

Земледелие и Защита растений

№ 6 (109)
2016

Научно-практический
журнал

**СВОБОДА ЧЕРЕЗ
УВЕРЕННОСТЬ**

Мы устанавливаем
новые стандарты
в контроле
заболеваний!

 **Элатус™ Риа**

фунгицид нового поколения

защита зерновых культур от болезней с исключительным контролем септориоза

Земледелие и Защита растений

Научно-практический журнал

№ 6 (109)

ноябрь-декабрь 2016 г.

Периодичность – 6 номеров в год

Издается с 1998 г.

Agriculture and plant protection
Scientific-Practical Journal

№ 6 (109)

November-December 2016

Periodicity – 6 issues per year

Published since 1998

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР:

Ф.И. Привалов, генеральный директор *РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию»*, член-корреспондент НАН Беларуси, председатель совета учредителей

СОВЕТ УЧРЕДИТЕЛЕЙ:

В.В. Лапа, директор *РУП «Институт почвоведения и агрохимии»*, академик НАН Беларуси;

С.В. Сорока, директор *РУП «Институт защиты растений»*, кандидат 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, главный научный сотрудник *РУП «Институт плодоводства»*, доктор с.-х. наук;

А.И. Чайковский, директор *РУП «Институт овощеводства»*, кандидат с.-х. наук;

А.В. Пискун, директор *ГУ «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»*;

Л.В. Сорочинский, директор *ООО «Земледелие и защита растений»*, доктор с.-х. наук, зам. главного редактора

В НОМЕРЕ Агротехнологии

- ✍ *Семененко Н.Н., Каранкевич Е.В., Авраменко Н.М.* Эффективность агротехнологических приемов при возделывании озимого рапса на маслосемена на торфяно-минеральных почвах Полесья 3
- ✍ *Кучер Н.Ф., Постоленко Л.В.* Влияние орошения и системы содержания почвы на экономическую эффективность выращивания смородины черной 6
- ✍ *Чирко Е.М.* Поражение зерна меланозом в зависимости от сортовых особенностей проса 8

Защита растений

- ✍ *Пестерева А.С., Сорока Л.И.* Пороги вредоносности однолетних злаковых сорных растений в посевах ярового тритикале 13

IN THE ISSUE Agrotechnologies

- ✍ *Semenenko N.N., Karankevich E.V., Avramenko N.M.* Efficiency of agrotechnological techniques while winter rape growing for oil seeds in peat-mineral soils of Polesiya 3
- ✍ *Kucher N.F., Postolenko L.V.* Influence of irrigation and soil maintenance system on economic efficiency of black currant growing 6
- ✍ *Chirko E.M.* Grain severity caused by melanose depending on millet varietal peculiarities 8

Plant protection

- ✍ *Pestereva A.S., Soroka L.I.* Thresholds of annual grass weeds harmfulness in spring triticale crops 13

- | | |
|---|---|
| <p>16 <i>Шашко Ю.К., Бudevич Г.В., Шашко М.Н.</i> Сравнительная эффективность сроков и норм применения фунгицидов против мучнистой росы яровой пшеницы в условиях ФТК</p> <p>24 <i>Рудская Н.А.</i> Формирование вредной энтомофауны агроценоза люцерны посевной в Правобережной Лесостепи Украины</p> <p>28 <i>Ключевич М.М.</i> Болезни листьев спельты в Полесье Украины</p> <p>30 <i>Шкляревская О.А.</i> Эффективность гербицида Терсан, ВДГ в зависимости от нормы и срока внесения для борьбы с борщевиком Сосновского</p> | <p>16 <i>Shashko Yu.K., Budevich G.V., Shashko M.N.</i> Comparative efficiency of periods and rates of fungicides application against spring wheat powdery mildew under conditions of FTC</p> <p>24 <i>Rudskaya N.A.</i> Noxious entomofauna formation of alfalfa agrocoenosis in Right-bank Forest-steppe of Ukraine</p> <p>28 <i>Klyuchevich M.M.</i> Spelt leaf diseases in Polesie of Ukraine</p> <p>30 <i>Shklyarevskaya O.A.</i> Efficiency of herbicide Terrsan, WDG depending on rates and application time against cow parsnip</p> |
|---|---|

Льноводство

- 33 *Богдан В.З., Богдан Т.М., Королев К.П.* Селекция льна-долгунца в Беларуси: направления, результаты, перспективы
- 37 *Хамутовский П.Р., Хамутовская Е.М., Балашенко Д.В.* Состояние и результаты селекции льна-долгунца на Могилевской областной сельскохозяйственной опытной станции НАН Беларуси
- 39 *Богдан В.З., Богдан Т.М.* Экологическая пластичность новых районированных сортов льна-долгунца

Овощеводство

- 42 *Налобова В.Л.* Видовой состав вирусных патогенов и оценка сортообразцов овощных культур на наличие вирусной инфекции
- 45 *Забара Ю.М., Касперчик С.В.* Особенности применения гербицидов и десиканта Реглон супер в семеноводстве дайкона
- 48 *Князюк О.В., Крешун Р.А.* Влияние возраста рассады огурца на урожайность сортов

Информация

- 50 Кафедра почвоведения БГСХА: страницы истории

Flax growing

- 33 *Bogdan V.Z., Bogdan T.M., Korolev K.P.* Fiber flax breeding in Belarus: directions, results, perspectives
- 37 *Khamutovsky P.R., Khamutovskaya E.M., Balashenko D.V.* Condition and results of fiber flax breeding in Mogiliov district agricultural experimental station NAS of Belarus
- 39 *Bogdan V.Z., Bogdan T.M.* Ecological plasticity of new regionalized fiber flax varieties

Vegetable growing

- 42 *Nalobova V.L.* Specific composition of viral pathogens and the evaluation of vegetable crop variety samples for virus infection presence
- 45 *Zabara Yu.M., Kasperchik S.V.* Peculiarities of pesticides and the desiccant Reglon super application in daikon seed production
- 48 *Knyazyuk O.V., Kreshun R.A.* Influence of cucumber seedlings age on varieties productivity

Information

- 50 *Soil science chair at BSAA: pages of history*

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

УДК 633.18: 631.524: 631.445

Эффективность агротехнологических приемов при возделывании озимого рапса на маслосемена на торфяно-минеральных почвах Полесья

Н.Н. Семененко¹, доктор с.-х. наук,
Е.В. Каранкевич², кандидат с.-х. наук, Н.М. Авраменко³

¹Институт почвоведения и агрохимии,

²Институт мелиорации,

³Полесская опытная станция мелиоративного земледелия и луговодства

(Дата поступления статьи в редакцию 15.08.2016 г.)

В статье представлены результаты исследований комплексного влияния предшественника, способов основной обработки почвы и систем удобрения, регуляторов роста на урожай маслосемян озимого рапса, возделываемого в звене кормового севооборота на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья. Выявлено, что на фоне последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной, при поверхностном дисковании и внесении сбалансированных по выносу с урожаем доз удобрений, внесении в подкормку меди и бора, Экосила или Гумата обеспечивается получение урожайности озимого рапса на уровне 45 ц/га маслосемян и прибыли до 600 \$/га, что, соответственно, на 17 % и в 2,2 раза выше базовой технологии при снижении себестоимости на 30 %.

Results of researches of complex influence of the predecessor, ways of the basic soil tillage and fertilizer systems, growth regulators on winter oil rape seed productivity in a link of fodder crop rotation cultivated on the antropogen-transformed peat soils of Polesye are presented. It is revealed that on the background of aftereffect of green manure in a kind of intermediate cultures of a radish olive, superficial disking and application balanced on removal with harvest fertilizer doses, entering in top dressing copper and boron, ekosil or humate productivity the obtaining of winter oil rape seed on the level of 45 c/ha and profit to 600 \$/ha that accordingly on 17 % and 2,2 times above base technology and cost lowering on 30 % is provided.

Введение

Озимый рапс является важнейшей масличной продовольственной, кормовой и технической культурой. За последние 15 лет посевные площади этой культуры в Беларуси увеличились более чем в четыре раза и в настоящее время составляют около 400 тыс. га. В отдельных сельхозпредприятиях посевные площади его занимают до 10 % пашни. Актуальность увеличения валовых сборов маслосемян озимого рапса обусловлена постоянно растущим спросом на растительные масла как на внутреннем, так и внешнем рынке.

Эта культура высевается во всех регионах страны. Однако вероятность лучшей перезимовки выше при его посеве в юго-западном регионе, особенно при возделывании на плодородных дерново-подзолистых легко- и среднесуглинистых почвах. Из-за неустойчивого водного режима, высокого содержания азота считаются непригодными для возделывания озимого рапса на маслосемена агроторфяные почвы [1, 2]. Поэтому и исследования по возделыванию этой культуры на таких почвах неизвестны. В то же время, с целью улучшения экономики сельхозпредприятия зоны Полесья фактически и на агроторфяных землях, вопреки рекомендациям, на значительных площадях возделывают озимый рапс на маслосемена. Например, в 17 районах этой зоны с большим удельным весом в структуре пахотных земель органогенных почв посевные площади озимого рапса составляют около 60 тыс. га.

Антропогенно-преобразованные торфяные почвы, используемые в аграрном секторе зоны Полесья, занимают около 700 тыс. га [3]. В настоящее время они представляют собой комплекс агроторфяных, торфяно-минеральных, остаточнo-торфяных и постторфяных почв, значительно отличающихся от минеральных и различающихся между собой содержанием ОВ, водно-физическими, биологическими и агрохимическими свойствами и плодородием в целом. Поэтому и на землях агроторфяных комплексов с различным гидрологическим и пищевым режимом важна разработка высокоэффективных агротехнических приемов возделывания озимого рапса на маслосемена.

В последние годы в системе мер, направленных на повышение урожайности озимого рапса, возделываемого на минеральных почвах, важная роль отводится подбору предшественника, способу основной обработки почвы, оптимизации его минерального питания и др. [1, 4, 5 и др.]. В частности, не рекомендуется возделывать озимый рапс после зерновых культур и при поверхностной обработке почвы. Также для повышения урожайности зерновых, кукурузы и других культур все шире применяются микроэлементы и регуляторы роста, позволяющие полнее реализовывать потенциальные возможности их сортов [6–8 и др.]. Однако подобные исследования с культурой озимого рапса на антропогенно-преобразованных торфяных почвах не известны.

Цель исследований – оценить комплексное действие способов основной обработки почвы, предшественника, систем применения удобрений и регуляторов роста на урожайность и экономическую эффективность возделывания озимого рапса на маслосемена в звене кормового севооборота на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья.

Объекты и методы исследований

Экспериментальные полевые исследования проводили в 2013–2014 гг. на землях Полесской опытной станции мелиоративного земледелия и луговодства на антропогенно-преобразованных торфяных почвах, подстилаемых песком с глубины 35–45 см. Агрохимическая характеристика почвы (A_n) опытного поля: содержание органического вещества – 20–22 %, pH в KCl – 5,7–5,9; доступные растениям соединения (в 0,2 М уксусной кислоте): азот – 98 (низкое); P_2O_5 – 87 (низкое); K_2O – 513 (среднее) кг/га [9]. Подвижные формы (в 0,2 М HCl) P_2O_5 – 376 (среднее) и K_2O – 399 (среднее), CuO – 5,6 (среднее) и ZnO – 8,1 (низкое) мг/кг почвы.

Исследования с озимым рапсом проводили в звене культур кормового севооборота: однолетние травы (пелюшко-овсяная смесь, поукосно редька масличная) – кукуруза на силос – ячмень – озимый рапс, пожнивно пелюшко-овсяная смесь на двух фонах последствие

редьки масличной и при трех способах обработки почвы:

1) базовый вариант – поукосные посевы редьки масличной используются на зеленый корм, а пожнивно – корневые остатки заделываются под зяблевую вспашку на глубину 20–22 см под кукурузу. Под ячмень и озимый рапс проводится вспашка;

2) поукосные посевы редьки масличной используются на зеленый корм, а пожнивно – корневые остатки заделываются осенью дисковатором БДТ–7,2 на глубину 10–12 см под кукурузу. Под ячмень и озимый рапс проводится поверхностное дискование;

3) поукосные посевы редьки масличной используются как сидерат в виде кулисной культуры, осенняя обработка почвы не проводится. Посевы редьки масличной, оставленные в зиму в качестве кулисной культуры, за зимний период отмирают. Весной при созревании почвы они заделываются в почву дисковатором БДТ–7,2 на глубину 10–12 см. При этом растительные остатки кулисной культуры продолжают сохранять почвозащитную функцию в виде мульчи после посева кукурузы. Под ячмень и озимый рапс, соответственно после уборки кукурузы и ячменя, проводится поверхностное дискование БДТ–7,2 на глубину 10–12 см в 2 следа, изучается последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки.

На фоне разных предшественников и способов основной обработки почвы в посевах озимого рапса исследовались варианты систем применения удобрений, представленные в таблице 1.

Дозы удобрений рассчитывались на получение урожая маслосемян рапса 45 ц/га.

Под посев озимого рапса внесены удобрения согласно схеме опыта, заделаны дисками БДТ-7. Затем почва была прикатана и посеян озимый рапс сорт Зорны на маслосемена. Норма высева – 1 млн всхожих зерен на гектар. Опыт закладывали в 4-кратном повторении, общая площадь делянки – 24 м².

Формы удобрений: сернокислый аммоний, аммонизированный суперфосфат, хлористый калий; микроэлементы в хелатной форме: ЭлеГум-Медь, ЭлеГум-Бор из расчета 2,0 л/га; регуляторы роста: Экосил – 0,1 л/га и Гуматы – 2,0 л/га.

Весной по мере созреваия почвы проведена 1-я подкормка посевов озимого рапса сернокислым аммонием в дозах: вариант 2 – N₁₂₀, варианты 3–5 – N₉₀. В вариантах 4, 5 перед бутонизацией растений проведена 2-я азотная подкормка в дозе N₃₀ в виде водного раствора мочевины совместно с ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил или ЭлеГум-Бор + Гуматы. Объем рабочего водного раствора – 300 л/га. В посевах озимого рапса также проведена химическая обработка растений от рапсового цветоеда и скрытнохоботника. В целом, применялась агротехника возделывания озимого рапса, рекомендуемая для зоны Полесья на аналогичных почвах.

Таблица 1 – Схема применения удобрений под озимый рапс

Система удобрения	Внесение удобрений		
	основное	подкормки	
		1-я*	2-я**
1. Без удобрений	–	–	–
2. N ₁₆₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	N ₄₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	N ₁₂₀	–
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀	N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	N ₉₀	–
4. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + (ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил)	N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	N ₉₀	N ₃₀ + (ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил)
5. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + (ЭлеГум-Бор + Гуматы)	N ₄₅ P ₉₀ K ₁₂₀	N ₉₀	N ₃₀ + (ЭлеГум-Бор + Гуматы)

Примечание – *1 – ранневесенняя; **2 – через 2,5 недели (16–18 суток).

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты исследований, приведенные в таблице 2, показывают, что в целом урожай озимого рапса в 2013 и 2014 гг. сформировался, примерно, одного уровня. За два года исследований урожай маслосемян рапса в варианте без внесения удобрений при разных способах основной обработки почвы и предшественниках составил в среднем 27,0–27,2 ц/га.

Применение сбалансированных по выносу доз удобрений (вариант 3) на фоне вспашки и поверхностного дискования и последствие пожнивно – корневых остатков обеспечивает повышение в сравнении с контролем урожая маслосемян рапса в среднем за 2 года до 38,5–39,4 ц/га. Прибавка к контролю составила 12,1–12,4 ц/га или 44–46 %. При этом окупаемость удобрений составила 3,5–3,6 кг семян/1 кг NPK. Внесение же более высоких доз удобрений в базовом варианте (2) имело тенденцию к снижению урожая семян в сравнении с полученным по варианту 3: на фоне вспашки – на 0,8 ц/га, дискования – на 1,9 ц/га. При этом окупаемость удобрений снизилась до 2,4–2,5 кг семян/1 кг NPK или на 29–33 %. Более высокие дозы азотных удобрений (N₁₆₅) базового варианта привели к избыточному росту вегетативной массы озимого рапса, образованию более мелких стручков, снижению фертильности пыльцы и завязываемости семян при недостатке содержания влаги в почве.

Наиболее высокая урожайность за 2 года как на фоне зяблевой вспашки, так и при дисковании – 41,4 и 41,9 ц/га соответственно получена при комплексном применении сбалансированных по выносу доз удобрений, дробном внесении азота, микроэлементов и регуляторов роста. В этом варианте системы удобрения в сравнении с контролем урожайность повышается соответственно на 52 и 55 %. При этом прибавка урожая от микроудобрений и регуляторов роста в среднем за 2 года достигает 2,1 и 2,5 ц/га. Анализ приведенных выше результатов исследований показывает, что предпосевная вспашка торфяно-минеральной подстилаемой песком почвы по влиянию на урожай маслосемян озимого рапса не имеет преимуществ перед поверхностной обработкой почвы в виде дискования на глубину 10–12 см.

Приведенные в таблице 2 данные показывают, что на фоне последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной урожайность озимого рапса по всем вариантам систем применения удобрения повышается в сравнении с фоном вспашки в пределах 1,5–4,5 ц/га. Особого внимания заслуживает вариант комплексного применения сбалансированных доз удобрений по выносу с учетом содержания в почве доступных растениям соединений элементов питания, с корректировкой дозы азота на содержание его в почве и дробным внесением с добавлением микроэлементов, Гуматов или Экосила (варианты 4, 5). В этих вариантах в сравнении с контролем урожайность повышается на 66–69 %, достигая уровня 45,1–45,9 ц/га. При этом окупаемость удобрений прибав-

Таблица 2 – Урожай маслосемян озимого рапса при применении различных агротехнологических приемов его возделывания

Система удобрения	Урожайность, ц/га семян			Прибавка от NPK		Окупаемость 1 кг NPK, кг семян
	2013 г.	2014 г.	среднее	ц/га	%	
Вспашка (0–20 см), последствие пожнивно-корневых остатков						
1. Без удобрений	25,5	28,9	27,2	–	–	–
2. N ₁₆₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	37,0	40,0	38,5	11,3	42	2,5
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀	38,0	40,5	39,3	12,1	44	3,5
4. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил	39,9	42,9	41,4	14,2	52	4,1
HCP ₀₅	1,3	1,7				
Дискование (10–12 см), последствие пожнивно-корневых остатков						
1. Без удобрений	24,8	29,1	27,0	–	–	–
2. N ₁₆₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	35,4	39,5	37,5	10,5	39	2,4
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀	38,2	40,5	39,4	12,4	46	3,6
4. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил	42,1	41,6	41,9	14,9	55	4,3
HCP ₀₅	1,4	1,5				
Дискование (10–12 см), последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной						
1. Без удобрений	25,6	28,8	27,2	–	–	–
2. N ₁₆₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	39,2	40,7	40,0	12,8	47	2,9
3. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀	41,6	42,1	41,9	14,7	54	4,3
4. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил	45,2	46,6	45,9	18,7	69	5,4
5. N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Бор + Гуматы	44,4	45,8	45,1	17,9	66	5,2
HCP ₀₅	1,8	2,1				

кой урожая достигает 5,2–5,4 кг маслосемян/1 кг NPK, что на 32 % больше, чем на фоне вспашки.

При разработке технологии возделывания озимого рапса на дерготорфяных почвах, наряду с агрономической, важное значение имеет оценка и экономической целесообразности проведения тех или иных исследуемых технологических приемов. Результаты исследований показывают (таблица 3), что при базовой технологии возделывания озимого рапса в кормовом севообороте (вспашка, применение доз удобрений из расчета возмещения выноса элементов питания с урожаем и повышения плодородия почвы и последствие пожнивно-корневых растительных остатков редьки масличной) прибыль составляет 282 \$/га при себестоимости 197 \$/т. На этом же фоне последствие предшественника, но при применении сбалансированных по выносу с урожаем доз удобрений и корректировке дозы азота с учетом содержания этого элемента в почве, прибыль от производства маслосемян рапса увеличивается до 386 \$/га или на 37 % в сравнении с базовым вариантом технологии.

При ресурсосберегающей технологии возделывания озимого рапса (замена вспашки на поверхностное дискование, применение сбалансированных с выносом доз удобрений и др.) приводит к росту прибыли до 486 \$/га и снижению себестоимости до 147 \$/т, что составляет 172 и 75 % соответственно к базовой технологии. Более высокая прибыль получена при комплексном применении сбалансированных по выносу с урожаем доз удобрений, микроэлементов и БАВ, которая на фоне вспашки составляет 419 \$/га, а на фоне поверхностного рыхления почвы – 529 \$/га или на 26 % выше, чем по вспашке.

Наиболее высокие уровни урожайности (45,1–45,9 ц/га), прибыли (593–610 \$/га) и низкой себестоимости (137–139 \$/т) в исследованиях получены при так называемой инновационной технологии возделывания озимого

рапса, включающей поверхностную обработку почвы, последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной и комплексное применение сбалансированных по выносу с урожаем доз удобрений, корректировку дозы азота с учетом запаса в почве его минеральных соединений, микроэлементов и биологически активных веществ.

Выводы

1. В результате проведенных исследований впервые установлено, что вспашка торфяно-минеральной подстилаемой песком почвы по влиянию на урожай маслосемян озимого рапса не имеет преимуществ перед поверхностной обработкой почвы в виде дискования на глубину 10–12 см.

2. Внесение более высоких доз удобрений базового варианта, рассчитанных на возмещение выноса элементов минерального питания и повышение плодородия почвы, не имеет преимуществ по урожаю маслосемян озимого рапса в сравнении с полученным по варианту внесения сбалансированных по выносу с урожаем доз удобрений, корректировки дозы азота с учетом запаса его в почве. При внесении повышенных доз удобрений их окупаемость прибавкой урожая снижается на 29–33 %. При комплексном применении сбалансированных по выносу доз удобрений, дробном внесении азота, микроэлементов и регуляторов роста как на фоне вспашки, так и при дисковании получена урожайность соответственно 41,4 и 41,9 ц/га маслосемян, что на 8–12 % выше базового варианта. При этом прибавка урожая от микроудобрений и регуляторов роста в среднем за 2 года достигает 2,1 и 2,5 ц/га. По этому варианту системы применения удобрений и биологически активных веществ получена достаточно высокая прибыль, которая на фоне последствие вспашки составляет 419 \$/га, а последствие поверхностного рыхления почвы – 529 \$/га. Это значитель-

Таблица 3 – Экономическая эффективность производства маслосемян рапса на фоне последствий разных способов обработки почвы, предшественника и систем применения удобрений в звене севооборота (среднее, 2013–2014 гг.)

Система удобрения	Урожайность, ц/га семян	Стоимость	Затраты	Прибыль	Себестоимость, \$/т
		\$/га			
Вспашка (0–20 см), последствие пожнивно-корневых остатков					
N ₁₆₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	38,5	1040	758	282	197
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀	39,3	1061	675	386	172
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил	41,4	1118	699	419	169
Дискование (10–12 см), последствие пожнивно-корневых остатков					
N ₁₆₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	37,5	1013	660	353	176
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀	39,4	1064	578	486	147
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил	41,9	1131	602	529	144
Дискование (10–12 см), последствие сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной					
N ₁₆₅ P ₁₂₀ K ₁₆₀	40,0	1080	676	404	169
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀	41,9	1131	598	533	143
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Медь + ЭлеГум-Бор + Экосил	45,9	1239	629	610	137
N ₁₃₅ P ₉₀ K ₁₂₀ + ЭлеГум-Бор + Гуматы	45,1	1218	625	593	139

но выше показателей базовой технологии возделывания озимого рапса.

3. На фоне последствий сидерата в виде кулисной культуры редьки масличной при внесении сбалансированных по выносу с урожаем доз удобрений, корректировке дозы азота с учетом запаса его в почве и внесении в подкормку меди и бора, Экосила или Гумата обеспечивается получение урожая маслосемян озимого рапса на уровне 45 ц/га и прибыли до 600 \$/га, что соответственно на 17 % и в 2,2 раза выше базовой технологии. При этом себестоимость производства маслосемян достигает 137 \$/т, что на 30 % ниже базовой технологии.

4. Возделывание в кормовом севообороте редьки масличной в качестве кулисной культуры, проведение поверхностного рыхления почвы (глубина 10–12 см) в качестве основной обработки и внесение дифференцированных доз минеральных удобрений, определяемых на планируемую урожайность с учетом результатов новых методов почвенной диагностики, применение в подкормку микроэлементов и биологически активных веществ может служить основой почвозащитной ресурсосберегающей технологии возделывания озимого рапса на маслосемена на антропогенно-преобразованных торфяных почвах Полесья.

Литература

1. Пиллюк, Я.Э. Технология возделывания сортов озимого и ярового рапса качества «канопа» на маслосемена (рекомендации). / Я.Э. Пиллюк, О.А. Пикун, В.В. Зеленяк. – Жодино, 2010. – 41 с.
2. Пригодность почв Республики Беларусь для возделывания отдельных сельскохозяйственных культур: рекомендации / В.В. Лапа [и др.]. – Минск: Ин-т почвоведения и агрохимии, 2011. – 64 с.
3. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: практ. пособие / Под. ред. Г.И. Кузнецова, Н.И. Смяяна – Минск: Оргстрой, 2001. – 432 с.
4. Применение комплексных азотно-фосфорно-калийных удобрений под озимый рапс: рекомендации / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси». – Минск, 2006. – 24 с.
5. Справочник агрохимика / В.В. Лапа [и др.]; под ред. В.В. Лапа. – Минск: Белорус. наука, 2007. – 390 с.
6. Семененко, Н.Н. Влияние биологически активных веществ на урожайность и качество корнеплодов моркови и столовой свеклы / Н.Н. Семененко, Т.А. Воробьева, М.И. Завадская // Актуальные проблемы агрономии и пути их решения: матер. междунар. конф. – Горки, 2005.
7. Семененко, Н.Н. Адаптивная система комплексного применения удобрений и других средств интенсификации возделывания зерновых культур на антропогенно-преобразованных торфяных почвах: методические рекомендации / Н.Н. Семененко, С.В. Сорока, А.В. Семенченко. – Минск, 2010. – 62 с.
8. Семененко, Н.Н. Влияние способов основной обработки дегроторфяной почвы и систем удобрения на урожайность зеленой массы кукурузы / Н.Н. Семененко, Е.В. Каранкевич, Н.М. Авраменко // Земледелие и защита растений. – 2013. – № 5. – С. 13–17.
9. Семененко, Н.Н. Методы определения содержания доступных растениям соединений азота, фосфора и калия в деградированных торфяных почвах / Н.Н. Семененко, В.А. Журавлев. – Минск, 2005. – 24 с.

УДК 33: 338.314.634.72

Влияние орошения и системы содержания почвы на экономическую эффективность выращивания смородины черной

Н.Ф. Кучер, кандидат с.-х. наук, Л.В. Постоленко
Институт помологии им. Л.П. Симиренко НААН Украины

(Дата поступления статьи в редакцию 3.08.2016 г.)

Исследовано влияние использования мульчирования и орошения как элементов системы содержания почвы на экономическую эффективность выращивания смородины черной.

The impact of the use of mulching and irrigation system elements like soil maintenance on the economic efficiency of cultivation of black currants. Options for using irrigation were more profitable than free

Варианты с использованием орошения были более прибыльными. Наиболее прибыльными были также варианты с одновременным использованием орошения и мульчирования агроволокном (расчетная прибыль на конец реализации проекта 504,1 тыс. грн.). Следует заметить, что даже использование орошения без мульчирования увеличивает прибыльность проекта. В результате исследования было установлено, что наиболее рентабельным мульчирующим материалом было агроволокно (средняя рентабельность в вариантах с орошением 85,7 %, без орошения – 47,4 %).

Введение

В современных условиях развития садоводства Украины весьма актуальна проблема повышения экономической эффективности выращивания плодовых и ягодных культур.

Черная смородина – одна из самых популярных и, вместе с тем, ценных ягодных культур. Высокие потребительские и лечебно-профилактические свойства ягод, высокая потенциальная продуктивность и пригодность подавляющего большинства современных сортов к механизированной уборке создают экономически выгодные условия для широкого промышленного и приусадебного выращивания этой культуры. Основное производство ягод смородины сосредоточено в Европе, где выращивается около 86 % мировой продукции, что в 1993 г. составило 573 тыс. т. Из них в Польше было произведено 196 тыс. т, Германии – 170, Чехии и Словакии – 34 тыс. т, соответственно [6,7].

Для современной садоводческой науки актуальным является изучение экономически эффективных технологий выращивания смородины черной как популярной на аграрном рынке ягодной культуры.

Важным элементом сохранения влаги в почве, предотвращения роста сорняков в приствольных полосах является система агротехнических мероприятий в основной зоне размещения корневой системы плодовых растений [4].

Мульчирование, как правило, используется для улучшения почвы вокруг растений, но также дает саду аккумулятивный эффект.

options using it. The most profitable options were the simultaneous use of irrigation and mulching Fibres (estimated profit at the end of the project 504,1 thousand. UAH.). It should be noted that even the use of irrigation without mulch increases the profitability of the project. The study found that the most cost-effective mulch material was agrofibre (average profitability of irrigation in versions 85,7 % without irrigation – 47,4 %).

ратный, опрятный внешний вид и может уменьшить количество времени, затрачиваемого на такие задачи, как полив и прополка. Мульча помогает почве сохранить влагу летом, предотвратить рост сорняков и защищает корни растений в зимний период [8].

Вопросами мульчирования занимались многие ученые [1, 2, 3 и др.], но на сегодняшний день особенности данного агромероприятия еще имеют достаточно широкий спектр изучения.

В связи с вышеизложенным целью данной работы явилось определение экономической эффективности различных комбинаций мульчирования и орошения при выращивании новых сортов смородины черной.

Объект, материалы и методы исследований

Объектом исследования были сорта смородины черной: Память Правика, Муза, Мелодия, перспективная гибридная форма № 1060 (Пегас). Схема посадки – 3 × 0,75 м. Мульчирующие материалы в прикустовых полосах – агроволокно, пленка, опилки, солома, хвоя. Также использовалось капельное орошение.

Изучение эффективности выращивания смородины черной при применении мульчирования и капельного орошения проводили в Институте помологии им. Л.П. Симиренко НААН Украины в течение 2011–2015 гг. в соответствии с Методикой экономической и энергетической оценки типов плодоягодных насаждений, помологических садов и результатов технологических исследований в садоводстве [5].

Экономическая эффективность производства ягод смородины черной при мульчировании прикустовых полос и использовании орошения (2011–2015 гг.)

Вариант	Капитальные вложения на создание 1 га насаждений, тыс. грн.	Производственные затраты на 1 га, тыс. грн.	Себестоимость 1 ц ягод, грн.		Выручка от реализации, тыс. грн./ га	Прибыль на 1 га, грн.	Уровень рентабельности, %
			производственная	полная			
Без орошения							
Черный пар (контроль)	35,9	371,2	1225,5	1409,30	469,8	98,6	26,6
Агроволокно	47,2	415,5	864,33	993,98	750,7	335,2	80,7
Пленка	43,4	387,1	1083,7	1246,22	555,6	168,5	43,5
Опилки	37,7	383,1	967,34	1112,44	617,5	234,4	61,2
Солома	38,2	396,4	907,09	1043,15	681,7	285,3	72,0
Хвоя	37,1	381,9	979,09	1125,95	607,6	225,7	59,1
Среднее	39,9	389,2	987,84	1136,02	573,5	184,3	47,4
С орошением							
Черный пар (контроль)	50,1	419,8	884,95	1017,70	693,4	273,6	65,2
Агроволокно	61,4	464,1	703,24	808,72	968,2	504,1	108,6
Пленка	57,6	435,7	833,22	958,20	765,2	329,5	75,6
Опилки	51,9	431,7	807,21	928,29	783,2	351,5	81,4
Солома	52,4	445,0	734,12	844,24	889,7	444,7	99,9
Хвоя	51,3	430,5	808,77	930,08	779,1	348,6	81,0
Среднее	54,1	437,8	788,71	907,01	813,1	375,3	85,7

Результаты исследований и их обсуждение

Основными показателями экономической оценки результатов исследований в садоводстве является рентабельность производства и объем прибыли с 1 га насаждений [5]. При расчете прибыли и рентабельности производства ягод смородины черной учитывали выручку от реализации продукции и издержки производства в пересчете на 1 га площади. Средняя цена реализации черной смородины в Институте помологии им. Л.П. Симиренко НААН Украины в 2011 г. составила 14800 грн./т, в 2012 г. – 16050, в 2013 г. – 17260, в 2014 г. – 13000, в 2015 г. – 13012 грн./т. В связи с тем, что продукция всех сортов по годам реализовывалась практически по одинаковой цене, наиболее существенно на размер выручки от продажи ягод смородины влияла урожайность насаждений.

Капитальные вложения на создание 1 га насаждений на участке без орошения с использованием агроволокна составили 47,2 тыс. грн., с орошением – 61,4 тыс. грн. Производственные затраты на 1 га насаждений зависят от урожайности сорта и самыми высокими были также в варианте с мульчированием агроволокном – 415,5 тыс. грн. – без использования орошения и 464,1 тыс. грн. с орошением.

Самый высокий показатель производственной и полной себестоимости на участке без использования орошения был в контрольном варианте (черный пар) – 1225,5 и 1409,30 грн., соответственно. При использовании орошения этот показатель был несколько ниже: 884,95 грн. – производственной и 1017,70 грн. – полной себестоимости (таблица).

Варианты с использованием орошения были более прибыльными, чем варианты без его использования.

Выводы

1. Наиболее прибыльными были варианты с одновременным использованием орошения и мульчирования агроволокном (расчетная прибыль на конец реализации проекта 504,1 тыс. грн.). Наиболее прибыльным вариантом выращивания смородины без использования ороше-

ния является ее мульчирование агроволокном (расчетная прибыль на конец реализации проекта 335,2 тыс. грн.).

2. Использование орошения без мульчирования увеличивает прибыльность проекта.

3. Основным показателем экономической эффективности является анализ рентабельности производства (процент прибыли на единицу понесенных за период реализации проекта расходов). Проанализировав совокупную рентабельность производства в течение реализации всего проекта выращивания смородины, следует отметить, что наиболее рентабельным было использование одновременно орошения и мульчирования агроволокном – 115,0 %.

4. Наиболее рентабельным мульчирующим материалом было агроволокно (средняя рентабельность в вариантах с орошением – 85,7 %, без орошения – 47,4 %).

Литература

1. Буцик, Р.Н. Производительность земляники в зависимости от укрывания насаждений, мульчирование почвы и удобрения в Правобережной Лесостепи Украины: автореф. дис. ... канд.с.-х. наук. 06.01.07 / Р.М. Буцик; – Умань, 2011. – 21 с.
2. Копитко, П.Г. Качество урожая земляники в зависимости от укрывания насаждения Агроткань, мульчирование почвы и удобрения / П.Г. Копитко, Р.М. Буцик // Сб. науч. пр. Уманский НУС. – Умань, 2010. – Вып. 74, ч.1: Агрономия. – С. 301–308.
3. Копитко, П.Г. Влияние ранневесеннего вкрывания растений и мульчирование почвы на продуктивность насаждений земляники / П.Г. Копитко, Р.М. Буцик // 36. науч. пр. / Уманский ГАИ. – Умань, 2006. – Вып. 62. – С. 153–159.
4. Леонович, И.С. Рост и урожайность деревьев яблони на слаборослых клоновых подвоях при различных способах содержания почвы в пристольной полосе молодого сада / И.С. Леонович // Плодоводство: науч. тр. / РУП «Ин-т плодоводства». – Самохваловичи, 2010. – Т. 22. – С. 40–46.
5. Методика экономической и энергетической оценки типов плодоягодных насаждений, помологических садов и результатов технологических исследований в садоводстве. – Киев, 2002. – 57 с.
6. Ярещенко, А.Н. Особенности проявления и наследования хозяйственно ценных признаков смородины черной и их селекционное использование: автореф. дис...канд. с.-х. наук. 06.01.05 / А.Н. Ярещенко; Киев, 2004. – 24 с.
7. Ярещенко, А.Н. Новые сорта черной смородины интенсивного типа / А.Н. Ярещенко, К.М. Копань // Сб. науч. тр. / Уманский гос. аграр. ун-т. – Умань, 2005. – Вып. 61, ч.1: Агрономия. – С. 382–389.
8. Mulches and mulching. Royal Horticultural Society [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rhs.org.uk/advice/profile?PID=323/>

УДК 633.171

Поражение зерна меланозом в зависимости от сортовых особенностей проса

Е.М. Чирко, кандидат с.-х. наук
Брестская ОСХОС НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 15.07.2016 г.)

Приведены результаты по эффективности использования фунгицидов в посевах проса, возделываемого на зерно, с целью снижения развития меланоза. Показана зависимость степени поражения зерна меланозом от морфобиологических особенностей сорта и условий вегетационного периода.

Введение

Просо является значимой крупяной культурой, служащей для производства пшена. Несмотря на то, что зерновая продуктивность проса определяется целым комплексом факторов, особое место придается выбору сорта. Предпочтение отдается, как правило, высокопродуктивным сортам, способным при оптимальной влагообеспеченности и соответствующем уровне минерального питания обеспечить урожайность на уровне 40–50 ц/га. Однако при возделывании проса на крупяные цели зерно должно соответствовать ряду ограничительных норм, главными из которых являются наличие поврежденных,

The results of evaluating the effectiveness of the use of fungicides in crops of millet cultivated for grain in order to reduce the development of melanosis. The degree of damage depends on the grain melanosis morphological and biological characteristics of the variety and growing conditions.

обрушенных и испорченных зерен. Количество обрушенных и испорченных зерен определяется, прежде всего, тем, как была организована уборка и доработка зерна проса. Грамотно определенный срок уборки, правильно заданный режим работы комбайна, своевременно произведенная очистка и сушка зерна без проблем позволяют гарантированно обеспечить получение зерна требуемого качества по названным выше позициям. Больше сложностей возникает с содержанием поврежденных зерен, имеющих некротические пятна ядра. Основной причиной подпленочного потемнения ядра, как считают специалисты, является меланоз (от греческого *melanos* – черный).

Меланоз отнесен в разряд болезней проса посевного и является второй по экономической значимости после голви.

Одни авторы считают, что причиной подпленочного поражения зерна являются бактерии *Hanthomanas holcicola* Burk, *Erwinia carotovora* Holland, *Pseudomanas holci* Kendrick и другие [1, 2]. Другие утверждают, что меланоз – заболевание грибного происхождения и основными возбудителями являются виды родов *Alternaria* и *Fusarium* [3], а также плесневые грибы, относящиеся к родам *Penicillium*, *Aspergillus* и *Mucor* [4, 5]. При этом большинство исследователей сходятся во мнении, что инфекция в ядро попадает через неплотно сомкнутые чешуи [1, 2, 4, 6, 7].

У пораженного зерна происходит интенсивный процесс гидролиза белков и крахмала. Способствует заболеванию высокая влажность воздуха и пониженные температуры в период формирования и созревания зерна. Меланоз сильнее развивается на поздних посевах проса и при перестое зрелого проса на корню. В отдельные годы меланозом может поражаться до 15–25 % урожая, даже в таких благоприятных регионах прососеяния, как Поволжье [6]. Поражение зерна меланозом приводит к снижению выхода крупы и ухудшению ее органолептических показателей. При наличии в пшене более 2–3 % меланозных ядер цвет каши приобретает серый оттенок, ухудшается ее вкус. По ГОСТ 22983-88 в зерне проса испорченных меланозных ядер не должно быть более 0,5 %.

Как показывают исследования и производственный опыт, в большей степени меланозом поражаются сорта с ценными технологическими качествами зерна: с округлой формой зерновки, высокой массой 1000 зерен и тонкопленчатые [8, 9].

Учитывая то обстоятельство, что до сих пор точно не установлен видовой состав возбудителей этой болезни, нами была предпринята попытка изучения эффективности использования фунгицидных препаратов в технологии возделывания проса с целью снижения степени поражения зерна меланозом, а также проведена оценка влияния крупности зерна на степень поражения ядер данным заболеванием.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2014–2015 гг. на опытных полях РУП «Брестская ОСХОС НАН Беларуси». Почва – дерново-подзолистая супесчаная, подстилаемая с глубины 0,5–0,7 м моренным суглинком. Агрохимическая характеристика пахотного горизонта: рН (KCl) – 5,06, содержание P_2O_5 и K_2O (по Кирсанову в модификации ЦИ-НАО) соответственно – 146 и 244 мг/кг почвы, гумуса (по Тюрину) – 1,99 %. Обеспеченность подвижными формами меди – 2,4 мг/кг почвы.

Предшественник – озимая пшеница. Фосфорные и калийные удобрения были внесены с осени из расчета $P_{60}K_{90}$. Азотные удобрения N_{60} вносили под предпосевную культивацию. Осенняя обработка почвы включала в себя лущение и зяблевую вспашку. Весенний цикл обработки почвы предусматривал ранневесеннее закрытие влаги, последующие 2–3 культивации и предпосевную обработку комбинированным агрегатом АКШ.

Закладку опыта производили в четырехкратной повторности, размещение делянок в два яруса систематическое. Учетная площадь делянки – 18 м². Для сева использовали сеялку точного высева “Wintersteiger”. Норма высева – 3 млн всхожих семян на 1 га. Срок сева – конец первой – начало второй декады мая. Уборка проведена поделяночно прямым комбайнированием с последующим перерасчетом на стандартную влажность.

В качестве объекта исследований были взяты три отечественных сорта проса Галинка, Западное и Жодинское,

отличающиеся крупностью зерна, а также длиной вегетационного периода.

Сорт проса Галинка – скороспелый холодостойкий. Период вегетации 79–87 дней. Пригоден для возделывания как на зерно, так и на зеленую массу. Максимальная урожайность – 62,9 ц/га зерна, сухого вещества зеленой массы – 85,2 ц/га. Содержание белка в зеленой массе – 14,5 %. Масса 1000 зерен – 6,0–6,7 г. Окраска зерна темно-желтая. Форма зерновки близкая к шаровидной. Метелка раскидистая. Устойчивость к полеганию – 4,0–5 баллов. Выход крупы – 74 %, кулинарная оценка каши – 5 баллов. Внесен в список сортов наиболее ценных по качеству.

Сорт проса Западное – среднеспелый. Период вегетации 85–90 дней. Сорт зернового направления. Средняя урожайность на уровне 35–40 ц/га зерна. Масса 1000 зерен – 8,0–9,0 г, пленчатость – 14,0–14,2 %. Окраска цветочных пленок светло-красная. Форма зерновки – округлая. Метелка развесистая. Устойчив к полеганию. Высота растений до 130 см. Сорт проходил испытание в ГСИ в 2012–2014 гг.

Сорт проса Жодинское зернового назначения, относится к виду *Panicum miliaceum*, разновидность SSP, *Coccineum*. Сорт среднеспелый, вегетационный период 86–100 дней. Растение прямостоячего типа, высотой до 160 см, стебель прочный, устойчивый к полеганию. Метелка сжатая, пониклая, хорошо озерненная, без антоцианового окрашивания. Зерно крупное, округлой формы, окраска цветочных чешуй темно-кремового цвета. Масса 1000 зерен – 8,9–9,8 г. Выметывание метелок и созревание происходит дружно. Устойчив к осыпанию зерна и головне (раса № 1). Сорт отличается хорошими технологическими качествами зерна и высокими потребительскими достоинствами крупы. Пленчатость зерна – 14,5 %, выход крупы при обрушивании зерна – 82 %, содержание белка – 11,6 %. Вкус каши – 4,5 балла.

Схемой опыта предусматривались варианты с однократным использованием фунгицидов Прозаро – 0,8 л/га, Карамба – 1,5 л/га и Бровар – 1 л/га в фазе начало выметывания (н/в) и в фазе полного выметывания (п/в), а также двукратное последовательное их внесение – в фазе начало выметывания и в фазе полного выметывания (н/в + п/в). Данные фунгициды зарегистрированы в посевах зерновых культур и применяются в период налива и формирования зерна против комплекса возбудителей, в том числе грибов рода *Alternaria* и *Fusarium*.

Погодные условия 2014 г. имели свои особенности. Май характеризовался обильным выпадением осадков, которых в среднем за месяц выпало на 40,4 мм больше среднемноголетнего уровня. Это несколько затянуло период появления всходов. В дальнейшем погода июня по температурному режиму также не благоприятствовала росту и развитию проса, особенно вторая и третья декады месяца, когда среднесуточная температура воздуха была на 1,1–2,3 °C ниже среднемноголетней. Неблагоприятный период пришелся у проса на фазы кущения и выхода в трубку. Это в дальнейшем обусловило слабое развитие вторичной корневой системы, снижение линейного роста, неблагоприятно сказалось на развитии генеративных органов (длина метелки и озерненность). Первые две декады июля характеризовались повышенными температурами воздуха и регулярным выпадением осадков на уровне среднемноголетних значений. Погодные условия августа благоприятно сказывались на формировании и созревании зерна.

Погодные условия 2015 г. сложились в регионе неблагоприятно для роста и развития сельскохозяйственных культур. Дефицит атмосферной влажности в марте и апреле усугубил недостаток почвенной влаги, создавшийся после бесснежной зимы, а апрель был теплее обычного на 1 °C. По температурному режиму и влажности ус-

ловия мая в целом способствовали севу поздних яровых культур. В дальнейшем, за период всего июня и первой декады июля общая сумма осадков составила порядка 11 мм. По данным метеорологических наблюдений (метеостанция г. Пружаны), уже в первой декаде июня запасы продуктивной влаги в слое 20 см составляли всего 3 %. В дальнейшем количество доступной влаги находилось на нулевой отметке. Это привело к частичному подгоранию посевов и, в конечном итоге, значительно снизило зернову продуктивность.

Результаты исследований и их обсуждение

По мнению ряда исследователей, основными технологическими показателями качества при возделывании проса на крупяные цели считается масса 1000 зерен и пленчатость, а основными потребительскими – индекс яркости крупы, вкус каши и процент поражения зерна меланозом [8–10].

Масса 1000 зерен в пределах растений одного вида характеризует крупность зерна. Как уже отмечалось, изучаемые сорта имеют различия по массе 1000 зерен, обусловленные генетической природой. Данные различия в условиях 2014 г. имели не столь яркую выраженность у сортов Западное и Жодинское, у которых масса 1000 зерен была на одном уровне и составила в контрольных вариантах 8,7 и 8,9 г соответственно. В 2015 г. масса 1000 зерен у изучаемых сортов была значительно ниже (на 1,2 г – у сортов Галинка и Западное и на 2,6 г – у сорта Жодинское), но при этом сохранилась дифференциация по массе в разрезе сортов.

В 2014 г. на фоне применения фунгицидов Прозаро и Карамба у сорта Жодинское, в отличие от сорта Западное, наблюдается явно выраженная тенденция к снижению абсолютной массы 1000 зерен. Негативное действие данных препаратов также проявляется и в отношении сорта Галинка. В частности, при внесении Карамбы в норме 1,5 л/га в фазе «начало выметывания» масса 1000 зерен составила 6,1 г, что на 9 % ниже, чем в контрольном варианте. В то же время, на фоне использования фунгицида Бровар у всех изучаемых сортов не отмечено негативного последствие препарата на массу 1000 зерен. В 2015 г. не выявлено изменений массы 1000 зерен в вариантах с применением фунгицидов.

Определение количества меланозных зерен проводили в лаборатории ОАО «Брестхлебопродукт». Согласно

М.С. Дунину и Г.В. Кан [4], поражение ядер проса меланозом бывает четырех типов. Первый и второй типы – это слабое поражение (до 25 % поражения ядра), третий и четвертый – сильное (более 25 %). В наших исследованиях учитывались все четыре типа поражения ядра.

Анализ полученных результатов показал, что степень поражения ядер меланозом в значительной степени зависит как от сорта, так и от погодных условий вегетационного периода. Наименьшее количество пораженных зерен за годы исследований наблюдалось у сорта Галинка (рисунок 1).

В 2014 г. процент меланозных зерен у данного сорта составлял от 0,9 до 2,7 % в зависимости от варианта исследований. В 2015 г. процент пораженных зерен у сорта Галинка в зависимости от изучаемого варианта находился на уровне 1,0–1,8 %.

У сорта Западное процент зерен, ядра которых имели признаки меланозного поражения, за годы исследований также был невысок и составлял в 2014 г. от 1,5 до 3,7 % и от 0,4 до 2,4 % в 2015 г. (рисунок 2).

Как и у сорта Галинка, зерно сорта Западное по данному критерию соответствует требованиям к зерну II класса при приемке на переработку в крупу.

Наиболее высокое содержание пораженных зерен в годы исследований отмечалось у сорта Жодинское, особенно в 2014 г., когда в отдельных вариантах процент пораженных ядер после обрушивания цветочных пленок превышал 11–14 % (рисунок 3). В 2015 г., когда погодные условия в меньшей степени благоприятствовали развитию меланоза, число пораженных зерен было значительно меньше, но при этом больше, чем у сортов Галинка и Западное.

Между тем у всех сортов в 2015 г. отмечено снижение числа пораженных зерен, что обусловлено, прежде всего, отсутствием осадков и повышенным температурным фоном в период налива и созревания зерна.

Применение фунгицидов в посевах проса с целью снижения степени поражения зерна меланозом не показало положительных результатов (рисунок 1–3). Более того, практически во всех вариантах количество пораженных зерен на фоне использования фунгицидных препаратов возрастало. При этом сроки внесения фунгицидов и кратность обработок значения не имели. Не наблюдалось существенных различий и между изучаемыми препаратами. Следовательно, химический метод снижения развития

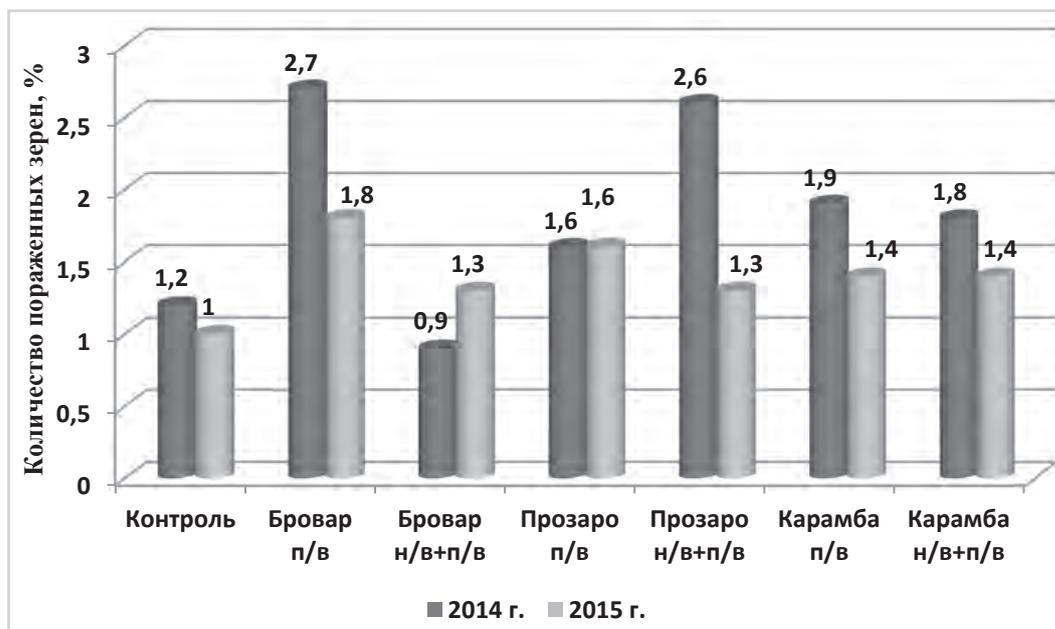


Рисунок 1 – Поражение меланозом зерен проса сорта Галинка

меланоза, по предварительным оценкам, не эффективен, поскольку на развитие болезни оказывает существенное влияние совокупность факторов. По мнению ряда исследователей, изучавших данную проблему, основными факторами следует считать осадки, температуру (особенно в фазах налива и созревания зерна), численность насекомых-переносчиков патогенной микрофлоры, сроки уборки, форму метелки и зерна у конкретного сорта, толщину и окраску цветочных пленок и степень их сомкнутости [11].

Как уже отмечалось выше, сорта проса, взятые в качестве объекта исследований, различаются по длине вегетационного периода, морфологическим признакам, в частности, по крупности зерна и типу метелки. Самым коротким вегетационным периодом характеризовался сорт Галинка (98 дней). У сорта Западное уборочная спелость наступила на 5 дней позже. Самый продолжительный вегетационный период наблюдался у сорта Жодинское – 112 дней. Исходя из этого, периоды формирования, налива и созревания зерна у изучаемых сортов проходили в различных погодных условиях.

Доказано, что восприимчивость сорта к поражению некротическим меланозом во многом определяется его морфобиологическими особенностями. При этом, степень развития данного заболевания в значительной мере зависит от гидротермических показателей, сложившихся в период формирования и созревания зерна [12]. Средняя продолжительность этого периода составляет 30 суток, начиная с момента полного выметывания метёлки, когда уже возможно заражение меланозом [5]. Как правило, наиболее сильно ядро бывает поражено меланозом в годы с высоким количеством осадков и пониженным температурным режимом в период от выметывания до созревания [13]. Отмечено, что сорта, имеющие более короткий период вегетации, т. е. раннеспелые и среднеспелые, поражаются меланозом в меньшей степени. Данное обстоятельство следует рассматривать как специфический случай пассивной устойчивости физиологического характера (так называемая ложная устойчивость или уход от болезни). Суть ее заключается в том, что благодаря более раннему выметыванию «критический» период для

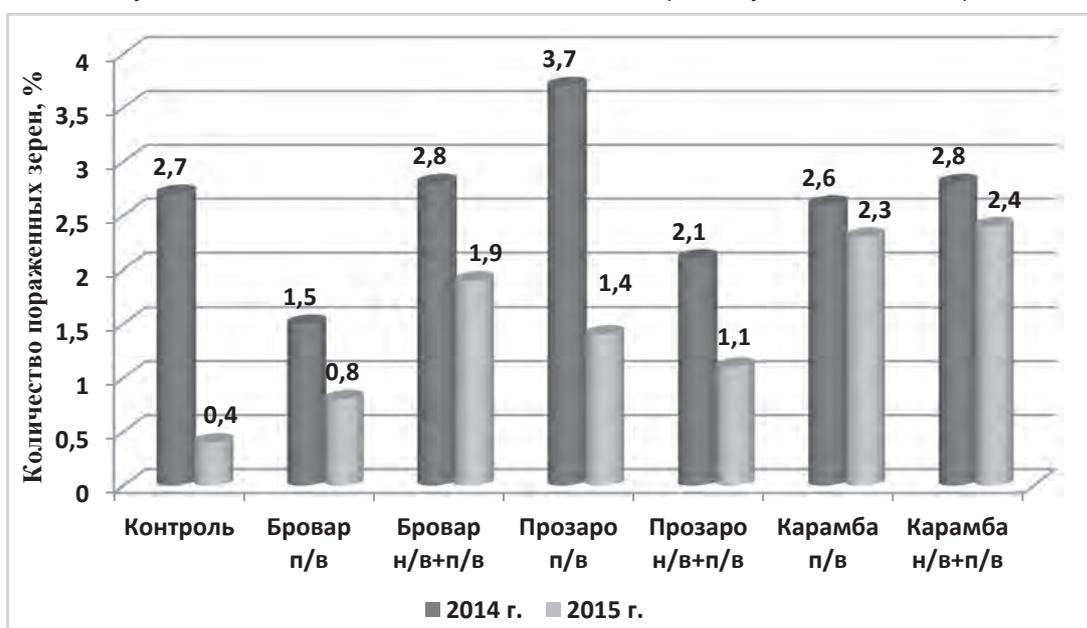


Рисунок 2 – Поражение меланозом зерен проса сорта Западное

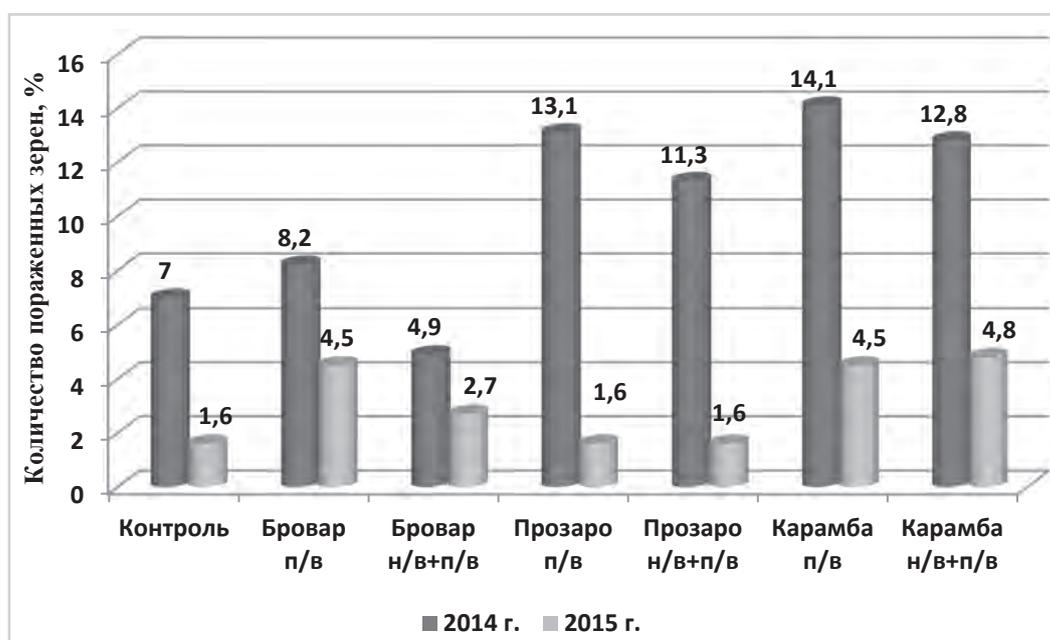


Рисунок 3 – Поражение меланозом зерен проса сорта Жодинское

заражения меланозом у раннеспелых и среднеранних сортов протекает в менее благоприятных для развития заболевания гидротермических условиях. В нашем случае, у сортов Галинка и Западное выметывание наступает на 7–8 дней раньше, чем у сорта Жодинское. В дальнейшем, к периоду полного созревания разница в длине вегетационного периода у сорта Жодинское и сортов Галинка и Западное составляет около 15 суток. Позднеспелый сорт проходит период налива и созревания зерна в условиях более низкой среднесуточной температуры и более высокой относительной влажности воздуха, что способствует прогрессивному развитию меланоза.

На степень поражения зерна меланозом, помимо погодных условий, существенно влияют толщина пленок и крупность зерна. Как показали исследования, с увеличением крупности зерна в разрезе сортов процент поражения ядер меланозом возрастает от мелкосемянного к крупносемянному (рисунок 4).

Данная зависимость имела место как в 2014, так и в 2015 г. с той лишь разницей, что, как уже отмечалось выше, степень поражения зерна меланозом в 2015 г. была значительно ниже у всех трех изучаемых сортов. Зависимость увеличения поражения меланозом с возрастанием крупности зерна отмечается многими исследователями, как и тот факт, что крупность зерна имеет положительную корреляционную зависимость от длины вегетационного периода [1, 8].

Сорта, взятые в качестве объекта исследования, имеют различную форму метелки. У сорта Жодинское метелка имеет более сжатую форму, в отличие от сортов Галинка и Западное. Это приводит к тому, что в посевах сорта Жодинское в случае выпадения осадков просыхание метелок и зерна будет происходить более длительный период из-за низкой продуваемости посевов. У сортов со сжатым типом метелки увеличивается вероятность заражения зерна зародышевой формой меланоза, когда проникновение инфекции, преимущественно бактериальной природы, в зародышевую часть зерновки происходит по проводящим сосудам из веточек метелки [3].

Сорта имеют свои различия также по форме зерна и окраске цветочных пленок. Сорт Галинка имеет зерно по форме близкое к округлой, в то время как форма зерновки у двух других сортов более вытянутая, округло-овальная. Цветочные пленки у сорта Галинка имеют темно-желтую окраску, в отличие от сорта Западное и сорта Жодинское, окраска цветочных пленок у которых, соответственно, светло-красная и темно-кремовая. С повышением интенсивности окрашивания цветочных пленок происходит увеличение такого показателя, как пленчатость. Это, в определенной степени, у ряда сортов обеспечивает большую защиту зерна от проникновения патогенной микрофлоры. Однако при этом уплотнение цветочных пленок не обеспечивает плотной их сомкнутости у вершины зерновки, что, в конечном итоге, увеличивает вероятность заражения меланозом вершинной формы [3]. Поэтому преимущества сортов Галинка и Западное по сравнению с сортом Жодинское очевидны.

Заключение

Применение фунгицидов в посевах проса с целью снижения степени поражения зерна меланозом не показало положительных результатов. Более того, отмечается тенденция к увеличению содержания пораженных зерен, особенно у крупносемянного сорта Жодинское. При этом сроки внесения фунгицидов, как и кратность обработок, значения не имели.

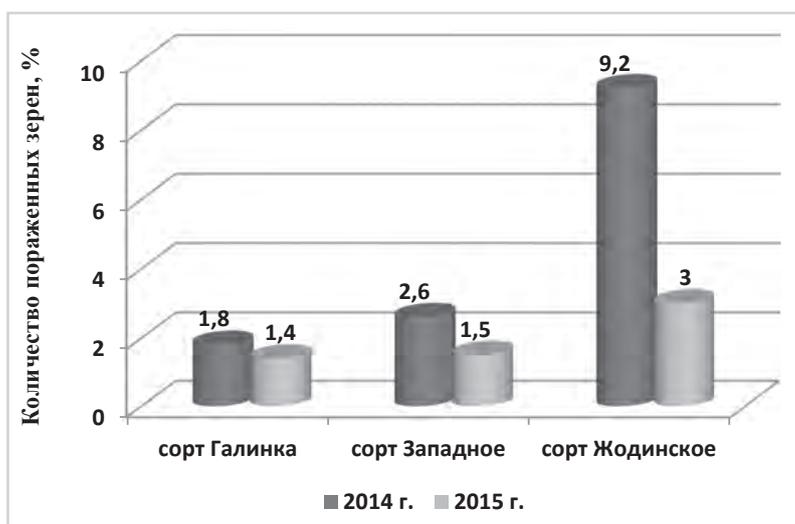


Рисунок 4 – Влияние крупности зерна проса на поражение его меланозом

На развитие болезни оказывает существенное влияние, особенно в фазах налива и созревания зерна, совокупность факторов: осадки, температура, численность насекомых-переносчиков патогенной микрофлоры, сроки уборки проса, форма метелки и зерна, толщина и окраска цветочных пленок у конкретного сорта, а также степень их сомкнутости.

Наиболее реальный способ борьбы с меланозом – это использование в производстве сортов с пассивной устойчивостью физиологического характера к данному заболеванию. В связи с этим при возделывании проса на крупяные цели в условиях юго-западного региона республики следует использовать раннеспелые и среднеранние сорта с периодом вегетации не более 85–90 дней и с массой 1000 зерен не выше 8,0–8,5 г.

Литература

1. Веденева, М.Л. Устойчивость проса к меланозу / М.Л. Веденева // Селекция, семеноводство и технология возделывания проса на Юго-Востоке. – Саратов, 1981. – С. 57–62.
2. Ильин, В.А. Избранные труды / В.А. Ильин. – Саратов, 1994. – Т. 1. – 278 с.
3. Сурков, Ю.С. Болезни проса и меры борьбы с ними: автореферат дисс...к. с.-х. н. / Ю.С. Сурков. – Киев, 1981. – 19 с.
4. Дунин, М.С. Этиология некротического меланоза семян проса / М.С. Дунин, Г.В. Кан // Сельскохозяйственная биология. – 1974. – Т. 9, №3. – С.411–416.
5. Койшибаев, М. Болезни проса / М. Койшибаев. – Алматы: РНИ "Бастау", 1998. – 246 с.
6. Антимонов, К. Селекция проса посевного на устойчивость к меланозу / К. Антимонов // Селекция и семеноводство. – 2005. – №3. – С. 8–9.
7. Курцева, А.Ф. Источники устойчивости проса к грибным и бактериальным болезням / А.Ф. Курцева // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса: сб. науч. тр. – Орел, 1985. – С. 62–65.
8. Влияние окраски и крупности зерна на показатели качества у проса посевного / А.И. Котляр [и др.] // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №3(7). – С. 26–34.
9. Факторы, влияющие на качество проса и крупы / Ю.В. Колмаков [и др.] // Зерновое хозяйство России. – 2015. – №1. – С.19–27.
10. Зотиков, В.И. Качество зерна сортообразцов гороха, гречихи и проса // В.И. Зотиков, Л.Н. Варлахова, С.В. Бобоков // Аграрный вестник Юго-Востока. – 2010. – №1 (4). – С. 26–28.
11. Тихонов, Н.П. Особенности и результаты селекции проса посевного на устойчивость к меланозу зерна / Н.П. Тихонов // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014. – №2 (10). – С. 60–63.
12. Никифорова, И.Ю. Устойчивость раннеспелых и среднеранних образцов проса к меланозу в условиях Предкамской зоны Республики Татарстан / И.Ю. Никифорова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №1(5). – С.37–43.
13. Курцева, А.Ф. Источники устойчивости проса к грибным и бактериальным болезням / А.Ф. Курцева // Совершенствование селекции, семеноводства и технологии возделывания проса: сб. науч. тр. – Орел, 1985. – С. 62–65.

УДК 633.11/14,321": 632.51.08

Пороги вредоносности однолетних злаковых сорных растений в посевах ярового тритикале

А.С. Пестерева, Л.И. Сорока, кандидаты с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 04.10.2016 г.)

В статье представлены результаты исследований по определению порогов вредоносности однолетних злаковых сорных растений в посевах ярового тритикале. Установлено, что биологический порог вредоносности проса куриного составляет 35–40 шт./м², овсюга обыкновенного – 17–18,5 шт./м².

In the article the results of researches on determining the thresholds of harmfulness of annual grass weeds in spring triticale crops are presented. It is determined that the biological threshold of harmfulness of barnyard grass has made 35–40 pcs/m², wild oats – 17–18,5 pcs/m².

Введение

К основным причинам роста засоренности однодольными видами сорных растений относят чрезмерную насыщенность севооборотов зерновыми культурами, использование некачественного семенного материала, широкое применение гербицидов против двудольных видов, что предоставляет дополнительные конкурентные преимущества однодольным сорнякам, и увлечение минимальной обработкой почвы, способствующей накоплению семян сорных растений в верхнем слое почвы [1].

По данным маршрутных обследований установлено, что в республике в посевах ярового тритикале из однолетних злаковых наиболее распространены просо куриное (*Echinochloa crusgalli* (L.) Beauv.) и овсюг обыкновенный (*Avena fatua* L.). В условиях Центрального Черноземья России, по данным А.М. Шпанева (2011), просо куриное и овсюг обыкновенный входят в число сорных растений (7 видов), снижающих урожайность ярового тритикале на 10,5 % [2].

Исследования Ю.П. Манько (1988) показали, что если на протяжении вегетации культуры в посевах присутствует 1 растение/м² проса куриного, то потери урожая могут составить: озимой пшеницы – 0,17 ц/га; сахарной свеклы – 4,2; кукурузы – 0,5; ячменя и гороха – 0,09 ц/га [3]. В России экономический порог вредоносности проса куриного в посевах зерновых культур составляет 40–50 шт./м² [4, 5].

Овсюг обыкновенный в настоящее время является одним из проблемных сорняков в посевах основных сельскохозяйственных культур в 16 районах Беларуси из 118. Численность растений сорняка доходит до 200–300 растений/м² в куртинах, уже имеются поля, на которых средняя численность сорняка достигает 10–62,5 шт./м² [6].

Особенно опасен овсюг для яровой пшеницы, овса, ячменя, льна и других культур раннего срока сева. При совместном произрастании с яровой пшеницей, созревая раньше, овсюг осыпается на почву в количестве 75 млн зерновок на гектар, что в 20 раз превышает количество зерен пшеницы для посева одного гектара. Экономический порог вредоносности его в посевах озимой пшеницы составляет 20 растений/м², яровой пшеницы – 16 растений/м² [7, 8]. Данные многих опытов показали, что при 30–60 растениях овсюга на м² урожай зерна снижается на 30–40 %, при 100–150 – на 50 %, а при 500 и более он практически сводится к нулю [9]. По данным Таскаевой А.Г. (1988), овсюг обыкновенный по вредоносности в посевах озимой пшеницы опережает осот полевой и уступает бодяку полевому [7, 8]. Учитывая биологические особенности и вредоносность овсюга, необходимо применять меры по ограничению распространения данного сорного растения в посевах сельскохозяйственных культур.

В условиях Беларуси в посевах ярового тритикале специальных исследований по изучению вредоносности

проса куриного и овсюга обыкновенного не проводилось. В связи с этим целью наших исследований являлось изучение взаимосвязи между степенью засоренности посевов ярового тритикале и его урожайностью и определением порогов вредоносности проса куриного и овсюга обыкновенного.

Методика проведения исследований

Исследования по определению порогов вредоносности однолетних однодольных сорных растений проводили в СПК «Щорсы» Новогрудского района Гродненской области и на опытном поле РУП «Институт защиты растений» (Минский район, аг. Прилуки) в посевах ярового тритикале согласно «Методическим указаниям по перспективному изучению сорняков и гербицидов» методом модельных площадок [10]. Повторность опыта – шестикратная, общая площадь делянки – 3 м², учетная – 1 м², расположение делянок последовательное.

Все работы по формированию необходимой плотности сорняков проводили вручную (методом удаления лишних сорных растений). Сформированное количество сорных растений поддерживали на протяжении всего периода вегетации культуры. Перед уборкой урожая сорняки выдергивали и взвешивали их надземную массу. Урожай ярового тритикале учитывали на учетной площадке. Данные учета урожая обрабатывали методом дисперсионного анализа.

Порог вредоносности определяли путем сравнения достоверности снижения урожая культуры в вариантах с различной плотностью сорных растений к контролю с ручной прополкой.

Результаты исследований и их обсуждение

Результаты опытов показали, что с увеличением численности однолетних злаковых сорных растений в посевах ярового тритикале происходит нарастание их вегетативной массы и снижается урожайность культуры. При численности овсюга обыкновенного 4 шт./м² по сравнению с посевами, свободными от сорняков, урожай зерна ярового тритикале снизился на 1,6–2,6 ц/га; 8 шт./м² – на 4,3–4,9 ц/га; 12 – на 4,5–9,1 ц/га; 16 – на 7,7–9,5 ц/га; 20 шт./м² – на 12,1–29,2 ц/га (таблица 1).

При произрастании в посевах ярового тритикале 20 растений проса куриного потери урожая культуры составили 1,6–2,4 ц/га, 30 – 1,8–3,0 ц/га. При увеличении степени засоренности посевов просом куриным урожайность культуры снижалась: при численности 40 шт./м² – на 2,4–3,1 ц/га, 50 шт./м² – 3,0–3,3 ц/га. Наибольшие потери урожая культуры (4,7–7,0 ц/га) наблюдались при естественном засорении (таблица 2).

На основании полученной урожайности ярового тритикале и наименьшей существенной разницы нами рассчитан порог вредоносности овсюга обыкновенного и про-

са куриного, т. е. определена численность, при которой происходит достоверное снижение урожая. Так, для овсяга обыкновенного он составил 17,0–18,5 растений/м² или 27–31 метелка/м², для проса куриного – 35–40 шт./м². Следует отметить, что порог вредоносности во многом определяется погодными условиями вегетационного периода: при благоприятных условиях для роста и развития ярового тритикале он увеличивается, при неблагоприятных – уменьшается.

Данные статистического анализа показывают, что между урожайностью ярового тритикале и количеством однолетних злаковых сорных растений наблюдается сильная обратная зависимость ($r = -0,88...-0,97$), которая описывается уравнением линейной регрессии:

$$Y = A - BX,$$

где Y – урожайность ярового тритикале при данной засоренности, ц/га;

A – максимально возможная урожайность при полном отсутствии сорных растений в посевах, ц/га;

B – коэффициент вредоносности сорняков, показывающий изменение урожайности культуры при изменении засоренности на единицу;

X – показатель засоренности на единицу площади, шт./м² (г/м²).

Следовательно, чем выше засоренность посевов ярового тритикале, тем выше потери урожая культуры. Между урожайностью культуры и массой сорных растений наблюдается подобная тенденция ($r = -0,83...-0,96$) (таблица 3, 4).

Снижение урожайности ярового тритикале на 77–95 % зависит от численности овсяга обыкновенного и на 69–93 % от массы. На 88–92 % потери урожая ярового тритикале определялись количеством проса куриного и на 73–92 % его вегетативной массой. Таким образом, при росте засоренности и увеличении массы сорных растений урожайность культуры снижается.

В связи с тем, что на величину формирующегося урожая влияют не только сорные растения, но и другие факторы, при расчете коэффициентов вредоносности

Таблица 1 – Влияние степени засоренности овсягом обыкновенным на урожайность ярового тритикале (СПК «Щорсы» Новогрудского района Гродненской области)

Количество растений овсяга обыкновенного, шт./м ²	Количество метелок овсяга обыкновенного, шт./м ²		Масса овсяга обыкновенного, г/м ²		Урожайность ярового тритикале, ц/га		Потери урожая, ц/га	
	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.	2012 г.	2013 г.
0	–	–	–	–	62,2	57,5	–	–
4	8	4	187,0	32,0	60,6	54,9	1,6	2,6
8	12	8	362,5	64,0	57,3	53,2	4,9	4,3
12	16	18	601,0	92,0	53,1	53,0	9,1	4,5
16	28	18	603,0	113,0	52,7	49,8	9,5	7,7
20	40	32	760,0	143,0	33,0	45,4	29,2	12,1
24	–	30	–	246,0	–	42,8	–	14,7
НСР ₀₅					14,8	10,5		
Порог вредоносности овсяга обыкновенного, растений/м ²					17,0	18,5		
Порог вредоносности овсяга обыкновенного, метелок/м ²					31,0	27,0		

Таблица 2 – Зависимость урожайности ярового тритикале от степени засоренности просом куриным (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Количество растений проса куриного, шт./м ²	Масса проса куриного, г/м ²		Урожайность ярового тритикале, ц/га		Потери урожая, ц/га	
	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.	2014 г.	2015 г.
0	–	–	67,0	38,0	–	–
10	8,8	16,1	65,4	37,4	1,6	0,6
20	14,8	30,5	64,6	36,4	2,4	1,6
30	29,3	38,5	64,0	36,2	3,0	1,8
40	46,9	49,9	63,9	35,6	3,1	2,4
50	57,8	56,4	63,7	35,0	3,3	3,0
60	–	79,3	–	34,2	–	3,8
Естественное засорение	132,3	251,0	62,4	31,0	4,6	7,0
НСР ₀₅			3,1	2,1		
Порог вредоносности проса куриного, шт./м ²			40,0	35,0		

Таблица 3 – Зависимость урожайности ярового тритикале от численности и массы овсяга обыкновенного (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Год	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции, r, %	Коэффициент детерминации, r ² , %	Относительный коэффициент вредоносности, B _{d1} , %
<i>Зависимость урожайности от численности</i>				
2012	Y = 65,6 – 1,24X	–0,88	0,77	1,46
2013	Y = 58,1 – 0,59X	–0,97	0,95	0,96
<i>Зависимость урожайности от массы</i>				
2012	Y = 66,0 – 0,03X	–0,83	0,69	0,03
2013	Y = 57,1 – 0,06X	–0,96	0,93	0,1

Примечание – Y – урожайность при данной засоренности, ц/га;
 X – показатель засоренности на единицу площади, шт./м², г/ м².
 Коэффициент детерминации (r²) показывает долю (%) изменений урожая зерна ярового тритикале в зависимости от степени засоренности.

Таблица 4 – Зависимость урожайности ярового тритикале от численности и массы проса куриного (полевые опыты, РУП «Институт защиты растений»)

Год	Уравнение линейной регрессии	Коэффициент корреляции, r, %	Коэффициент детерминации, r ² , %	Относительный коэффициент вредоносности, B _{d1} , %
<i>Зависимость урожайности от численности</i>				
2014	Y= 66,1 – 0,05X	–0,94	0,88	0,07
2015	Y= 37,1– 0,03X	–0,96	0,92	0,07
<i>Зависимость урожайности от массы</i>				
2014	Y= 65,6 – 0,03X	–0,86	0,73	0,03
2015	Y= 37,2 – 0,03X	–0,96	0,92	0,07

Примечание – Y – урожайность при данной засоренности, ц/га;
 X – показатель засоренности на единицу площади, шт./м², г/м².

по результатам полевых опытов использовался коэффициент детерминации r². Относительный коэффициент вредоносности (B_{d1}), который характеризует снижение планируемого урожая в процентах на единицу засоренности для овсяга обыкновенного по численности составил 0,96–1,46 %, по массе – 0,03–0,1 %, для проса куриного – 0,07 % и 0,03–0,07 % соответственно (таблица 3, 4).

Заключение

В результате исследований установлено, что вредоносность однолетних злаковых сорных растений в посевах ярового тритикале зависит не только от численности

сорняков, но и от их вегетативной массы. Биологический порог вредоносности овсяга обыкновенного в посевах культуры составил 17,0–18,5 шт./м² или 27,0–31,0 метелка/м², проса куриного – 35–40 шт./м². При достижении порога вредоносности и при дальнейшем увеличении численности на одно растение овсяга обыкновенного потери урожая ярового тритикале составляют 0,96–1,46 % , при дальнейшем увеличении массы на 1 г – 0,03–0,1 %, на одно растение проса куриного – 0,07 %, по массе – 0,03–0,07 % соответственно. Следовательно, при такой засоренности однолетними злаковыми сорными растениями и выше целесообразно проводить защитные мероприятия.

Литература

- Касьяненко, В.А. Ключ к решению проблемы однодольных сорняков / В.А. Касьяненко // Защита и карантин растений. – 2011. – № 8. – С. 13–14.
- Шпанев, А.М. Недобор урожая яровой тритикале от вредных организмов / А.М. Шпанев // АгроXXI. – 2011. – № 1–3. – С. 22–24.
- Манько, Ю.П. Прогнозирование засоренности посевов / Ю.П. Манько // Защита растений. – 1988. – № 7. – С. 43–45.
- Экономические пороги вредоносности насекомых и сорных растений: рекомендации /сост. А.Г. Семенова, Н.В. Свирина, А.И. Дрижащенко. – Санкт-Петербург, 2011. – 36 с.
- Кираев, Р.С. Агроэкологические особенности применения гербицидов на яровых зерновых культурах / Р.С. Кираев, Д.В. Амирханов // Филиал ФГБУ "Россельхозцентр" по РБ [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: http://rsc-rb.ru/publ/otdel_zashhity_rastenij/stati/agroekologicheskie_osobennosti_primeneniya_gerbicidov_na_jarovykh_zernovykh_kulturakh/2-1-0-22. - Дата доступа: 26.02.2014.
- Интегрированные системы защиты зерновых культур от вредителей, болезней и сорняков: (рекомендации) / С.В. Сорока [и др.]. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип. им. С. Будного, 2012. – 176 с.
- Сорока, С.В. Эффективность противоовсюжных гербицидов в посевах зерновых культур в Беларуси / С.В. Сорока, Л.И. Сорока, Т.Н. Лапковская // Защита растений: сб. науч. тр. – Несвиж: Несвиж. укрупн. тип., 2007. – Вып. 31. – С. 77–89.
- Распространение овсяга (овса пустого) в Беларуси и перспектива химического метода в борьбе с ним / С.В. Сорока [и др.] // Фитосанитарное оздоровление экосистем: второй Всероссийский съезд по защите растений (материалы съезда в двух томах). – СПб, 2004. – Ч. 1. – С. 358–360.
- Зональные особенности защиты растений от сорняков в адаптивно-ландшафтном земледелии Рязанской области / Ю.Я. Спиридонов [и др.]; Россельхозакадемия, ВНИИФ, Рязанский НИПТИ АПК; под общ. ред. Ю.Я. Спиридонова, С.Я. Полянского. – Рязань, 2004. – 149 с.
- Методические указания по перспективному изучению сорняков и гербицидов / ВИЗР; отв. за вып. А.В. Воеводин. – Л., 1973. – 20 с.

Сравнительная эффективность сроков и норм применения фунгицидов против мучнистой росы яровой пшеницы в условиях ФТК

Ю.К. Шашко, кандидат с.-х. наук, Г.В. Будевич, кандидат биологических наук,
М.Н. Шашко, научный сотрудник
Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию

(Дата поступления статьи в редакцию 14.05.2016 г.)

В работе изложены результаты исследований по эффективности дробного внесения фунгицидов в контролируемых условиях фитотронно-тепличного комплекса на примере мучнистой росы яровой пшеницы сорта Ростань.

Анализируется зарубежный опыт в данном направлении, показаны преимущества дифференцированного подхода к нормам расхода, срокам внесения препаратов в зависимости от степени развития болезней и видов возбудителей.

Введение

В технологии возделывания зерновых культур требуется постоянная корректировка применяемых приемов средств интенсификации, одним из которых является защита посевов от болезней листьев. Какую норму фунгицида применить для достижения оптимального результата не только с биологической, но и экономической точки зрения – один из наиболее часто возникающих на практике вопросов.

В зарубежной литературе, особенно в практических рекомендациях производству, большое внимание уделяется дробному внесению фунгицидов, а также дифференцированному подходу к нормам расхода в зависимости от степени развития заболеваний (уровня вредоносности), характера их развития (умеренное или эпифитотийное развитие, раннее или позднее проявление в посевах), выбранной тактики защиты (профилактическое или лечебно-искореняющее применение), планируемой кратности применения, стадии применения и плотности посева [2, 4, 5, 6, 8, 10, 12]. В большинстве зарубежных стран применяется принцип регистрации максимальной нормы расхода фунгицидов из соображений безопасности для окружающей среды и недопущения остаточных количеств в продукции. При этом применение фермерами СЗР в нормах, меньших чем указанные на этикетках, а также их смешивание с другими агрохимикатами законодательно не ограничено (постановление Европейского Парламента и Совета 1107/2009 (WE) от 21 октября 2009 г. [13]). В ст. 3 пункт 18 данного постановления указывается, что выбор нормы расхода препарата и планирование проведения обработок осуществляется так, чтобы обеспечить приемлемую эффективность при минимальном необходимом количестве с учетом местных условий и возможностей борьбы механическими и биологическими методами [13].

Преимущество дробного внесения заключается в механизме действия системных фунгицидов. После проникновения в растение при нанесении препарата на листовую аппарат его действие ограничивается зоной покрытия в пределах листа [5, 6, 9, 11]. Все листья, развернувшиеся после применения фунгицида, а также нижнего яруса, перекрытого верхними листьями, остаются незащищенными ввиду ксилемной акропетальной мобильности большинства препаратов, применяемых на полевых культурах [9]. Следует заметить, что одноразовое внесение максимальных норм фунгицида также дает положительный эффект, так как снижает инфекционную нагрузку в посевах,

The results of researches on the efficiency of split fungicides application in controlled phytotrone-greenhouse complex based on spring wheat cv Rostan example are stated in the article.

The foreign experience in the given direction is analyzed, the advantages of differentiated approach in relation to application rates are shown, time of preparations application depending on the disease severity and agents species are shown.

что приводит к некоторой «отсрочке» распространения патогена по растению, но не обеспечивает продолжительной защиты во времени [4, 5, 8, 6]. При дробном внесении, особенно в условиях эпифитотийного развития, продолжительность периода защиты увеличивается за счет эффективного контроля болезней по всем ярусам листьев растений, что положительно отражается на величине урожайности. Кроме того, при дробном внесении можно существенно сэкономить, так как дифференцируются нормы расхода. Данная тактика широко применяется в странах с ежегодным высоким развитием болезней в посевах зерновых культур и высокой интенсивностью применения фунгицидов: Дания, Франция, Англия, Бельгия, Ирландия, Швеция, Норвегия [2, 4, 5, 8, 12]. При этом применение сниженных норм расхода фунгицидов признано как антирезистентная тактика, так как использование максимальных доз ведет к прямой ускоренной селекции резистентных рас фитопатогенов, с чем и столкнулся в настоящее время Европейский Союз [11, 10, 8].

Интенсификация производства привела также к тому, что в посевах развивается не один патоген, а одновременно несколько, при этом многие препараты обладают узкой специализацией по спектру контролируемых заболеваний [4, 5, 2]. В результате, в производстве остро стоит проблема применения баковых смесей или готовых смесевых препаратов для контроля комплекса болезней.

В связи с вышеизложенным, в условиях фитотронно-тепличного комплекса были проведены исследования с целью определения эффективности дробного внесения фунгицида Рекс Плюс против мучнистой росы яровой пшеницы. Следует пояснить, что только в условиях ФТК можно смоделировать эпифитотийное развитие болезни, что в полевых условиях не всегда удается. Поэтому в качестве объекта исследований была выбрана мучнистая роса, которая легко возобновляется, распространяется и достигает эпифитотийного развития в условиях искусственного климата. При этом имеется возможность на одном возбудителе без сопутствующей инфекции отследить динамику развития болезни по ярусам листьев, сравнить биологическую и хозяйственную эффективность исследуемых фунгицидов.

Материалы и методы исследований

Опыты закладывали на яровой пшенице сорта Ростань согласно схеме, указанной в таблице 1. Учеты болезни проводили каждые 10–14 дней на 20–25 стеблях по всем развернутым листьям. Уборка ручная с определени-

Таблица 1 – Схема опыта по изучению сроков и норм внесения фунгицида Рекс Плюс

Вариант	Стадия развития растений (ВВСН)	Норма расхода, л/га
Дробное внесение фунгицида (блок А)		
Рекс Плюс	30/32 + 39	0,75 + 0,75
Контроль	без обработки	
Неполная норма расхода фунгицида (блок В)		
Рекс Плюс	30/32	1,0
Контроль	без обработки	
Полная норма расхода фунгицида (блок С)		
Рекс Плюс	39	1,5
Контроль	без обработки	

ем массы зерна с единицы площади, массы зерна в колосе, количества зерен в колосе, массы 1000 зерен.

Результаты исследований и их обсуждение

Развитие мучнистой росы яровой пшеницы в контрольном варианте, в среднем по всем ярусам листьев, составило 45 %, а распространенность – 100 %. Применение фунгицида Рекс Плюс снизило развитие болезни в 8 раз – с 45 % в контроле до 5,6 % в варианте с дробным применением препарата (рисунок 1, блок А).

При однократной обработке фунгицидом в норме расхода 1 л/га по 4-му листу (ст. 30/32) развитие мучнистой росы снизилось в 3,2 раза, что, однако, меньше, чем результаты, полученные в варианте с дробным применением.

В блоке С одноразово вносили полную норму расхода фунгицида (1,5 л/га) по флаговому листу, как обычно принято в производственных условиях. Однако инфекция мучнистой росы уже присутствовала на нижних листьях, и в дальнейшем она продолжала накапливаться до момента применения фунгицида. В результате защищенными оказались только два верхних листа: 1-й (флаговый) полностью и частично 2-й (подфлаговый). Однократное применение фунгицида по флаговому листу привело к снижению развития мучнистой росы вдвое, что значи-

тельно меньше, чем в блоке А с дробным внесением при одинаковой суммарной норме расхода.

Анализ динамики развития мучнистой росы по ярусам листьев показал, что наиболее эффективная защита наблюдалась при дробном внесении фунгицида Рекс Плюс (рисунок 2). При эпифитотийном развитии в контроле (40–60 %) каждый ярус оставался защищенным в пределах 40–58 дней, вплоть до их естественного отмирания. При этом за счет поэтапного контроля инфекционного процесса защитный эффект на флаговом листе оказался выше, чем в блоке с однократным применением полной нормы расхода препарата.

В блоке В, где проведена одна обработка (ДК 30/32), наиболее защищенными оказались 4 и 3 лист сверху. Незащищенными в этом случае оказались флаговый и подфлаговый листья, куда фунгицид не перемещался, однако за счет уменьшения общей инфекционной нагрузки поражение данных листьев несколько снизилось в сравнении с контролем.

В блоке С, где проведена одна обработка по флаговому листу (ДК 39), 3-й и 4-й листья поражены так же, как и в контроле, хорошо защищенным оказался только флаговый и частично – подфлаговый лист (рисунок 2).

Полученные результаты учетов развития болезни на растениях яровой пшеницы позволили констатировать, что дробное внесение фунгицида Рекс Плюс (блок А, ДК 30/32 + ДК 39) обеспечило самую высокую биологическую эффективность против исследуемого патогена и защиту всех ярусов листьев растений в течение 38-66 дней в условиях эпифитотии болезни.

Более высокую эффективность дробного внесения фунгицида подтверждают показатели элементов структуры урожая (рисунок 3). Урожайность с единицы площади при дробном внесении фунгицида Рекс Плюс (0,75 + 0,75 л/га) превысила этот показатель в контроле на 54 % (блок А), в блоке В (1,0 л/га) – на 22, в блоке С (1,5 л/га) – на 20 %. Аналогичная тенденция получена по массе 1000 зерен и числу зерен в колосе. То есть поэтапный контроль болезни в условиях эпифитотийного развития позволил растениям наиболее полно реализовать свой генетический потенциал – заложить большее количество зерен в колосе на ранних этапах развития и обеспечить максимальный их налив (массу 1000 зерен) за счет здорового состояния каждого яруса листьев.

Таким образом, полученные результаты показывают, что наиболее полная защита растений в условиях ран-

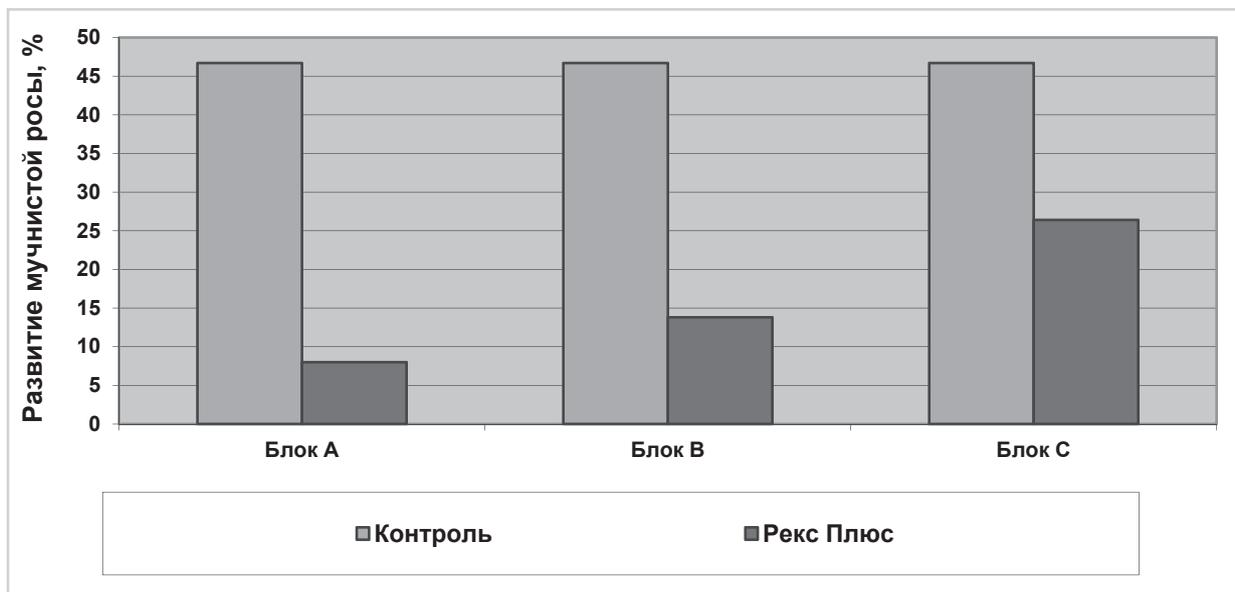


Рисунок 1 – Влияние сроков внесения и норм расхода фунгицида Рекс Плюс на развитие мучнистой росы (среднее по всем ярусам листьев)

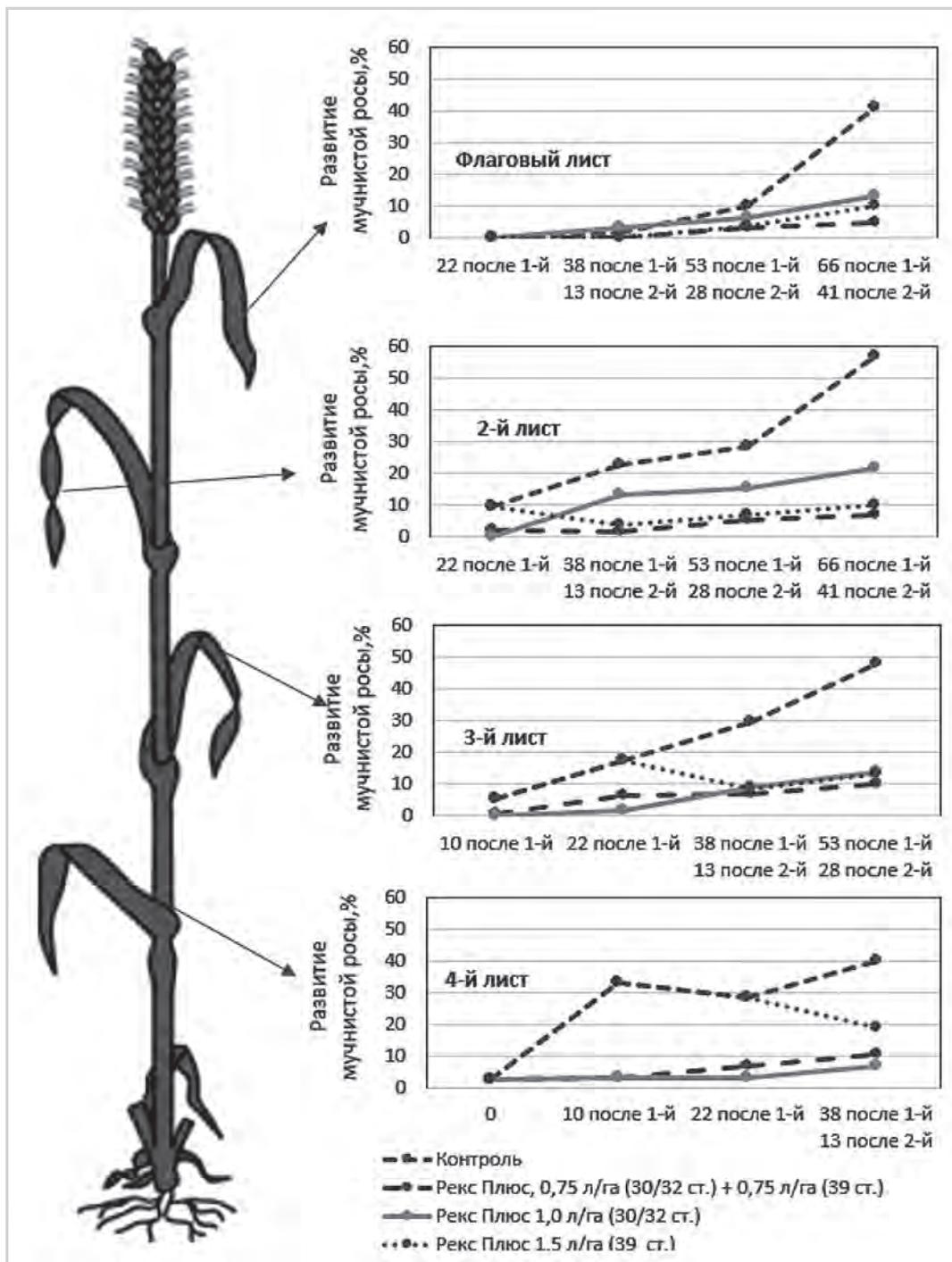


Рисунок 2 - Влияние сроков внесения и норм расхода фунгицида Рекс Плюс на динамику пораженности ярусов листьев яровой пшеницы мучнистой росой

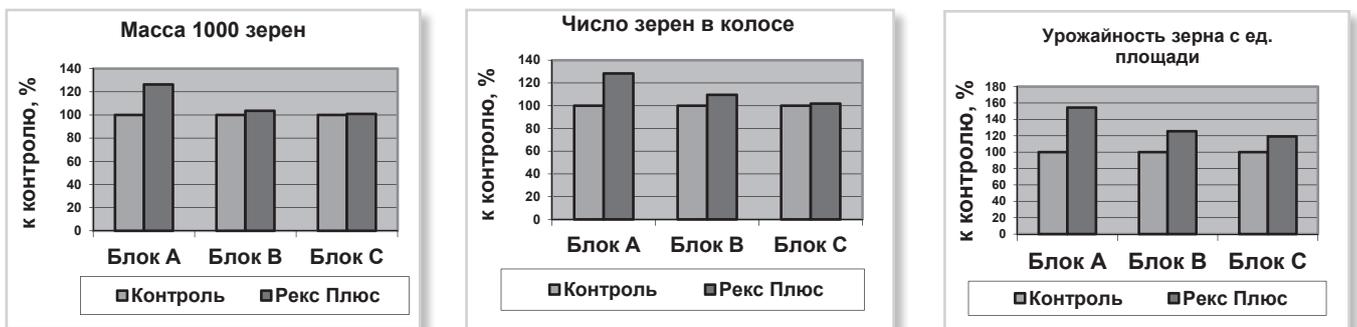


Рисунок 3 – Влияние сроков внесения и норм расхода фунгицида Рекс Плюс на урожайность и элементы структуры урожая

него эпифитотийного развития мучнистой росы обеспечивается при дробном внесении фунгицидов, что дает возможность сформировать более высокую продуктивность колоса.

Данные результаты и выводы подтверждают и другие исследования лаборатории. Так, в том же 2015 г. в условиях ФТК при искусственном заражении растений мучнистой росой яровой пшеницы и последующем однократном внесении фунгицида до появления флагового листа (ст. 34–35) применение Рекс Плюс в опыте в условиях эпифитотии болезни (на момент обработки распространенность составила 95,9 %, развитие – 8,3 %) обеспечило высокую биологическую эффективность в течение 40 дней после применения, снизив развитие болезни в среднем в 4,5 раза (рисунок 4, 5).

Однако при дальнейшем развитии патологического процесса и учитывая факт ограниченного перемещения фунгицидов внутри тканей растений, в данном опыте подтверждается необходимость повторного применения фунгицидов. Детальный учет по ярусам

листьев показал, что Рекс Плюс эффективно сдерживал развитие болезней в течение 61 дня на 3-м сверху и подфлаговом листьях, которые фактически присутствовали на момент обработки, однако не вышедший к моменту обработки флаговый лист оказался не защищен, и спустя 25 дней после применения на нем возобновилось развитие болезни (рисунок 6, рисунок 7 В).

При дробном применении фунгицидов в сниженных нормах расхода возникают вопросы о периоде защитного действия и возможности выработки патогеном резистентности к препаратам. Как показали исследования, дробное применение фунгицида Рекс Плюс наиболее оправданно при контроле эпифитотийного развития мучнистой росы в посевах, обеспечивая при этом максимальный биологический и хозяйственный эффект, в сравнении с однократным его применением в различных стадиях. Исходя из факта, что жизнь 3-го верхнего листа пшеницы в полевых условиях не превышает 40 дней, флагового и подфлагового – редко более 60 дней, тактика дробного применения оправдывает себя. Так, дробное применение Рекс Плюс по четвертому сверху листу (ст. 30/32) обеспечило защиту

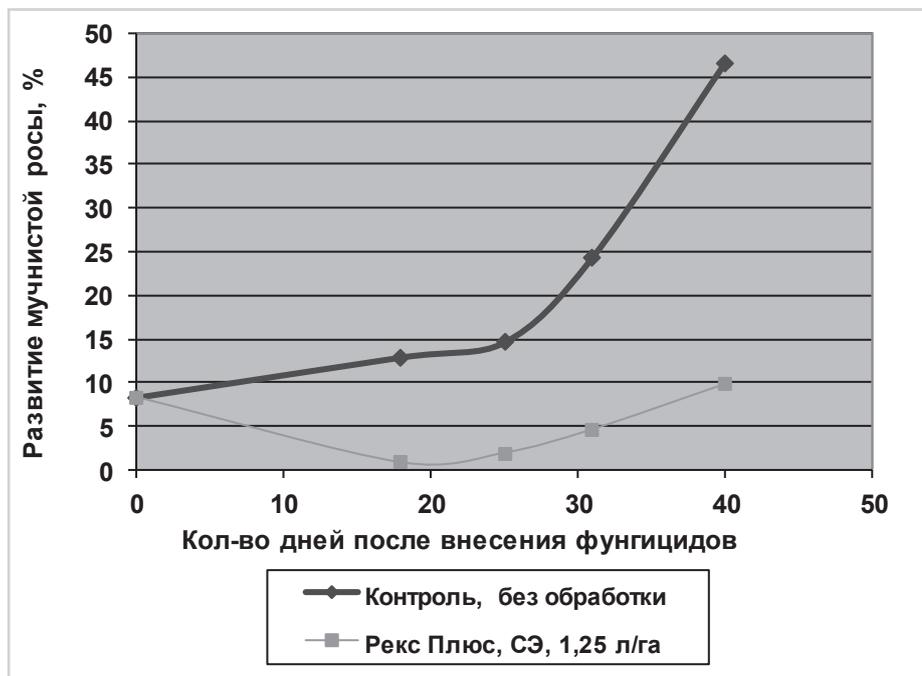


Рисунок 4 – Динамика развития мучнистой росы на растениях яровой пшеницы после применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в 34–35 ст.

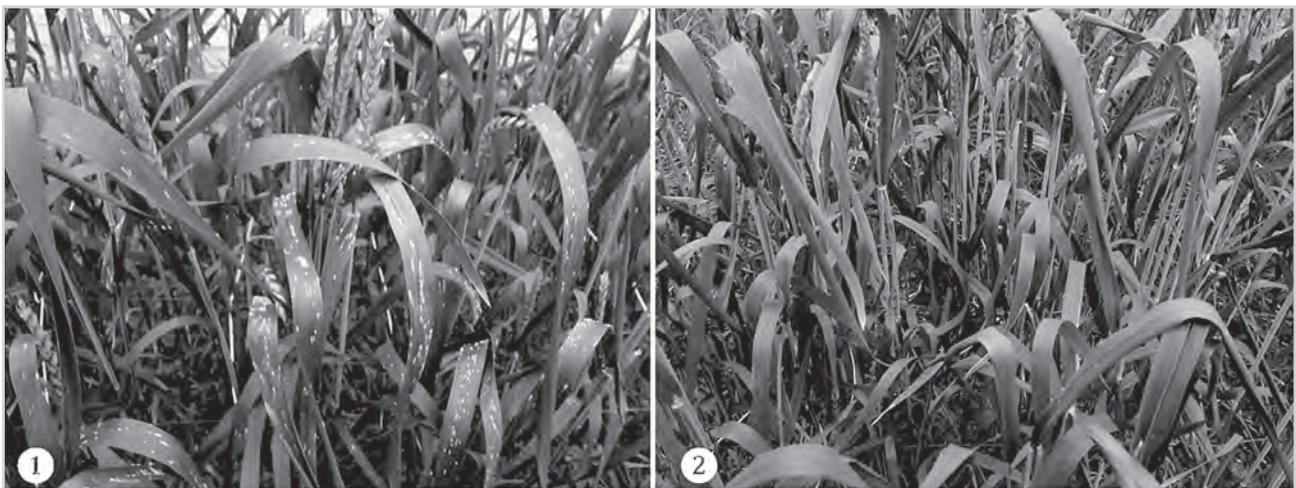


Рисунок 5 – Развитие мучнистой росы на яровой пшенице через 20 дней после применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в ст. 34–35 (1 – контроль, 2 – Рекс Плюс)

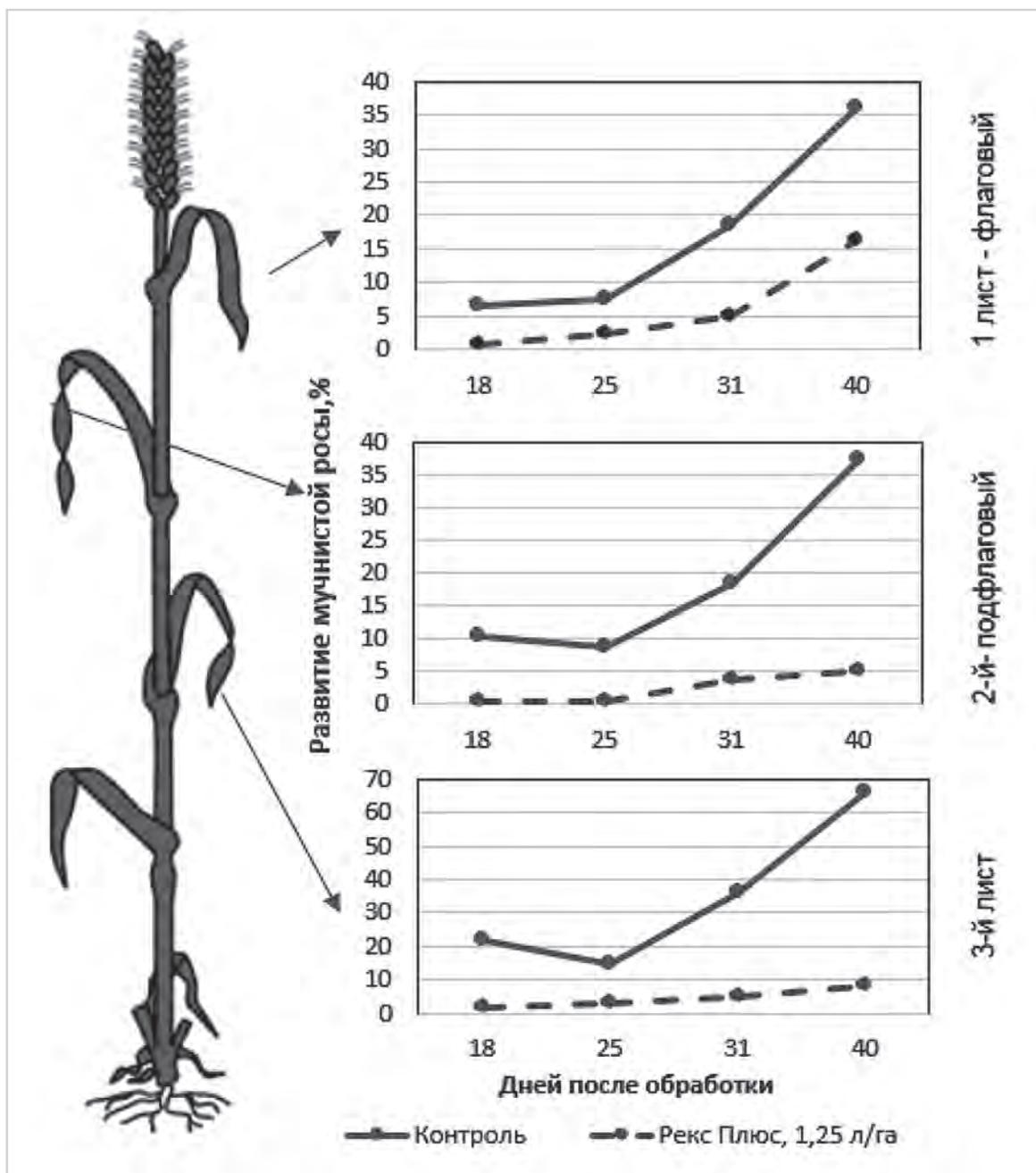


Рисунок 6 – Влияние применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в 34–35 стадии на развитие мучнистой росы по ярусам листьев

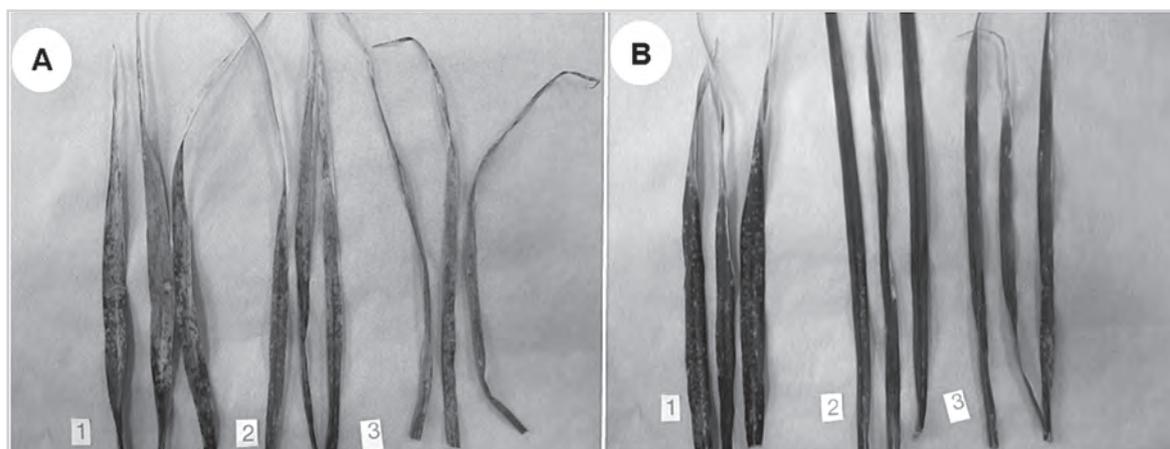


Рисунок 7 – Развитие мучнистой росы на яровой пшенице через 61 день после применения фунгицида Рекс Плюс, 1,25 л/га в 34–35 ст. (искореняющее применение) (А – контроль, В – Рекс Плюс, 1,25 л/га; 1 – флаговый лист, 2 – подфлаговый лист, 3 – третий сверху лист)

4-го листа на 38 дней, 3-го – на 53 дня, флагового и под-флагового – на период более 66 дней.

При этом снижение норм расхода препаратов не приводит к выработке резистентности у патогена, а наоборот признано как элемент антирезистентной тактики, снижающей вероятность потери эффективности фунгицидов после длительного их применения [8, 9, 10]. Кроме того, применение смесевых препаратов из разных классов по механизму действия, таких как Рекс Плюс, содержащий эпоксиконазол (код FRAC 3) и фенпропиморф (код FRAC 5) [3] препятствует выработке резистентности у возбудителей болезней зерновых культур. При этом синергизм действующих веществ, пересекающихся по спектру действия, обеспечивает эффективный контроль заболеваний даже в минимальных нормах расхода, поэтому в зарубежной практике широко используются 25–50 % нормы расхода однокомпонентных фунгицидов в баковых смесях [11, 9, 2, 4, 5, 8].

Данные факты подтверждены исследованиями нашей лаборатории. В 2011 г. изучалась продолжительность защитного действия фунгицидов в условиях ФТК. Обработку различными фунгицидами проводили через месяц после искусственной инокуляция растений яровой пшеницы (4–5 листьев культуры) мучнистой росой (таблица 2). К этому периоду распространенность мучнистой росы составила 100 % , развитие на нижних листьях – около 50 % (в основном, балл 2), а на верхних – до 10 %. Результаты показали, что эффективность фунгицидов против мучнистой росы значительно различалась в зависимости от спектра действия конкретного препарата. Фунгицид Рекс Дуо (FRAC код 3+1) в норме расхода 0,6 л/га сдерживал инфекцию 28 дней после обработки при биологической эффективности на уровне 90 %. Снижение нормы расхода на 33 % (до 0,4 л/га) незначительно сказалось на периоде защитного действия, который сократился всего лишь на 4 дня, обеспечивая при этом такой же уровень биологической эффективности. Специализированный препа-

рат против мучнистой росы Флексити (д. в. метрафенон, FRAC код U8) в норме расхода 0,3 л/га показал эффективность 90 % в течение всей вегетации, обеспечив практически полное искоренение болезни и дальнейшее длительное профилактическое действие в течение 54 дней. Двухкомпонентные смеси фунгицидов Рекс Дуо + Флексити (0,4 + 0,15 л/га и 0,5 + 0,2 л/га) по продолжительности действия не уступали фунгициду Флексити с нормой расхода 0,3 л/га, обеспечив в течение 45–47 дней эффективность 89,7–90,5 % (таблица 2). Данный факт можно объяснить только синергизмом действующих веществ в баковой смеси (FRAC код U8+1+3), широко описанным в научной литературе [5, 12, 11, 9].

Анализ массы 1000 зерен показал, что по всем исследованным параметрам преимущество имели варианты с применением фунгицидов, при этом смеси препаратов оказались эффективнее препаратов, используемых в чистом виде (таблица 3).

Проведенные исследования позволяют сделать следующие выводы. Снижение нормы расхода Рекс Дуо до 0,4 л/га не повлияло на показатели хозяйственной эффективности и только незначительно уменьшило период защитного действия. Использование баковых смесей в сниженных нормах расхода Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га и Рекс Дуо 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га обеспечило высокую биологическую эффективность на уровне 90 % в течение 45 дней, что превышает период жизни нижних листьев (30–40 дней при обработке в 31–33 ст.).

Использование баковых смесей фунгицидов является более целесообразным и позволяет контролировать широкий спектр заболеваний, присутствующих в производственных условиях, и предотвращает возникновение резистентности. При этом снижение норм расхода практически не влияет на их эффективность и продолжительность периода защитного действия.

Исходя из принципа «хорошей практики в защите растений», данный подход широко используется в за-

Таблица 2 – Биологическая эффективность фунгицидов против мучнистой росы в динамике в условиях ФТК (яровая пшеница, сорт Ростань, 2011 г.)

Вариант	Биологическая эффективность, %												
	количество дней после обработки фунгицидом												
	10	19	21	24	28	31	35	38	40	42	45	47	54
Рекс Дуо, 0,6 л/га	100	98,5	97,5	91,2	90,6	85,3	67,8	59,0	51,6	50,5	50,5	48,0	21,0
Рекс Дуо, 0,4 л/га	100	98,5	97,5	89,6	87,3	65,3	49,4	38,6	26,6	74,5	35,7	31,0	21,0
Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га	100	100	100	100	100	98,7	97,6	96,0	94,0	93,3	89,7	78,0	47,0
Рекс Дуо 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га	100	100	100	100	100	99,3	99,3	98,8	97,8	97,9	94,3	90,5	79,0
Флексити, 0,3 л/га	100	100	100	100	100	99,3	99,3	98,8	97,2	96,4	94,9	92,5	90,0

Таблица 3 – Влияние обработки фунгицидами посевов яровой пшеницы против мучнистой росы на массу 1000 зерен в условиях ФТК (2011 г.)

Вариант	Масса 1000 зерен	
	г	±%
Контроль	23,5	
Рекс Дуо, 0,6 л/га	25,0	6,2
Рекс Дуо, 0,4 л/га	25,1	6,9
Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га	25,5	8,3
Рекс Дуо, 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га	25,7	9,3
Флексити, 0,3 л/га	24,7	5,1

рубежных странах. Так, еще в середине 90-х годов в Англии подразделением «Зерновые и рапс» Совета по развитию сельского хозяйства и садоводства, (HGCA) [12] была проведена серия полевых опытов по сравнительной оценке различных норм расхода однокомпонентных триазолодержащих (FRAC код 3) фунгицидов. Результаты многолетних испытаний на серии станций и различных сортах озимой пшеницы в условиях умеренного и эпифитотийного развития септориоза показали, что двукратное снижение нормы расхода эпоксиконазолсодержащего препарата не повлияло на биологическую и хозяйствен-

ную эффективность, обеспечив уровень контроля в 50 % в норме 62,5 г/га и превысив эффективность других триазолов в полной норме расхода (рисунок 8). Данный факт объясняется сочетанием липофильных и гидрофильных свойств данного действующего вещества, обеспечивающих ему более длительный период защиты и эффективность в сравнении с другими триазолами [9, 11].

С тех пор в зарубежной практике широко используется тактика дробного применения фунгицидов, а также стратегия поярусного подхода защиты зерновых культур с упором на профилактическое применение фунгицидов

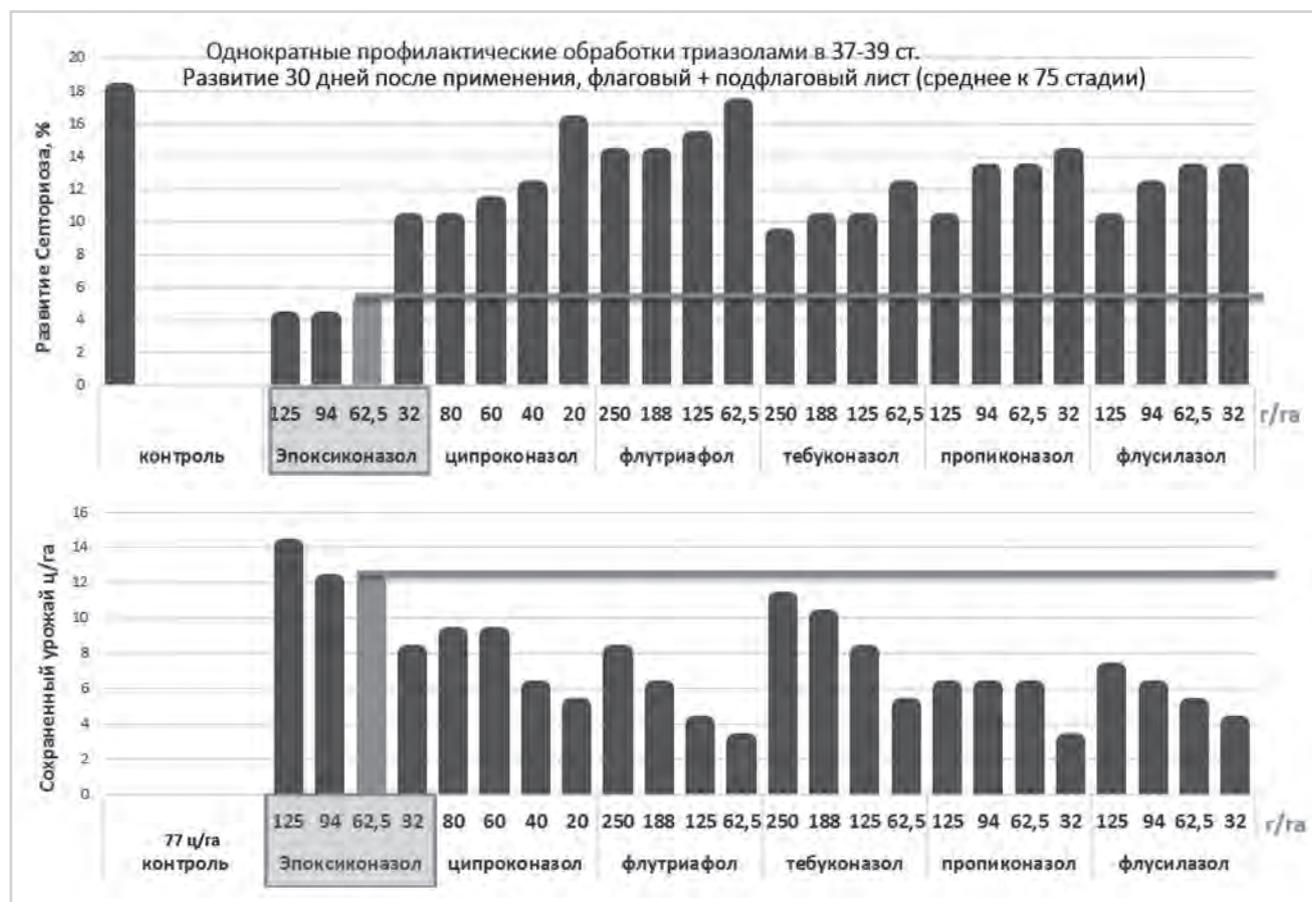


Рисунок 8 – Контроль развития септориоза на флаговом и подфлаговом листьях озимой пшеницы после однократного профилактического применения различных норм расхода триазольных (FRAC код 3) фунгицидов в 37–39 стадии и сохраненный урожай (технические полевые опыты, Англия, HGCA, среднее, 1994–1996 гг.) [12]

Таблица 4 – Хозяйственная эффективность фунгицидов в посевах пшеницы при профилактическом (флаг-лист) и искореняющем применении (1998–2000 гг.)

№ п/п	Вариант	Урожайность, ц/га				Сохраненный урожай, ц/га
		1998 г.	1999 г.	2000 г.	среднее	
1	N ₆₀₊₃₀ P ₆₀ K ₉₀ (фон) – контроль	41,2	42,5	56,4	46,7	–
2	(Фон) + пропиконазол (флаг-лист)	50,1	47,4	59,4	52,3	+5,6
3	(Фон) + пропиконазол (колошение)	48,3	44,8	61,3	51,5	+4,8
4	(Фон) + ципроконазол (флаг-лист)	46,8	51,4	61,6	53,1	+6,4
5	(Фон) + ципроконазол (колошение)	45,4	50,1	59,7	51,7	+5,0
6	(Фон) + Рекс Дуо, 0,6 л/га (флаг-лист)	54,7	57,7	66,4	59,6	+12,9
7	(Фон) + Рекс Дуо, 0,6 л/га (колошение)	52,3	53,2	62,8	56,1	+9,4
8	(Фон) + тебуконазол (флаг-лист)	48,0	50,7	59,0	52,6	+5,9
9	(Фон) + тебуконазол (колошение)	49,0	49,9	57,5–	52,1	+5,4

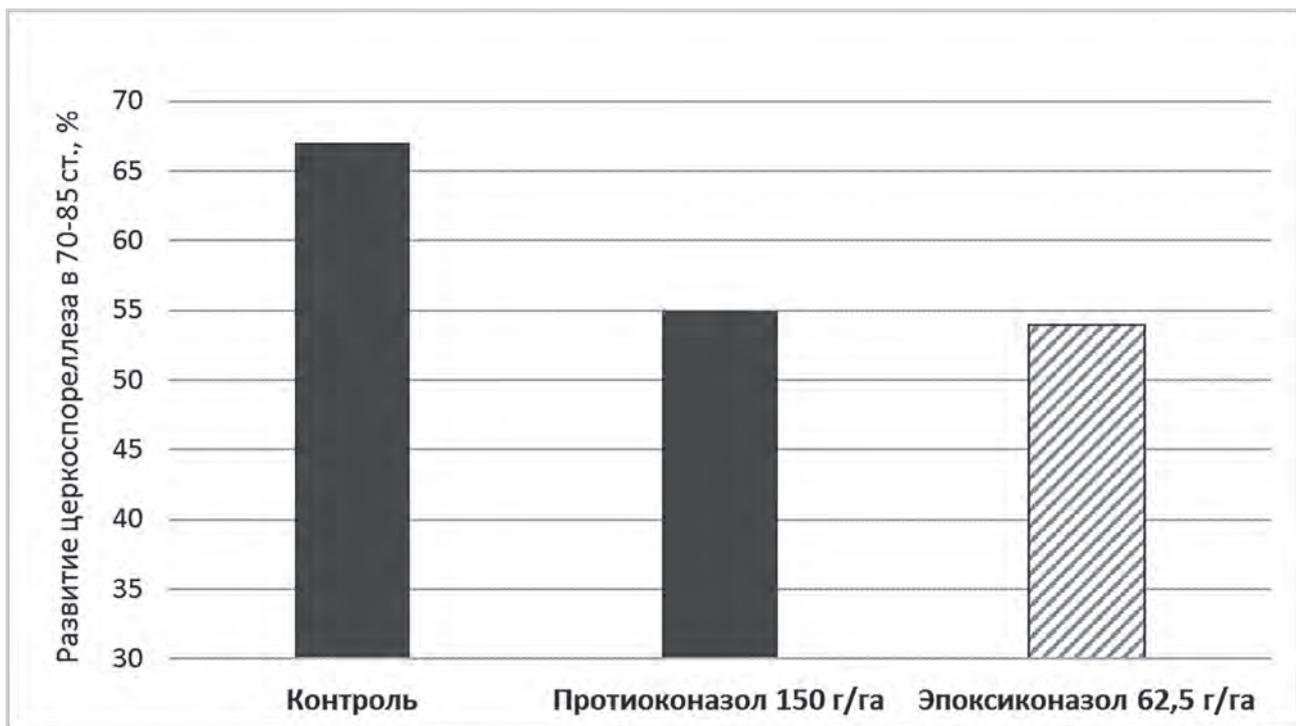


Рисунок 9 – Влияние обработки различными концентрациями триазольных (FRAC код 3) фунгицидов в 31–32 ст. на контроль церкоспореллезной прикорневой гнили (провокационно-инфекционный фон) озимой пшеницы в программе защиты с фоновыми обработками T2, T3 (HGCA, Англия, среднее, 2004–2010 гг.) [1]

с длительным периодом защитного действия, к которым относятся эпоксиконазолсодержащие препараты [2, 4, 5].

Схожие результаты получены и в условиях Беларуси, когда профилактическое применение фунгицида на основе эпоксиконазола – Рекс Дуо – в фазе флаг-лист обеспечило сохраненный урожай, в среднем в 2 раза превышающий полученный при применении других триазольных препаратов. При смещении обработок к фазе колошения (искореняющее применение) эффективность препаратов снизилась на 10–20 %, но эффект от применения Рекс Дуо, по-прежнему, в 2 раза превышал эффективность других триазольных препаратов (таблица 4) [14].

Схожие опыты были предприняты и в отношении контроля возбудителя церкоспореллезной прикорневой гнили (*Oculimacula* = *Pseudocercospora yallundae* и *O. acuformis*) [1]. На основании исследований, проведенных в течение 6 лет на повышенных инфекционных фонах, учеными Англии сделано заключение и рекомендуется фермерам для достижения одинаковой эффективности использовать, как минимум, 62,5 г/га эпоксиконазола (50 % нормы) или 150 г/га протиоконазола (75 % нормы) в смесях или смесевых препаратах (рисунок 9).

В испытываемых нами нормах расхода препаратов 0,4 л/га Рекс Дуо (содержится 75 г/га эпоксиконазола) и 0,75 л/га Рекс Плюс (содержится 62,5 г/га эпоксиконазола) выдерживаются данные концентрации действующего вещества.

Таким образом, полученные результаты исследований и практика фунгицидной защиты посевов зерновых культур за рубежом позволяют рекомендовать фунгициды Рекс Плюс, 0,75 л/га и Рекс Дуо, 0,4 л/га, а также баковые смеси Рекс Дуо, 0,4 л/га + Флексити, 0,15 л/га и Рекс Дуо, 0,5 л/га + Флексити, 0,2 л/га, содержащие достаточно эффективные концентрации действующих веществ и обеспечивающие высокий результат даже в условиях эпифитотийного развития заболеваний, для практического применения в производстве, что позволяет дифференцировать подход в тактике фунгицидной защиты в

зависимости от уровня планируемого урожая и характера протекания патологического процесса в посеве.

Литература

1. Burnett, F., Butler-Ellis Clare, 2012. Forecasting eyespot development and yield losses in winter wheat. HGCA Project Report Number 491. Electronic version www.hgca.com.
2. Céréales à paille : téléchargez le guide Choisir et décider – Interventions de printemps 2014/2015 / Electronic version <http://www.arvalis-infos.fr>.
3. Fungicide Resistance Action Committee. 2015. FRAC code list: fungicides sorted by FRAC code. Electronic version <http://www.frac.info/frac/index.htm>.
4. HGCA Barley disease management guide/ HGCA Guide 59 (G59), 2015. Electronic version www.hgca.com.
5. HGCA Wheat disease management guide/ HGCA Guide 63 (G63), 2015. Electronic version www.hgca.com.
6. Jørgensen, L.N. Reduced fungicide doses in cereals: Which parameters to consider? American Chemical Society, 250th National meeting and exhibition, Boston; 08/2015. Electronic version <https://ep70.eventplodadmin.com/web/page.php?page=IntHtml&project=ACS15fall&id=2250734>.
7. Jørgensen, L.N. Resistance situation with fungicides in cereals/ L.N. Jørgensen //University of Aarhus/ Zemdirbyste-Agriculture. – 2008. – Vol. 95, No. 3 – P. 373–378.
8. Jørgensen, L.N. Twenty years' experience with reduced agrochemical inputs / L.N. Jørgensen, P. Kudsk // Arable Crop Protection in the Balance Profit and the Environment: HGCA R & D conference, 25–26 January, 2006. – Lincolnshire, UK, 2006. – P. 16.1–16.10.
9. Krämer, W. Modern Crop Protection Compounds / W. Krämer, S. Schirmer, (eds.)// WILEY-VCH Verlag GmbH & CO. KGaA. – Weinheim, Germany, 2007. – Vol. 2. – 1302 p.
10. Mavroidi, V.J. Effect of dose rate and mixture on selection for reduced sensitivity to triazole fungicides in *Mycosphaerella graminicola* / V.J. Mavroidi, M.W. Shaw // Proceedings of the Brighton Crop Protection Conference, 18–21 November 2002. – Brighton, UK, 2002. – P. 859–864.
11. Modern Fungicides and Antifungal Compounds VII. Proceedings of the 17th International Reinhardtbrunn Symposium April 21–25, 2013, Friedrichroda, Germany/ 2014 DPG Selbstverlag – 282 p.
12. Paveley N.D., Hims M.J., 1198. Appropriate fungicide doses for winter wheat & Matching crop management to growth and yield potential. HGCA Project Report Number 166. Electronic version www.hgca.com
13. Regulation (EC) No 1107/2009 of the European Parliament and of the Council of 21 October 2009 concerning the placing of plant protection products on the market and repealing Council Directives 79/117/EEC and 91/414/EEC. Electronic version <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32009R1107>.
14. Будевич, Г.В. Эффективность фунгицидов в посевах озимой пшеницы / Г.В. Будевич, Т.Д. Карпович, Т.З. Погожельская // Проблемы питания растений и использование удобрений в современных условиях: мат. научн.-практ. конф., октябрь 2000 г. – Жодино, 2000. – С. 80–85.

Формирование вредной энтомофауны агроценоза люцерны посевной в Правобережной Лесостепи Украины

Н.А. Рудская, младший научный сотрудник
Институт кормов и сельского хозяйства Подолья, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 28.03.2016 г.)

Приведены результаты исследований по уточнению видового состава вредной энтомофауны агроценоза люцерны посевной в современных условиях производства. Определено 48 видов фитофагов с 7 отрядов и 17 семейств. Наибольшим видовым разнообразием характеризовался отряд *Coleoptera*, доля видов которого в структуре вредного энтомокомплекса составляла 34,6 %. Установлена численность и заселенность посевов в течение вегетации культуры распространенными фитофагами и определена их кормовая специализация.

Введение

Переход сельскохозяйственного производства на рыночные отношения привел к негативным изменениям социально-экономических условий хозяйств, одновременно способствовал дестабилизации фитосанитарного состояния в посевах сельскохозяйственных культур. В этих условиях особенно актуальным является расширение посевов многолетних трав, особенно люцерны, которая является наиболее экономичным и экологичным фактором повышения плодородия почвы.

Люцерна посевная (*Medicago sativa*) – ценная высокобелковая бобовая культура, занимающая ведущее место в системе кормового конвейера, является одной из ведущих культур полевой травосеяния в мировом земледелии. Однако в современных условиях увеличение площадей посевов люцерны лимитируется недостатком семенного материала, поэтому в структуре посевных площадей Украины посевы люцерны занимают незначительное место (600–700 тыс. га). При этом потенциальная производительность семенных посевов люцерны может составлять 2,5–3,0 т/га, однако в производственных условиях она на порядок ниже и обычно составляет 0,2–0,3 т/га, а при оптимальных условиях выращивания – до 0,4–0,6 т/га [1, 2]. Среди основных факторов, приводящих к снижению урожайности люцерны на семена, следует отметить вредоносность фитофагов, которая заключается не только в снижении урожая семян до 50 %, но и в резком ухудшении его качества [1].

Большинство исследований по изучению вредной энтомофауны люцерны проведено на популяционном уровне и носит фаунистический характер. По литературным данным, в Украине в посевах люцерны зарегистрировано около 158 видов вредителей. Среди них существенный вред при определенных экологических условиях вызывают 30–40 видов. Количество специализированных фитофагов не превышает 17 видов, среди которых доминируют представители отрядов жесткокрылых (*Coleoptera*) и чешуекрылых (*Lepidoptera*).

Видовой состав вредителей меняется как в зональном аспекте, так и в течение вегетации культуры на одном поле. Поэтому для своевременного обнаружения в посевах культуры вредных насекомых необходимо учитывать видовое разнообразие фитофагов в агробиоценозе и зависимость их численности от фазы развития культуры. Последние исследования видовой состава вредителей люцерны датируются 70–80 годами прошлого столетия [3, 4]. Однако под влиянием интенсификации сельскохозяйственного производства в общем разнообразии агроценоза возникают глубокие изменения. Между видами складываются новые соотношения, пе-

The results of investigations conduct to clarify the species composition of the harmful entomofauna on alfalfa agroecosis in modern growing conditions. Determined 48 species of phytophagous which belong to 7 orders and 17 families. The order of Coleoptera represented by a largest diversity of species, which share in the structure of the harmful entomocomplexes was 34,6 %. Has been established the quantity of phytophagous pests and their spreading during the growing season of the crop and determined their feeding specialization.

рестраиваются трофические цепи и возникают приспособления к существованию в измененной среде. Поэтому изучение и уточнение наиболее распространенных и вредоносных видов вредителей в периоды развития культуры в современных условиях с целью усовершенствования системы защитных мероприятий культуры является актуальным.

Материалы и методы исследований

Видовой состав вредной энтомофауны семенных посевов люцерны в Правобережной Лесостепи Украины изучали в течение 2008–2010 гг. на опытных полях государственного предприятия «Опытное хозяйство «Бохоницкое» Института кормов НААН в Винницком районе Винницкой области.

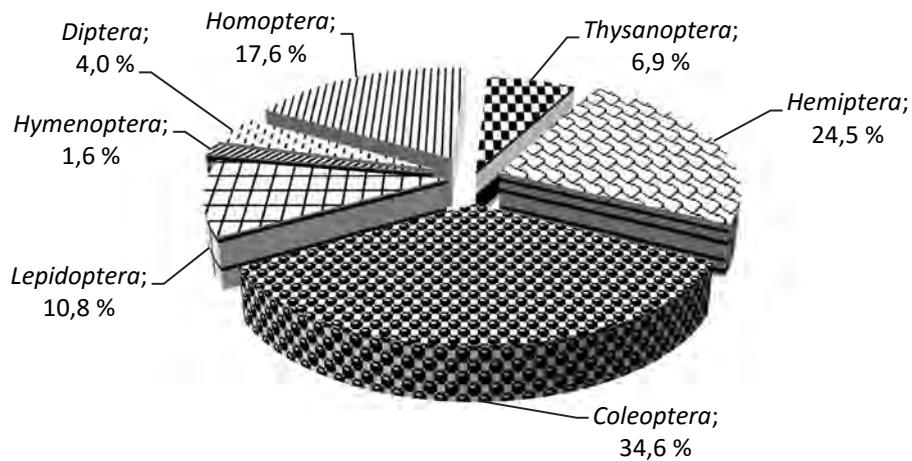
Учет численности фитофагов проводили на производственных полях и мелкоделяночных опытах по общепринятым методикам на протяжении вегетации люцерны. При этом систематически осуществляли кошения энтомологическим сачком, встряхивания насекомых с растений, проводили грунтовые раскопки, обзор ловушек и визуальный осмотр растений [5, 6]. Собранный энтомологический материал и определения таксономической принадлежности насекомых осуществляли с помощью коллекций насекомых Института защиты растений НААН, а также определителей [7, 8]. Правильность определения подтверждено специалистами Института зоологии им. И.И. Шмальгаузена НААН Украины.

Результаты исследований и их обсуждение

По результатам проведенных учетов и наблюдений уточнен видовой состав вредной энтомофауны в агроценозах люцернового поля, который на протяжении лет исследований был достаточно разнообразным и многочисленным. В частности, выявлено 48 видов вредных насекомых из 7 отрядов и 17 семейств (таблица 1).

Установлено, что в систематическом отношении наибольшее количество вредных видов принадлежало к отряду жесткокрылых *Coleoptera* – 34,6 % от общего количества насекомых-фитофагов. Следующим по этому показателю расположились отряды *Hemiptera* и *Homoptera* с долей видов 24,5 и 17,6 % соответственно. Менее многочисленными были представители отряда *Lepidoptera* – 10,8 % и *Thysanoptera* – 6,9 %. Наименьшую долю составляли *Diptera* – 4,0 % и *Hymenoptera* – 1,6 % (рисунки).

На многолетних бобовых культурах, в том числе и на растениях люцерны, установлено 12 качественно отличающихся этапов органогенеза. На каждом из них формируется определенный элемент продуктивности растений. К



Таксономическая структура вредного энтомокомплекса люцерны в Правобережной Лесостепи Украины (опытное хозяйство «Бохоницкое», среднее за 2008–2010 гг.)

Таблица 1 – Видовой состав и численность наиболее распространенных фитофагов в агроценозах люцерны посевной в Правобережной Лесостепи Украины (опытное хозяйство «Бохоницкое», среднее, 2008–2010 гг.)

Отряд	Семейство	Вид	Доля в структуре энтомокомплекса, %
Равнокрылые – Homoptera	Афиды – Aphididae	Гороховая тля – <i>Acyrtosiphon pisum</i> Harr.	11,5
		Люцерновая тля – <i>Aphis craccivora</i> Koch.	4,9
	Цикадки – Cicadellidae	Полосатая цикадка – <i>Psammotettix striatus</i> L.	0,5
		Желтая цикадка – <i>Empoasca pteridis</i> Dheb.	0,3
	Пенницы – Cercopidae	Пенница слюнявая – <i>Philaenus spumarius</i> L.	0,4
Трипсы – Thysanoptera	Настоящие трипсы – Thripidae	Люцерновый трипс – <i>Odontothrips phaleratus</i> Hal.	3,7
		Бобовый трипс – <i>Odontothrips intermedium</i> Uzel.	3,2
Полужесткокрылые или клопы – Hemiptera	Щитники – Pentatomidae	Черношипый или остроплечий щитник – <i>Carpocoris fuscispinus</i> Boh.	0,3
		Черноусый щитник – <i>Carpocoris purpureipennis</i> Deg.	0,2
		Ягодный клоп – <i>Dolycoris baccarum</i> L.	0,3
		Люцерновый щитник – <i>Piezodorus lituratus</i> F.	0,8
	Слепняки – Miridae	Люцерновый клоп – <i>Adelphocoris lineolatus</i> Goeze.	10,7
		Бурый слепняк – <i>Adelphocoris seticornis</i> F.	0,3
		Расписной люцерновый клоп – <i>Brachycoleus decolor</i> Reut	0,4
		Полевой клоп – <i>Ligys pratensis</i> L.	6,9
		Травяной клоп – <i>Ligys rugulipennis</i> Popp.	0,7
		Свекольный клоп – <i>Poeciloscytus cognatus</i> Fieb.	3,5
Жесткокрылые – Coleoptera	Щелкуны – Elateridae	Щелкун посевной – <i>Agriotes sputator</i> L.	2,6
		Щелкун полосатый – <i>Agriotes lineatus</i> L.	1,7
	Медляки – Tenebrionidae	Медляк песчаный – <i>Opatrum sabulosum</i> L.	0,9
	Блестянки – Nitidulidae	Люцерновый цветоед – <i>Meligethes planiusculus</i> Heer.	1,5
	Долгоносики – Curculionidae	Клеверный долгоносик – <i>Apion apricans</i> Hrbst.	3,4
		Почкоед люцерновый тонконосый – <i>Apion filirostre</i> Kby.	3,8
		Большой люцерновый долгоносик (скосарь) – <i>Otiorrhynchus ligustici</i> L.	0,9
		Люцерновый листовой долгоносик (фитономус) – <i>Phytonomus transsylvanicus</i> Petri.	3,6
		Эспарцетовый клубеньковый долгоносик – <i>Sitona callosus</i> Gyll.	0,7
	Желтоногий клубеньковый долгоносик – <i>Sitona hispidulus</i> F.	0,9	

Отряд	Семейство	Вид	Доля в структуре энтомокомплекса, %	
Жесткокрылые – <i>Coleoptera</i>	Долгоносики – <i>Curculionidae</i>	Щетинистый клубеньковый долгоносик – <i>Sitona crinitus</i> Hrbst.	3,2	
		Большой люцерновый клубеньковый долгоносик – <i>Sitona humeralis</i> Steph.	2,4	
		Малый люцерновый клубеньковый долгоносик – <i>Sitona inops</i> Gyll.	1,5	
		Полосатый клубеньковый долгоносик – <i>Sitona lineatus</i> L.	3,4	
		Люцерновый корневой долгоносик – <i>Sitona longulus</i> Gyll.	2,8	
		Серый свекловичный долгоносик – <i>Tanymecus palliatus</i> F.	0,6	
		Желтый тихиус-семеед – <i>Tychius flavus</i> Beck.	0,7	
Чешуекрылые – <i>Lepidoptera</i>	Плодовые огневки – <i>Phycitidae</i>	Агатовая огневка – <i>Nyctegretis achatinella</i> Hb.	0,9	
		Люцерновая огневка – <i>Selebria semirubella</i> Scop.	1,6	
	Луговые огневки – <i>Pyraustidae</i>	Луговой мотылек – <i>Loxostege sticticalis</i> L.	0,8	
	Пяденицы – <i>Geometridae</i>	Люцерновая пяденица – <i>Tephрина arenacearia</i> Geb.	2,1	
	Совки – <i>Noctuidae</i>	Люцерновая совка – <i>Chloridea viriplaca</i> Hfn.	2,6	
		Донниковая совка – <i>Chloridea maritima</i> Gr.	1,2	
		Совка-гамма – <i>Autographa gamma</i> L.	0,7	
		Клеверная совка – <i>Discestra trifolii</i> Hfn.	0,9	
	Перепончатокрылые – <i>Hymenoptera</i>	Евритомиды – <i>Eurytomidae</i>	Люцерновая толстоножка – <i>Bruchophagus roddi</i> Guss.	1,6
	Двукрылые – <i>Diptera</i>	Галлицы – <i>Cecidomyiidae</i>	Люцерновый цветочный комарик – <i>Contarinia medicaginis</i> Kieff.	1,5
Люцерновый почковый комарик – <i>Dasyneura ignorata</i> Wachtl.			1,2	
Минирующие мухи – <i>Agromyzidae</i>		Люцерновый минер – <i>Agromyza frontella</i> Rd.	0,8	
		Многоядный минер – <i>Phytomyza atricornis</i> Mg.	0,5	

каждому такому этапу формирования урожайности приурочен определенный комплекс вредных видов насекомых, который в той или иной степени влияет на урожай и его качество [9].

Анализ совокупной динамики численности насекомых и наблюдения за фенологией растений люцерны посевной в условиях Правобережной Лесостепи Украины позволили выделить комплекс видов вредителей, сопутствующих определенным этапам органогенеза культуры. Весь период вегетации люцерны условно разделен на четыре периода развития растений: всходы, отрастание – стебление, бутонизация – цветение, образование бобов – созревание семян, для каждого из которых характерен определенный комплекс насекомых-фитофагов (таблица 2).

В начале появления всходов посевы люцерны заселял комплекс жуков долгоносиков (*Coleoptera, Curculionidae*), включавший несколько видов: большой люцерновый долгоносик (*Otiorrhynchus ligustici* L.), серый свекловичный (*Tanymecus palliatus* F.), щетинистый (*Sitona crinitus* Hrbst.), полосатый (*Sitona lineatus* L.), эспарцетовый (*Sitona callosus* Gyll.), малый (*Sitona callosus* Gyll.), большой люцерновый клубеньковый долгоносик (*Sitona humeralis* Steph.), корневой клубеньковый долгоносик (*Sitona humeralis* Steph.) и другие виды. Жуки объедали листья, а их личинки повреждали проростки семян, корней и клубеньки, в связи с чем посевы люцерны отставали в росте, прореживались и отмирали.

Значительный ущерб в этот период наносил медляк песчаный – *Opatrum sabulosum* L. (*Coleoptera, Tenebrionidae*) и личинки щелкунов (*Elateridae*), а имен-

но, посевного (*Agriotes sputator* L.) и полосатого (*A. lineatus* L.). Отмечено незначительное количество гусениц озимой совки (*Agrotis segetum* Schiff.).

Следующий период начинается с увеличения вегетативной массы культуры. В фазе стеблевания люцерны первого года вегетации, а также в фазе отрастания – стеблевания в течение следующих лет вредная энтомофауна пополнялась новыми видами фитофагов. Наблюдалось значительное заселение листьев и верхушечных почек фитонормосом (*Phytonomus transsylvanicus* Petri.), почечным люцерновым долгоносиком (*Apion filirostre* Kby.), гороховой и люцерновой тлями (*Homoptera, Aphididae*). Были обнаружены единичные особи минирующих мух и клопы семейства *Miridae*. Наиболее ощутимый вред наносила личинка фитонормоса, которая уничтожала зачатки соцветий и точку роста растений люцерны.

В фазе бутонизации – цветения у люцерны происходит формирование генеративных органов соцветий – бутонов и цветков. В этот период развития культура является наиболее уязвимой. В посевах наблюдалось значительное заселение люцерны как видовым, так и количественным разнообразием вредной энтомофауны. Появлялись новые виды фитофагов. Среди них особенно опасны люцерновая цветочная галлица (*Diptera, Cecidomyiidae, Constarinia medicaginis* Kieff.), комплекс клопов-слепняков (*Hemiptera, Miridae*), включающий несколько видов: люцерновый (*Adelphocoris lineolatus* Goeze.), полевой (*Lygus pratensis* L.), травяной (*L. rugulipennis* Popp.) и свекольный клоп (*Poeciloscytus cognatus* Fieb.). Увеличилась численность гороховой (*Acyrtosiphon pisum* Harr.), люцерновой тли (*Aphis craccivora* Koch), почечного долгоно-

сика (*Apion filirosre* Kby.) и почечного комарика (*Dasyneura ignorata* Wachtl.). Заселяли посевы люцерны трипсы (*Thysanoptera*, *Thripidae*): люцерновый (*Odontothrips phaleratus* Hal.) и бобовый (*O. intermedium* Uzel.). В меньшем количестве встречались клопы, принадлежащие к семейству *Pentatomidae* и цикадки.

Кроме того, следует отметить, что в фазе цветения люцерны посевы при массовом размножении заселяли представители ряда *Lepidoptera* – люцерновая совка (*Chloridea viriplaca* Hfn.), клеверная (*Discestra trifolii* Hfn.), совка-гамма (*Autographa gamma* L.) и другие виды. Также наблюдалось заселение представителями семейства *Phycitidae* – люцерновая (*Selebria semirubella* Scop.) и агатовая огневки (*Nyctegretis achatinella* Hb.), встречались единичные особи люцерновой толстоножки, люцерновой пяденицы и лугового мотылька. При повреждении этими вредителями наблюдалось уменьшение количества кистей, бутонов и цветков, что приводило к существенному снижению урожайности люцерны.

В фазе образования бобов и созревания семян люцерны установлено, что значительный ущерб растениям наносили гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr.) и клопы из семейств *Pentatomidae* и *Miridae*. К особо опасным вредителям, которые повреждают семена, принадлежала узкоспециализированная группа насекомых – тихиус-сеед (*Tychius flavus* Beck.) и люцерновая толстоножка (*Bruchophagus roddi* Guss.).

Проведенными исследованиями установлено, что формирование видового состава фитофагов в посевах люцерны идет постепенно в течение вегетации растений. Структура видового состава в разные периоды развития растений образуется за счет видов, мигрирующих из других биотопов, и тех, которые зимуют на полях, где размещены посевы, а также поливольтинных видов, жизненный цикл которых проходит в этом же агроценозе.

Из проведенных наблюдений и анализа данных источников литературы следует, что вредителей в посевах культуры можно условно разделить по кормовой специализации на три группы: полифаги, олигофаги и монофаги (таблица 3).

В комплексе вредителей агроценоза люцерны доминировали полифаги, доля которых в структуре энтомофауны составляла 62,5 %. Среди них наиболее распространенными были песчаный медляк (*Opatrum sabulosum* L.), серый свекловичный долгоносик (*Tanymecus palliatus* F.), личинки щелкунов (*Agriotes sputator* L., *A. lineatus* L.), гусеницы совок (люцерновая, клеверная, совка-гамма, донниковая совка), а также клопы семейства *Miridae* и *Pentatomidae*. Доля олигофагов достигала 20,8 %, к ним принадлежало большинство специализированных вредителей бобовых культур, а именно: гороховая тля (*Acyrtosiphon pisum* Harr.), клубеньковые долгоносики (*Sitona crinitus* Hrbst., *S. hispidulus* F., *S. humeralia* Steph., *S. inops* Gyll., *S. lineatus* L., *S. longulus* Gull.), почечные долгоносики (*Apion apricans* Hrbst., *A. filirostre* Kby.). Именно эти фитофаги «спорадически» или систематически способны размножаться в большом количестве и причинять значительный ущерб посевам люцерны.

Виды узкоспециализированных вредителей (монофаги) составляли незначительную долю – 10,4 %. Однако среди них цветочная галлица (*Contarinia medicaginis* Kieff.) и люцерновая толстоножка (*Bruchophagus roddi* Guss.) на протяжении всех лет исследований были основными вредителями семенных посевов люцерны.

На основании анализа видового состава вредной энтомофауны в посевах люцерны в зоне исследований установлено, что в Правобережной Лесостепи Украины наиболее распространенными и вредоносными в разные периоды развития культуры были люцерновый клоп – *Adelphocoris lineolatus* Goeze., полевой клоп – *Lygus*

Таблица 2 – Формирование вредного энтомокомплекса люцерны посевной в зависимости от фазы роста и развития культуры

Фаза развития растений	Вид вредителя
Всходы	Большой люцерновый долгоносик, медляк песчаный, большой люцерновый клубеньковый долгоносик, эспарцетовый клубеньковый долгоносик, щетинистый клубеньковый долгоносик, малый люцерновый клубеньковый долгоносик, полосатый клубеньковый долгоносик, серый свекловичный долгоносик.
Отрастание – стебление	Люцерновый листовой долгоносик (фитономус), почкоед люцерновый тонконосый, гороховая тля, люцерновая тля.
Бутонизация – цветение	Люцерновый клоп, полевой клоп, свекольный клоп, расписной люцерновый клоп, люцерновый цветочный комарик, бобовый трипс, люцерновый трипс, цикадка полосатая, люцерновый щитник, ягодный клоп, люцерновая совка, клеверная совка, совка-гамма, донниковая совка, люцерновая огневка, почкоед люцерновый тонконосый, люцерновый почковый комарик, люцерновый цветоед.
Формирование – созревание бобов	Желтый тихиус-сеед, люцерновая толстоножка.

Таблица 3 – Систематическая характеристика кормовой специализации вредителей люцерны посевной в Правобережной Лесостепи Украины

Отряд	Количество видов			
	всего	в том числе		
		полифаги	олигофаги	монофаги
<i>Coleoptera</i>	17	6	9	2
<i>Hemiptera</i>	11	11	0	0
<i>Lepidoptera</i>	8	8	0	0
<i>Homoptera</i>	5	5	0	0
<i>Diptera</i>	4	2	0	2
<i>Thysanoptera</i>	2	0	2	0
<i>Hymenoptera</i>	1	0	0	1
Итого	48	32	11	5

pratensis L., свекольный клоп *Poeciloscytus cognatus* Fieb., жуки рода *Sitona* Germ., листовой люцерновый долгоносик (фитономус) *Phytonomus variabilis* Hbst., гороховая тля *Acyrtosiphon pisum* Harr., люцерновый комарик из семейства *Cecidomyiidae* (*Contarinia medicaginis* Kjeff.) и люцерновая толстоножка *Bruchophagus roddi* Guss. Их доля в структуре энтомокомплекса достигала 62,3 %, а суммарная численность в 1,5–2 раза превышала комплексный ЭПВ.

Выводы

1. В агроценозах люцерны Правобережной Лесостепи Украины выявлено 48 видов фитофагов из 7 отрядов и 17 семейств. В систематическом соотношении обнаруженные вредители распределяются следующим образом: жесткокрылые (*Coleoptera*) – 34,6 %, полужесткокрылые (*Hemiptera*) – 24,5 %, равнокрылые (*Homoptera*) – 17,6 %, бабочки (*Lepidoptera*) – 10,8 %, трипсы (*Thysanoptera*) – 6,9 %, двукрылые (*Diptera*) – 4,0 %, перепончатокрылые (*Hymenoptera*) – 1,6 %.
2. Установлено, что в посевах люцерны для каждого этапа органогенеза характерны определенные комплексы насекомых – фитофагов, которые заселяют и повреждают данную культуру. Так, в фазе всходов доминировали жуки–долгоносики, принадлежащие к роду *Sitona*; в фазе отрастания – стеблевания преобладали листовой люцерновый долгоносик (фитономус); в период бутонизации – цветения люцерны отмечено наибольшее количество тли, клопов и люцерновой цветочной галлицы. В период формирования и созревания семян наблюдалось значительное количество люцернового семееда.

УДК 633.1:632.4(477.41/42)

Болезни листьев спелты в Полесье Украины

М.М. Ключевич, кандидат с.-х. наук

Житомирский национальный агроэкологический университет

(Дата поступления статьи в редакцию 06.09.2016 г.)

На протяжении 2012–2016 гг. изучены особенности проявления и динамика развития микозов листьев спелты озимой: мучнистой росы, бурой ржавчины и септориоза. Показано, что в патогенном комплексе доминируют септориоз листьев и мучнистая роса, удельный вес которых составляет 52 и 36 % соответственно. Установлено, что распространение и развитие болезней спелты зависело от погодных условий года и наиболее благоприятными для возбудителей они складывались в мае–июне. Отмечено, что именно динамика развития болезней является необходимым условием для определения целесообразности, оптимальных сроков и кратности применения средств защиты растений.

Введение

В последние годы чрезвычайно широкую популярность на внутреннем и зарубежных рынках среди редких зерновых культур приобретает спелта (*Triticum spelta* L.). Ценность культуры заключается в качественном зерне, которое имеет высокое содержание белка (до 25 %), клейковины (до 40 %) и используется для выпечки хлеба, в кондитерской промышленности и т. д. и является незаменимым для диетического питания с точки зрения «здоровой пищи» [3, 6].

Одной из основных причин недобора урожая культуры является распространение в посевах грибных болезней, хотя, по сравнению с пшеницей, она менее подвержена

3. В ходе анализа видового состава вредной энтомофауны в агроценозах люцерны обнаружено 15 видов доминантных фитофагов. Исследования фаунистики и биологии вредных видов насекомых в агроценозах люцерны в Правобережной Лесостепи дают ценную информацию для разработки мер защиты по ограничению их численности до хозяйственно неощутимого уровня.

Литература

1. Вредители сельскохозяйственных культур и лесных насаждений, в трех томах. Том II–III. Вредные членистоногие (продолжение), позвоночные / В.М. Бровдий [и др.]; под ред. В.П. Васильева. – К.: Урожай, 1974. – 606 с.
2. Зинченко, Б.С. Пути рационального использования опылителей на семенниках люцерны / Б.С. Зинченко // Селекция и семеноводство. – 1977. – Вып. 37. – С. 18–20.
3. Рубан, М.Б. Интегрированная защита семенной люцерны в Украине / М.Б. Рубан. – К.: Урожай, 1999. – 176 с.
4. Ковальский, Е.П. Вредители люцерны и меры борьбы с ними в Центральной Лесостепи УССР / Е.П. Ковальский, А.К. Ольховская–Буркова // Защита кормовых культур от вредителей, болезней и сорняков: сб. науч. тр. ВАСХНИЛ. – М.: Колос, 1980. – С. 76–78.
5. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта [та ін.]; за ред. В.П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 296 с.
6. Шелестова, В.С. Методы выявления и учета вредителей сельскохозяйственных культур для прогнозирования их размножения / В.С. Шелестова: метод. разраб. – К.: УСХА, 1982. – 77 с.
7. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых: краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н.Н. Плавильщиков. – М.: Топикал, 1994. – 544 с.
8. Атлас болезней и вредителей зернобобовых культур / Ф. Брюкнер, Ф. Кодыс, И. Соукуп. – Прага, 1969. – 169 с.
9. Медведев, С.И. Основные закономерности формирования энтомофауны Украины под влиянием деятельности человека / С.И. Медведев // Тр. XIII Междунар. энтомол. конгресса. – К., 1971. – Т. 1. – С. 526–528.

During 2012–2016 there were examined peculiarities and dynamics of development of fungal diseases on winter spelt leaves, namely powdery mildew, brown leaf rust and *Septoria* leaf blotch. It was shown that *Septoria* leaf blotch and powdery mildew have a dominant role in the pathogenic complex as their relative shares are 52 and 36 % respectively. It was found that the spread and development of the diseases of spelt depended on weather conditions of the year, whereas May and June were characterized by the most favorable conditions for the pathogens. It was noted that the dynamics of development of the diseases are a condition necessary to determine reasonability, optimal terms and amount of plant protection products.

воздействию патогенов. Интенсивному развитию микозов способствует изменение климатических условий, особенно температурного режима, что наблюдается в последние десятилетия по всей территории Украины. Отмечается тенденция к повышению теплообеспечения вегетационного периода [1]. Наряду с нарушениями технологии выращивания, климатические изменения становятся реальным фактором, обуславливающим трансформацию ценозов сельскохозяйственных культур.

Целью наших исследований было выявление и определение микозов листьев спелты и изучение динамики их развития в Полесье Украины.

Материалы и методика проведения исследований

Распространение и развитие болезней листьев спелты озимой изучали в Полесье Украины (ЧП «Галекс-Агро», опытное поле Житомирского национального агроэкологического университета) на протяжении 2012–2016 гг. путем маршрутных обследований посевов и проведения стационарных опытов. В местах выполнения учетов отбирали инфицированный растительный материал. Его этикетировали, гербаризировали и исследовали в лабораторных условиях путем фитопатологического анализа.

Стадии развития растений определяли по шкале ВВСН [5]. Учеты болезней листьев осуществляли по общепринятым методикам [4].

Результаты исследований и их обсуждение

За годы исследований на листьях спелты выявлены: мучнистая роса (возбудитель *Blumeria graminis* (DC.) f. sp. *tritici* Speer.), бурая ржавчина (*Puccinia recondita* Dietel & Holw.), септориоз листьев (*Mycosphaerella graminicola* (Fuckel) Schroeter, *Phaeosphaeria nodorum* (E. Müll.) Hedjar.). Наиболее часто встречающимися болезнями, из перечисленных выше, являются септориоз и мучнистая роса (рисунок 1). Их удельный вес в комплексе микозов листьев составляет 52 % и 36 % соответственно.

Распространение и развитие болезней в различные годы существенно отличались, что в большей степени зависело от погодных условий года.

Анализ метеоданных свидетельствует о том, что теплообеспеченность весенне-летних месяцев 2012–2016 гг. ощутимо превышала средние многолетние данные (рисунок 2). Исключением был лишь март 2013 г., когда температурный показатель опустился ниже среднестатистического на 1,7 °С. В остальные годы температура превышала среднюю на 0,1–6,5 °С.

Количество осадков за март в 2013 г. превышало средние показатели (рисунок 3). Повышенным количеством осадков отличался апрель 2012 г. (на 24 мм). В мае 2014 и 2016 гг. выпало на 71 и 65 мм соответственно больше осадков. Июнь по количеству осадков превышал среднестатистический показатель в 2012 и 2013 гг., тогда как в 2014–2016 гг. наблюдался их дефицит (на 33,9–51 мм). В течение 4-х из 5 лет исследований сумма осадков в июле была ниже многолетних данных на 22–59 мм.

Таким образом, необходимо отметить, что в мае–июне достаточно часто складывались погодные условия, благо-

приятные для развития и распространения возбудителей болезней листьев.

Изучение динамики развития болезней на зерновых культурах является необходимым условием для определения оптимальных сроков и кратности фунгицидных

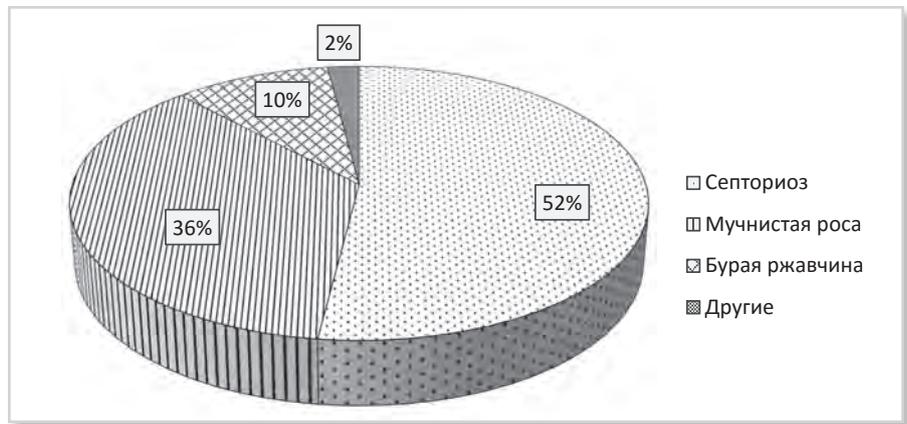


Рисунок 1 – Структура распространения болезней листьев спелты

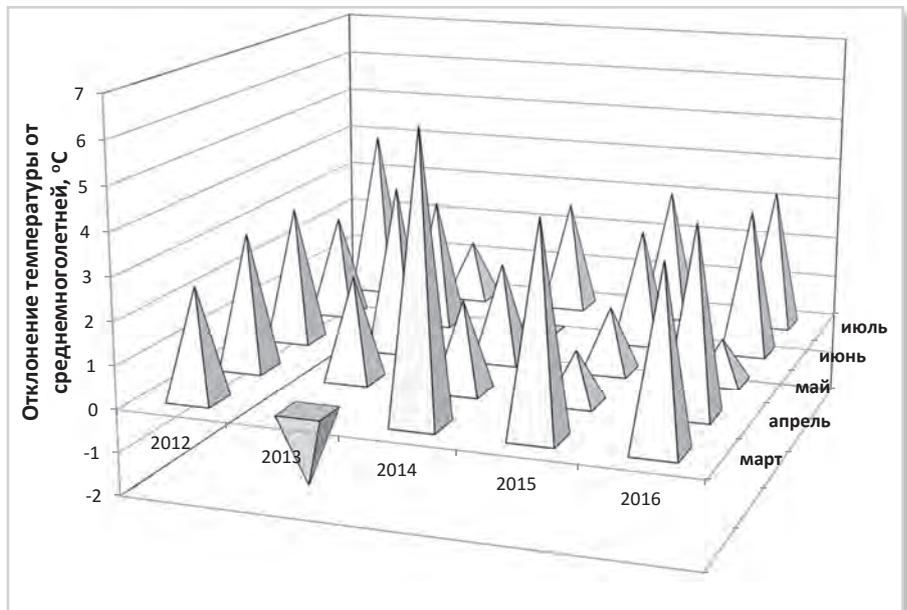


Рисунок 2 – Отклонение температуры от среднееголетних показателей

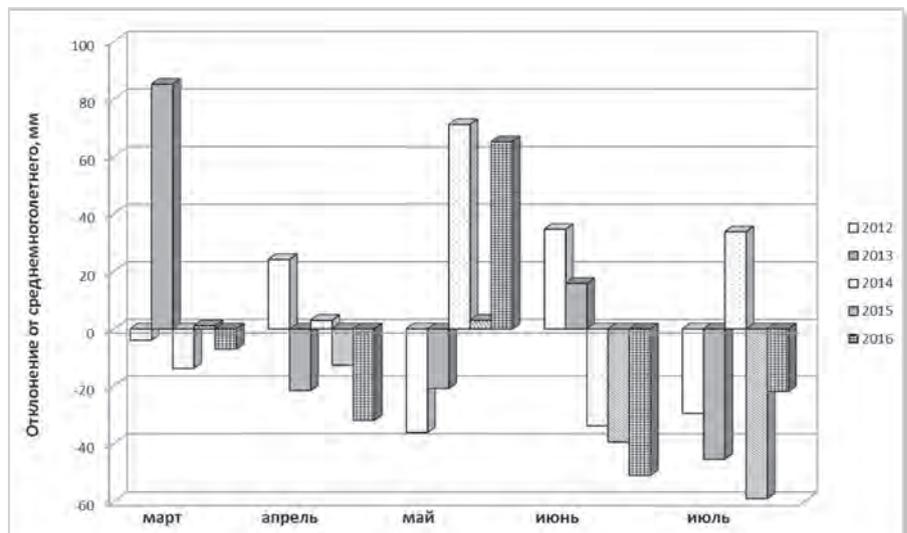


Рисунок 3 – Отклонение количества осадков от среднееголетнего показателя

обработок. Ведь именно динамика развития болезни является определяющим фактором целесообразности использования средств защиты.

Учитывая, что удельный вес септориоза в патогенном комплексе наибольший, мы сосредоточили свое внимание на изучении динамики его развития.

Максимальное развитие септориоза (рисунок 4) наблюдалось в 2014 г. и 2016 г. (до 14,9 %). Как правило, интенсивное развитие болезни происходило начиная с 39 стадии, постепенно увеличиваясь до фазы молочной спелости зерна.

Максимальная пораженность мучнистой росой за годы исследований наблюдалась в 2014 г. При этом высокий уровень развития болезни сохранялся, начиная с весеннего кушения и до молочной спелости (до 12 %). В другие годы данный показатель не превышал 10 %.

Поражение бурой листовой ржавчиной наблюдалось на низком уровне (в среднем 1,7 %). Благоприятные для инфицирования растений погодные условия складывались в период налива зерна – молочной спелости. Вследствие этого болезнь не успевала приобрести характер эпифитотии.

Выводы

Таким образом, как следует из результатов исследований, при планировании проведения фунгицидных обработок против септориоза листьев целесообразно при благоприятных для развития болезни погодных условиях ориентироваться на 31 стадию развития культуры по шкале BBCH, а в годы с низким развитием болезни – на более поздние сроки. Применение фунгицидов против мучнистой росы будет оправдано при угрозе эпифитотийного развития болезни.

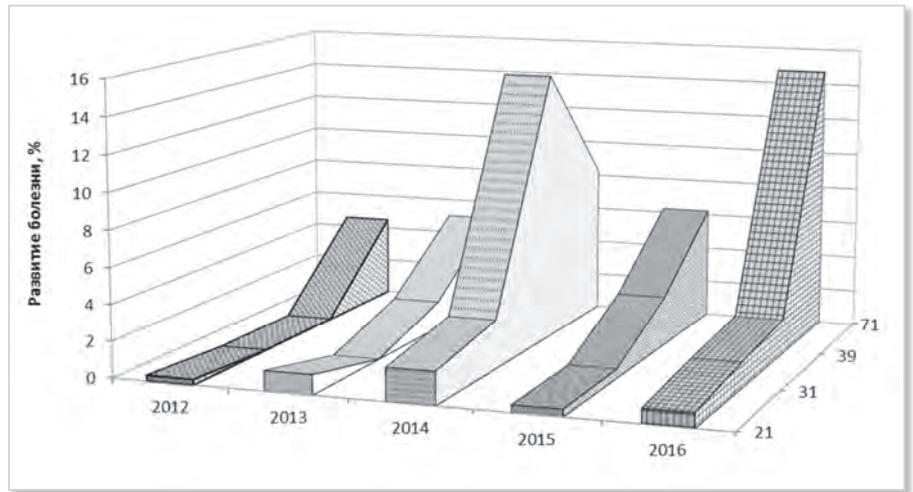


Рисунок 4 – Динамика развития септориоза листьев

Литература

1. Гребенюк, Н. Нове про зміну глобального та регіонального клімату в Україні на початку XXI ст. / Н. Гребенюк, Т. Корж, А. Яценко // Водне господарство України. – 2002. – № 5–6. – С. 32–44.
2. Kluchevich, M.M. Main fungal diseases of spelt in Polissya / M.M. Kluchevich, P.V. Piontkovsky // 36. наук. праць ННЦ Інститут землеробства. – 2015. – Вип. 3. – С. 64–68.
3. Нінієва, А.К. Генетичне різноманіття спельти озимої за господарськими ознаками в умовах східної частини Лісостепу України / А.К. Нінієва // Селекція і насінництво. – 2012. – Вип. 101. – С. 156–167.
4. Облік шкідників і хвороб сільськогосподарських культур / В.П. Омелюта [та ін.] ; за ред. В. П. Омелюти. – К.: Урожай, 1986. – 288 с.
5. Phenological growth stages and BBCH-identification keys of cereals // Growth stages of Mono – and Dicotyledonous Plants: monograph / ed. U. Meier ; BBCH. – Berlin ; Wien : Blackwell Wissenschafts-Verlag, 1997. – P. 12–16.
6. Schobera, T. J. Gluten proteins from spelt (Triticum 165 aestivum ssp. spelta) cultivars: A rheological and size-exclusion high-performance liquid chromatography study. / T. J. Schobera, S. R. Beana, M. Kuhn. // Journal of Cereal Science. – 2006. – V. 44. – P. 161–173.

УДК 632.954:632.51Б

Эффективность гербицида Террсан, ВДГ в зависимости от нормы и срока внесения для борьбы с борщевиком Сосновского

*О.А. Шкляревская, младший научный сотрудник
Институт защиты растений*

(Дата поступления статьи в редакцию 19.09.2016 г.)

По результатам выполненных исследований показано, что применение гербицида Террсан, ВДГ (сульфометурон-метила кислоты, 750 г/кг) в норме 0,2–0,4 кг/га значительно снижает количество и массу борщевика Сосновского (Heracleum Sosnowskyi Manden.): через 30 дней после обработки – на 62,2–81,6 % по численности и на 89,1–95,6 % по массе; через 60 дней – растение погибает полностью. Максимальная эффективность достигается при проведении опрыскивания до отрастания растений либо при их высоте 20–30 см (гибель 98,8–100 %), при внесении при высоте растений борщевика 60–80 см эффективность снижается до 77,9 % по численности и 97,4 % по массе. При внесении гербицида Террсан, ВДГ также полностью погибают другие растительные компоненты фитоценоза.

Based on the results of done researches it is shown that the herbicide Terrsan, WDG (sulfometuron-methyl acid, 750 g/kg) application at the rate of 0,2–0,4 kg/ha considerably decreases the number and weight of cow parsnip (Heracleum Sosnowskyi Manden.) in 30 days after treatment for 62,2–81,6 % by number and for 89,1–95,6 % by weight; in 60 days – the plant dies fully. The maximum efficiency is reached while carrying out spraying before plants growing up or at their height of 20–30 cm (98,8–100 % kill), by application at cow parsnip (Heracleum Sosnowskyi Manden.) height 60–80 cm the efficiency is decreased up to 77,9 % by number and 97,4 % by weight. By the herbicide Terrsan, WDG application also the other plant components of phytocoenosis are dead.

Введение

В последние десятилетия, в связи с хозяйственной деятельностью человека, на территорию Беларуси проник целый ряд видов растений, которые являются чужеродным элементом во флоре республики.

Угрожающий характер мировых экономических потерь от чужеродных видов привел к принятию в 1992 г. в Рио-де-Жанейро Конвенции о биологическом разнообразии [1], которая Постановлением Верховного Совета Республики Беларусь от 10 июня 1993 г. была ратифицирована Республикой Беларусь [2].

В целях охраны жизни и здоровья граждан, охраны и защиты объектов животного мира и среды их обитания, объектов растительного мира и среды их произрастания, охраны водных объектов, а также охраны окружающей среды в 2003 г. был принят Закон Республики Беларусь «О растительном мире» [3], и борщевик Сосновского (*Heracleum Sosnowskyi* Manden.) был включен в перечень видов дикорастущих растений, распространение и численность которого подлежит регулированию.

Борщевик Сосновского был ввезен в середине 40-х гг. прошлого века с Кавказа и некоторое время использовался в качестве кормового (силосного) растения [4, 5, 6]. После внедрения борщевика Сосновского в севооборот стало ясно, что культура не годится на силос из-за слишком высокой сочности, силос получался низкого качества. Люди, работавшие с посевами борщевика, получали ожоги первой – третьей степени. Оказалось, что в листьях растений борщевика Сосновского содержатся фуранокумарины, которые усиливают чувствительность кожи к солнечному свету, а именно, к ультрафиолету, и вызывают ожоги. По этим причинам борщевик Сосновского перестали культивировать уже более 30 лет назад [7, 8, 9].

В начале 90-х гг. борщевик вышел из-под контроля и стал интенсивно распространяться: сначала на заброшенных землях, вдоль ручьев, канав и дорог, а затем стал захватывать наиболее ценные плодородные окультуренные земли, вытесняя местные виды травянистых растений [10, 11].

Цель работы – изучить влияние норм и сроков применения гербицида Террсан, ВДГ на рост и развитие зарослей борщевика Сосновского и другие компоненты фитоценоза.

Методика исследований

Изучение эффективности действия гербицида Террсан, ВДГ (сульфометурон-метила кислоты, 750 г/кг) по от-

ношению к борщевика Сосновского проводили на землях несельскохозяйственного использования в естественных зарослях борщевика Сосновского в 2012 г. на территории Ленинского района г. Минска, в 2013–2014 гг. – на территории Минского района. Площадь делянок составляла 10 м², повторность опыта трехкратная, расположение делянок последовательное. Обработку выполняли ранцевым опрыскивателем «Jacto» с нормой расхода рабочего раствора 300 л/га. В опытах по изучению нормы внесения (0,2 кг/га, 0,3 кг/га, 0,35 кг/га и 0,4 кг/га) гербицид применяли при высоте борщевика Сосновского 20–30 см. Было изучено 3 срока применения гербицида Террсан, ВДГ в норме 0,3 кг/га: до отрастания растений весной, при высоте растений 20–30 см и 60–80 см. Учеты засоренности проводили через 30 и 60 дней после обработки гербицидом.

Результаты исследований и их обсуждение

Влияние гербицида Террсан, ВДГ на борщевик Сосновского в зависимости от нормы внесения.

Исследования проводили на участках с высокой плотностью произрастания борщевика Сосновского. Снижение численности и массы борщевика Сосновского через 30 дней после обработки в норме 0,2 кг/га в зависимости от года колебалось от 53,8 до 69,4 % по численности и 87,4–90,8 % по массе, в норме 0,3 кг/га – 68,9–76,2 % и 92,0–97,6 % соответственно. В нормах 0,35 и 0,4 кг/га эффективность находилась в пределах 70,3–87,3 % по численности и 93,3–98,4 % по массе (таблица 1).

В среднем за 2012–2014 гг. в варианте с применением гербицида Террсан, ВДГ в норме 0,2 кг/га биологическая эффективность по количеству борщевика Сосновского составляла 62,2 %, а по массе – 89,1 %; в норме 0,3 кг/га – 71,4 и 94,0; в норме 0,35 кг/га – 79,7 и 94,9; в норме 0,4 кг/га – 81,6 % и 95,6 % соответственно.

Через 60 дней после обработки гербицидом Террсан, ВДГ в нормах 0,2–0,4 кг/га борщевик Сосновского погиб полностью.

Влияние гербицида Террсан, ВДГ на борщевик Сосновского в зависимости от срока внесения.

Целью опытов было определение оптимальных сроков внесения гербицида Террсан, ВДГ.

Обработки участков проводили в следующие сроки: до отрастания борщевика Сосновского – 11.04.2012 г., 24.04.2013 г., 11.04.2014 г.; при высоте растений 20–30 см – 28.04.2012 г., 07.05.2013 г., 03.05.2014 г.; при

Таблица 1 – Влияние гербицида Террсан, ВДГ на борщевик Сосновского в зависимости от нормы внесения (мелкоделяночные опыты, г. Минск и Минский район)

Вариант	Количество и сырая вегетативная масса борщевика Сосновского		Биологическая эффективность, %	
	шт./м ²	г/м ²	по численности	по массе
Через 30 дней после обработки (среднее, 2012–2014 гг.)				
Контроль без гербицида	66,7	10 552,5	–	–
Террсан, ВДГ – 0,2 кг/га	23,2	1396,4	62,2	89,1
Террсан, ВДГ – 0,3 кг/га	18,7	795,9	71,4	94,0
Террсан, ВДГ – 0,35 кг/га	15,1	678,2	79,7	94,9
Террсан, ВДГ – 0,4 кг/га	13,4	612,4	81,6	95,6
Через 60 дней после обработки (среднее, 2012–2014 гг.)				
Контроль без гербицида	31,1	6 514,7	–	–
Террсан, ВДГ – 0,2 кг/га	0	0	100	100
Террсан, ВДГ – 0,3 кг/га	0	0	100	100
Террсан, ВДГ – 0,35 кг/га	0	0	100	100
Террсан, ВДГ – 0,4 кг/га	0	0	100	100

высоте растений 60–80 см – 18.05.2012 г., 26.05.2013 г., 22.05.2014 г.

Согласно первому учету, видно, что в 2012 г. в варианте, где гербицид Террсан, ВДГ вносили до отрастания борщевика Сосновского, биологическая эффективность по количеству составила 85,7 %, по сырой вегетативной массе – 99,9 %, в 2013 г. – 91,5 и 99,5 %, в 2014 г. борщевик Сосновского погиб полностью. В среднем биологическая эффективность по численности составила 92,4 %, по массе – 99,8 % (таблица 2).

В варианте, где обработку проводили при высоте борщевика Сосновского 20–30 см, в 2012 г. гибель растений была на уровне 78,6 % и 99,2 %, в 2013 г. – 87,2 и 99,1 %. В 2014 г. биологическая эффективность составила по численности – 66,7 %, по массе – 96,2 %. В среднем биологическая эффективность по численности – 77,5 %, по массе – 98,2 %.

В варианте с применением гербицида Террсан, ВДГ при высоте борщевика Сосновского 60–80 см отмечалось некоторое снижение биологической эффективности: в 2012 г. – до 57,1 % и 88,2 %, в 2013 г. – 72,3 и 96,2, в 2014 г. – 63,3 % и 89,9 % соответственно. В среднем гибель растений борщевика составила 64,2 % по численности и 91,4 % по массе.

Количественно-весовой учет через 60 дней показал, что в 2012–2014 гг. биологическая эффективность при внесении препарата Террсан, ВДГ до отрастания борщевика Сосновского составляла 100 % по численности и массе.

В вариантах с применением гербицида при высоте растений 20–30 см биологическая эффективность в зависимости от года колебалась от 96,4 % по численности 99,3 % по массе (2014 г.) до 100 % (2012 и 2013 г.) и в среднем составила по численности 98,8 %, по массе – 99,8 %.

При обработке растений борщевика Сосновского высотой 60–80 см в 2012 г. биологическая эффективность была на уровне 78,8 % и 97,7 %, в 2013 г. – 69,2 и 97,9, в 2014 г. – 85,7 % и 96,7 %. В среднем биологическая эффективность снижалась до 77,9 и 97,4 % соответственно.

Влияние гербицида Террсан, ВДГ на другие компоненты растительного фитоценоза.

При проведении учетов в опыте по изучению норм внесения гербицида Террсан, ВДГ отмечалось влияние препарата и на другие компоненты фитоценоза.

На участке кроме борщевика Сосновского произрастали также такие травянистые растения, как одуванчик лекарственный (*Taraxacum officinale* Wigg.), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare* L.), осот полевой (*Sonchus arvensis* L.), подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), полынь обыкновенная (*Artemisia vulgaris* L.), лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria* L.), подорожник ланцетолистный (*Plantago lanceolata* L.), щавель малый (*Rumex acetosella* L.), дрема белая (*Melandrium album* (Mill.)), морковь дикая (*Daucus carota* L.), лопух большой (*Arctium lappa* L.), вероника посевная (*Veronica agrestis* L.), марь белая (*Chenopodium album* L.), мелколепестник канадский (*Erigeron canadensis* L.), звездчатка средняя (*Stellaria media* (L.) Vill.), пырей ползучий (*Elytrigia repens* (L.) Nevski), ежа сборная (*Dactylis glomerata* L.), тимофеевка луговая (*Phleum pratense* L.), мятлик однолетний (*Poa annua* L.).

Через 30 дней после внесения гербицида Террсан, ВДГ в норме 0,2 кг/га в среднем за три года исследований отмечалось снижение лопуха большого по численности на 50,0 % и по массе – на 90,0 %, осота полевого – на 50,0 и 81,8, мятлика лугового – на 70,9 и 78,6, тысячелистника обыкновенного – на 50,0 и 75,0, пырея ползучего – на 64,9 и 70,2, одуванчика лекарственного – на 31,9 % и 56,3 % соответственно. Все остальные травянистые растения погибали полностью. После обработки гербицидом Террсан, ВДГ в норме 0,3–0,4 кг/га весь растительный фитоценоз погибал полностью.

Через 60 дней после внесения гербицида Террсан, ВДГ (0,2–0,4 кг/га) весь растительный фитоценоз на участке был уничтожен.

Визуальные наблюдения за участками после применения гербицида Террсан, ВДГ продолжались на протяжении 2 лет после обработки. Было отмечено, что через 1–1,5 года после обработки участки оставались чаще всего свободными от травянистой растительности. Заращение участков отмечалось ближе к концу второго года, причем, чаще всего появлялись растения лопуха большого, одуванчика лекарственного, пырея ползучего, а затем и другие компоненты фитоценоза.

Выводы

1. Гербицид Террсан, ВДГ в нормах 0,2–0,4 кг/га на протяжении 2012–2014 гг. исследований демонстрировал высокую биологическую эффективность против борщевика Сосновского (через 60 дней после обработки гибель растений составляла 100 %).

2. Применять гербицид Террсан, ВДГ желательно либо до отрастания растений борщевика весной, либо при высоте растений 20–30 см (эффективность – 94,7–100 % по численности и 99,8–100 % по массе). При внесении гербицида при высоте борщевика 60–80 см эффективность обработки снижается до 70,4 % и 94,3 % соответственно.

3. После обработки гербицидом Террсан, ВДГ все растительные компоненты фитоценоза погибают полностью.

4. Гербицид Террсан, ВДГ обладает высокой почвенной активностью, поэтому восстановление растительности на обработанном участке происходит не ранее, чем через 2 года после его применения.

Литература

1. Конвенция о биологическом разнообразии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/biodiv.pdf. – Дата доступа 19.09.16.
2. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 19.11.2010 г. № 1707 «О некоторых вопросах в области сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия»
3. Закон Республики Беларусь 14 июня 2003 г. № 205-З «О растительном мире». – Режим доступа: <http://www.pravo.by/main.aspx>. – Дата доступа 19.09.16.
4. Борщевик Сосновского – высокоурожайное кормовое растение / С.С. Харкевич [и др.]. - Киев: Наукова думка, 1964. – 36 с.

Таблица 2 – Влияние гербицида Террсан, ВДГ (0,3 кг/га) на борщевик Сосновского в зависимости от срока внесения (мелкоделяночные опыты, г. Минск и Минский район, среднее, 2012–2014 гг.)

Срок внесения	Количество и сырая вегетативная масса борщевика Сосновского через 30 и 60 дней после обработки				Биологическая эффективность гербицида через 30 и 60 дней после обработки, %			
	шт./м ²		г/м ²		по численности		по массе	
	30	60	30	60	30	60	30	60
Контроль без гербицида	53,8	32,8	13 136,0	2 318,7	–	–	–	–
До отрастания	2,7	0	24,9	0	92,4	100	99,8	100
При высоте 20–30 см	12,9	0,4	222,1	3,6	77,5	98,8	98,2	99,8
При высоте 60–80 см	18,2	6,6	1 171,1	57,3	64,2	77,9	91,4	97,4

5. Коюшев, И.А. Кормопроизводство в Коми АССР / И.А. Коюшев, Н.Е. Гавринцева. – Сыктывкар: Коми книжное издательство. - 1980. – 216 с.
6. Мосеев, К.А. Борщевик Сосновского (памятка) / К.А. Мосеев, М.И. Александрова. – Сыктывкар: Ин-т биологии Коми филиала АН СССР, 1968. – 12 с.
7. Смолин, Н.В. Поиск путей борьбы с борщевиком Сосновского продолжается / Н.В. Смолин, Д.В. Бочкарев, А.Н. Никольский // Защита и карантин растений. – 2011. – № 8. – с. 26–28.
8. Штейнберг, М.А. Фотодерматозы / М.А. Штейнберг. – М.: Медгиз, 1958. – 131 с.
9. Мусихина, А.Е. Инвазивные виды как источник экологической угрозы, на примере борщевика Сосновского (*Heracleum sosnowkyi* Manden) / А.Е. Мусихина // Актуальные проблемы биологии и экологии: материалы докладов XVIII Всероссийской молодежной науч. конф., Сыктывкар, Республика Коми, 4–8 апреля 2011 г. / Коми научный центр УрО РАН; редкол.: С.В. Дёгтева [и др.]. – Сыктывкар, 2011. – С. 260–262.
10. Хайруллина, В.И. Биологическое обоснование применения гербицидов при создании и уходах за культурами сосны и ели на землях, занятых борщевиком Сосновского (на примере Ленинградской области): автореф. дис. ... канд. с.-х наук: 06.03.01 / В.И. Хайруллина; Санкт-Петербургский научно-исследовательский ин-т лесного хозяйства. – Санкт-Петербург, 2013. – 20 с.
11. Симонов, Г.А. Борщевик Сосновского – злостный засоритель полей / Г.А. Симонов, В.С. Никульников, В.С. Зотеев // Ученые записки Орловского государственного университета. Серия: Естественные, технические и медицинские науки. – 2011. – № 3. – С. 324–326.

УДК 631.527

Селекция льна-долгунца в Беларуси: направления, результаты, перспективы

В.З. Богдан, Т.М. Богдан, К.П. Королев, кандидаты с.-х. наук
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 26.08.2016 г.)

В статье отражены результаты селекционной работы по льну-долгунцу. Приведена хозяйственно-биологическая характеристика сортов льна-долгунца селекции РУП «Институт льна». Определены задачи в селекции на ближайшую перспективу.

Введение

Селекция растений – один из важнейших факторов научно-технического прогресса в сельском хозяйстве. Посев высококачественными семенами новых сортов – наиболее дешевый и доступный способ повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур, в т. ч. и льна-долгунца. Только за счет биологических особенностей новых сортов можно без дополнительных затрат получить на 10–25 % больше льнопродукции.

Селекция льна-долгунца в Республике Беларусь имеет давнюю историю. Она была начата в 1926 г. на Горецкой сельскохозяйственной опытной станции при Белорусской академии сельского и лесного хозяйства им. Октябрьской революции под руководством К.Г. Ренарда, известного селекционера по льну, приглашенного на заведование кафедрой селекции и семеноводства [1].

В 1953 г. селекционная работа по льну была начата В.И. Рубаном и М.И. Афониним на опытной станции «Устье» Национальной академии наук [2] (ныне здесь расположен РУП «Институт льна»).

С 1956 г. развернута селекция льна-долгунца на Могилевской опытной станции Л.Н. Каргопольцевым [3].

Вполне закономерно, что первые сорта, вышедшие из этих селекционных учреждений, пришли на поля республики в начале 70-х гг. прошлого столетия. В 1971 г. районированы сорта Оршанский 2 (авторы В.И. Рубан, М.И. Каргопольцев и А.М. Богук) и Вперед (авторы Н.Д. Матвеев, Р.М. Иванов и Л.Н. Каргопольцев) [4]. Сорт Оршанский 2, благодаря высокому качеству волокна и его прядильным свойствам, стал в СССР стандартом по качеству. С введением надбавок за качество сданной льнопродукции уже через пять лет с начала районирования сорт занял около 60 тыс. гектаров.

В 80-х – первой половине 90-х гг. прошлого столетия в республике были районированы сорта Могилевской ОС-ХОС: Могилевский, Дашковский, Родник, Нива [5].

Во второй половине 90-х гг. в Госреестр включены сорта Е-68, К-65, Вита, М-12 селекции отдела льна Института земледелия и кормов. Правопреемником этих разработок

The article presents the results of breeding of fiber flax. It shows the economic and biological characteristics of varieties of flax breeding RUE "Institute of Flax". Identified problems in the selection for the near future.

стал РУП «Институт льна», созданный в 2001 г. в аг. Устье Оршанского района Витебской области. Несмотря на неоднократные реорганизации, переименования институтов и т. д., селекция льна-долгунца, начатая В.И. Рубаном и М.И. Афониним на оршанской земле, продолжается в настоящее время уже третьим поколением селекционеров (В.З. Богдан, Т.М. Богдан, К.П. Королев, М.А. Литарная, Н.О. Облова, С.А. Иванов).

Результаты исследований и их обсуждение

В институте накоплена и изучена многочисленная коллекция отечественных, зарубежных сортов и образцов льна-долгунца (А.М. Афонин, В.С. Прыгун, В.З. Богдан). Выявленные сорта-доноры хозяйственно ценных признаков успешно используются в селекционном процессе. Генофонд льна-долгунца в настоящее время представлен более чем 560 образцами различного эколого-географического происхождения. Коллекция ежегодно пополняется, проводится изучение, описание образцов. Итогом этой работы является выделение источников и доноров хозяйственно полезных признаков, составление каталога и передача семенной коллекции в Белгенбанк для средне- и долгосрочного хранения.

Основным и общим направлением селекции льна-долгунца на настоящем этапе развития является создание сортов интенсивного типа разных сроков созревания. Перед селекционерами Беларуси стоит задача: вывести и передать на государственное сортоиспытание сорта льна-долгунца с потенциалом урожайности 25–30 ц/га волокна, 10–15 ц/га семян, качеством волокна I–II групп с содержанием волокна в стеблях – 32–36 %. Сорта должны быть устойчивы к полеганию и основным болезням.

Исходя из биологических особенностей культуры льна-долгунца, теоретических предпосылок, изучения генофонда, а также ресурсной обеспеченности льноводческого подкомплекса, разработаны стратегические направления селекции льна-долгунца в Республике Беларусь (рисунок 1).

В селекционных исследованиях предусматривается изучение мирового генофонда, выделение источников и



Рисунок 1 – Стратегические направления и методы селекции льна-долгунца в Республике Беларусь

доноров хозяйственно полезных и селекционно ценных признаков, использование методов гибридизации и экспериментального мутагенеза, выделение трансгрессивных форм и положительных мутаций на основе целенаправленного отбора.

Реализация стратегии предусматривает проведение комплексных исследований при создании высокопродуктивных сортов льна-долгунца, а также уточнение элементов агротехники возделывания и семеноводства, что будет способствовать успешному выращиванию традиционной технической культуры в Республике Беларусь.

Интенсификация производства, исключение из льноводческого процесса ручного труда выдвигают к современным сортам требования, учитывающие эти условия, – обладать комплексом признаков и качеств, необходимых современным технологиям производства и переработки льнопродукции.

За последние годы в Республике Беларусь произошло значительное обновление сортимента льна-долгунца. Создан ряд высокопродуктивных сортов различных сроков созревания, устойчивых к болезням и полеганию, обладающих волокном высокого качества.

При создании современных сортов давно преодолено одностороннее направление – продуктивность. Современный сорт – это не только высокая продуктивность, но и объект высокоэффективной технологии, рассчитанный на техногенное возделывание и активное использование технологических средств, направленных на питание растений, защиту от болезней и вредителей, неблагоприятных условий среды, стрессовых воздействий.

Генетическая рекомбинация в настоящее время является основой селекции; гибридизация и отбор остаются главными, решающими методами создания новых сортов. С их помощью создано подавляющее большинство современных сортов льна-долгунца (рисунок 2).

Большие возможности открылись перед селекционерами в связи с разработкой методов искусственного индуцирования мутаций, т. е. изменений, вызывающих у организмов возникновение новых признаков и свойств. Мутации поставляют селекционеру новый генетический исходный материал, который может быть использован для создания сортов как в чистом виде, так и в качестве родительских форм при гибридизации.

В 1974 г. впервые в Беларуси была широко развернута опытно-селекционная работа по индуцированному мутагенезу на льне-долгунце (Л.В. Ивашко). С целью создания нового исходного селекционного материала использовали лучшие супермутагены: гамма-лучи Co^{60} , лучи лазера, химические соединения. Результатом этой работы явилось выделение ряда ценных мутаций, ставших впоследствии сортами М-5 (был включен в Госреестр Украины) и М-12 (был включен в Госреестр Республики Беларусь с 1998 по 2009 гг.) [6].

Хозяйственно полезные мутанты использовались в качестве исходных родительских форм при скрещивании между собой, с родительскими и другими сортами, селекционными линиями. Так, при создании раннеспелого сорта Пралеска и позднеспелого сорта Василек (рисунок 3) использовали гибридные линии мутантов из сорта Оршанский 2 и сорта Оршанский 2, кряжевые льны К-512 и К-486, Ника. Семена Ники предварительно обрабатывали лучем лазера.

В результате комплексного сочетания методов гибридизации, мутагенеза и многократного индивидуального отбора за период 2002–2012 гг. были созданы и включены в Госреестр новые высокопродуктивные, различные по скороспелости сорта льна-долгунца (Пралеска, Василек, Ярок, Веста, Ласка, Грот) (таблица 1).

За последние несколько лет сортимент льна-долгунца расширился включением в Госреестр 6-и сортов, в т. ч. 3-х сортов селекции РУП «Институт льна». Шесть сортов селекции Института льна включены в Госреестр Российской Федерации. По данным госсортоиспытания, максимальная урожайность достигает 33–38,1 ц/га общего волокна,

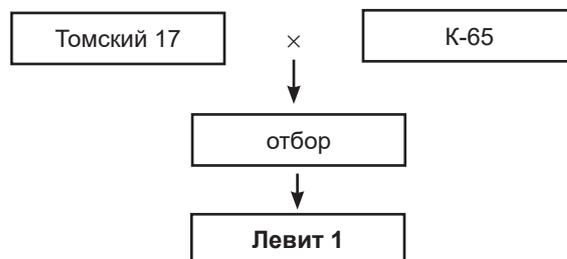


Рисунок 2 – Схема создания сорта льна-долгунца Левит 1

в т. ч. длинного – до 19,2 ц/га при содержании в тресте до 38–40 и 19–22,6 % соответственно.

Одним из выдающихся результатов в селекции льна-долгунца можно отметить создание сорта **Грант**. Отличительной особенностью сорта является высокая урожайность (19,2 ц/га волокна) в сочетании с устойчивостью к полеганию (4,6 балла). В год включения в Госреестр (2014 г.) сорт занял в производстве 125 га и показал хорошие результаты. Значительный урожай льнопродукции сорта получен в льносеющих организациях Брестской, Витебской и Гродненской областей. Так, на Ляховичской межрайонной льносемяннице обеспечена урожайность 12,4 ц/га семян, 6,8 т/га – тресты средневзвешенным номером 1,8, что в переводе на волокно составило 23,4 ц/га. В ОАО «Кореличи-лен» получено с одного гектара 6,4 т тресты или 2,1 т льноволокна и 3,7 ц семян. В Институте льна получена урожайность сорта Грант 9,4 ц/га семян, валовой сбор семян составил 35,7 т при общей потребности для страны в оригинальных семенах 35 т.

Сорт Грант достойно выдержал конкуренцию в производственных испытаниях с лучшими европейскими сортами, представленными на рынке Беларуси. Так, согласно пункту 4 поручений Президента Республики Беларусь А.Г. Лукашенко, данных 19 сентября 2014 г. на совещании по вопросам развития льняной отрасли (протокол № 28 от 23 октября 2014 г.), сотрудниками РУП «Институт льна» совместно со специалистами ОАО «Пружанский льнозавод» Брестской области проведен сравнительный посев сортов льна-долгунца. Были высеяны три районированных сорта: белорусский сорт Грант и два сорта французской селекции Ализэ и Дракар. Основные результаты полученных испытаний представлены в таблице 2.

Следует отметить, что по итоговому показателю – урожай общего волокна с 1 га посевов – все три изучаемых сорта льна-долгунца показали примерно одинаковые результаты. Немного лучший показатель отмечен у белорусского сорта Грант – 16,63 ц/га. Качество выработанного

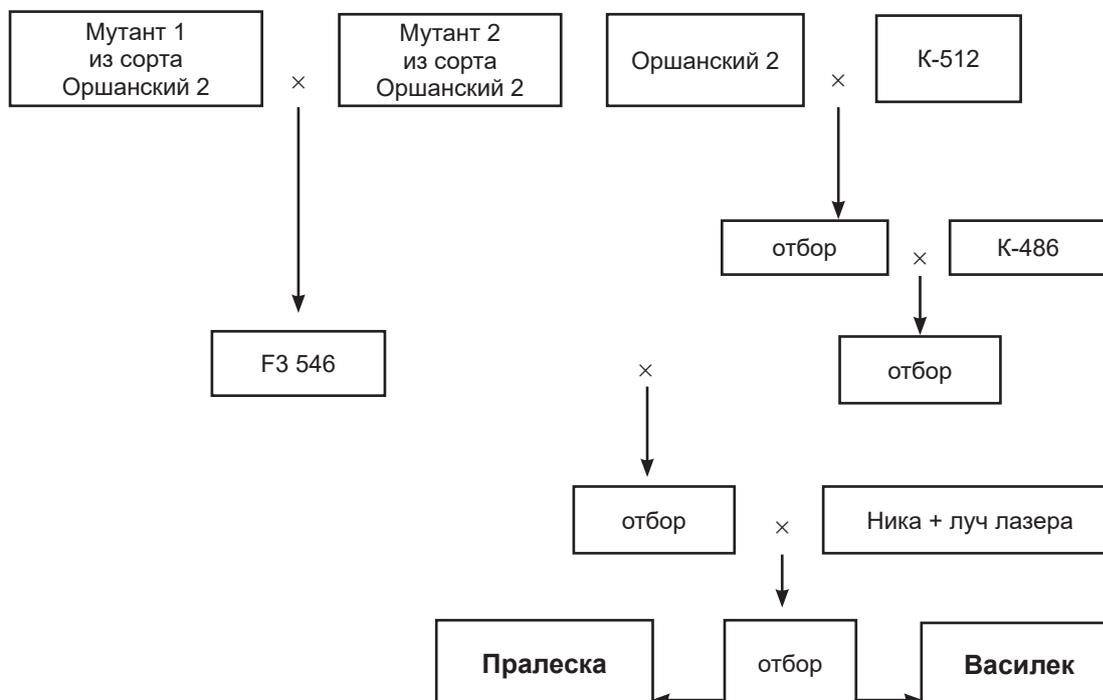


Рисунок 3 – Схема создания сортов льна-долгунца Пралеска и Василек

Таблица 1 – Хозяйственно-биологическая характеристика сортов льна-долгунца селекции РУП «Институт льна» (средние данные по ГСИ на год включения в Госреестр)

Сорт	Год включения в реестр	Урожайность, ц/га				Содержание волокна в тресте, %	
		семян	тресты	волокна		общего	длинного
				общего	длинного		
Пралеска	2002	6,2	43,2	13,2	7,3	30,5	16,8
Василек	2002	6,2	47,5	14,7	9,4	30,9	19,7
Блакит	2004	6,8	47,8	14,9	8,3	31,1	17,4
Ярок	2008	5,9	48,5	16,1	8,9	33,2	18,3
Ива	2008	7,0	49,4	15,9	8,2	32,2	16,6
Левит 1	2009	6,5	47,3	16,6	8,3	35,2	17,5
Веліч	2010	6,6	56,1	18,5	10,6	33,0	18,9
Ласка	2011	7,8	54,7	17,4	10,6	31,8	19,4
Веста	2011	7,8	51,8	16,2	9,5	31,3	18,3

Таблица 2 – Сравнительные показатели возделывания районированных сортов льна-долгунца в условиях ОАО «Пружанский льнозавод» Брестской области (производственный опыт, 2015 г.)

Показатель	Сорт		
	Грант	Алиэз	Дракар
Хозяйственная урожайность, ц/га тресты	51,7	49,4	55,2
Выход общего волокна, %	32,16	33,11	29,51
Средний номер длинного волокна	10,77	11,21	10,98
Фактический номер тресты	2,00	3,00	1,50
Урожай общего волокна, ц/га	16,63	16,36	16,26

Таблица 3 – Максимальный урожай тресты и волокна у сортов льна-долгунца (по данным ГСИ, 2011–2012 г.)

Сорт	Урожайность, ц/га		Сортоучасток
	тресты	волокна	
Грант	97,3	30,0	Лепельская СС / Молодечненская СС
Лада	88,2	30,2	Лепельская СС / Молодечненская СС
Алиэз (Франция)	87,3	27,0	Молодечненская СС / Горецкая СС
Дракар (Франция)	86,8	27,4	Молодечненская СС

длинного волокна было также примерно на одинаковом уровне.

Благодаря высокой и стабильной урожайности, сорт Грант приобретает все большую популярность среди белорусских льноводов. В 2015 г. посевные площади сорта составили 540 га, в нынешнем году – 3674 га.

В Государственный реестр с 2015 г. включен средне-спелый сорт **Лада** селекции Института льна. Средняя урожайность составила 65,3 ц/га тресты, общего волокна – 24,8 ц/га, в т. ч. длинного – 13,1 ц/га. Содержание общего волокна в тресте – 33,1 %, в т. ч. длинного – 15,7 %. Устойчив к фузариозному увяданию и полеганию (4,4 балла).

На 2016 г. в Государственный реестр включен поздне-спелый сорт **Мара**. За годы государственного сортоиспытания средний урожай общего волокна составил 26,1 ц/га (107,7 % к контролю). Содержание общего волокна в тресте составило 30,3 %, длинного волокна – 18,3 %. Устойчивость к полеганию – 4,2 балла (у стандарта – 4,1 балла).

Потенциал новых сортов значителен. По данным гос-сортоиспытания, максимальный урожай волокна составляет 30,0 ц/га и более (таблица 3).

Кроме того, в РУП «Институт льна» имеется новый селекционный задел. В результате реализации научных программ созданы новые сорта Рубин, Маяк (2014 г.), Талер и Дукал (2015 г.). Они проходят государственное сортоиспытание и обладают потенциальной урожайностью более 30 ц/га волокна.

Заключение

Таким образом, в результате многолетней селекционной работы, проводимой в РУП «Институт льна», всестороннего изучения и полевых испытаний селекционного материала динамично повышается уровень продуктивности создаваемых сортов. Потенциал урожайности но-

вых сортов при благоприятных условиях возделывания превышает 30 ц/га волокна. В Институте льна активно ведется первичное семеноводство и размножение новых сортов. Производимые ежегодно в значительном объеме оригинальные семена (30–40 т) пользуются спросом как в стране, так и за ее пределами.

Востребованность новых сортов производством, гибкая стратегия по сортомене и сортообновлению позволяет динамично влиять на сортовую структуру посевов льна-долгунца в стране. Доля сортов РУП «Институт льна» составляла в 2016 г. 46,8 %. Сортами селекции РУП «Могилевская ОСХОС» было занято 21,2 % посевов, сортами зарубежной селекции – 32,0 %.

Задачами на ближайшую перспективу в селекции льна-долгунца видим повышение адаптационного потенциала и устойчивости сортов при сохранении (и увеличении) высокой урожайности, а также повышение качества волокна и его выхода.

Литература

1. Ренард, К.Г. Материалы по экспериментальному изучению так называемого «вырождения» льна / К.Г. Ренард // Записки Белорусской академии сельского хозяйства. – Горки, 1927. – Т.V. – Вып. 2. – С. 13–27.
2. Богук, А.М. Селекция льна-долгунца в Белорусской ССР: дисс. ... канд. с.-х. наук / А.М. Богук. – Жодино, 1974. – 129 с.
3. Хамутовский, П.Р. Результаты селекции и характеристика новых сортов льна-долгунца РУП «Могилевская ОСХОС НАН Беларуси» / П.Р. Хамутовский, Е.М. Хамутовская, Д.В. Балашенко // Льноводство: реалии и перспективы: матер. междунар. науч.-практ. конф., 27–28 июля 2013 г. / РУП «Институт льна». – Могилев, 2013. – С. 40–43.
4. Макарова, А.Г. Новые районированные сорта льна-долгунца / А.Г. Макарова // Лен и конопля. – 1972. – №7. – С. 35–37.
5. Каргопольцев, Л.Н. Создание высокопродуктивных сортов льна-долгунца на Могилевской ГОСХОС / Л.Н. Каргопольцев, П.Р. Хамутовский // 60 лет научных работ по льну-долгунцу: сб. науч. тр. – Томск, 1997. – С. 28–33.
6. Ивашко, Л.В. Исторический аспект развития селекционной работы на РУП «Институт льна», ее современное состояние и результаты / Л.В. Ивашко, В.З. Богдан // Сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. «Льноводство: реалии и перспективы» 25–27 июня 2008 г. – С. 33–37.

УДК 633.521: 631.527

Состояние и результаты селекции льна-долгунца на Могилевской областной сельскохозяйственной опытной станции НАН Беларуси

П.Р. Хамутовский, кандидат с.-х. наук, Е.М. Хамутовская, Д.В. Балашенко
Могилевская ОСХОС НАН Беларуси

(Дата поступления статьи в редакцию 26.08.2016 г.)

В статье изложены результаты многолетней целенаправленной селекционной работы по льну-долгунцу на РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси». Дана характеристика районированных и перспективных сортов льна-долгунца различных групп спелости, отмечены их преимущества и потенциальные возможности по урожайности и качеству волокна, устойчивости к полеганию и болезням.

Введение

Лен-долгунец – уникальная техническая культура, источник натурального волокна для текстильной промышленности и важнейший элемент экспорта Республики Беларусь. Огромное значение в повышении урожайности культуры и улучшении качества льнопродукции играет сорт, роль которого, как и для всех сельскохозяйственных культур, постоянно повышается. Использование в производстве новых сортов льна различных групп спелости позволяет оптимизировать сортовую структуру посевных площадей в льносеющих организациях. За счет биологических особенностей новых сортов можно увеличить урожай льнопродукции без дополнительных затрат на 15–20 %.

Селекцией льна-долгунца РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» занимается с первого года ее организации (1956) и продолжает по настоящее время. За многолетний период работы по селекции этой культуры на опытной станции создан значительный по объему и перспективный по качеству селекционный материал для практической селекции сортов раннеспелой, среднеспелой и позднеспелой биологической группы. Селекционный процесс проводится по полной схеме, начиная от изучения и создания селекционного материала и заканчивая передачей сорта в ГСИ. В результате многолетней систематической селекционной работы по льну-долгунцу на предприятии создан 21 сорт льна-долгунца различных групп спелости, из которых 15 в настоящее время включено в Государственный реестр Республики Беларусь [2, 6].

Основные результаты селекционной работы

Селекционная работа по льну-долгунцу в РУП «Могилевская областная сельскохозяйственная опытная станция НАН Беларуси» проводится на полях специализированного селекционного севооборота. Общая площадь севооборота – 7 га, площадь одного поля – 1 га. Почва опытных участков дерново-подзолистая слабо оподзоленная, рыхлосупесчаная, подстилаемая с глубины 0,4–0,6 м прослойкой глины и глубже – моренным суглинком. Среднее содержание подвижных форм фосфора (P_2O_5) – 205,3 мг/кг и калия (K_2O) – 282,5 мг/кг почвы, рН(KCl) почвы – 5,3, содержание гумуса – 1,83 %. Ежегодным предшественником являются яровые и озимые зерновые. Подготовка почвы, мероприятия по уходу за посевами и химической защите растений проводятся в соответствии с отраслевым регламентом для возделывания льна-долгунца [4], посев селекционных питомников – в оптимальные агротехнические сроки, уборка – в

In article results of long-term purposeful selection work on long-fibred flax on RUE “Mogilev Regional Agricultural Experiment Station of the Belarusian National Academy of Science” are stated. The characteristic of the zoned and perspective grades of long-fibred flax of various groups of ripeness is this, their benefits and potential opportunities on productivity and quality of fiber, resistance to drowning and diseases are noted.

ранней желтой спелости. Изложенные выше факторы при благоприятном среднегодовом многолетнем количестве осадков и сумме активных температур являлись положительной основой продуктивного селекционного процесса.

Построение селекционного процесса ведется в соответствии с методическими указаниями по селекции льна [3]. Методика проведения селекционной работы основывается на использовании различных способов гибридизации и индивидуального отбора желаемых форм с последующей оценкой их потомства в загущенных посевах с междурядьями 10 см и высевом 200 семян на погонный метр, а также в луночном посеве с площадью питания $2,5 \times 2,5$ см. Отбор родоначальных растений и закладка новых сортов проводится из наиболее ценных комбинаций гибридов и другого исходного материала. Систематическая селекционная работа проводится по полной схеме селекционного процесса, что позволяет осуществлять непрерывный конвейер создания нового исходного материала высокоурожайных сортов различных групп спелости [1, 5].

Ниже приведена краткая характеристика, данные о происхождении, результатах испытания и районировании, производственном возделывании сортов льна-долгунца, включенных в Госреестр в последние годы.

Ритм. Выведен методом гибридизации и индивидуального отбора. Материнской формой был селекционный номер 189-Ф₁₋₅₋₆₋₄₋₂, отцовской – сорт Сигнал.

Раннеспелый, высокорослый, голубоцветковый, семена коричневые, средние. Сорт высокоустойчив к полеганию и поражению фузариозом.

За годы государственного сортоиспытания сорт Ритм на Молодечненской СС дал урожай льносоломы 79,0 ц/га, семян – 11,0 ц/га, всего волокна – 25,1 ц/га, содержание всего волокна – 31,8 %. На Горецкой СС средняя урожайность составила 77,0 ц/га льносоломы, 9,3 ц/га – семян, 25,4 ц/га – волокна, содержание волокна – 33,0 %. Практически по всем сортоиспытательным станциям сорт Ритм зарекомендовал себя как высокоурожайный по всем показателям: по волокну, семенам, выходу и качеству длинного и всего волокна. Прядильные свойства волокна соответствуют первой группе оценки качества. Волокно прочное, отличается хорошей гибкостью, тониной и добротностью пряжи.

Включен в Госреестр Республики Беларусь с 2007 г. Запатентован в Республике Беларусь (патент № 168).

Алей. Выведен методом сложной ступенчатой гибридизации и многократным индивидуальным отбором. В получении гибридной популяции использовались сорта и селекционные номера Могилевский, Торжокский-4, Нива, 8-М и 1-Х.

Среднеспелый, голубоцветковый, высокостебельный, высокоурожайный по соломе, волокну и семенам. Семена коричневые, средние. Средняя урожайность за три года государственного испытания на Молодечненской СС составила 72 ц/га соломы, 10,1 ц/га семян, 24,2 ц/га волокна, содержание всего волокна – 33,7 %. Высокие показатели по урожаю льнопродукции были получены и на Горецкой СС: соломы – 75,1 ц/га, семян – 9,4 ц/га, всего волокна – 23,8 ц/га, что на 2,3; 3,1 и 1,1 ц/га выше стандарта. Содержание всего волокна – 31,7 %. Особенность сорта – выравнивание стеблестоя, высокая устойчивость к фузариозному увяданию, среднеустойчив к полеганию.

Включен в Госреестр сортов Республики Беларусь с 2007 г. Запатентован в Республике Беларусь (патент № 166). Определен стандартом в госсортоиспытании среди среднеспелых сортов.

Заказ. Создан методом сложной ступенчатой гибридизации и последующим индивидуальным отбором. Материнской формой взят сорт Сигнал, отцовской – селекционный номер 120-П₄₋₁₀₋₄.

Позднеспелый, высокорослый, голубоцветковый. Семена коричневые. Высоковолокнистый, урожайный сорт. За годы государственного сортоиспытания (2004–2006) на Молодечненской СС средняя урожайность составила 67,5 ц/га соломы, 9,0 ц/га – семян, 22,7 ц/га – волокна, содержание всего волокна – 33,7 %. Высокие урожаи льнопродукции получены и на Горецкой СС: соломы – 72,9 ц/га, семян – 7,4 ц/га, всего волокна – 26,0 ц/га. Содержание всего волокна – 35,7 %. Высокоустойчив к фузариозному увяданию и среднеустойчив к полеганию.

С 2007 г. включен в Госреестр по Республике Беларусь. Запатентован в Республике Беларусь (патент № 167).

Задор. Создан многократным индивидуальным отбором из гибрида от скрещивания селекционного номера 37-Ф₂₋₃₋₂ (А-29 х Призыв 81) и сорта Лето.

Сорт относится к раннеспелой группе. Высокорослый. Окраска венчика в стадии бутона, непосредственно перед раскрытием цветка, сине-фиолетовая, при полном раскрытии – светло-синяя. Семена удлинено-яйцевидной формы, коричневые, средней крупности, масса 1000 шт. 4,7 г. Длина вегетационного периода составляет около 74–76 суток, что в среднем на два–четыре дня меньше, чем у стандартного сорта Вита. Превосходит также стандартный сорт по высоте растений. Сорт высокоустойчив к полеганию: превосходит стандартный сорт на 0,7 балла. Отличается высоким содержанием общего волокна в стеблях – 32,9 %.

Средний урожай льносоломы за годы испытания (2007–2009) составил 55,5 ц/га, максимальный урожай – 94,8 ц/га получен на ГСХУ «Молодечненская СС» в 2008 г. Средний урожай семян – 8,2 ц/га. На госсортоучастках Республики Беларусь превзошел по урожайности стандартный сорт Вита в среднем на 0,2 ц/га семян и 1,3 ц/га волокна. Выход длинного волокна за годы испытаний составил в среднем 18,8 %, у стандартного сорта Вита – 15,8 %. Качество волокна высокое. Относится к сортам четвертой группы по переводу тресты в волокно. Отличительными особенностями сорта является высокорослость, раннее дружное созревание, высокая устойчивость к полеганию и фузариозному увяданию.

Включен в Госреестр по Республике Беларусь с 2010 г. Запатентован в Республике Беларусь (патент № 280).

При возделывании Мстиславским льнозаводом Могилевской области в 2012 г. урожаем волокна сорта Задор в производственных посевах на площади 50 гектар составил 15,7 ц/га, семян – 6,1 ц/га.

Бренд. Создан методом гибридизации и последующим многократным индивидуальным отбором. Материнской формой был селекционный номер 203-Ч₃₋₇₋₅, полу-

ченный в результате длительного селекционного процесса с участием сортов Могилевский, Торжокский 4, Дашковский, Нива, и отцовской – гибрид F₁ 131-Г₆ (9 - Ф₃₋₅₋₂ × 149 - Р₄₋₃₋₁₋₅). Таким образом, в исходной гибридной комбинации были объединены наследственные основы лучших сортов и селекционных номеров с завершающих этапов селекционного процесса.

Сорт относится к среднеспелой группе. Высокорослый. Окраска венчика в стадии бутона, непосредственно перед раскрытием цветка, сине-фиолетовая, при полном раскрытии – светло-синяя. Семена коричневые, удлинено-яйцевидной формы, средней крупности, масса 1000 шт. составляет 4,5 г. Период вегетации, устойчивость к полеганию – на уровне стандартного сорта Алей или чуть выше. Сорт устойчив к фузариозному увяданию на фоне искусственного заражения.

Средний урожай льносоломы за годы испытания (2008–2010) составил 56,5 ц/га. Максимальная урожайность – 89,9 ц/га льносоломы получена на ГСХУ «Молодечненская СС» в 2008 г. Средний урожай льнотресты – 51,5 ц/га, льноволокна – 16,1 и семян – 7,0 ц/га. Содержание всего волокна в стеблях – 33,1 %, в том числе выход длинного волокна – 22,9 %, что составляет 123,4 % к стандартному сорту Алей. Качество волокна – на уровне стандартного сорта. Относится к сортам четвертой группы по переводу соломы и тресты в волокно. Включен в Госреестр по Республике Беларусь с 2011 г. Запатентован в Республике Беларусь (патент № 314).

Кроме вышеописанных сортов льна-долгунца, включенных в Государственный реестр, опытной станцией переданы в государственное сортоиспытание два новых среднеспелых сорта льна-долгунца: Ветразь и Малахит. Эти сорта при тщательной оценке в селекционном конкурсном испытании показали свои преимущества перед соответствующими стандартными сортами по урожаю семян, льнотресты, волокна, содержанию волокна в стеблях и по другим признакам и свойствам, на основании которых осуществлялась их передача в государственное испытание на сортоиспытательные станции и участки Беларуси.

Ветразь (195-Д₁₋₄₋₈). Выведен методом сложной гибридизации и индивидуального отбора из комбинации, полученной от скрещивания селекционных номеров 179-Х₅₋₄₋₁ и 11-П₄₋₃₋₂₋₁, которые были получены с использованием сортов Е-68, Згода, Родник, Лира, ТОСТ-500, Могилевский.

Сорт среднеспелый, голубоцветковый. Урожай общего волокна в селекционном конкурсном сортоиспытании за 2011–2013 гг. составил 24,2 ц/га, что на 2,9 ц/га (13,6 %) выше, чем у стандартного сорта. Устойчивость к полеганию на уровне стандарта. Сорт высокоустойчив к фузариозному увяданию.

Малахит (79-М₅₋₁₋₄). Выведен сложной ступенчатой гибридизацией с последующим многократным индивидуальным отбором. Материнской формой был селекционный номер 95-Д₄₋₃₋₁, отцовской формой – селекционный номер 43-И₅₋₁₋₁, полученные в результате длительного селекционного процесса с участием сортов Могилевский, Торжокский 4, Белинка, Дашковский 2, Згода, Нива. Среднеспелый, высокорослый, голубоцветковый. Семена коричневые, средние. Период вегетации на уровне стандартного сорта Алей и составляет 75 дней. По результатам селекционного конкурсного сортоиспытания за 2013–2015 гг., сорт Малахит (79-М₅₋₁₋₄) превзошел стандартный сорт Алей по урожаю общего волокна на 2,8 ц/га или 17,0 %, длинного – на 1,1 ц/га или 12,5 %, семян – на 0,1 ц/га или 1,0 %, по устойчивости к полеганию – на 0,5 балла. Средний урожай общего волокна составил 18,8 ц/га, среднее содержание общего волокна в тресте – 32,5 %.

Одновременно на опытной станции развернута система первичного семеноводства сортов, занесенных в Государственный реестр, обеспечивающая быстрое и качественное размножение семян льна-долгунца с сохранением и улучшением сортовых показателей семенного материала. В результате проведенной селекционной работы по созданию и внедрению новых сортов льна-долгунца и налаженному на опытной станции производству оригинальных семян за 2011–2015 гг. произведено и реализовано льносеющим предприятиям Республики Беларусь 64,0 т семян маточной элиты. В структуре посевов льна-долгунца в Республике Беларусь в 2015 г. сорта селекции опытной станции занимали 25,5 %, по Могилевской области – более 50 %.

Заключение

Включенные в Государственный реестр и находящиеся в государственном сортоиспытании сорта льна-долгунца селекции опытной станции имеют достойный биологический потенциал урожайности как по семенам, так и льноволокну, характеризуются высокой продуктивностью, хорошим качеством волокна, устойчивостью к полеганию, болезням и находят признание в производстве. Однако

следует отметить, что для реализации потенциальных возможностей созданных сортов льна-долгунца требуется строгое выполнение технологических требований по выращиванию этой культуры. Результаты и перспективы развития селекционной работы на опытной станции позволяют надеяться, что в ближайшие годы льноводческая отрасль получит новые, еще более высокопродуктивные сорта льна-долгунца.

Литература

1. Лен Беларуси: монография / Под ред. И. А. Голуба. – Минск: ЧУП «Орех», 2003. – 245 с.
2. Государственный реестр сортов / отв. ред. В.А. Бейня. – Минск, 2016. – 287 с.
3. Методические указания по селекции льна-долгунца / Сост. А.Р. Рогаш [и др.] – Торжок, 1987. – 44 с.
4. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.
5. Хамутовский, П.Р. Новые сорта льна-долгунца Могилевской опытной станции / П.Р. Хамутовский, Л.Н. Каргопольцев, Г.И. Тарануха // Вестник Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №3. – С. 44–47.
6. Юхновец, Л.В. Лен-долгунец: результаты испытания сортов сельскохозяйственных культур в Республике Беларусь за 2008–2010 гг. / Л.В. Юхновец. – Минск, 2011. – С. 138–170.

УДК 631.527.84

Экологическая пластичность новых районированных сортов льна-долгунца

В.З. Богдан, Т.М. Богдан, кандидаты с.-х. наук
Институт льна

(Дата поступления статьи в редакцию 19.09.2016 г.)

Изучена отзывчивость новых районированных сортов льна-долгунца на изменения условий среды. Отзывчивыми на изменения среды за период 2013–2015 гг. были сорта Веста, Алей, Грант, Могилёвский, Василёк, Ализе, Сюзанна, Дракар. Приведена характеристика изучаемых сортов по урожайности.

Введение

Сорт растений как основа технологии возделывания любой культуры является результатом сложного взаимодействия генотип–среда, поскольку может реализовать продукционный потенциал и технологические качества только в конкретных средовых условиях. Под средой понимают как почвенно-климатические, так и технологические условия возделывания. Фактически создание сорта предполагает не только получение и отбор новых генотипов, но и поиск экологической ниши, где этот генотип обеспечит высокую продуктивность, экологическую стабильность и качество продукции как основные цели селекции. Таким образом, селекционер оценивает норму реакции генотипа на абиотические (температура, осадки, почвенные условия и т. д.), биотические (взаимодействие с сорняками, вредителями и т. д.) и антропогенные (удобрения, пестициды и т. д.) факторы среды [1]. В росте урожайности за счёт интенсивных факторов 25–50 % приходится на долю сорта [2].

В последние годы единственной прядильной культурой в Республике Беларусь остаётся лён-долгунец. Площадь под этой культурой в республике стабилизировалась на уровне 55000 га. В 2016 г. в посевной структуре наиболее распространёнными были следующие сорта: Василёк (9536 га или 17,3 % к общей площади), Ализе (7471 га или 13,6 %), Сюзанна (3970 га или 7,2 %), Грант (3674 га или 6,7 %), Ритм (3543 га или 6,4 %).

Studied the responsiveness of new cultivars of flax to changing environmental conditions. Responsive to changes in the environment over the period 2013–2015 were varieties of Vesta, Aley, Grant, Mogilev, Vasiljok, Alize, Suzanne, Drakar. The characteristics of the studied varieties on the yield of flax.

Условия и методы проведения исследований

В период 2013–2015 гг. изучали 11 распространённых в структуре посевных площадей и районированных сортов льна-долгунца белорусской (Ярок, Ласка, Ритм, Веста, Алей, Грант, Могилёвский, Василёк) и французской селекции (Ализе, Сюзанна, Дракар).

Вегетационные периоды в годы проведения исследований характеризовались следующим образом: 2013 г. – ГТК = 0,92 – год засушливый, 2014 г. – ГТК = 0,8 – засушливый, 2015 г. – ГТК = 1,1 – год слабо засушливый [3].

Полевую закладку опыта проводили согласно методике по селекции льна-долгунца [4]. Учётная площадь делянки – 10 м², повторность – трёхкратная. Агротехнические мероприятия по уходу и уборке были традиционными для культуры льна-долгунца [5]. Агрохимические показатели почвы по годам отражены в таблице 1.

Рассматривались важные хозяйственно ценные признаки льна-долгунца – урожай тресты, общего волокна, длинного волокна и номер длинного трёпаного волокна.

Важным комплексным показателем сорта является пластичность, под которой понимают широкие приспособительные свойства к условиям среды. Eberhart и Russell под пластичностью понимают положительный отклик генотипа на улучшение условий выращивания, а под стабильностью – как устойчивость признака в различных условиях среды.

Оценивали коэффициент линейной регрессии (b_i) по основным признакам урожайности: b_i показывает степень реакции генотипа на изменения условий среды [6]. Математическую обработку данных проводили по Б.А. Доспехову [7].

Результаты исследований и их обсуждение

Наиболее благоприятным годом для формирования урожая тресты был 2014, когда средняя урожайность по опыту составила 54,8 ц/га. Максимальный урожай тресты в 2014 г. сформировался по сортам Могилёвский – 68,9 ц/га и Ласка – 69,4 ц/га. Данные сорта были отзывчи-

вы на изменения условий среды, коэффициент регрессии (b_i) составил 1,57 и 1,35 соответственно.

По результатам, наиболее благоприятные условия для формирования общего волокна льна-долгунца скла-

Таблица 1 – Агрохимические показатели почвы

Показатель	2013 г.	2014 г.	2015 г.
pH	5,9	5,93	5,1
P ₂ O ₅ , мг/кг почвы	93,8	321,3	300,8
K ₂ O, мг/кг почвы	168,3	140,0	230,8

Таблица 2 – Показатель урожая тресты у сортов льна-долгунца

Сорт	Урожайность, ц/га тресты				b_i	Реакция на изменения условий среды
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее		
Ярок	47,4	57,9	48,5	51,3	0,68	менее отзывчив
Ласка	48,3	69,4	47,7	55,1	1,35	отзывчив
Ритм	46,0	56,2	40,7	47,6	0,69	менее отзывчив
Веста	46,2	67,5	54,7	56,1	1,32	отзывчив
Алей	44,8	59,8	50,3	51,6	0,94	менее отзывчив
Грант	46,6	66,7	58,3	57,2	1,23	отзывчивы
Могилёвский	43,7	68,9	49,8	54,1	1,57	
Василёк	48,4	65,8	63,7	59,3	1,05	
Ализе	50,2	67,4	60,4	59,3	1,06	
Сюзанна	47,8	57,6	57,1	54,2	0,60	менее отзывчивы
Дракар	45,4	61,4	65,0	57,3	0,94	
НСР _{0,5}	2,3	3,2	2,71			
Среднее	46,8	63,5	54,2			
lj	-8,0	8,7	-0,6			

Таблица 3 – Показатель урожая общего волокна у сортов льна-долгунца

Сорт	Урожайность, ц/га общего волокна				b_i	Реакция на изменения условий среды
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее		
Ярок	15,5	20,1	15,7	17,1	0,57	менее отзывчивы
Ласка	15,6	22,6	14,9	17,7	0,92	
Ритм	14,8	19,1	13,0	15,6	0,01	
Веста	14,6	26,0	17,3	19,3	1,49	отзывчивы
Алей	13,4	19,2	15,6	16,1	1,17	
Грант	13,8	24,1	19,2	19,0	1,69	
Могилёвский	14,6	24,4	15,1	18,0	1,17	
Василёк	15,3	22,8	20,1	19,4	1,73	
Ализе	15,6	24,9	19,8	20,1	1,31	
Сюзанна	15,2	22,1	18,7	18,7	1,29	
Дракар	14,7	23,9	21,5	20,0	0,94	менее отзывчив
НСР _{0,5}	0,7	1,1	0,9			
Среднее	14,8	22,7	17,4			
lj	-3,5	4,3	-0,9			

Таблица 5 – Показатель номера длинного трепаного волокна у сортов льна-долгунца

Сорт	Номер длинного трепаного волокна				V, %
	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее	
Ярок	13	12	12	12,3	4,7
Ласка	13	13	11	12,3	9,4
Ритм	12	11	11	11,3	5,1
Веста	11	11	12	11,3	5,1
Алей	13	12	11	12,0	8,3
Грант	12	13	11	12,0	8,3
Могилёвский	14	11	12	12,3	12,4
Василёк	13	12	11	12,0	8,3
Ализе	12	12	10	11,3	10,2
Сюзанна	12	12	11	11,7	4,9
Дракар	13	11	12	12,0	8,3
НСР _{0,5}	0,6	0,6	0,6	0,6	
Среднее	12,5	11,8	11,3		

дывались в 2014 г., когда индекс среды был положительным ($I_j = +4,3$), а худшие условия сложились в 2013 г. ($I_j = -3,5$). Среди изучаемых нами сортов наименее отзывчивыми на улучшение условий выращивания были раннеспелые сорта Ярок, Ласка, Ритм, у которых $b_1 < 1$, наиболее отзывчивыми в различные годы были все остальные сорта (таблица 3).

Варьирование урожая общего волокна по годам находилось в пределах от 15,3 % (Ярок) до 30,9 % (Веста). Менее подвержен изменениям условий среды был урожай общего волокна у белорусских сортов Ярок, Ласка, Ритм и французского сорта Дракар. У сорта Дракар за годы исследований был максимальный средний урожай общего волокна, который составил 20 ц/га. Максимальная урожайность по общему волокну за 2013–2015 гг. получена по белорусскому сорту Веста – 26 ц/га (таблица 3).

Длинное волокно – самая ценная продукция, получаемая из льна-долгунца. Данный показатель оценивается как по количественной характеристике (урожай длинного волокна), так и по качественной (номер длинного волокна). Номер длинного волокна – комплексный показатель.

Для формирования урожая длинного волокна благоприятные условия складывались в 2014 и 2015 гг. (таблица 4). Индекс среды составил 2,9 и 1,6 соответственно. Максимальный урожай длинного волокна получен в 2014 г. по сорту Веста и составил 20,5 ц/га. Высокий средний урожай длинного волокна за годы испытания был у французских сортов Ализе (15,3 ц/га) и Дракар (15,2 ц/га). Менее отзывчивы на изменения условий среды за изучаемый период по урожаю длинного волокна были белорусские раннеспелые сорта Ярок, Ласка, Ритм, Веста и среднеспелый сорт Алей ($b_1 < 1$).

За годы исследований номер длинного волокна варьировал незначительно. Коэффициент вариации (V, %) находился в пределах от 4,7 % (Ярок) до 12,4 % (Могилёвский). Самый высокий номер длинного волокна получен

в 2013 г. по сорту Могилёвский и составил 14. Высокие средние номера – 12,3 были также у сортов Ярок, Ласка (таблица 5).

За годы исследований все изучаемые сорта показали себя как высокоустойчивые к полеганию и фузариозному увяданию.

Заключение

За период 2013–2014 гг. выделены сорта льна-долгунца интенсивного типа, которые положительно реагируют на улучшение условий произрастания прибавкой урожая льнопродукции. Так, урожай общего и длинного волокна легко можно повысить у сортов Веста, Алей, Грант, Могилёвский, Василёк, Ализе, Сюзанна, Дракар, создав оптимальные условия для их роста и развития. Представленные сорта требовательны к высокому уровню агротехники. Остальные изучаемые сорта лучше использовать на экстенсивном фоне, где они дадут максимум отдачи при минимуме затрат.

Литература

1. Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т.1. Общая генетика растений / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л. В. Хотылёва. – Минск: Беларус. наука, 2008. – С. 9–12.
2. Жученко, А.А. Эколого-генетические проблемы селекции растений / А.А. Жученко // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – №3. – С. 3–23.
3. Агрометеорологический бюллетень // ГУ «Республиканский гидрометеорологический центр»; редактор Н.В. Мельчакова, начальник И.А. Полищук. – 2013–2015 гг.
4. Методические указания по селекции льна-долгунца (*Linum usitatissimum* L.) // Л.Н. Павловой [и др.]. – Москва, 2004. – 42 с.
5. Отраслевой регламент. Возделывание льна-долгунца. Типовые технологические процессы. – Минск: Институт системных исследований в АПК НАН Беларуси, 2012. – 47 с.
6. Зыкин, В.А. Параметры экологической пластичности сельскохозяйственных растений, их расчёт и анализ / В.А. Зыкин, В.В. Мешков, В.А. Сапега. – Новосибирск, 1984. – 24 с.
7. Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Колос, 1979. – 416 с.

Видовой состав вирусных патогенов и оценка сортообразцов овощных культур на наличие вирусной инфекции

В.Л. Налобова, доктор с.-х. наук
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 26.08.2016 г.)

Представлен видовой состав вирусов, поражающих растения следующих овощных культур: томата, перца сладкого, огурца, капусты, лука репчатого, чеснока озимого, гороха овощного, фасоли овощной, моркови столовой и приведены результаты иммуноферментного анализа сортообразцов овощных культур на наличие скрытой вирусной инфекции.

Введение

Впервые вирусы были открыты в 1892 г. Д.И. Ивановским и в настоящее время выявлены у всех культурных растений, в том числе и у овощных культур [11]. Известно около 400 видов вирусных заболеваний сельскохозяйственных культур.

Согласно данным таксономического комитета по вирусным заболеваниям, на овощных культурах зарегистрировано более 110 специфических вирусов различной таксономической принадлежности, которые различаются по биологическим, серологическим, экологическим свойствам и способам передачи. Только на томате выявлено 36 вирусов из 12 семейств, на огурце – 7, перце – 10, моркови – 11, капусте – 6 [2].

Возбудители вируса табачной мозаики томата (TMV) и вирус огуречной мозаики огурца (CMV) являются самыми распространенными в природе вирусами [12, 19, 22].

К тому же, вирус табачной мозаики имеет широкий круг естественных растений-хозяев – примерно около 600 видов и является одним из самых мутирующих вирусов, у которого известно более 300 штаммов.

Вирус огуречной мозаики широко распространен и может поражать более 700 видов растений (томат, перец, салат, петрушку, укроп, капусту, фасоль, табак, плодовые, ягодные и цитрусовые культуры, виноград).

Изучению вирусных болезней овощных культур уделяется серьезное внимание во всех странах мира. Это вызвано их широким распространением и большой вредоносностью. Вирусные патогены вызывают большие потери урожая и ухудшение товарного качества продукции. Они также снижают содержание сухого вещества и витамина С в плодах. Вирусная инфекция снижает интенсивность процесса фотосинтеза, ассимиляционная поверхность листьев уменьшается в 1,5–2 раза. У пораженных вирусами растений снижается водоудерживающая способность листьев, ослабляется работа корневой системы.

Они являются источником инфицирования семенного материала. Вирусная инфекция влияет на всхожесть семян, снижая ее до 100 процентов, возможно, за счет повреждения зародыша. Иногда больные растения формируют мелкие семена с тонкой морщинистой оболочкой. Такие семена плохо хранятся, и из них вырастают ослабленные растения [3, 5, 10, 18].

Вирусная инфекция распространяется контактным путем, семенами и с помощью различных видов насекомых-переносчиков вирусов. Резерваторами вирусов являются многочисленные культурные и дикорастущие растения. Ограничение вирусных болезней и снижение их вредности на овощных культурах достигается путем проведения следующих мероприятий: получение здорового

Presented by the species composition of viruses that infect plants are the following vegetables: tomato, sweet pepper, cucumber, cabbage, onion, garlic, pea, bean, dining carrots u presented the results of immunoassay accessions of vegetable crops for the presence of latent viral infections.

посадочного материала путем изоляции семеноводческих посевов от посевов, используемых на другие цели, удаление больных растений в период вегетации и защита растений от переносчиков вирусов [2, 4, 18, 25].

Вредоносность от вирусов на пасленовых культурах в годы эпифитотий может достигать 20–70 % [8, 24]. В результате поражения растений огурца вирусом огуречной мозаики потери урожая могут достигать 30–50 % и более [22].

Вирусами поражаются чеснок, репчатый лук, а также многолетние луки, которые часто являются резерваторами вирусной инфекции [18]. Литературные данные свидетельствуют о том, что посевной материал чеснока озимого может быть заражен вирусами на 20–100 % в зависимости от возраста растения и видового состава вируса, а потери могут достигать от 25 до 60 % [10, 25, 28, 29].

Согласно литературным данным, вирус мозаики семян гороха рано отмечается в поле и может вызвать задержку созревания семян на 4–5 недель, уменьшая их размер и снижая урожай до 15 % [7, 21, 23]. Вирус обыкновенной мозаики фасоли вызывает низкорослость и может снизить урожай более чем на 60 %, или вызвать почернение корней.

При значительном поражении моркови вирусными болезнями урожай корнеплодов снижается на 26–36 %, и в большинстве своем они имеют уродливую форму. При высадке зараженных вирусами корнеплодов урожай семян резко снижается, а при сильном поражении он отсутствует [27].

О широком распространении на капустных растениях вируса мозаики цветной капусты и вируса мозаики турнепса сообщается в работах исследователей России, ГДР и Великобритании [15, 20, 30, 31]. На капусте наибольшее экономическое значение имеет вирус мозаики цветной капусты. В естественных условиях вирус заражает многие виды растений из семейства Крестоцветных: цветную, брюссельскую, китайскую, кочанную капусту, редис, турнепс, рапс.

В Республике Беларусь, по результатам обследований Д.К. Гесь, проведенным в 1968 г., поражение вирусами растений огурца составляет 50–75 %, томата – 95–100 % [6]. Данные результаты относятся к более ранним исследованиям. В настоящее время вредоносность вирусных патогенов не уменьшилась. Исследователями Ж.В. Блоцкой и В.В. Вабищевич отмечено 30–45 % поражение гибридов томата F₁ Зуко и F₁ Алькасар и 50–100 % поражение гибридов огурца F₁ Раис и F₁ Колонелл [3]. Потери семян огурца от вирусов составляют 16–40 %, выход щуплых семян увеличивается в 1,5–4 раза.

Согласно исследованиям И.Г. Берговиной, зараженность коллекционных сортообразцов чеснока озимого в

зависимости от органов растения достигала: 76,5 % – севок, 94,1 – зубки, 88,2 % – воздушные луковички [1].

Судя по представленным данным, на момент проведения исследований в Республике Беларусь вирусные болезни на овощных культурах изучены недостаточно. Учитывая также, что высокая инфекционная нагрузка на агроценоз приводит к неэффективности профилактических мероприятий, то введение в сортимент толерантных и устойчивых сортов и гибридов овощных культур является эффективным приемом в снижении вредоносности вирусных болезней. Поэтому в настоящее время велика роль селекции на устойчивость к фитовирусам [2, 9, 11, 16].

В связи с этим целью исследований явилось – определить видовой состав вирусов и выделить для селекции вирусоустойчивые сортообразцы овощных культур.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2011–2015 гг. в РУП «Институт овощеводства». Почва дерново-подзолистая, легкосуглинистая: pH – 6,2–6,6, содержание гумуса – 2,56–2,74 %, фосфора – 240–300 мг/кг, калия – 260–320 мг/кг почвы.

Материалом исследований явились коллекционные и селекционные сортообразцы овощных культур (томата, перца сладкого, огурца, капусты, лука репчатого, чеснока озимого, гороха овощного, фасоли овощной, свеклы столовой и моркови столовой).

Овощные культуры выращивали по технологиям, разработанным в РУП «Институт овощеводства» [17] и в соответствии с «Методическими указаниями по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте» [14].

Идентификацию видового состава вирусных патогенов овощных культур проводили с использованием иммуноферментного анализа (ИФА).

Оценку коллекционных и селекционных сортообразцов овощных культур на пораженность вирусными патогенами с целью выделения свободных от вирусов растений для дальнейшей селекционной работы проводили методами визуальной и иммуноферментной диагностики.

Визуальный метод – это вспомогательный прием, который используется для предварительной ориентировки природы болезни и позволяет отобрать образцы для дальнейших специальных анализов. Визуальному анализу подвергались все растения испытываемых сортообразцов. Пораженность образцов определяли путем учета больных растений по внешним симптомам заболевания и выражали в процентах от количества просмотренных растений [5, 9, 13]. Метод визуальной диагностики прост, так как не требует специальных приборов для его проведения. Основным недостатком данного метода является низкая достоверность результатов, поскольку симптомы, проявляющиеся на растениях, кроме вирусов могут вызываться различными изменениями условий среды, недостатком или избытком элементов питания, неправильным применением гербицидов и другими факторами. Для уточнения результатов визуальной оценки они должны проверяться другими методами диагностики.

В настоящее время точная диагностика фитопатогенных вирусов стала возможна при дополнении классических методов идентификации современным методом иммуноферментного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

Визуальное обследование показало, что на растениях томата поражение вирусами проявлялось в виде мозаики, нитевидности листьев, деформации, некроза плодов. Иногда обнаруживался стрик. Пораженные вирусами растения огурца имели симптомы в виде мозаичности и

морщинистости листьев. Признаки вирусного поражения растений лука проявлялись в виде хлороза и гофрированности листьев, на растениях чеснока – в виде удлинённых мелких крапинок на листьях или в виде широких полос кремового цвета, иногда в виде гофрированности. На растениях гороха вирусы вызывали просветление жилок, позже – пожелтение отдельных участков листа. Пораженные вирусами растения фасоли имели симптомы в виде мозаики и скручивания листьев. В процессе обследования посевов моркови столовой поражение растений вирусами проявлялось в виде желтой пятнистости и покраснения листьев, на капусте белокочанной – в просветлении жилок и в пожелтении отдельных участков листа.

В результате ежегодной оценки 90–94 сортообразцов томата методом иммуноферментного анализа выявлено, что скрытой инфекцией вируса табачной мозаики (*Tobacco mosaic virus*) в среднем за три года исследований (2011–2012 гг. и 2014 г.) было поражено 29,6 % сортообразцов. К бессимптомным и безвирусным отнесено 49,7–91,1 % сортообразцов томата, у которых не обнаружено скрытой вирусной инфекции. В результате ежегодного отбора и выбраковки пораженных вирусами сортообразцов инфицированность их снизилась с 50,3 (2011 г.) до 8,9 % (2014 г.). Аналогичная закономерность отмечена на сортообразцах перца сладкого. В зависимости от года исследований вирус табачной мозаики выявлен у 25,5–62,5 % сортообразцов перца сладкого из 90 анализируемых.

Анализ сортообразцов огурца (81 шт.) позволил выделить 80,7–86,7 % не пораженных инфекцией вируса огуречной мозаики (*Cucumber mosaic virus*). Скрытая вирусная инфекция обнаружена у 13,3–19,3 % сортообразцов.

В результате оценки 59 сортообразцов чеснока озимого методом ИФА выявлено, что зараженность растений общим латентным вирусом чеснока (*Garlic common latent virus*) составила 15,0–59,0 %, в то же время у 41,0–85,0 % образцов не выявлено вирусной инфекции. Из анализируемых 30 сортообразцов лука репчатого на наличие вируса желтой карликовости (*Onion yellow dwarf virus*) выделено 83,0 % свободных от вирусной инфекции.

Среди анализируемых 98 образцов гороха овощного выделено 71,2–75,6 % без скрытой вирусной инфекции мозаики семян гороха (*Pea seed-borne mosaic virus*). По данным анализа 57 сортообразцов фасоли овощной, 25,0–38,0 % оказались свободными от вируса желтой мозаики фасоли (*Bean yellow mosaic virus*) и 75,0–79,2 % – от скручивания листьев фасоли (*Bean leaf roll virus*).

Методом ИФА среди анализируемых 50 сортообразцов моркови столовой выделено 30,0 % без скрытой инфекции потивирусов и типовых вирусов: вируса покраснения листьев моркови (*Carrot red leaf virus*), вируса желтой пятнистости моркови (*Carrot yellow fleck virus*), вируса тонких листьев моркови (*Carrot thin leaf virus*), вируса Y моркови (*Carrot virus Y*).

В результате иммуноферментного анализа 30 коллекционных и 72 селекционных сортообразцов свеклы столовой в растениях не обнаружена скрытая инфекция вируса некротического пожелтения жилок свеклы (*Beet necrotic yellow vein virus*), вируса мозаики листьев люцерны (*Alfalfa mosaic virus*), желтого западного вируса свеклы (*Beet western yellows virus*).

Среди анализируемых 50 сортообразцов разных видов капустных овощных культур в фазе розетки выделено 64 %, а в фазе нарастания массы кочана (перед уборкой) – 48 % не пораженных скрытой инфекцией вируса мозаики цветной капусты (*Cauliflower mosaic caulivirus*). В фазе розетки выделено 100 %, в фазе нарастания массы кочана (перед уборкой) – 92,0 % сортообразцов без скрытой инфекции вируса огуречной мозаики (*Cucumber mosaic virus*). Выделено 96,0 % сортообразцов без наличия ви-

руса мозаики турнепса (*Turnip mosaic virus*) и 100 % – без наличия вируса мозаики люцерны (*Alfalfa mosaic virus*) как в фазе розетки, так и в фазе нарастания массы кочана.

Использование устойчивых к вирусным патогенам генотипов в селекционном процессе позволит создать сорта и гибриды овощных культур, обладающие устойчивостью к фитовирусам, обеспечивающие существенное снижение потерь урожая и улучшение качества и сохранности продукции.

Заключение

1. В результате иммуноферментного анализа овощных культур на наличие вирусной инфекции выявлены:

- на культуре томата и перца сладкого – вирус табачной мозаики (*Tobacco mosaic virus*);
- на культуре огурца – вирус огуречной мозаики (*Cucumber mosaic virus*);
- на культурах лука и чеснока – вирус желтой карликовости (*Onion-yellow dwarf virus*) и общий патентный вирус чеснока (*Garlic Common latent virus*);
- на культуре гороха овощного – вирус мозаики семян гороха (*Pea seed-borne mosaic virus*);
- на культуре фасоли овощной – вирус желтой мозаики фасоли (*Pea seed-borne mosaic virus*) и вирус скручивания листьев фасоли (*Bean leaf roll virus*);
- на культуре моркови столовой – типовые вирусы: вирус покраснения листьев моркови (*Carrot red leaf virus*), вирус желтой пятнистости моркови (*Carrot yellow fleck virus*) и потивирусы – вирус тонких листьев моркови (*Carrot thin leaf virus*), вирус Y моркови (*Carrot virus Y*);
- на капустных растениях – вирус мозаики цветной капусты (*Cauliflower mosaic caulivirus*), вирус огуречной мозаики (*Cucumber Mosaic Virus*), вирус мозаики турнепса (*Turnip mosaic virus*).

2. Методом иммуноферментной диагностики среди анализируемых 654 сортообразцов овощных культур выделено в зависимости от культуры и видового состава вируса от 25,0 до 100 % сортообразцов без скрытой вирусной инфекции.

3. Выделенные сортообразцы овощных культур без скрытой вирусной инфекции представляют интерес для селекционной работы.

Литература

1. Берговина, И.Г. Оценка исходного материала озимого чеснока для создания сортов, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / И.Г. Берговина; БСХА. – Горки. 2012. – 21 с.
2. Блоцкая, Ж.В. Актуальная проблема вирусных болезней овощных культур / Ж.В. Блоцкая // Земляробства и ахова раслін. – 2011. – № 1. – С. 30–31.
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 «Инт защиты растений». – Минск, 2009. – Вып. 33. – С. 188–142.
4. Власов, Ю.И. Вирусные болезни овощных и бахчевых культур / Ю.И. Власов, Т.А. Редько, Г.К. Лытаева. – Л., 1973. – 73 с.
5. Власов, Ю.И. Сельскохозяйственная вирусология / Ю.И. Власов, Э.И. Ларина. – М.: Колос, 1982. – 237 с.
6. Гесь, Д.К. Вирусные болезни томатов и огурцов в Белоруссии: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.01.11/ Д.К. Гесь; БНИИПОК. – Минск, 1968. – 22 с.
7. Гнутова, Р.В. Идентификация дальневосточного изолята вируса желтой мозаики фасоли, обнаруженного на растениях тыквы / Р.В. Гнутова, В.Ф. Толкач // С.-х биология. – 2007. – № 3. – С. 57–65.
8. Енгальцева, И.А. Оценка перца сладкого на устойчивость к вирусу бронзовости томата / И.А. Енгальцева, О.Н. Пышная, Е.Г. Козарь // Современные тенденции в селекции и семеноводстве овощных

- культур. Традиции и перспективы: I междунар. науч.-практ. конф. (4–6 авг. 2008 г.). – М., 2008. – Т. 2. – С. 106–111.
9. Оценка устойчивости нового селекционного материала томата к ВТМ / В.Н. Кавцевич [и др.] // Вести БГПУ. – 2009. – № 3. – С. 41–46.
 10. Зараженность чеснока вирусами и их распределение в органах растения / Е.В. Колбанова [и др.] // Земляробства и ахова раслін. – 2011. – № 2. – С. 41–46.
 11. Создание генофонда томата, толерантного и устойчивого к экономически значимым вирусам / И.Т. Лахматова [и др.] // Селекция и семеноводство овощных культур в XXI веке. – М., 2000. – Т. 11. – С. 6–8.
 12. Медведская, И.Г. Вирус огуречной мозаики на растениях огурца и сорняках в Московской области / И.Г. Медведская // Селекция, семеноводство и агротехника овощных культур. – М., 1982. – Вып. 42. – С. 72–75.
 13. Медведская, И.Г. Оценка и селекция огурца на устойчивость к вирусу огуречной мозаики: (метод. указания) / И.Г. Медведская, Н.К. Бирюкова. – М., 2001. – 14 с.
 14. Методические указания по экологическому испытанию овощных культур в открытом грунте // М-во плодоовощ. хоз-ва, ВНИССОК. – М., 1985. – Ч. 2. – 56 с.
 15. Микрюков, А.С. Наследование устойчивости к вирусу мозаики турнепса (TuMV) у капусты пекинской / А.С. Микрюков, С.Г. Монахос // Сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф. «Агротехнологии XXI века». – М., 2007. – С. 185–187.
 16. Видовой состав вирусных патогенов и пораженность ими растений томата, перца сладкого и огурца в защищенном грунте / В.Л. Налобова [и др.] // Овощеводство: сб. науч. тр. / РУП «Инт овощеводства». – Минск, 2010. – Т. 18. – С. 127–135.
 17. Организационно-технологические нормативы возделывания овощных, плодовых, ягодных культур и выращивания посадочного материала: сб. отраслевых регламентов / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т систем. исслед.; разработ. В.Г. Гусаков [и др.]. – Минск: Беларус. навука, 2010. – 520 с.
 18. Пивоваров, В.Ф. Луковые культуры / В.Ф. Пивоваров, И.И. Ершов, А.Ф. Агафонов. – М., 2001. – 499 с.
 19. Биологические свойства дальневосточных штаммов ВТМ и ВОМ, распространенных на овощных культурах / В.Ф. Толкач [и др.] // Вестн. защиты растений. – 2003. – № 3. – С. 31–38.
 20. Толкач, В.Ф. Вирус мозаики цветной капусты в Приморском крае / В.Ф. Толкач, Ю.В. Богун, Р.В. Гнутова // Вестн. защиты растений. – 2002. – № 1. – С. 51–58.
 21. Толкач, В.Ф. Некоторые свойства дальневосточных изолятов вируса желтой мозаики фасоли, выявленных на бобовых культурах / В.Ф. Толкач, Р.В. Гнутова // С.-х биология. – 2011. – № 1. – С. 104–111.
 22. Фоминых, Т.С. Вирусные болезни овощных культур в защищенном грунте / Т.С. Фоминых // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2005. – № 6. – С. 23–29.
 23. Чекалин, Н.М. Основные болезни и биологические особенности их возбудителей: вирусные болезни / Н.М. Чекалин // Генетика, селекция, семеноводство. – Орел, 1981. – 85 с.
 24. Цыпленков, А.Е. Идентификация вирусных болезней томатов в зоне Нижнего Поволжья / А.Е. Цыпленков // Вирусы и вирусные болезни растений. – Киев, 1974. – С. 251–254.
 25. Kero, J. Survey and Serological Identification of Viruses Infecting Garlic (*Allium sativum* L.) in Ethiopia / J. Kero // Addis Ababa University School of Graduate Studies Biotechnology Program. – 2010. – P. 60.
 26. Testing Garlic Cloves and Bulbets for Onion Yellow Dwarf Virus by ACEPILISA / M. Koch [et al.] // Phytoparasitica. – 1995. – Vol. 23, № 1. – P. 27–29.
 27. Lebeda, A. Relationships between virus infections symptoms, carrot (*Daucus carota*) root quality and seed yield / A. Lebeda, J. Coufal // Breeding of fruit-vegetables. – 1985. – P. 107–117.
 28. Shahrane, N. Survey for viruses infecting onion, garlic and leek crops in Iran / N. Shahrane, D.E. Lesemann, T. Ghotbi // J. compilation. – 2008. – № 38. – P. 131–135.
 29. Smekalova, K. Distribution of viruses in the garlic germplasm collection of the Czech Republic / K. Smekalova, H. Stavlicova, K. Dusek // J. Plant Pathol. – 2010. – Vol. 92, № 1. – P. 273–274.
 30. Prowidenti, R. Evaluation of Chinese cabbage cultivars from Japan and the People's Republic of China for resistance to turnip mosaic virus and cauliflower mosaic virus / R. Prowidenti // J. Am. Soc. Hortic. Sci. – 1980. – Vol. 105. – P. 571–573.
 31. Different classes of resistance to turnip mosaic virus in *Brassica rapa* / J.A. Walsh [et al.] // Eur. J. Plant Pathol. – 2002. – Vol. 108. – P. 15–20.

Особенности применения гербицидов и десиканта Реглон супер в семеноводстве дайкона

Ю.М. Забара, доктор с.-х. наук, С.В. Касперчик, научный сотрудник
Институт овощеводства

(Дата поступления статьи в редакцию 05.10.2016 г.)

В статье приводятся результаты исследований по применению гербицидов Кардинал 500 КС, Бутизан стар, КС, Стомп, 33 % к.э., Теридокс, КЭ и десиканта Реглон супер, ВР на семеноводческих посевах дайкона, возделываемого в однолетней культуре. Определены биологическая и хозяйственная эффективность препаратов, их влияние на морфометрические показатели и посевные качества семян.

Введение

Основной задачей аграрного сектора экономики является значительное увеличение производства продуктов питания с целью полного удовлетворения потребностей населения. В решении этой задачи овощи занимают одно из ведущих мест. В последние годы все большую популярность приобретает широко известный на Востоке аналог европейской редьки и редисов дайкон, площадь посевов которого в различных категориях хозяйств Беларуси составляет более 600 га. В Институте овощеводства создан и введен в Государственный реестр сортов дайкон с. Гасцінец с вегетационным периодом 65–70 дней и еще один сорт проходит госиспытания. Однако технология производства семян этой культуры беспересадочным способом в однолетней культуре в республике не разработана [10]. Особенно это касается такого важного элемента технологии, как защита посевов от сорных растений, потери урожая от которых могут достигать 20–50 %, а затраты труда на ручную прополку – до 40–50 чел.-дней/га.

Отсутствие гербицидов в «Государственном реестре средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь» (2014) предопределило проведение наших исследований по подбору ассортимента эффективных препаратов для защиты семенных посевов культуры от сорных растений.

Методика и условия проведения исследований

Исследования проводили в 2013–2014 гг. на опытном поле Института овощеводства в аг. Самохваловичи Минского района. Почва участка дерново-подзолистая легкосуглинистая, хорошо окультуренная. Минеральные удобрения вносили в основную заправку в дозе $N_{90}P_{90}K_{120}$ кг/га д. в. Высев семян по заранее нарезанным гребням проводили ручной сеялкой в третьей декаде мая через 8–10 см в ряду при базовой ширине междурядий 70 см. Гербициды вносили на третьи-четвертые сутки после сева до всходов культуры ранцевым опрыскивателем «Jacto» и нормой расхода рабочего раствора 300 л/га по схеме, представленной в таблице 1. Количественно-весовой учет засоренности посевов проводили через 25–30 и 55–60 дней после внесения препаратов. По степени засоренности посевов определяли биологическую и хозяйственную эффективность гербицидов. В фазе восковой спелости семян и влажности не выше 55 % вносили десикант Реглон супер, ВР (дикват, 150 г/л) в норме 4,0 л/га при расходе рабочего раствора 300 л/га.

Учетная площадь делянки – 18 м², повторность – 4-кратная. Предшественник – лук репчатый на севок. После десикации ручную уборку семенников со всей площади делянки проводили во второй – третьей декадах октября с досушиванием в пленочной теплице, затем

The article presents the results of studies of use of herbicides Cardinal 500 SC, Butizan Star SC, Stomp, 33 % EC, Teridox, ES and desiccant Reglon Super BP at daikon seed crops cultivated in the annual culture. Biological and economic efficiency of herbicides and desiccant and their impact on morphometric parameters and seed sowing qualities are defined.

обмолачивали на молотильной машине. Статистическая обработка полученных данных – по методике Б.А. Доспехова [11] и пакета программы Statistica.

Метеорологические условия в годы исследований заметно отличались. В 2013 г. осадков выпало меньше среднемноголетних значений: в июне – на 8,0 мм и августе – на 39,7 мм, а в мае, июне и сентябре – больше, соответственно на 28,4; 14,3 и 20,0 мм. Температура воздуха была выше средней многолетней в апреле на 1,5 °С, мае – на 4,5, июне – на 2,9, июле – на 0,9, августе – на 2,9 и сентябре – на 1,7 °С. В целом, за май–октябрь осадков выпало 405 мм (среднее многолетнее – 426 мм), и год характеризовался как влажный (ГТК-1,63), а температура воздуха за тот же период была выше на 2,4 °С. Сумма активных (>10 °С) температур воздуха за вегетационный период составила 2625 °С.

В 2014 г. за май – октябрь среднесуточная температура воздуха составила в среднем 13,3 °С, что на 1,8 °С выше среднемноголетних значений, а сумма активных температур воздуха – 2597 °С. Осадков за вышеуказанный период выпало 384 мм, что характеризует год как среднеувлажненный (ГТК-1,48).

Средняя относительная влажность воздуха в исследуемые годы находилась в пределах 82–64 %, снижаясь в отдельные периоды до 25–21 %.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследованиями установлено, что в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв центральной части Беларуси изучаемые в опыте гербициды значительно различались по биологической эффективности (таблица 1).

Отмечено, что в фазе массовых всходов – первого настоящего листа гербицид Кардинал 500 КС (метазахлор, 500 г/л) в нормах расхода 1,2 и 1,8 л/га вызывал сильное угнетение растений дайкона, что выразилось в скручивании листовой пластинки, ее морщинистости и изреженности всходов на 8–12 %. Учет сорняков показал, что при внесении препарата засоренность посевов уменьшилась на 93,4–95,1 % при первом учете и на 67,7–72,0 % – при втором, а снижение массы сорных растений составило 92,0–90,8 %. Исследования видового состава сорняков через 55–60 дней после применения препарата показали, что численность мари белой снизилась на 93,2–97,9 %, проса куриного – на 76,4–85,7 % и галинсоги мелкоцветковой – на 84,3–90,1 %. Сорняки крестоцветной группы (пастушья сумка и ярутка полевая) оказались менее чувствительны к применяемому гербициду, и их численность снижалась на 63,1–52,6 %.

Применение гербицида Бутизан стар, КС (метазахлор, 333 г/л + квинмерак, 83 г/л) в нормах 1,5 и 2,0 л/га также вызывало скручивание листьев, и на отдельных из них

отмечали наличие желтых пятен. Фитотоксичность препарата наблюдалась в течение двух–трех недель после его внесения. Биологическая эффективность по количеству сорняков составила 89,4–90,3 % при первом учете и 79,5–87,2 % – при втором, сырая масса снизилась на 91,3–95,0 %. Засоренность посевов просом куриным, яруткой полевой и марью белой снизилась на 81,9–95,4 %, а галинсога мелкоцветковая погибала полностью.

Изучение последовательно возрастающих норм внесения Стомпа, 33 % к.э. (пендиметалин) в нормах расхода 2,0, 3,0 и 4,0 л/га показало, что общая засоренность посевов снизилась на 71,6–88,0 % при первом учете и 74,7–85,4 % – при втором, сырая масса сорняков – на 66,5–86,3 %. Отмечено, что с увеличением нормы внесения препарата происходит ослабление устойчивости культуры и усиливается ингибирующее действие гербицида на растения дайкона. Одной из основных причин фитотоксического действия препарата, на наш взгляд, являлась высокая влажность почвы. Так, в 2014 г., начиная со второй декады мая и до конца июня из-за почти непрерывного выпадения осадков в течение 38 из 51 дня почва была сильно увлажнена. Это способствовало промыванию препарата в зону расположения корневой системы дайкона и усилению негативного воздействия гербицида на растения, что проявилось в скручивании листьев в фазе семядолей – два настоящих листа.

Изучение гербицида Теридокс, КЭ (диметахлор, 500 г/л) с нормой внесения 2,0 и 2,5 л/га позволило установить, что на начальном этапе роста и развития дайкона наблюдались выпадения отдельных растений. При учете сорняков через 25–30 дней после внесения гербицида его биологическая эффективность составила 90,3–92,1 %, через 55–60 дней – 81,0–84,3 %. Препарат полностью уничтожил галинсогу мелкоцветковую, звездчатку среднюю, на 81,0–84,3 % погибали марь белая и ярутка полевая. Общая сырая масса сорняков снижалась на 90,2–95,9 %.

Ряд авторов указывают на необходимость тщательного подбора гербицидов для прополки семенных участков, т. к., обладая большой биологической активностью, они могут влиять на семенную продуктивность и качество семян [7, 8]. Имеющиеся в литературе данные по этому вопросу немногочисленны и противоречивы. Одни авторы считают, что гербициды при правильном применении в рекомендованных дозах и в оптимальные сроки существенного влияния на урожай семян и их качество не оказывают [1, 2, 9, 12]. Другие исследователи считают, что гербициды существенным образом воздействуют на качество семян овощных культур, вызывая генные, хромосомные и геномные мутации и их применение в семеноводстве должно быть ограничено [3, 4, 5, 6].

Применение гербицидов в посевах дайкона способствовало формированию более высокой урожайности

Таблица 1 – Биологическая и хозяйственная эффективность гербицидов на семеноводческих посевах дайкона (сорт Гасцінец, среднее, 2013–2014 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/га	Гибель сорняков, %		Снижение массы сорняков, %	Урожайность, ц/га	Прибавка урожая	
		через 25–30 дней	через 55–60 дней			ц/га	%
Контроль (без гербицидов)	–	(398)*	(42)*	(1932)**	3,12	–	–
Кардинал 500 КС	1,2	93,4	67,7	90,8	3,56	0,44	14,1
Кардинал 500 КС	1,8	95,0	72,0	92,0	3,72	0,60	19,2
Бутизан стар, КС	1,5	89,4	79,5	91,3	4,09	0,97	31,1
Бутизан стар, КС	2,0	90,3	87,2	95,0	3,89	0,77	24,7
Стомп, 33 % к.э.	2,0	71,6	74,7	66,5	4,27	1,15	36,9
Стомп, 33 % к.э.	3,0	83,6	80,2	73,0	4,40	1,28	41,0
Стомп, 33 % к.э.	4,0	88,0	85,4	86,3	4,10	0,98	31,4
Теридокс, КЭ	2,0	90,3	81,0	90,2	3,73	0,61	19,6
Теридокс, КЭ	2,5	92,1	84,3	95,9	3,91	0,79	25,3
НСР ₀₅ , ц/га					0,42		

Примечание – *Количество сорняков, шт./м²; **сырая масса сорняков, г/м².

Таблица 2 – Влияние гербицидов на выход и структуру урожая семян дайкона (2013–2014 гг.)

Вариант	Выход семян из вороха после очистки, %	Структура урожая по фракциям, %			
		> 3,0 мм	2,0–3,0 мм	1,7–2,0 мм	1,5–1,7 мм
Контроль (без гербицидов)	78,3	44,9	39,8	9,2	6,1
Кардинал 500, 1,2 л/га	70,8	22,4	60,2	11,2	6,2
Кардинал 500, 1,8 л/га	78,9	31,0	54,0	10,4	4,6
Бутизан стар, 1,5 л/га	79,7	40,6	48,2	7,1	4,1
Бутизан стар, 2,0 л/га	85,5	41,7	45,6	7,8	4,9
Стомп, 2,0 л/га	80,4	33,2	55,6	7,0	4,2
Стомп, 3,0 л/га	90,8	34,9	54,1	7,3	3,7
Стомп, 4,0 л/га	87,9	36,3	48,7	9,7	5,3
Теридокс, 2,0 л/га	83,4	31,6	55,1	8,1	5,2
Теридокс, 2,5 л/га	83,0	35,2	52,8	7,1	4,9
Среднее	81,6	32,1	54,6	8,3	5,0

Таблица 3 – Посевные качества семян дайкона в зависимости от применения гербицидов и десиканта Реглон супер (2013–2014 гг.)

Вариант	Семена фракции > 3 мм			Семена фракции 2–3 мм		
	энергия прорастания, %	всхожесть, %	масса 1000 семян, г	энергия прорастания, %	всхожесть, %	масса 1000 семян, г
Контроль (без гербицидов)	86,5	91,5	15,24	94,5	98,0	10,90
Кардинал 500, 1,2 л/га	90,5	96,5	15,32	97,0	99,0	11,40
Кардинл 500, 1,8 л/га	86,5	91,0	15,88	94,5	97,5	11,76
Бутизан стар, 1,5 л/га	84,5	91,0	15,48	88,5	94,0	11,66
Бутизан стар, 2,0 л/га	89,0	93,5	15,46	91,5	98,0	11,34
Стомп, 2,0 л/га	76,5	90,0	15,08	88,5	91,0	11,64
Стомп, 3,0 л/га	74,0	87,0	14,92	94,0	95,0	11,06
Стомп, 4,0 л/га	79,5	87,0	15,80	98,5	99,5	11,12
Теридокс, 2,0 л/га	80,0	86,0	14,38	88,5	91,5	11,56
Теридокс, 2,5 л/га	88,5	94,5	14,72	93,0	96,5	11,22
Среднее	83,6	90,8	15,22	92,9	96,0	11,34

за счет увеличения количества ветвей первого и второго порядка и количества стручков на центральном побеге и на растении в целом. Анализ морфометрических показателей семенников перед уборкой урожая позволил установить, что в изучаемых вариантах опыта высота растений находилась в пределах 105–128 см, воздушно-сырая масса – 79,4–128,5 г, общее количество стручков – 330–434 шт. Размеры стручка составили: длина – 45–51 мм, ширина – 5,6–6,5 мм, количество семян в стручке – 5,2–6,1 шт. Проведенные после уборки измерения параметров семян показали, что их длина в среднем составила 2,5–3,0 мм, ширина 2,0–2,3 мм, толщина 1,8–2,0 мм, масса 1000 семян – 10,90–15,88 г, индекс формы – 1,25–1,30.

В результате снижения засоренности посевов культуры в вариантах опыта с применением гербицидов получена прибавка урожая семян 0,44–1,28 ц/га или 14,1–41,0 % по сравнению с контролем – 3,12 ц/га (таблица 1). Увеличение нормы внесения гербицидов Бутизан стар, КС с 1,5 до 1,8 л/га и Стомп, 33 % к.э. с 3,0 до 4,0 л/га снижало урожай семян на 6,4 и 9,6 % соответственно. Исключение составил препарат Теридокс, КЭ, использование которого в норме расхода 2,5 л/га увеличило семенную продуктивность растений по сравнению с нормой 2,0 л/га на 0,31 ц/га или на 8,9 %.

Выявлено, что применение гербицидов не оказало негативного влияния на выход семян после очистки вороха (таблица 2). По сравнению с контролем (выход 78,3 %) в исследуемых вариантах он составил 78,9–90,8 %. Исключение составил вариант с обработкой препаратом Кардинал, 500 КС (1,2 л/га), где выход семян был несколько ниже (70,8 %) по сравнению с контролем. Однако отмечены значительные отличия между вариантами по структуре урожая семян крупной фракции (>3,0 мм), где по сравнению с контролем (44,9 %) происходило снижение этого показателя на 3,2–22,5 %. По фракции семян 2,0–3,0 мм, наоборот, отмечено увеличение их количества на 5,8–20,4 % (в контроле –39,8 %). Процент семян других фракций (1,7–2,0 мм и 1,5–1,7 мм) был на уровне контроля или незначительно отличался от него.

Определение влияния гербицидов на посевные качества семян показало, что масса 1000 семян, энергия прорастания и всхожесть в изучаемых вариантах опыта заметно не различались (таблица 3). Исключение составил вариант с применением Стомпа, где у семян фракции >3 мм энергия прорастания и всхожесть снижались по сравнению с контролем на 7,0–10,0 и 1,5–4,5 % соответственно. В то же время, в вариантах с использованием гербицидов Кардинал 500 КС (1,2 и 1,8 л/га) и Бутизан

стар (1,5 и 2,0 л/га) наблюдалась тенденция увеличения массы 1000 семян разных фракций на 0,5–7,9 %.

Масса 1000 семян имеет большое значение в семеноводческой практике как показатель их полноценности. Тяжелые семена, как правило, в семенном отношении лучше, полноценнее, чем легковесные. Этот показатель тем более важен, что от него зависят не только посевные качества семян, но и биологические характеристики выращиваемых из них растений [16].

При разделении семян по размеру надо помнить, что наиболее крупные семена, как и наиболее мелкие, не всегда бывают самыми лучшими по всхожести и урожайным качествам, поэтому перспективнее брать семена средней фракции.

Нами выявлены заметные отличия посевных качеств семян дайкона в зависимости от их крупности.

Так, семена фракции >3,0 мм в среднем по всем десяти испытываемым вариантам имели энергию прорастания 83,6 % и всхожесть 90,8 %, у семян фракции 2,0–3,0 мм эти показатели были более высокими и составили 92,9 и 96,0 % соответственно. Снижение энергии прорастания и всхожести семян крупной фракции >3,0 мм составило 9,3 и 5,2 % по сравнению с фракцией семян 2,0–3,0 мм.

Анализ литературных данных показывает, что, согласно результатам исследований Suzuki Jashihiro [14], между всхожестью и массой семян корреляция не обнаружена. Вместе с тем, ряд авторов отмечает, что на формирование семян влияет колоссальное количество факторов, число которых может достигать 80 [6]. Из многообразия факторов, влияющих на неоднородность семян, следует отметить метеорологические и агротехнические условия, неодинаковость прохождения этапов морфогенеза и др. Для большинства семенных растений овощных культур характерно моноподиальное ветвление. Кроме главного (центрального) побега, на котором образуются более крупные семена, имеется большое количество боковых побегов с более мелкими семенами.

На наш взгляд, снижение энергии прорастания и всхожести семян более крупной фракции в определенной мере можно объяснить воздействием десиканта Реглон супер. Известно, что под влиянием десикантов в семенных растениях происходит нарушение физико-биохимических процессов, которые приводят к ослаблению водоудерживающей способности тканей. Определенное количество действующего вещества десиканта могло проникнуть через семенную оболочку и повредить часть зародышей семян на центральном побеге, который нахо-

дился в менее плотном стеблестое, по сравнению с семенами, полученными на боковых побегах.

Полученные данные согласуются с результатами исследований других авторов. Так, по сообщению В.А. Лудилова [6], в отдельных случаях под влиянием Реглона снижалась всхожесть семян капусты и моркови, а масса 1000 семян редиса уменьшалась на 15–20 %. По сообщению В. Dobrzanski [15], при использовании десикантов на моркови наблюдалось некоторое снижение всхожести семян (на 5–11 %). В.А. Колесников [13] отмечает, что на свекле столовой хлорат магния снижал энергию прорастания на 4–6 %.

Таким образом, несмотря на то, что Реглон считают одним из лучших десикантов для применения на семенниках сочноплодных овощных культур, он, в отдельных случаях, может оказывать негативное воздействие на посевные качества семян.

Заключение

Оценка биологической и хозяйственной эффективности применения гербицидов в оптимальных нормах расхода: Кардинал 500 КС (1,8 л/га), Бутизан стар, КЭ (1,5 л/га), Стомп, 33 % к.э. (3,0 л/га) и Теридокс, КЭ (2,5 л/га) на семенных посевах дайкона, выращиваемого беспересадочным способом в однолетней культуре, показала, что гибель сорняков составила при первом учете – 83,6–95,0 % и при втором – 72,0–84,3 %. При этом получена прибавка урожая семян 0,60–1,28 ц/га или 19,2–41,0 % (в контроле – 3,12 ц/га).

Установлено, что гербициды незначительно влияли на посевные качества семян (энергию прорастания, всхожесть и массу 1000 семян). Применение десиканта Реглон супер, ВР (4,0 л/га) снижало энергию прорастания и всхожесть семян крупной фракции (более 3,0 мм) по сравнению с фракцией 2,0–3,0 мм, соответственно, на 9,3 и 5,2 %.

Литература

1. Амирханов, А.Г. Влияние гербицидов на лежкость и семенную продуктивность моркови и столовой свеклы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.05 / А.Г. Амирханов; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т селекции и семеноводства овощных культур. – М., 1985. – 26 с.

- Берназ, Н.И. Разработка системы применения гербицидов на семеноводческих посевах и посадках лука репчатого: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.06, 06.01.01 / Н.И. Берназ; Всерос. НИИ овощеводства. – М., 2003. – 18 с.
- Кожуро, Ю.И. Цитогенетический анализ действия гербицидов Бафта и Пивот на растения гороха / Ю.И.Кожуро // Адаптивное растениеводство: проблемы и решения: матер. междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых (Самохваловичи, 20–23 июля 2004 г.) / Респ. науч.-исслед. унитарное предприятие «Ин-т картофелеводства НАН Беларуси». Минск, 2004. – С. 178–181.
- Наумович, И.М. Влияние гербицидов на засоренность посевов, урожайность и качество маслосемян ярового рапса / И.М. Наумович. Я.Э. Пиллюк // Земледелие и защита растений. – 2016. – № 4(107). – С. 18–21.
- Федтке, К. Биохимия и физиология действия гербицидов / К. Федтке. – М.: Агропромиздат, 1985. – 223 с.: ил.
- Лудилев, В.А. Семеноведение овощных и бахчевых культур / В.А. Лудилев; М-во сел. хоз-ва Рос.Федер., Федеральное агенство по сел. хоз-ву. – М.: Росинформагротех, 2005. – 391 с.
- Забара, Ю.М. Защита овощных культур от сорных растений / Ю.М.Забара. – Минск: Белорус. наука, 2005. – 243 с.
- Забара, Ю.М. Эффективность применения гербицидов на семенниках капусты белокочанной / Ю.М. Забара, Л.Ю. Забара // Селекция, семеноводство и биотехнологии овощных и бахчевых культур: докл. I-й междунар. конф. / Рос. акад. с.-х. наук, Всерос. НИИ овощеводства. – М., 2003. – С. 39–42.
- Урожайность и качество семян овощного гороха в зависимости от применения гербицидов / Ю.М. Забара, г.П. Янковская // Агроэкономика. – 2005. – №4. – С. 38–41.
- Болотских, А.С. Интродукция, селекция и адаптивная технология выращивания лобы и дайкона в лесостепи Украины / А.С. Болотских, У. Чжень // Нетрадиционные сельскохозяйственные, лекарственные и декоративные растения. – 2005. – № 1(2). – С. 20–27.
- Доспехов, Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований) / Б.А. Доспехов. – 5-е изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Колесников, В.А. Химический метод борьбы с сорными растениями в овощеводстве: автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук: 96.01.06; 06.01.07 / В.А. Колесников, МСХА. – М., 1983. – 45 с.
- Колесников, В.А. Гербициды и десиканты на семенных посевах столовой свеклы / В.А. Колесников, О.И. Ермолаева // Химия в сельском хоз-ве. – 1984. – Т. 22. – № 10. – С. 24–26.
- Suzuki, Jashihiro. Studies on the maturity and longevity of solanaceous plant suds. / Jashihiro, Suzuki. – Japan. J.Breed. – 1969. – V. 19. – № 36. – С. 149–158.
- Dobrzanski, V. Osypywanie nasion marchuii zaleznosci od terminu I stezenia desykcacji – jako cecha przydatnasci do zbioru mechanicznego / V. Dobrzanski, A. Szafirowska-Walidzik // Zesz. probl. Post. nuk rol. – 1980. – № 243. – P. 31–40.
- Seed size and progeny sex ratio in spinach / V. Wachocki [et al.] // J. meet. Can. Bot. Assoc. Toronto 6–10, Aug. 1989. – Amer. J. Bot. – 1989. – V. 76. – № 6. – P. 127.

УДК 635.63:631.037

Влияние возраста рассады огурца на урожайность сортов

О.В. Князюк, кандидат с.-х. наук, Р.А. Крешун
Винницкий государственный педагогический университет, Украина

(Дата поступления статьи в редакцию 19.10.2016 г.)

Проведены исследования по влиянию возраста рассады огурца на урожайность его сортов. Установлено, что использование разной по возрасту рассады огурца влияет на биометрические показатели растений, площадь листьев, урожайность. Наибольший урожай сортов Лялюк и Северянин получен при высаживании рассады огурца в фазе одного листа. Кроме максимальной урожайности, также отметили высокую товарность плодов.

Введение

Огурец принадлежит к ведущим овощным культурам в Украине. Его плоды имеют отличные вкусовые, диетические и лечебные свойства, поскольку в них содержатся минеральные соли, полезные макро- и микроэлементы, такие как йод, железо, марганец, фосфор, магний. Огурец можно выращивать рассадным и безрассадным способами. В условиях Лесостепи Украины лучше использовать рассадный способ, который ускоряет получение плодов

It has been established the effect of cucumber seedlings on the yield of its varieties. It has been states that the using of different age of cucumbers seedling affected by the biometrics measures, leaf area and yield. The biggest crops have varieties of cucumber Lyalyuk and Northerner obtained when survival of cucumber seedlings in the phase of one sheet. In addition to maximum productivity, it has been marked the high marketability of fruits.

на 15–20 дней [5]. Рассадные растения более развиты, имеют большую массу [3].

Важным моментом в рассадном способе выращивания огурца является оптимальный срок высадки рассады. Рекомендации относительно возраста рассады, переносимой в открытый грунт, разные. Больше всего учёные придерживаются мнения о высадке огурца в фазе развитых семядольных листьев или в возрасте 10–20 дней [1, 2, 4, 6].

В связи с этим целью наших исследований было установить возраст рассады сортов огурца для высадки её в открытый грунт.

Материал и методы исследований

Исследования проводили на учебно-исследовательском участке Новоушицкого техникума Подольского государственного аграрно-технического университета в 2014–2015 гг.

Рассаду выращивали в горшочках размером 6×6 см для получения рассады с двумя настоящими листьями. Семена высевали в горшочки 5, 15 и 20 мая. Площадь делянки – 10 м², повторность – четырёхкратная.

Результаты исследований и их обсуждение

Рост и развитие растений сортов огурца были интенсивнее в открытом грунте при высаживании рассады с двумя листьями. При высадке её с одним листом и в состоянии семядоли фазы роста и развития проходили с отставанием на 3–7 дней.

У растений рассады с двумя настоящими листьями отмечена наибольшая высота – 8,9–10,3 см (таблица 1). У рассады с одним листом и с семядольными листочками она составляла 5,4–5,7 и 3,5–3,7 см у сортов огурца Лялюк и Северянин соответственно.

По толщине стебля наибольшие показатели были у рассады с двумя листьями: у сорта Лялюк – 0,37 см, Северянина – 0,39 см. Наибольшая площадь листовой поверхности отмечена у растений огурца с двумя листьями: у сорта Лялюк – 27,3 см²/растение, Северянин – 29,2 см²/растение. Рассада с одним листом и с семядоль-

ными листочками имела меньшую толщину стебля и площадь листовой поверхности.

Через два месяца после высадки рассады огурца наибольшая высота главного стебля отмечена на делянках, где растения изначально имели два листа: 135,5 см у сорта Лялюк и 143,2 см у сорта Северянин (таблица 2). Наименьшая высота растений была при высадке рассады в фазе «семядоли», и при уменьшении высоты главного стебля увеличивалась его толщина.

По показателям площади листовой поверхности в период роста и развития преобладали растения огурца, высаженные рассадой с одним листом. Так, в фазе цветения растений огурца она составляла 1310 см²/растение у сорта Лялюк и 1370 см²/растение у сорта Северянин (таблица 3), в фазе плодоношения – 3520 и 3690 см²/растение соответственно.

Площадь листьев в фазе цветения растений огурца на делянках варианта с двумя листьями меньше, чем с одним листом. Это можно объяснить более долгой приживаемостью растений рассады, пожелтением и отмиранием нижних листьев. Более интенсивно нарастала листовая поверхность на делянках высадки рассады огурца в фазе одного настоящего листа. В фазе «семядоли» ассимиляционная поверхность, как и другие биометрические показатели, имеет меньшую величину.

Установлено, что у сорта Лялюк наиболее эффективной была высадка рассады с одним листом: урожай товарных плодов составлял 430 ц/га, что на 44 ц/га больше, чем с двумя листьями (таблица 4).

При высадке рассады в фазе семядольных листочков урожай товарных плодов у сорта Лялюк составил 406 ц/га. У сорта Северянин большая урожайность отмечена на

Таблица 1 – Биометрические показатели рассады огурца перед высадкой в открытый грунт

Сорт	Фаза развития рассады	Высота растений, см	Толщина стебля, см	Площадь листовой поверхности, см ² /растение
Лялюк	семядоли	3,5±0,18	0,20±0,08	–
	1 лист	5,4±0,13	0,25±0,03	7,9±0,3
	2 листа	8,9±0,38	0,37±0,07	27,3±1,2
Северянин	семядоли	3,7±0,16	0,22±0,03	–
	1 лист	5,7±0,17	0,29±0,05	7,9±0,5
	2 листа	10,3±0,41	0,38±0,01	29,9±1,5

Таблица 2 – Биометрические показатели растений огурца через 60 дней после высадки рассады

Сорт	Фаза развития рассады	Высота растений, см	Толщина стебля, см
Лялюк	семядоли	122,3±0,58	1,15±0,03
	1 лист	129,7±0,76	1,12±0,01
	2 листа	135,5±0,83	1,06±0,008
Северянин	семядоли	131,6±0,79	1,18±0,04
	1 лист	138,1±0,85	1,17±0,03
	2 листа	143,2±0,93	1,10±0,01

Таблица 3 – Площадь листьев огурца

Сорт	Фаза развития рассады	Площадь листьев, см ² /растение	
		фаза цветения	фаза образования плодов
Лялюк	семядоли	890±38	3330±131
	1 лист	1310±79	3520±148
	2 листа	1190±56	3580±153
Северянин	семядоли	1110±44	3520±158
	1 лист	1370±96	3690±165
	2 листа	1230±69	3710±178

Таблица 4 – Урожайность огурца в зависимости от фазы развития рассады перед высадкой в открытый грунт

Сорт	Фаза развития рассады	Урожайность, ц/га
Лялюк	семядоли	406±18
	1 лист	430±21
	2 листа	386±16
Северянин	семядоли	337±11
	1 лист	354±14
	2 листа	304±7

делянках с одним настоящим листом – 354 ц/га, а при использовании рассады с двумя листьями и семядольными листочками товарная урожайность составляла 304 и 337 ц/га соответственно.

Выводы

Наибольшая товарная урожайность у сортов огурца Лялюк и Северянин получена при высаживании рассады в фазе одного настоящего листа – 430 и 354 ц/га соответственно. На делянках представленного варианта отмечена большая площадь листьев растений и биометрические показатели.

Литература

1. Барабаш, О.Ю. Все про господарство / О.Ю. Барабаш, П.С. Семенчук. – Київ: Вирий, 2000. – 285 с.
2. Болотських, О.С. Вирощування розсади / О.С. Болотських // Сільський журнал. – 2004. – № 1. – С. 14.
3. Годнев, Л. Выращивание огурцов по интенсивной технологии / Л. Годнев // Сад и город. – 2001. – № 1. – С. 6–8.
4. Иванов, Г. Огурцы на грядах-шпалерах / Г. Иванов // Огородник. – 2003. – № 6. – С. 10.
5. Кравченко, В.А. Выращиваем рассаду / В.А. Кравченко // Овощеводство. – 2008. – № 12. – С. 66–68.
6. Крылов, О.Н. Шпалерная культура огурца в открытом грунте / О.Н. Крылов // Овощеводство и тепличное хозяйство. – 2007. – № 6. – С. 11–14.

КАФЕДРА ПОЧВОВЕДЕНИЯ БГСХА: СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

В 2016 г. исполняется 95 лет со дня образования кафедры почвоведения Белорусской государственной сельскохозяйственной академии. Для организации всей работы кафедры на должность первого заведующего в 1921 г. был приглашен ученик В.В. Докучаева, профессор Яков Никитич Афанасьев, который в 1909 г. экстерном закончил естественный факультет Петербургского университета и преподавал на Голицынских женских курсах в Москве. В 1913 г. он был избран членом почвенного комитета Московского товарищества сельского хозяйства, который в 1928 г. был преобразован в Почвенный институт имени В.В. Докучаева.

Горецкий период (1921–1931 г.) был в жизни Я.Н. Афанасьева весьма плодотворным. Уже в 1922 г. он организовал широкие почвенные исследования Белоруссии, Брянской и Курской губерний. В этот период были написаны такие монографии, как «Зональные системы почв» (1922 г.), «Этюды о покровных породах Белоруссии» (1925 г.), «Очерк почв Белоруссии с картой» (1926 г.), «О подзолистых почвах Чехословакии» (1926 г.) и другие. По результатам исследований были сделаны многочисленные доклады в Белоруссии, Москве, Ленинграде. В 1927 г. Я.Н. Афанасьев сделал доклад о классификации почв на первом международном конгрессе в Вашингтоне, где им



Я.Н. Афанасьев
(1877–1938 гг.)

демонстрировались почвенная карта мира, цветные рисунки почвенных разрезов СССР, вошедших в первый в мире Атлас, и многих почв Белоруссии в виде почвенных монолитов, выполненные на кафедре почвоведения в г. Горки. Позднее доклад был издан на трех языках в виде монографии, о которой академик Н.И. Вавилов сказал, что доклад – «замечательный пример применения диалектического метода в почвоведении».

Я.Н. Афанасьев участвовал в работе I–VIII Всесоюзных съездов почвоведов СССР, избирался членом редколлегии журнала «Почвоведение», был организатором и первым директором Белорусского НИИ почвоведения и удобрений (1932–1938 гг.), создателем и заведующим кафедрой почвоведения в БГУ в 1933 г. Вместе с ним работали в эти годы известные ученые: А.Г. Медведев, П.П. Роговой, В.И. Пашин, П.А. Кучинский, В.Н. Протасея, Н.П. Булгаков.

Академик Я.Н. Афанасьев был репрессирован и погиб в пучинах ГУЛАГа в 1938 г. Реабилитирован.

С 1935 по 1941 г., а затем с 1944 по 1956 г. руководил кафедрой почвоведения ученик Я.Н. Афанасьева – Андрей Григорьевич Медведев. Еще будучи студентом агрономического факультета Горецкого сельскохозяйственного института, А.Г. Медведев занимался научно-исследовательской работой под его руководством. А уже на 4 курсе А.Г. Медведев сам читал лекции по любимому предмету студентам землеустроительного и мелиоративного факульте-



А.Г. Медведев
(1897–1985 гг.)

тов. Начиная трудовую деятельность А.Г. Медведев научным сотрудником, затем работал ассистентом, доцентом кафедры почвоведения, а в 1935 г. возглавил кафедру. Незаурядный талант организатора и руководителя не остался незамеченным. А.Г. Медведев избирается деканом агрономического факультета.

Кафедра участвовала в проведении сельскохозяйственного районирования территории БССР, вела крупномасштабные почвенные исследования в колхозах и совхозах, в которых принимали участие преподаватели и студенты в составе почвенных отрядов (начальники Р.М. Искрова, Л.А. Макарова, М.Ф. Комаров, А.В. Калининский), позднее преобразованные в почвенную экспедицию (начальник А.П. Седлухо), которая являлась филиалом кафедры. Под руководством А.Г. Медведева были изготовлены 740 крупномасштабных почвенных карт, а многочисленные почвенные исследования легли в основу написания агропочвенных очерков для 170 колхозов и совхозов. Работы этого периода нашли отражение при составлении почвенной карты БССР (1949 г.), в монографии «Почвы БССР» (Роговой П.П., Медведев А.Г. и др.) и были использованы для составления почвенной карты Европейской части СССР в 1947 г. Обобщением исследований явилась докторская диссертация А.Г. Медведева «Характеристика почвенного покрова Белорусской ССР в сельскохозяйственных целях» (1951 г.). В ней была поставлена новая задача – дополнить почвенные исследования агрономическим содержанием, что оказало влияние на выбор путей в исследованиях кафедры в последующие годы.

А.Г. Медведев явился основоположником отдельной отрасли науки по эрозии почв – эрозиоведения. Он был редактором первого сборника «Эрозия почв и борьба с ней» (1968 г.), а также соавтором 4 статей в нем. Он является автором и соавтором 30 научных статей по эрозии почв, научным руководителем 6 кандидатских диссертаций.

В период проведения крупномасштабного картографирования почв колхозов и совхозов Могилевской области почвоведы кафедры принимали участие при выделении эродированных почв, давали их характеристику и рекомендации по их использованию. Н.Я. Седлухо и Г.В. Савицкая изучали агрохимические и физические свойства эродированных почв, развивающихся на лессах, а А.В. Красикова и др. – групповой и фракционный состав эродированных почв.

С 1956 по 1964 г. заведующим кафедрой был избран Иван Федосеевич Гаркуша, который приехал в г. Горки в 1944 г. и работал доцентом кафедры почвоведения, проректором по научной работе. В 1952 г. он был избран ректором БСХА. И.Ф. Гаркуша внес значительный вклад в восстановление и развитие академии, одновременно продолжая проводить научные исследования в области окультуривания дерново-подзолистых почв. Результаты этих исследований обобщены в его монографии «Окультуривание почв как современный этап почвообразования» (1954 г.), отмеченной премией имени В.Р. Вильямса. Написанный им учебник «Почвоведение» выдержал 7 изданий и был из-



*И. Ф. Гаркуша
(1896–1970 гг.)*

дан на 9 языках, в том числе на китайском. Одновременно проводились крупномасштабные почвенные исследования, в которых принимали участие все преподаватели, работавшие в те годы на кафедре: М.Ф. Комаров, А.В. Калининский, А.В. Красикова, Н.Я. Седлухо, Л.А. Макарова, Е.Ф. Богданович, А.Х. Кондюкова, Ю.И. Бланкфельд.

С 1964 г. главным направлением исследований кафедры стало развитие концепций расширенного воспроизводства плодородия почв. Решению проблемы способствовало создание проблемной лаборатории питания растений при кафедре агрохимии с отделом гумуса при кафедре почвоведения. В это время обязанности заведующего исполняла Юдифь Израилевна Бланкфельд, которую в 1969 г. сменил доктор сельскохозяйственных наук, профессор Анатолий Михайлович Брагин.

После окончания Воронежского сельскохозяйственного института, а затем аспирантуры А.М. Брагин прибыл в 1949 г. в БСХА на должность ассистента кафедры агрохимии. В 1951 г. защищает кандидатскую диссертацию и избирается на должность доцента. С первых дней работы в академии А.М. Брагин проявил большую заинтересованность к проведению исследований. Уже в 1950 г. на опытном поле «Иваново» в пятипольном севообороте им был заложен длительный опыт по схеме Д.Н. Прянишникова, в котором он начал изучать сравнительную эффективность навозной, минеральной и навозно-минеральной систем удобрения.



*А. М. Брагин
(1909–1989 гг.)*

Должность доцента кафедры в 1957–1962 гг. А.М. Брагин совмещал с должностью проректора по научной работе, которую ознаменовал открытием второго опытного поля БСХА «Тушково», на котором первыми были его длительные опыты уже в двух севооборотах. Опытами было доказано преимущественное влияние навозно-минеральных систем удобрения по сравнению с минеральной и навозной системами. Впервые для дерново-подзолистых легкосуглинистых почв Беларуси были определены нормативы внесения удобрений для достижения бездефицитного баланса гумуса и питательных элементов. Основные результаты исследований нашли отражение в докторской диссертации «Опыт длительного изучения различных систем удобрения в севообороте в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв» (1969 г.) и использованы при разработке республиканских рекомендаций, которые действуют и в настоящее время.

Возглавив к этому времени кафедру почвоведения и отдел гумуса проблемной лаборатории питания при ней, А.М. Брагин главным направлением исследований избрал изучение круговорота питательных элементов, гумусового состояния и агрофизических свойств дерново-подзолистой легкосуглинистой почвы. Под его руководством кандидатские диссертации защитили: Г.В. Савицкая, И.Р. Вильдфлуш, В.Н. Прокопович, В.И. Каль, Е.И. Петровский, И.В. Цыцковская.

А.М. Брагин является соавтором двух справочников по удобрениям и автором 50 научных статей. Его трудовая деятельность оценена множеством благодарностей от

ректората, он был награжден Почетными грамотами Совета Министров БССР, медалью «За доблестный труд», а в 1979 г. ему было присвоено почетное звание «Заслуженный работник высшей школы БССР».

Длительные, брагинские, как их называют, опыты вошли в каталог длительных опытов БССР и СССР, а первый из них включен в каталог европейских опытов.



А.И. Горбылева
(1929-2015 гг.)

Почетную эстафету от А.М. Брагина в 1981 г. принимает Анна Ивановна Горбылева, которая руководит кафедрой до 1998 г. На этом посту ярко проявились ее руководящие и организаторские качества.

После окончания Московской сельскохозяйственной академии им. К.А. Тимирязева, а затем аспирантуры, Анна Ивановна успешно защищает кандидатскую диссертацию на тему: «Динамика некоторых свойств почвы и урожай растений при трех вариан-

тах системы удобрений в девятипольном севообороте». По распределению направляется в Белорусскую сельскохозяйственную академию, где прошла путь от ассистента до заведующей кафедрой почвоведения, профессора, доктора сельскохозяйственных наук. Причем, среди академических ученых-агрономов она была первой женщиной-доктором наук. В 1958 г. молодой ученый организовала и до 1964 г. заведовала на общественных началах радиоизотопной лабораторией, которая позднее была преобразована в кафедру сельскохозяйственной радиологии. Докторскую диссертацию на тему: «Совершенствование системы и технологии внесения удобрений на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах» защитила в 1979 г. Звание профессора по агрохимии ей присвоено в 1981 г., а в 1997 г. А.И. Горбылева избрана членом-корреспондентом Международной академии аграрного образования России. В 2008 г. избрана действительным членом (академиком) этой академии.

В 1972–1990 гг. А.И. Горбылева руководила отделами опытов в проблемной лаборатории питания растений и гумуса БСХА, с 1990 г. – исследованиями по одному из разделов республиканских программ «Плодородие» и «Агрокомплекс».

В эти годы основное внимание кафедры было направлено на изучение гумусового состояния и свойств почвенного поглощающего комплекса как основных важнейших факторов стабилизации свойств и плодородия почвы при антропогенных нагрузках.

Анна Ивановна Горбылева была создателем научной школы. Благодаря педагогическому таланту, высокой профессиональной эрудиции и большому трудолюбию, ею подготовлено 17 кандидатов наук, (Комаров М.М., Поддубный О.А., Минченко Т.Э., Воробьев В.Б., Валейша Е.Ф., Иванова М.И., Трифоненкова Л.И., Козловская И.П., Лаломова Т.В., Чернуха Г.А., Миронова Т.П., Петровская В.А., Хайченко В.А., Кротов Д.Г.), в том числе граждане России (Паукштис С.И), Египта (Ахмед Саид Метвали), Вьетнама (Нгуен Хыу Тхань).

Анна Ивановна – автор более 260 научных, учебных и методических разработок и рекомендаций, в том числе 2 справочников по минеральным удобрениям, 2 – по известкованию и 5 учебных пособий.

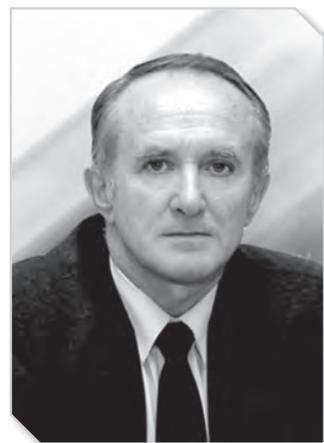
За цикл исследований, посвященных вопросам эволюции почвенного плодородия и комплексным проблемам охраны почв, оптимизации минерального питания растений и почвенных процессов с целью создания высокопродуктивных и чистых агроценозов на дерново-подзолистых почвах, на конкурсной основе в 2004 г. А.И. Горбылевой была присуждена престижная премия им. академика Д.Н. Прянишникова, учрежденная Правительством России для ученых в области агрохимии.

В 2002 г. за выдающийся вклад в развитие высшего образования она являлась стипендиатом Президента Республики Беларусь.

Под ее непосредственным руководством усилиями преподавателей и сотрудников кафедры созданы геологический кабинет, а также первый и единственный в Республике Беларусь почвенный музей. По крупицам, в течение многих лет, собирался ценнейший материал. Сегодня в них представлены почвенные монолиты основных типов почв Республики Беларусь и стран СНГ, а также богатая коллекция минералов и горных пород, которые являются большим подспорьем в учебном процессе.

Трудовой путь Анны Ивановны в академии был отмечен рядом наград: знаки «Отличник сельского хозяйства СССР», «За отличные успехи в высшей школе», медали «За доблестный труд», «За трудовую доблесть», Почетная Грамота Верховного совета БССР, Почетные грамоты Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь, Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Президиума Академии аграрных наук, Могилевского и Брестского облисполкомов, Горецкого райисполкома и ректората УО «БГСХА», а также множеством благодарностей. В 2011 г. решением Горецкого райисполкома А.И. Горбылева была удостоена звания «Почетный гражданин г. Горки».

Сменил Анну Ивановну кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Вадим Борисович Воробьев, который руководил кафедрой с 1998 по 2011 г. Являясь выпускником агрономического факультета академии, он в 1987 г. окончил аспирантуру, а в 1988 г. под руководством А.И. Горбылевой защитил кандидатскую диссертацию на тему: «Накопление и качество растительных остатков некоторых сельскохозяйственных культур в связи с гумусовым состоянием и удобрением дерново-подзолистых почв». Воробьевым В.Б. опубликовано более 130 научных трудов, в том числе 5 учебных пособий и 2 монографии. Под руководством Вадима Борисовича кандидатские диссертации защитили: Г.В. Седукова, И.М. Швед, И.Ю. Грищенко и С.И. Ласточкина. В настоящее время готовится к защите его докторская диссертация.



В.Б. Воробьев

Славные традиции кафедры с сентября 2011 г. продолжил выпускник факультета агрохимии и почвоведения, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент Поддубный Олег Андреевич, который работал в должности заведующего кафедрой по январь 2012 г.

Олег Андреевич на кафедре с 1990 г. и прошел путь от ассистента до заведующего кафедрой. В 2001 г. под руко-



О.А. Поддубный

Андреевичу длительное время работать заместителем декана агрономического, а затем агроэкологического факультета, являться ответственным секретарем приемной комиссии академии, а с 2013 г. по настоящее время – начальником учебно-методического управления академии.

С февраля 2012 г. по настоящее время возглавляет кафедру доктор сельскохозяйственных наук, профессор Тамара Филипповна Персикова.

Преподавательская деятельность Тамары Филипповны началась в 1986 г., когда после окончания аспирантуры она была зачислена ассистентом на кафедру агрохимии. Под руководством А.А. Каликинского в 1987 г. она успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему: «Продуктивность клевера лугового в зависимости от условий питания на дерново-подзолистых легкосуглинистых почвах Беларуси» и была избрана старшим преподавателем, а затем и доцентом кафедры агрохимии. В 2003 г. Т.Ф. Персикова защитила докторскую диссертацию на тему: «Научные основы эффективности использования биологического азота в условиях дерново-подзолистых легкосуглинистых почв Беларуси». Научными консультантами диссертации были А.Р. Цыганов и И.Р. Вильдфлуш.

С 1999 по 2012 г. Т.Ф. Персикова работает деканом агроэкологического факультета. В 2004 г. она признана «Лучшей по профессии» в Горецком районе. Распоряжением Президента Республики Беларусь в 2005 г. ей была установлена персональная надбавка за выдающийся вклад в развитие высшего образования. В 2008 г. профессор Т.Ф. Персикова стала лауреатом российского конкурса «Агрохимик года» в номинации «Лучший автор года», а в 2009 г. была избрана академиком Международной академии аграрного образования. Т.Ф. Персикова является членом Международного Союза ученых агрохимиков и агроэкологов «Агрохимэкосоюз».

В 2010 г. награждена медалью «Почетный агрохимик» (Россия), а в 2015 г. – нагрудным знаком Министерства образования Республики Беларусь «Отличник образования». Неоднократно награждалась Почетными

грамотами: Министерства сельского хозяйства и продовольствия, Национальной академии наук, Высшей аттестационной комиссии, Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды, Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь и другими.

Тамара Филипповна является автором и соавтором более 350 научных трудов, в том числе 13 монографий, 14 рекомендаций производству, 2 справочников, 1 учебника, 10 учебных пособий, 1 отраслевого регламента. Под ее руководством подготовлено и защищено 6 магистерских диссертаций. Кандидатские диссертации защитили: А.Г. Подоляк, А.В. Какшинцев, И.И. Сергеева, А.А. Ходяков, Н.Л. Почтовая.

По инициативе и под непосредственным руководством Т.Ф. Персиковой был значительно обновлен наглядный материал почвенного музея, приобретено современное лабораторное оборудование. Спонсорскую помощь при этом оказали: Государственный комитет по имуществу Республики Беларусь в лице его руководителя А.А. Гаева, РУП «Проектный институт Белгипрозем» (руководитель В.В. Шалыпин), КСПК «Колхоз «Родина» Кличевского района (руководитель В.В. Белый), УКСП «Совхоз «Добровольец» Кличевского района (руководитель О.П. Портник), ОАО «ТК «Берестье» Брестского района (руководитель Н.Н. Долбик), профком студентов УО «БГСХА» (председатель В.Н. Сидюк).

За годы существования кафедры сотрудниками и преподавателями проведена большая научно-исследовательская работа:

- по изучению почвенного покрова СССР и БССР, основных принципов классификации почв (Я.Н. Афанасьев, А.Г. Медведев);
- по разработке методических и теоретических основ качественной оценки почв (А.Г. Медведев);
- по изучению гумусового состояния разногумусных дерново-подзолистых легкосуглинистых почв в зависимости от вариантов системы удобрения, технологии их внесения и способов обработки почвы, определению нормативов для достижения бездефицитного баланса гумуса и уровней оптимального содержания гумуса для разных сельскохозяйственных культур (А.М. Брагин, А.И. Горбылева, А.В. Калиновский, В.Б. Воробьев, И.В. Цыцковская, Д.Г. Кротов, И.Ю. Грищенко);
- по установлению оптимальных значений катионного состава и структурного состояния почвенного поглощающего комплекса для зерновых культур и льна-долгунца в зависимости от содержания гумуса, удобрений и известкования (А.И. Горбылева, М.М. Комаров, М.И. Иванова);
- доказано значение термодинамических показателей в целях диагностики калийного и фосфатного режима в почве (Г.А. Чернуха, О.А. Поддубный, Ахмед Саид Метвали, Нгуен Хыу Тхань, Л.И. Трифоненкова, М.М. Комаров);
- по изучению особенности физических и биологических свойств при антропогенной нагрузке на почву (А.В. Красикова, Ю.И. Бланкфельд, Л.А. Макарова, Б.А. Калько, В.Н. Прокопович, Е.И. Петровский, Н.Я. Седлухо, Т.Э. Минченко), тепличных грунтов разной природы (Козловская И.П.);
- по изучению роли органо-минеральных коллоидов как фактора, влияющего на аккумуляцию гумуса, питательных элементов и агрофизических свойств с целью использования в качестве диагностических показателей, используемых при определении степени окультуренности почвы (А.И. Горбылева, В.Б. Воро-



Т.Ф. Персикова

бьев, Т.В. Лаломова, Г.В. Седукова, И.Ю. Грищенко, Е.Ф. Валейша).

Сегодня коллектив кафедры под руководством Т.Ф. Персиковой продолжает разработку критериев оценки изменений гумусового состояния и свойств почвенного поглощающего комплекса дерново-подзолистых легкосуглинистых почв под влиянием антропогенной нагрузки; проводит мониторинг агрохимических показателей пахотных дерново-подзолистых почв различных хозяйств Беларуси с целью разработки мероприятий по их рациональному использованию.

Т.Ф. Персикова не только сохранила сложившиеся к этому времени традиции, но и определила новые, перспективные направления научных исследований, направленные на:

- изучение генетических особенностей пахотных дерново-подзолистых почв и разработку мероприятий по защите их от деградации и повышению плодородия;
- изучение закономерностей изменения свойств дерново-подзолистых почв при использовании куриного помета с целью обоснования оптимальных доз его применения и обеспечения экологической безопасности;
- оценку биологического состояния дерново-подзолистых легкосуглинистых почв при длительном применении удобрений с целью снижения антропогенной нагрузки.

Кафедра имеет свои филиалы: РУП «Учхоз БГСХА», РДНУП «Институт почвоведения и агрохимии», постоянно поддерживает и расширяет научные связи с ведущими учеными России, Украины, стран Балтии. Это позволило кафедре выйти на более высокий уровень научных исследований как по постановке целей и задач, так и по способам их реализации.

На кафедре большое внимание уделяется изданию научной, учебной и методической литературы. За последние десять лет коллективом кафедры подготовлены и изданы 1 учебник, 4 учебных пособия, 2 справочника, 49 учебных программ, 1 лекция, 2 учебно-методических комплекса для самостоятельной работы студентов, 4 монографии, 4 рекомендации производству, 302 статьи, 1 отраслевой регламент, результаты многих исследований внедрены в сельскохозяйственное производство.

На кафедре подготовлено и защищено более 40 кандидатских и 4 докторские диссертации.

Кафедра постоянно оказывает консультационную помощь хозяйствам республики по разработке и внедрению современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и рационального использования почв.

В разные годы на кафедре работали преподаватели: И.Р. Вильдфлуш, А.В. Калиновский, А.В. Красикова,

А.В. Макарова, М.Ф. Комаров, Г.В. Савицкая, Н.Я. Седлуха, Л.И. Трифоненкова, Б.А. Калько, Е.Ф. Богданович, А.Х. Кондюкова, Р.М. Искова, Е.И. Петровский, В.Н. Прокопович, М.А. Пешкова, Д.Г. Кротов, И.П. Козловская, М.И. Иванова, И.М. Швед, а также учебно-вспомогательный персонал: Р.Т. Титова, Г.В. Макаренко, И.В. Цыцковская, В.И. Каль, Л.А. Бурдашкина, Л.И. Дерюжкова, М.М. Дещеня, А.И. Шарова, Ф.И. Якубовский, Т.К. Жарина, Л.И. Жуйко, Т.А. Старикова, И.В. Тустова, С.П. Шпитаева, Г.Л. Ерухимович, Г.Н. Михненкова, О.Н. Банциенко.

В настоящее время на кафедре работают профессор Т.Ф. Персикова, доценты М.М. Комаров, Т.Э. Минченко, С.Д. Курганская, О.А. Поддубный, старший преподаватель Е.Ф. Валейша, заведующая учебной лабораторией Е.А. Блохина, лаборанты Е.А. Орехова, Н.В. Максименко, А.Ф. Картавенко, обучается в очной аспирантуре В.В. Козлова.



На кафедре преподаются следующие дисциплины: почвоведение, почвоведение с основами геологии, почвы Беларуси, география почв, геология, картография почв, мелиоративное почвоведение, основы рационального землепользования и обучаются студенты агрономического, агроэкологического, землеустроительного, мелиоративно-строительного, агробиологического и инженерного факультетов.

Выпускники кафедры почвоведения работают сегодня в НИИ, ОПИСХ, сельскохозяйственных предприятиях, министерствах и ведомствах.

Работа кафедры всегда получала высокую оценку со стороны руководства УО «БГСХА» и республиканских органов, Академии наук Республики Беларусь, ВАСХНИЛ, Аграрной академии Республики Беларусь, Международной академии аграрного образования. Не случайно академиками Академии наук Республики Беларусь стали Я.Н. Афанасьев, А.Г. Медведев, И.Ф. Гаркуша, заслуженным работником высшей школы – А.М. Брагин, академиком Международной академии аграрного образования, лауреатом премии имени академика Д.Н. Прянишникова – А.И. Горбылева, член-корреспондентом Международной академии аграрного образования – В.Б. Воробьев, академиком Международной академии аграрного образования, «Отличником образования» – Т.Ф. Персикова.

Сегодня мы вспомнили всех тех, кто творил и продолжает творить историю нашей кафедры – незатейливую и истинную, написанную самой жизнью, такой, какой она была и есть.

*Т.Ф. Персикова, С.Д. Курганская,
М.М. Комаров, Т.Э. Минченко,
Е.Ф. Валейша*





2 сентября 2016 г. **ВОЛОДЬКИН ДМИТРИЙ НИКОЛАЕВИЧ**, соискатель ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук, защитил диссертацию «Продуктивность гибридов, сроки сева и густота стояния растений при выращивании кукурузы на зерно в центральной зоне Беларуси по специальности 06.01.09 – растениеводство в Совете по защите диссертаций (Д.01.52.01) при РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию»

Научный руководитель: Надточаев Николай Федорович, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Володькин Д.Н. родился 5 ноября 1981 г. в д. Тихиничи Рогачевского района Гомельской области. После службы в ВС, в 2002 г. поступил на агрономический факультет УО БГСХА, которую окончил в 2007 г. по специальности агрономия. С 02.04.2007 г. принят на работу в РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию» на должность младшего научного сотрудника в отдел кормопроизводства. Одновременно в 2007 г. поступил в аспирантуру этого учреждения, которую окончил в 2011 г. В настоящее время работает в должности научного сотрудника отдела полевого кормопроизводства центра по земледелию.

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. В Центральной зоне Беларуси для получения высокого урожая зерна с меньшей влажностью кукурузу необходимо высевать в конце второй декады апреля с нормой посева, обеспечивающей густоту стояния растений 75-90 тыс. на 1 га, отдавая предпочтение скороспелым гибридам западноевропейской селекции (Нерисса, НК Фалькон, Аробаз, Клифтон, Амадео, Рикардино и др.).
2. Для повышения рентабельности производства концентрированных кормов из кукурузы преимущественно использовать силосование зерна или зерноотрубной смеси вместо его сушки.

ПАВАЖАНЬЯ СЯБРЫ!

*Мы шчыра ўдзячны Вам за ўвагу
да нашага часопіса і спадзяёмся,
што Вы застанецца з намі і ў будучым*

Віншуем

З НОВЫМ 2017 ГОДАМ!

*Жадаем Вам здароўя, шчасця,
дабрабыту, плённай працы і
багатых ураджаяў!*

Рэдакцыя часопіса

ОПУБЛИКОВАНО В 2016 ГОДУ

На тему дня

- ✍ *Привалов Ф.И.* Научно-практическому центру НАН Беларуси по земледелию – 10 лет. – № 2. – С. 3–6.
- ✍ *Урбан Э.П.* Состояние селекции зерновых, зернобобовых культур в Республике Беларусь. – № 2. – С. 7–13.

Агротехнологии

- ✍ *Борис Н.Е., Малиенко А.М.* Влияние способов основной обработки почвы и погодных условий на урожайность ячменя ярового в условиях Лесостепи. – № 3. – С. 14–18.
- ✍ *Булавин Л.А., Белановская М.А., Гедрович С.В., Ханкевич В.А., Гончарук В.М., Зотова Г.С.* Влияние регулятора роста фитовитал на урожайность и качество зерна гречихи. – № 3. – С. 3–7.
- ✍ *Булавина Т.М., Дробудько И.Е., Бушчевич В.Н., Гончарук В.М.* Применение регулятора роста фитовитал при возделывании озимого тритикале. – № 3. – С. 7–10.
- ✍ *Ковальчук Н.В.* Влияние сидеральных удобрений на запасы влаги, плотность сложения почвы и продуктивность сортов сои. – № 1. – С. 16–19.
- ✍ *Костогрыз П.В., Крыжановский В.Г.* Влагодобеспеченность растений гороха, пшеницы озимой и сахарной свеклы при разных мероприятиях основной обработки почвы. – № 3. – С. 18–20.
- ✍ *Кучер Н.Ф., Постоленко Л.В.* Влияние орошения и системы содержания почвы на экономическую эффективность выращивания смородины черной. – № 6. – С. 6–8.
- ✍ *Лученок Л.Н., Пташец О.В., Червань С.Г., Максимчук А.В.* Агрэкономическая эффективность возделывания сои на антропогенно-преобразованных торфяных почвах белорусского Полесья. – № 4. – С. 3–9.
- ✍ *Мельничук Р.В., Богуславский Р.Л., Юрьева В.Я.* Классификация и характеристика разнообразия рода *Calendula* L. с помощью кластерного анализа. – № 3. – С. 24–28.
- ✍ *Надточаев Н.Ф., Абраскова С.В., Романович А.Н., Холодинская Н.Л., Шиманская Ю.Н.* Содержание и сбор питательных веществ у гибридов кукурузы компании «Сингента». – № 1. – С. 12–15.
- ✍ *Наумович И.М., Пиллюк Я.Э., Самсонов В.П.* Урожайность и качество маслосемян гибридов F₁ ярового рапса в зависимости от сроков сева. – № 2. – С. 14–17.
- ✍ *Никончик П.И.* Севооборот, структура посевов и баланс гумуса в почве. – № 1. – С. 3–7.
- ✍ *Приведенюк Н. В.* Влияние капельного орошения на рост и развитие валерианы лекарственной. – № 5. – С. 12–16.
- ✍ *Семененко Н.Н., Каранкевич Е.В., Авраменко Н.М.* Эффективность агротехнологических приемов при возделывании озимого рапса на маслосемена на торфяно-минеральных почвах Полесья. – № 6. – С. 3–6.
- ✍ *Счастливая А.А., Холодинский В.В., Шашко Ю.К.* Выход зерна семенных фракций в зависимости от технологии возделывания озимой пшеницы разного уровня интенсификации. – № 2. – С. 18–21.
- ✍ *Тиво П.Ф., Саскевич Л.А., Бут Е.А.* Урожайность кукурузы на зеленую массу и зерно на склоновых землях. – № 3. – С. 21–24.
- ✍ *Чирко Е.М.* Поражение зерна меланозом в зависимости от сортовых особенностей проса. – № 6. – С. 8–13.
- ✍ *Шестак Н.М., Шлапунов В.Н., Копылович В.Л.* Влияние азотного удобрения и методов борьбы с сорняками на урожайность сорго сахарного. – № 1. – С. 8–12.
- ✍ *Шишлова Н.П., Бушчевич В.Н., Безлюдный В.Н.* Технологические и физико-механические показатели озимого тритикале в сравнении с мягкой пшеницей. – № 3. – С. 10–14.

Селекция и семеноводство

- ✍ *Бохан А.И., Васько А.С.* Селекция пастернака (*Pastinaca sativa* L.) на качественные признаки корнеплода. – № 4. – С. 10–12.

- ✍ *Волощук А.П., Волощук И.С., Глыва В.В., Дыцьо О.В., Ковальчук О.И.* Изменчивость вегетативных и генеративных признаков и их влияние на селекционные индексы в зависимости от особенностей сорта ржи озимой. – № 1. – С. 26–29.
- ✍ *Куликович Е.Н., Барчевская Е.Ф.* Особенности микроклонального размножения различных видов многолетних бобовых трав. – № 1. – С. 23–26.
- ✍ *Пашкевич П.А., Шор В.Ч.* Использование степени развития органов проростков в селекции гороха (*Pisum sativum* L.) на урожайность. – № 1. – С. 20–23.
- ✍ *Плотка В.В.* Отбор кремнистых линий S₃-S₅ по зерновой продуктивности тесткроссных гибридов кукурузы (*Zea mays*). – № 5. – С. 17–20.

Агрохимия

- ✍ *Азаренок Т.Н., Шульгина С.В.* Агроэкологические особенности антропогенной трансформации состава и свойств осушенных агроторфяных почв Беларуси. – № 5. – С. 3–6.
- ✍ *Босак В.Н., Стрельцова Г.Д., Кузьменкова О.Ф., Сачивко Т.В.* Влияние сапонитсодержащих базальтовых туфов на продуктивность сельскохозяйственных культур. – № 5. – С. 6–9.
- ✍ *Вильдфлуш И.Р., Ионас Е.Л.* Эффективность применения новых форм комплексных удобрений при возделывании среднераннего сорта картофеля на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. – № 2. – С. 21–24.
- ✍ *Володькин Д.Н., Надточаев Н.Ф.* Накопление и вынос NPK с урожаем кукурузы и ячменя с пожнивной культурой. – № 1. – С. 29–33.
- ✍ *Воробьев В.Б., Ласточкина С.И.* Экономическая и энергетическая оценка применения возрастающих доз азотных удобрений при возделывании озимой пшеницы. – № 2. – С. 24–30.
- ✍ *Мезенцева Е.Г., Ивахненко Н.Н., Кулеш О.Г., Грачева А.А., Шумак С.М., Шедова О.А.* Агрохимическая эффективность универсального жидкого органоминерального удобрения РОКО-ГУМИН при возделывании сельскохозяйственных культур на дерново-подзолистых почвах Республики Беларусь. – № 4. – С. 13–15.
- ✍ *Рудаевская Н.Н.* Изменение ботанического состава бобово-злакового травостоя под влиянием удобрения и применения биопрепаратов. – № 4. – С. 16–17.
- ✍ *Шибут Л.И., Азаренок Т.Н., Шульгина С.В., Матыченкова О.В., Дыдышко С.В.* Оценка пригодности почв пахотных земель Беларуси на энергетической основе. – № 5. – С. 9–12.

Защита растений

- ✍ *Биловус Г.Я.* Поражение пшеницы озимой мучнистой росой в зависимости от особенностей сорта и бактериальных препаратов в условиях Западной Лесостепи Украины. – № 5. – С. 36–38.
- ✍ *Буга С.В., Жоров Д.Г., Синчук О.В.* Современные тренды динамики географического распространения на территории Беларуси инвазивных видов беспозвоночных-фитофагов. – № 3. – С. 34–37.
- ✍ *Войтка Д.В., Радевич С.Ю.* Особенности колонизации акарифагов обыкновенного паутинового клеща *Tetranychus urticae* С.Л. Koch. – № 1. – С. 42–44.
- ✍ *Жукова М.И.* О фитосанитарном состоянии элитных семян и урожайности картофеля. – № 1. – С. 44–50.
- ✍ *Жукова М.И.* Фитосанитарная ценность обогащения картофеля органоминеральным удобрением. – № 5. – С. 24–29.
- ✍ *Заима А.А.* Эффективность применения фунгицидов против болезней пшеницы озимой мягкой. – № 2. – С. 44–46.
- ✍ *Калясень М.А., Зень А.В., Романюк Г.П.* Протравители семян Вершина и Фразол для защиты посевов яровых зерновых культур. – № 1. – С. 53–55.
- ✍ *Ключевич М.М.* Микофлора зерна тритикале в условиях Полесья Украины. – № 4. – С. 35–36.
- ✍ *Ключевич М.М.* Болезни листьев спельты в Полесье Украины – № 6. – С. 28–30.
- ✍ *Колтун Н.Е., Михневич Р.Л.* Регулирование численности и вредоносности фитофагов в яблоневых садах инсектицидом Амплиго, МКС. – № 3. – С. 28–30.
- ✍ *Колтун Н.Е., Супранович Р.В., Михневич Р.Л., Гребнева Ю.Н.* Эффективность инсектоакарицида Крафт, ВЭ против сосущих вредителей в семечковых садах. – № 2. – С. 32–35.

- ✍ *Комардина В.С., Колтун Н.Е.* Фитосанитарное состояние насаждений плодовых семечковых культур в 2015 году и прогноз его изменения в сезоне 2016 года. – № 1. – С. 50–53.
- ✍ *Кондратенко Ю.Г.* Новый препарат Мовенто Энерджи для борьбы с комплексом вредителей яблони. – № 5. – С. 31–33.
- ✍ *Наумович И.М., Пиллюк Я.Э.* Влияние гербицидов на засоренность посевов, урожайность и качество маслосемян ярового рапса. – № 4. – С. 18–21.
- ✍ *Пасалари Х., Третьякова О.М., Евтушенко А.Н.* Индукция генов защитного ответа в листьях картофеля при бактериальной инфекции и обработке глифосатом. – № 3. – С. 37–39.
- ✍ *Пестерева А.С., Сорока Л.И.* Пороги вредоносности однолетних злаковых сорных растений в посевах ярового тритикале – № 6. – С. 13–16.
- ✍ *Пешко Ю.И., Шор В.Ч., Евсеенко М.В.* Эффективность применения гербицидов при возделывании люпина желтого. – № 2. – С. 35–38.
- ✍ *Прудников В.А., Фесько Д.Ю.* Биологическая и экономическая эффективность протравителей семян льна масличного. – № 1. – С. 39–42.
- ✍ *Прудников В.А., Фесько Д.Ю.* Влияние фунгицида Алиот на развитие болезней льна масличного и урожай маслосемян. – № 5. – С. 33–36.
- ✍ *Ретьман С.В., Ключевич М.М.* Розовая снежная плесень тритикале озимого в условиях Полесья Украины. – № 3. – С. 31–34.
- ✍ *Рудская Н.А.* Формирование вредной энтомофауны агроценоза люцерны посевной в Правобережной Лесостепи Украины – № 6. – С. 24–28.
- ✍ *Сорока С.В., Сорока Л.И., Корпанов Р.В., Гриценко М.М.* Эффективность гербицида Талака в посевах озимой пшеницы. – № 2. – С. 30–32.
- ✍ *Суцевич И.А., Симченко Д.Г., Суцевич Ю.А., Пынтиков С.А.* Влияние гербицида Алистер Гранд на засоренность посевов и урожайность озимой пшеницы и озимого тритикале. – № 4. – С. 29–31.
- ✍ *Турко С.А., Русецкий Н.В., Козлов В.А., Чашинский А.В.* Мониторинг вирусных болезней, вызывающих некротические повреждения клубней картофеля. – № 4. – С. 25–28.
- ✍ *Шашко Ю.К., Будевич Г.В., Кадырова М.В., Шашко М.Н.* Методические аспекты оценки устойчивости пшеницы к фузариозу колоса в селекционном процессе. – № 5. – С. 21–24.
- ✍ *Шашко Ю.К., Будевич Г.В., Шашко М.Н.* Сравнительная эффективность сроков и норм применения фунгицидов против мучнистой росы яровой пшеницы в условиях ФТК – № 6. – С. 16–24.
- ✍ *Шкляревская О.А.* Эффективность гербицида Террсан, ВДГ в зависимости от нормы и срока внесения для борьбы с борщевиком Сосновского – № 6. – С. 30–33.
- ✍ *Якимович Е.А.* Видовой состав и вредоносность сорных растений в посевах календулы лекарственной (*Calendula officinalis* L.). – № 4. – С. 22–25.
- ✍ *Якимович Е.А.* Снижение вредоносности многолетних сорных растений в посевах календулы лекарственной и ромашки аптечной. – № 1. – С. 33–38.
- ✍ *Якимович Е.А.* Снижение вредоносности сорных растений в посевах фацелии пижмолистной. – № 2. – С. 38–43.
- ✍ *Якимович О.А.* Эффективность инсектицида Мовенто Энерджи в защите груши от *Psylla* sp. – № 4. – С. 31–34.
- ✍ *Ярчаковская С.И., Михневич Р.Л.* Доминантные фитофаги в насаждениях аронии черноплодной в Беларуси. – № 5. – С. 29–30.

Льноводство

- ✍ *Богдан В.З., Богдан Т.М., Королев К.П.* Селекция льна-долгунца в Беларуси: направления, результаты, перспективы – № 6. – С. 33–37.
- ✍ *Богдан В.З., Богдан Т.М.* Экологическая пластичность новых районированных сортов льна-долгунца – № 6. – С. 39–42.
- ✍ *Голуб И.А., Гракун В.В., Савельев Н.С., Шанбанович Г.Н., Череухина Е.В., Шуканов В.П., Полякова Н.В.* Новые технологические приемы обработки семян, обеспечивающие формирование ценных анатомо-морфологических признаков растений льна-долгунца и технологического качества льноволокна. – № 1. – С. 60–64.

- ✍ Голуб И.А., Гракун В.В., Самсонов В.П., Савельев Н.С., Шанбанович Г.Н., Череухина Е.В., Шуканов В.П., Полякова Н.В. Разработка новых приемов интенсификации возделывания льна-долгунца, обеспечивающих формирование льноволокна высокого качества в период вегетации. – № 4. – С. 36–42.
- ✍ Голуб И.А., Савельев Н.С., Гракун В.В., Шанбанович Г.Н., Колачев В.В., Шанбанович А.Ю., Абрамчик Л.М., Кабашникова Л.Ф. Разработка новых технологических приемов, снижающих инфицированность семян и ускоряющих ростовые процессы растений льна масличного. – № 1. – С. 56–59.
- ✍ Прудников В.А., Степанова Н.В., Чирик Д.П., Любимов С.В., Чуйко С.Р. Эффективность гуминового удобрения Биовермтехно в посевах льна-долгунца. – № 3. – С. 40–42.
- ✍ Хамутовский П.Р., Хамутовская Е.М., Балашенко Д.В. Состояние и результаты селекции льна-долгунца на Могилевской областной сельскохозяйственной опытной станции НАН Беларуси – № 6. – С. 37–39.

Овощеводство

- ✍ Голенко Д.В., Степура М.Ф., Купреенко Н.П. Химический состав ложного стебля лука порея и вынос элементов питания в зависимости от доз минеральных удобрений. – № 1. – С. 64–66.
- ✍ Голенко Д.В., Степура М.Ф., Купреенко Н.П. Эффективность доз комплексных минеральных удобрений при возделывании лука порея на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. – № 2. – С. 49–52.
- ✍ Забара Ю.М. Влияние удобрений на морфометрические показатели, урожайность и качество продукции капусты брюссельской. – № 3. – С. 42–45.
- ✍ Забара Ю.М., Касперчик С.В. Особенности применения гербицидов и десиканта Реглон супер в семеноводстве дайкона. – № 6. – С. 45–48.
- ✍ Князюк О.В., Крешун Р.А. Влияние возраста рассады огурца на урожайность сортов. – № 6. – С. 48–50.
- ✍ Миколайко В.П. Влияние режимов сортировки семян цикория корнеплодного на их качество в зависимости от первоначальной всхожести. – № 4. – С. 42–45.
- ✍ Налобова В.Л. Видовой состав вирусных патогенов и оценка сортообразцов овощных культур на наличие вирусной инфекции. – № 6. – С. 42–45.
- ✍ Степура М.Ф., Матюк Т.В., Павлюченко И.Н. Оптимизация системы питания растений арбуза на почвах с низким потенциальным плодородием. – № 1. – С. 67–69.
- ✍ Степура М.Ф., Матюк Т.В., Пась П.В. Эффективность новых жидких комплексных удобрений при возделывании перца сладкого в защищенном грунте. – № 3. – С. 46–48.
- ✍ Степура М.Ф., Провоторова О.С. Биохимический состав и урожай плодов арбуза различных сортообразцов, выращиваемых на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. – № 2. – С. 47–49.

Плодоводство

- ✍ Криворот А.М., Емельянова О.В. Продление сроков эксплуатации производственных насаждений малины ремонтантной в условиях Беларуси. – № 3. – С. 48–52.
- ✍ Павловский Н.Б. Содержание почвы в насаждениях голубики высокорослой (литературный обзор). – № 5. – С. 45–46.
- ✍ Сорока А.В., Терлецкая Н.Ф., Артемук Е.Г., Халецкий В.Н. Влияние капельного орошения на формирование контуров увлажнения и качество ягодной продукции в условиях юго-запада Беларуси. – № 4. – С. 45–47.
- ✍ Шешко П.С., Мирский Д.М., Бруйло А.С. Агроэкономическая эффективность некорневого внесения Растворина в плодоносящем яблоневоом саду интенсивного типа. – № 3. – С. 52–56.

Информация

- ✍ Анатолий Семёнович Мееровский (к 80-летию со дня рождения). – № 2. – С. 53.

- ✍ Аутко Александр Александрович (к 70-летию со дня рождения). – № 5. – С. 61–63.
- ✍ Березко М.Н., Березко О.М., Вечер Н.Н. Полезные растения: иссоп лекарственный. – № 5. – С. 58–59.
- ✍ Защита диссертаций. – № 3. – С. 58–59; – № 6. – С. 55.
- ✍ Кафедра почвоведения БГСХА: страницы истории. – № 6. – С. 50–54.
- ✍ Коптик Иван Константинович (к 80-летию со дня рождения). – № 5. – С. 60.
- ✍ Орлинский А.Д., Прищепа Л.И. Международное сотрудничество в области биологической защиты растений.
- ✍ Памяти Иванюка Владимира Григорьевича (к 75-летию со дня рождения). – № 3. – С. 57.
- ✍ Прищепа Л.И., Василенко С.Л., Фурик Н. Н. Молочнокислые микроорганизмы в составе био-консервантов для силосования растительного сырья. – № 1. – С. 69–78.
- ✍ Сергей Владимирович Сорока (к 60-летию со дня рождения). – № 2. – С. 55.
- ✍ Сорочинский Л.В. Рапс: состояние и перспективы. – № 5. – С. 58.
- ✍ Спиридонов Ю.А., Жемчужин С.Г. Современное состояние проблемы изучения и применения гербицидов (обзор публикаций за 2011–2013 гг.). – № 5. – С. 52–57.
- ✍ Тиво П.Ф. Полезная научно-практическая информация. – № 1. – С. 78.
- ✍ Учёному-селекционеру, доктору сельскохозяйственных наук, профессору Козловской Зое Аркадьевне 60 лет. – № 1. – С. 79.
- ✍ Ходько Е.М., Сероокий Ю.А. Переработка отходов калийного производства методом электролиза. – № 5. – С. 46–48.
- ✍ Юрий Михайлович Забара (к 75-летию со дня рождения). – № 2. – С. 54.

ИЗДАТЕЛЬ: ООО «Земледелие и защита растений»

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

И.М. Богдевич, академик НАН Беларуси; **С.Ф. Буга**, доктор с.-х. наук; **Н.К. Вахонин**, кандидат технических наук; **И.А. Голуб**, член-корр. НАН Беларуси; **С.И. Гриб**, академик НАН Беларуси; **Ю.М. Забара**, доктор с.-х. наук; **С.А. Касьянчик**, кандидат с.-х. наук; **Э.И. Коломиец**, член-корр. НАН Беларуси; **Н.В. Кухарчик**, доктор с.-х. наук; **В.Л. Маханько**, кандидат с.-х. наук; **П.А. Саскевич**, доктор с.-х. наук; **Л.И. Тrepашко**, доктор биол. наук; **Э.П. Урбан**, доктор с.-х. наук; **Л.П. Шиманский**, кандидат с.-х. наук; **В.Н. Шлапунов**, академик НАН Беларуси, **научный редактор**

РЕДАКЦИЯ: А.П. Будревич, М.И. Жукова, М.А. Старостина, С.И. Ярчаковская. Верстка: Г.Н. Потеева

Адрес редакции: Республика Беларусь, 223011, Минский район, аг. Прилуки, ул. Мира, 2

Тел./факс: главный редактор: (017 75) 3-25-68, (029) 615-58-08; зам. главного редактора: (017) 509-24-89, (029) 640-23-10;

научный редактор: (01775) 3-42-71, (033) 492-00-17

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 05.12.2016 г. Формат 60x84/8. Бумага офсетная Тираж 1200 экз. Заказ № 964. Цена свободная

Отпечатано в типографии «Акварель Принт» ООО «Промкомплекс». Ул. Радиальная, 40-202, 220070, Минск

ЛП 02330/78 от 03.03.2014 до 29.03.2019. Свидетельство о ГРИИРПИ № 2/16 от 21.11.2013 г.