

Таблица 3 – Влияние десикации на урожай зерна кормовых бобов (РУП «Институт защиты растений»)

Вариант	Урожайность, ц/га зерна					Сохраненный урожай, ц/га
	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	среднее	
Без десикации	42,4	40,3	38,6	41,4	40,7	–
Реглон форте, ВР (3,0 л/га)	46,8	44,7	42,9	43,9	44,6	3,9
Реглон форте, ВР (3,75 л/га)	47,0	44,8	43,1	44,1	44,8	4,1
Суховей, ВР (4,0 л/га)	46,9	45,2	42,8	43,8	44,7	4,0
Суховей, ВР (5,0 л/га)	47,1	45,2	43,3	44,0	44,9	4,2
Спрут экстра, ВР (1,4 л/га)	46,6	44,8	42,7	43,7	44,5	3,8
Спрут экстра, ВР (2,0 л/га)	46,4	45,0	43,3	44,2	44,7	4,0
НСР ₀₅	2,5	2,9	2,6	2,1		

- Воронов, А. Т. Вопросы агротехники возделывания кормовых бобов в условиях средней зоны Белоруссии: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / А. Т. Воронов; Белорус. НИИ земледелия. – Минск, 1965. – 24 с.
- Дозорцев, Л. А. Биологическая и хозяйственная оценка сортов бобов и разработка некоторых вопросов семеноводческой агротехники их в условиях северо-востока БССР: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Л. А. Дозорцев; Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1967. – 24 с.
- Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований): учеб. пособие / Б. А. Доспехов. – 5 изд., доп. и перераб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
- Дюрягин, В. Оптимизация режимов десикации кормовых бобов на южном Урале / В. Дюрягин, А. Ваулин // Главный зоотехник. – 2009. – № 9. – С. 58–63.
- Елсуков, М. П. Бобы кормовые / М. П. Елсуков; Народный университет культуры. – М.: Знание, 1962. – 48 с.
- Эффективность применения десикантов в посевах кормовых бобов / А. А. Запрудский [и др.] // Земледелие и защита растений. – 2018. – № 4. – С. 38–39.
- Иванова, С. Н. Значение качества протеина кормовых бобов в кормлении цыплят-бройлеров / С. Н. Иванова // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2017. – № 1 (63). – С. 85–89.
- Иванюк, С. В. Селекция *Vicia faba* в Украине / С. В. Иванюк, С. В. Барвинченко // Стратегия и приоритеты развития земледелия и селекции полевых культур в Беларуси: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию со дня основания РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию», (5–6 июля 2017 г., г. Жодино) / РУП «Науч.-практ. центр НАН Беларуси по земледелию»; редкол.: Ф. И. Привалов [и др.]. – Минск, 2017. – С. 295–300.
- Кириллов, В. Е. Кормовые бобы / В. Е. Кириллов. – Тамбов, 1962. – 33 с.
- Магомедов, К. Г. Оптимизация приемов возделывания кормовых бобов в условиях предгорной зоны КБР / К. Г. Магомедов, Ж. М. Гарунова // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2013. – № 5. – С. 64–66.
- Мороз, Н. А. Приемы ускорения созревания кормовых бобов: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Н. А. Мороз; Белорус. НИИ земледелия. – Минск, 1965. – 23 с.
- Тарануха, Г. И. Разнокачественность семян зернобобовых культур и ее влияние на свойства потомства: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Г. И. Тарануха; Белорус. с.-х. акад. – Горки, 1966. – 25 с.
- Тимошкин, О. А. Повышение эффективности семеноводства кормовых бобов / О. А. Тимошкин, О. Ю. Тимошкина // Нива Поволжья. – 2012. – № 1. – С. 58–62.
- Чупина, Н. Кормовые бобы – культура больших возможностей / Н. Чупина. – Калининград, 1962. – 95 с.
- Ятчук, П. В. Влияние десикантов на урожайность и посевные качества семян сои / П. В. Ятчук, Г. И. Дурнев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – № 1 (5). – С. 50–55.

УДК 632.952:635.21:632.4

Сравнительная оценка фунгицидов, применяемых способом предпосадочной обработки клубней, в защите картофеля от ризоктониоза

М. В. Конопацкая, старший научный сотрудник
Г. М. Середа, И. Г. Волчкович, кандидаты с.-х. наук
Институт защиты растений

(Дата поступления статьи в редакцию 15.03.2021 г.)

В статье приведены результаты исследований по изучению биологической и хозяйственной эффективности одноконпонентных и комбинированных препаратов, применяемых способом предпосадочной обработки клубней картофеля. Показано, что изучаемые протравители снижают развитие ризоктониоза, оказывают влияние на всхожесть, высоту растений, среднее число стеблей на куст и способствуют сохранению урожая до 11,1 %.

The results of researches on studying the biological and economic efficiency of one-component and combined preparations applied by pre-planting tuber treatment method are presented. It is shown that the studied seed dressers decrease black scab development, render the influence on germination, plant height, the average stems number per bush and facilitate potato yield keeping up to 11,1 %.

Введение

Одной из причин, препятствующей получению высоких и стабильных урожаев качественных клубней картофеля, является поражение его почвенно-клубневой инфекцией (ризиктониоз, обыкновенная и серебристая парша, фузариоз и др.) [2, 5]. Проводимая в период хранения фитозэкспертиза семенных клубней показывает высокую их заселенность склероциями ризиктонии сверх допусков СТБ 1224–2000 (более 1/4 поверхности) [9]. В то же время известно, что при использовании на посадку семенного материала, пораженного грибом *Rhizoctonia solani* Kühn, возможна изреженность и неравномерность всходов за счет отмирания основных и образования боковых побегов [4].

Для снижения инфекционной нагрузки и повышения качества урожая необходимо использование фунгицидов при посадке, которые уничтожают первичные очаги инфекции и обеспечивают защиту подземной части стебля, столонов и клубней с проявлением при этом достаточно долговременного действия [2]. В настоящее время в «Государственный реестр...» внесено 11 препаратов для защиты картофеля от почвенно-клубневой инфекции, среди них 7 однокомпонентных фунгицидов и 4 комбинированных препарата инсектофунгицидного действия [3].

Однако при анализе литературных источников выявлено, что в действии отдельных препаратов для предпосадочной обработки клубней на всхожесть, рост, развитие растений и урожайность картофеля возможны и неблагоприятные явления [2, 7]. Так, применение препарата Престиж, КС на сортах Сантэ и Чародей снижало всхожесть до 12,0 % и высоту растений в фазе всходов – на 6,0 см по сравнению с необработанными вариантами [1]. По данным М. В. Конопацкой и др. [7], при использовании инсектофунгицида Селест Топ, КС наблюдалось снижение количества стеблей на 0,7 и 1,2 шт./растение у сортов Скарб и Бриз соответственно.

В этой связи необходимо всестороннее изучение как биологической и хозяйственной эффективности препаратов имеющегося ассортимента для защиты картофеля от ризиктониоза способом предпосадочной обработки клубней, так и их влияния на рост и развитие растений картофеля, что и явилось целью настоящих исследований.

Материалы и методика исследований

Исследования проводили в РУП «Институт защиты растений» в 2012–2019 гг. Объектом исследований являлся грибок *Rhizoctonia solani* Kühn – возбудитель ризиктониоза картофеля. Материалом для проведения исследований служил картофель среднераннего сорта Бриз, восприимчивого к ризиктониозу, с поражением не менее 5 склероциев *R. solani* на клубень.

Площадь опытной делянки – 25 м², повторность – четырехкратная, расположение – рендомизированное. Агротехника – общепринятая для возделывания картофеля.

Для защиты картофеля от ризиктониоза изучали инсектофунгициды Престиж, КС (имидаклоприд, 140 г/л + пенцикурон, 150 г/л) в норме расхода 1,0 л/т; Селест Топ, КС (тиаметоксам, 262,5 г/л + дифеноконазол, 25 г/л + флудиоксонил, 25 г/л) – 0,4 л/т; Эместо Квантум, КС (клотианидин, 207 г/л + пенфлуфен, 66,5 г/л) – 0,35 л/т; Вайбранс Макс, ТКС (седаксан, 25 г/л + флудиоксонил,

25 г/л + тиаметоксам, 262,5 г/л) – 0,5 л/т, а также фунгициды Максим, КС (флудиоксонил, 25 г/л) с нормой расхода 0,4 л/т; Протект, КС (флудиоксонил, 25 г/л) – 0,4 л/т; Серкадис, КС (флуксапироксад, 300 г/л) – 0,2 л/т, применяемые способом предпосадочной обработки клубней картофеля с нормой расхода рабочей жидкости 10–15 л/т.

Учет всхожести и стеблеобразующей способности клубней определяли на 30 сутки после посадки. В фазы полных всходов и бутонизации – цветения культуры оценивали высоту растений. На основании полученных данных рассчитывали прирост стеблей как разницу по высоте растений между двумя фазами [6].

Учет распространенности и развития ризиктониоза на подземной части стеблей картофеля проводили 4 раза за сезон: при появлении 90 % всходов в варианте без обработки, в фазах вытягивания стеблей и бутонизация – массовое цветение, перед уборкой. Перед закладкой картофеля на хранение оценивали заселенность клубней нового урожая склероциями возбудителя ризиктониоза [6, 8].

Развитие болезни, биологическую и хозяйственную эффективность препаратов устанавливали по общепринятым в фитопатологии методикам [8]. Полученные данные обрабатывали статистически с использованием метода дисперсионного анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследования последних лет показывают высокую степень заселенности клубней склероциями возбудителя ризиктониоза. Так, по нашим данным, распространенность заболевания на семенных клубнях в период хранения может колебаться от 6,9 до 48,6 % [9]. Как известно, проявление ризиктониоза в период вегетации на подземной части растений находится в прямой зависимости от степени заселения маточных клубней склероциями *R. solani* [5]. Основной вред возбудитель причиняет в фазе всходов картофеля, приводя к загниванию глазков и ростков растений, которые в ряде случаев погибают еще до выхода на поверхность почвы.

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что обработка клубней перед посадкой средствами защиты растений позволяет снизить степень поражения картофеля ризиктониозом, начиная от фазы полных всходов и до уборки нового урожая.

Так, согласно оценке развития ризиктониоза на подземной части стеблей в фазе полных всходов картофеля, установлено, что применение всех изучаемых препаратов позволило существенно снизить степень поражения ростков данным заболеванием. Наибольший эффект в подавлении развития ризиктониоза получен от применения инсектофунгицида Вайбранс Макс, биологическая эффективность которого достигала 97,8 % (таблица 1). Развитие заболевания на ростках также снижалось и при обработке клубней препаратами Эместо Квантум (89,2 %), Селест Топ (85,7 %), Престиж (81,5 %) и Протект (73,0 %). Однако биологическая эффективность фунгицидов Максим и Серкадис в фазе полных всходов картофеля зависела от погодных условий, складывающихся в период проведения исследований, и варьировала от 43,3 (2015 г.) до 85,2 % (2017 г.) и от 58,4 (2015 г.) до 70,8 % (2014 г.) соответственно. Эффективность биологического препарата Биопестицид «Бактосол» (споры и продукты метаболизма бактерий

Bacillus subtilis БИМ В-732 Д) также была достаточно высокой (88,7 %), соответствуя химическим препаратам.

Дальнейший мониторинг за развитием ризоктониоза показал, что в период от фазы вытягивания стеблей до фазы бутонизация – массовое цветение картофеля фунгицидная активность изучаемых препаратов остается на достаточно высоком уровне и обеспечивает защиту подземной части стеблей с эффективностью 50,7–94,8 % и 44,8–90,0 % соответственно фазам развития картофеля.

Оценка подземной части стеблей перед уборкой картофеля показала, что фунгицид Серкадис и инсектофунгициды Эместо Квантум, Селест Топ, Престиж и Вайбранс Макс сдерживали развитие заболевания на уровне 77,2–91,2 %. Предпосадочная обработка картофеля биологическим препаратом Биопестицид «Бактосол» также сдерживает поражение ростков ризоктониозом вплоть до уборки. В то же время защитный эффект однокомпонентных фунгицидов на основе флудиоксанила Максим и Протект к концу периода вегетации картофеля был на уровне, не превышающем 69,1 %. Снижение эффективности данных препаратов можно объяснить их контактным механизмом действия, направленным преимущественно на подавление только поверхностной инфекции маточного клубня и частично почвы вокруг него.

Согласно результатам учетов, проведенных перед закладкой картофеля на хранение, изучаемые препараты имеют пролонгированное действие и позволяют в значительной степени сдерживать развитие ризоктониоза на

клубнях нового урожая. Наиболее эффективную защиту обеспечили препараты Серкадис, Селест Топ и Вайбранс Макс, применение которых позволило получить клубни, полностью свободные от склеротий ризоктониоза. Биологическая эффективность остальных препаратов также была довольно высокой и варьировала от 53,2 % до 98,8 %.

В ходе наших исследований кроме определения биологической эффективности изучаемых препаратов дана оценка их влияния на биометрические показатели растений картофеля в период вегетации и урожайность.

Полевые испытания показали, что применение таких препаратов, как Максим, Протект, Селест Топ и Вайбранс Макс не оказывало значительного влияния на появление всходов картофеля: отклонения от контрольного варианта были незначительными и варьировали от –0,5 % до 0,7 % (таблица 2). Однако обработка клубней при посадке препаратами Серкадис и Биопестицид «Бактосол» отрицательно сказалась на всхожести растений, которая снизилась на 3,0 % и 2,9 % по отношению к контролю.

В то же время выявлено, что применение инсектофунгицидов Престиж и Эместо Квантум способствовало увеличению всхожести растений картофеля сорта Бриз на 3,2 % и 4,1 % по сравнению с контролем без обработки (таблица 2).

Оценка биометрических параметров в период полных всходов по такому показателю, как количество стеблей на растение, не показала существенного различия между исследуемыми препаратами. Однако обработка маточных клубней картофеля Биопестицидом «Бактосол»

Таблица 1 – Биологическая эффективность средств защиты растений, применяемых способом предпосадочной обработки клубней картофеля (сорт Бриз, РУП «Институт защиты растений», 2012–2019 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/т	Подавление развития ризоктониоза, %				
		на подземной части стеблей в фазе				на клубнях
		полные всходы	вытягивание стеблей	бутонизация – массовое цветение	перед уборкой	
Максим, КС	0,4	43,3–85,2	50,7–84,2	44,8–67,6	31,9–69,1	83,3–98,8
Протект, КС	0,4	73,0	58,7	59,8	48,8	70,2
Серкадис, КС	0,2	58,4–70,8	77,4–80,9	62,9–76,0	55,8–78,2	100
Биопестицид «Бактосол», Ж	1,0	88,7	78,0	74,9	70,1	95,8
Селест Топ, КС	0,4	84,1–85,7	80,2–83,0	77,7–79,6	77,7–77,2	93,6–100
Престиж, КС	1,0	79,9–81,5	77,7–85,2	60,5–78,5	60,2–79,1	53,2–97,8
Эместо Квантум, КС	0,35	82,0–89,2	84,9–88,3	79,3–85,6	78,6–81,9	83,3–97,5
Вайбранс Макс, ТКС	0,5	94,4–97,8	94,5–94,8	88,8–90,0	89,9–91,2	78,9–100

Таблица 2 – Влияние препаратов для предпосадочной обработки клубней картофеля на биометрические параметры и продуктивность растений (сорт Бриз, РУП «Институт защиты растений», среднее за 2012–2019 гг.)

Вариант	Норма расхода, л/т	Всхожесть, %	Количество стеблей, шт./растение	Прирост высоты, см	Сохраненный урожай, ± к контролю	
					ц/га	%
Максим, КС	0,4	–0,1	0,5	27,6	8,3	2,2
Протект, КС	0,4	0,7	0,3	–	13,0	2,3
Серкадис, КС	0,2	–3,0	0,0	21,7	2,2	0,2
Биопестицид «Бактосол», Ж	1,0	–2,9	1,2	21,3	17,7	2,8
Селест Топ, КС	0,4	–0,3	–0,4	21,5	47,9	9,5
Престиж, КС	1,0	3,2	–0,3	25,4	32,0	6,7
Эместо Квантум, КС	0,35	4,1	0,6	25,3	20,2	3,6
Вайбранс Макс, ТКС	0,5	–0,5	0,0	28,7	41,9	11,1

способствовала увеличению числа стеблей на куст по сравнению с контролем на 1,2 шт., что свидетельствует о его положительном влиянии на стеблеобразующую способность растений.

Результаты учетов высоты растений, проведенные в фазе полных всходов и бутонизация – массовое цветение, показали, что использование препаратов оказало положительное влияние на общий прирост высоты за данный период. Так, максимальный прирост – 28,7 см был получен при применении инсектофунгицида Вайбранс Макс.

Следует отметить, что изучаемые препараты способствовали не только снижению развития ризоктониоза в период вегетации, но и более высокому накоплению урожая по сравнению с контролем без предпосадочной обработки клубней. Сохраненный урожай картофеля при применении всех изучаемых протравителей варьировал от 2,2 до 47,9 ц/га с максимальными показателями при обработке клубней перед посадкой инсектофунгицидами Вайбранс Макс (11,1 %) и Селест Топ (9,5 %).

Заключение

Таким образом, проведенная нами всесторонняя оценка 8 препаратов, включенных в «Государственный реестр...» для применения на картофеле способом обработки клубней при посадке, показала, что современные протравители обеспечивают с высокой биологической эффективностью защиту от ризоктониоза как подземных органов растений картофеля (в фазы полные всходы – до 97,8 %, вытягивание стеблей – до 94,8 %, бутонизация – массовое цветение – до 90,0 % и перед уборкой – до 91,2 %), так и клубней нового урожая (53,2–100 %).

Посредством оценки биометрических показателей в период вегетации картофеля определено, что изучаемые препараты не оказывали фитотоксического действия на растения.

Отсутствие отрицательного влияния фунгицидов, применяемых способом предпосадочной обработки клубней, на развитие растений картофеля, а также эффективное подавление вредоносности ризоктониоза обеспечили сохранение урожая до 11,1 %.

УДК 633:11:632:4

Развитие септориоза листьев на пшенице озимой в зависимости от элементов системы агротехнических мероприятий в условиях западной лесостепи Украины

*Г. Я. Биловус, кандидат с.-х. наук, О. А. Ващишин, О. Н. Пристацкая, научные сотрудники, Ю. Н. Олифир, кандидат с.-х. наук
Институт сельского хозяйства Карпатского региона, Украина*

(Дата поступления статьи в редакцию 04.01.2021 г.)

Пшеница озимая занимает в Украине ведущее место среди всех зерновых культур. Показано влияние различных доз и соотношений минеральных удобрений на фоне навоза и периодического известкования на появление и развитие септориоза листьев на пшенице озимой. В годы исследований развитие болезни в зависимости от элементов агротехники составляло в среднем в фазе

Считаем целесообразным включать проанализированные препараты в системы защиты картофеля от ризоктониоза в сельскохозяйственных предприятиях Республики Беларусь.

Литература

1. Ассортимент химических средств защиты растений нового поколения (фунгициды для предпосевной обработки семян) / В. И. Долженко и [и др.]. – СПб., ВИЗР, 2013. – 484 с.
2. Бречко, Е. В. Влияние предпосадочной обработки клубней картофеля препаратами на рост, развитие и продуктивность растений / Е. В. Бречко, М. В. Конопацкая // Роль физиологии и биохимии в интродукции и селекции сельскохозяйственных растений: V Международная научно-методологическая конференция, Москва, 15–19 апр. 2019 г.: сборник материалов: в 2 т. / РУДН; редкол.: М. С. Гинс (отв. ред.) [и др.]. – Москва, 2019. – Т. 2. – С. 120–123.
3. Государственный реестр средств защиты растений и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь: справочное издание / ГУ «Главная гос. инспекция по семеноводству, карантину и защите растений»; сост.: А. В. Пискун [и др.]. – Минск: Промкомплекс, 2020. – 742 с.
4. Евстратова, Л. П. Вредоносность ризоктониоза на картофеле / Л. П. Евстратова, Е. В. Николаева // Вестник РАСХН. – 2003. – № 6. – С. 47–49.
5. Иванюк, В. Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В. Г. Иванюк, С. А. Банадысеv, Г. К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 696 с.
6. Интегрированные системы защиты овощных культур и картофеля от вредителей, болезней и сорняков: рекомендации / С. В. Сорока [и др.]. – Минск: Колорград, 2017. – 235 с.
7. Конопацкая, М. В. Формирование биометрических показателей роста и развития растений картофеля под влиянием предпосадочной обработки клубней инсектицидно-фунгицидными препаратами / М. В. Конопацкая, Е. В. Бречко, В. И. Халаева // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2019. – Вып. 43. – С. 324–332.
8. Методические указания по проведению регистрационных испытаний фунгицидов в сельском хозяйстве / Нац. акад. наук Беларуси, Ин-т защиты растений; под ред. С. Ф. Буга. – Не-свиж, 2007. – 511 с.
9. Специфика проявления болезней клубней при хранении картофеля / Г. М. Середя, М. И. Жукова, М. В. Конопацкая, В. И. Халаева // Защита растений: сб. науч. тр. / РУП «Ин-т защиты растений»; редкол.: Л. И. Трепашко (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2017. – Вып. 41. – С. 152–159.

Winter wheat occupies a leading place in Ukraine among all grain crops. The influence of various doses and ratios of mineral fertilizers against the background of manure and periodic liming on the appearance and development of septoria leaves on winter wheat is shown. During the years of research, the development of the disease, depending on the elements of agricultural technology, averaged 2,5–7,0 % in