохозяйственных культур существенно увеличивался, а затраты на его использование окупались в несколько раз.

Таким образом, **Дисолвина АБЦ** для предпосевной обработки семян совместно с протравителями необходимо использовать как для увеличения продуктивности растений, так и для улучшения качества растениеводческой продукции.



ООО "ИНТЕРПРОС"

По вопросам приобретения Дисолвина АБЦ и других микроудобрений для предпосевной обработки семян и внекорневых подкормок растений просим обращаться по адресу:
г. Минск, ул. ак. А.К. Красина, 99: тел. (017)299 48 42; 299 44 44;
тел. моб. Велком 108-23-14; МТС 859-94-63

ПОЗДРАВЛЯЕМ С ЮБИЛЕЕМ!



26 января 2013 г. исполнилось 60 лет со дня рождения **АЛЕКСЕЯ ВЛАДИМИРОВИЧА МАЙСЕЕНКО** – заместителя директора начальника государственной инспекции по защите растений государственного учреждения «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений».

Алексей Владимирович родился в д. Новое Залитвинье Кировского района Могилевской области.

После окончания Жиличского совхоз-техникума продолжил учебу в Белорусской сельскохозяйственной академии. Без отрыва от производства защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. Вся его трудовая деятельность связана с сельским хозяйством.

Работал главным агрономом, заместителем директора по растениеводству экспериментальной базы «Зазерье», первым заместителем начальника управления сельского хозяйства и продовольствия Пуховичского райисполкома. Имея большой опыт практической работы агронома-производ-

ственника в 2000 г. назначен директором государственного учреждения «Республиканская государственная станция защиты растений», что явилось началом нового этапа, связанного с защитой растений. В связи с образованием государственного учреждения «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» с 2003 г. возглавляет государственную инспекцию по защите растений.

Главная задача государственной инспекции по защите растений – оценка фитосанитарного состояния сельскохозяйственных растений и осуществление единой государственной политики в области рационального и экологически безопасного применения средств защиты.

Под руководством Алексея Владимировича специалисты инспекции организуют

- мониторинг фитосанитарного состояния посевов, своевременное проведение мероприятий по защите растений;
- разрабатывают краткосрочные и долгосрочные прогнозы развития и распространения вредных организмов;
- осуществляют государственный контроль (надзор) за исполнением организациями агропромышленного комплекса и иными организациями, в том числе индивидуальными предпринимателями, законодательства, регулирующего отношения в области защиты растений;
- организуют и выполняют комплекс работ по подготовке и экспертизе документов о проведении испытаний для государственной регистрации средств защиты растений (пестицидов и удобрений);
- формируют Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь; проводят адаптацию методов контроля качества средств защиты растений и протравливания семян и испытания по показателям качества и безопасности средств защиты растений и продукции растениеводства и т.д.

В последнее время инспекцией организовано проведение методом иммуноферментного анализа диагностики скрытой вирусной инфекции на картофеле для предотвращения заражения и получения качественного семенного материала в звеньях оригинального, элитного и репродукционного семеноводства.

Вся деятельность инспекции направлена на увеличение объемов производства растениеводческой продукции, снижение потерь урожая от вредителей, болезней и сорняков и обеспечение фитосанитарной безопасности республики, предупреждение, выявление и пресечение правонарушений при обращении со средствами защиты растений (при ввозе, транспортировке, хранении и применении) на территории Республики Беларусь.

Работники агропромышленного комплекса знают Алексея Владимировича Майсеенко как высоко квалифицированного специалиста, который способен детально анализировать сложившуюся ситуацию и принимать правильные решения.

Алексей Владимирович умеет создать атмосферу взаимопонимания и заинтересованности в достижении поставленных задач. Настойчив, уравновешен, выдержан, способен отстаивать свою точку зрения, аргументируя конкретными доводами с учетом опыта практической производственной деятельности и теоретических знаний.

Поздравляя Алексея Владимировича с юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, благополучия и творческих успехов.

*Хороший возраст — шестьдесят,
Дорог уж пройдено немало!
Года не повернуть назад,
И в жизни всякое бывало!*

*Желаем опыт передать,
Для многих будет он полезен!
Пусть полной чашей будет дом,
И все, что хочется, в придачу!
Неутомимости во всем,
Здоровья, счастья и удачи!*

Коллектив ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений».

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Требования к оформлению научных публикаций составлены в соответствии с главой 5 Инструкции по оформлению диссертации, автореферата и публикаций по теме диссертации, утвержденной постановлением президиума Высшего аттестационного комитета Республики Беларусь от 24.12.1997 года № 178 (в редакции постановления Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь от 22.02.2006 года № 2).

Объем научной статьи должен составлять, не менее 0,35 авторского листа (14 000 печатных знаков, включая пробелы между словами, знаки препинания, цифры и другие), что соответствует 8 страницам текста, напечатанного через 2 интервала между строками для соискателей ученых степеней.

Условия приема авторских материалов в журнал «Земледелие и защита растений»

1. Принимаются рукописи, ранее не публиковавшиеся, с рецензией и сопроводительным письмом в 1 экземпляре (не ксерокопия), напечатанные шрифтом Times New Roman, 14-й кегль, межстрочный интервал – полуторный, объем статьи – до 10 страниц, подписанные всеми авторами и электронный вариант статьи (дискета, компакт-диск, флеш-носитель) либо по E-mail. Таблицы набираются непосредственно в Word в книжной ориентации, размер шрифта 8-11, интервал одинарный; количество – не более 6. Формулы составляются в редакторе формул Microsoft Equation. Рисунки (диаграммы, графики, схемы) должны быть подготовлены в черно-белом изображении; подписи к рисункам и схемам пишутся отдельно. Они присылаются дополнительно к статье в той программе, в которой выполнены (например, в Excel), чтобы была возможность при необходимости их редактировать. Фото в электронном виде необходимо присылать отдельно в формате tif, jpg, а не вставленной в WORD.

2. Статья должна содержать:

- индекс УДК;
- название статьи;
- фамилию, имя, отчество автора (авторов);
- научная степень (если есть), должность, наименование организации
- аннотацию объемом до 10 строк (на русском и английском языках);
- введение;
- основную часть;
- заключение;
- список цитированных источников, оформленный в соответствии с требованиями ВАК Республики Беларусь.

3. Данные для связи с автором: телефон, адрес электронной почты, место работы, должность, ученая степень, звание.

Материалы, в которых не соблюдены перечисленные условия, не принимаются к рассмотрению редакцией. Рукописи не рецензируются и не возвращаются.

Редакция оставляет за собой право осуществлять отбор, дополнительное рецензирование и редактирование статей.

ИЗДАТЕЛЬ: ООО "Земледелие и защита растений"

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР: Л.В. Сорочинский, доктор с.-х. наук, профессор

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА: В.Н. Шлапунов, академик НАН Беларуси

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И.М. Богдевич, академик НАН Беларуси, **С.Ф. Буга**, доктор с.-х. наук, **И.И. Бусько**, кандидат с.-х. наук, **С.И. Гриб**, академик НАН Беларуси, **Ю.М. Забара**, доктор с.-х. наук, **М.А. Кадыров**, доктор с.-х. наук, **С.А. Касьянчик**, кандидат с.-х. наук, **Э.И. Коломиец**, член-корр. НАН Беларуси, **Н.П. Купреенко**, кандидат с.-х. наук, **Н.В. Кухарчик**, доктор с.-х. наук, **Н.А. Лукьянюк**, кандидат с.-х. наук, **А.В. Майсеенко**, кандидат с.-х. наук, **В.Л. Налобова**, доктор с.-х. наук, **П.И. Никончик**, член-корр. НАН Беларуси, **И.А. Прищепа**, доктор с.-х. наук, **П.А. Саскевич**, кандидат с.-х. наук, **Л.И. Трешко**, доктор биол. наук, **К.Г. Шашко**, кандидат биол. наук

РЕДАКЦИЯ: А.П. Будревич, М.И. Жукова, М.А. Старостина, С.И. Ярчаковская. Верстка: С.В. Маслякова

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, а.г. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: Гл. редактор: (017) 509-24-89, (029) 640-23-10; заместитель главного редактора: (01775) 3-42-71, (033) 492-00-17

Редакция: (017) 509-23-33, (017) 509-23-37 (бухгалтер) E-mail: ahova_raslin@tut.by

Журнал зарегистрирован Министерством информации Республики Беларусь 08.02.2010 (07.12.2012 перерегистрирован) в Государственном реестре средств массовой информации за № 1249

Редакция не всегда разделяет точку зрения авторов публикуемых материалов; за достоверность данных, представленных в них, редакция ответственности не несет. При перепечатке ссылка обязательна.

Подписано в печать 10.12.2012 Формат 60х84/8. Бумага офсетная. Тираж 1000 экз. Заказ № .
Цена свободная. Отпечатано в ИП "Альтиора - Живые краски". Лиц. № 02330/0150479 от 25.02.09.