

УДК 631.674: 635.21

ЭФФЕКТИВНОСТЬ БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ КАРТОФЕЛЯ СЕМЕННОГО ОТ БОЛЕЗНЕЙ НА ОРОШЕНИИ

А.Л. Тойгильдин, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, тел. 8(8422)55-95-81, atoigildin@yandex.ru

М.И. Подсевалов, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, тел. 8(8422)55-95-81, zemledelugsha@yandex.ru

Д.Э. Аюпов, кандидат сельскохозяйственных наук, тел. 8(8422)55-95-75, ayupov1989@mail.ru

И.А. Тойгильдина, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, тел. 8(8422)55-95-81, irina1082@list.ru

В.В. Сыромятников, аспирант, тел. 8(8422)55-95-75, syrom14@mail.ru

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *картофель, защита растений, химические средства защиты растений, биопрепараты, орошение.*

В данной статье рассмотрена оценка эффективности химических и биологических средств защиты растений от болезней при возделывании семенного картофеля сорта Гала на орошении. Выявлено, что в условиях лесостепной зоны Поволжья эффективность биологической защиты растений не уступает химическим средствам защиты растений, а по отдельным показателям имеет преимущество, что дает основания рекомендовать частичную замену химической защиты растений на биопрепараты.

Введение. В условиях изменения климата и распространения вредных организмов на полях предприятий роль защиты растений, как звена систем земледелия, возрастает, а ее биологическая и экономическая эффективность имеет определяющее значение для оценки агротехнологий [1, 2, 3].

Одним из ведущих предприятий в условиях Поволжья по производству картофеля является ООО «Агротех» Старомайнского района Ульяновской области. Агропредприятие специализируется на выращивание семенного картофеля, отвечающего современным требованиям мировых стандартов, что обуславливает высокие затраты на агротехнологии, подработку и подготовку семенного материала. В условиях дороговизны средств интенсификации (ГСМ, минеральных удобрений,

средств защиты растений) для успешного производства картофеля возникает необходимость рационального использования химических средств защиты растений от вредных организмов.

Цель исследований: оценить эффективность химической, биологической и химико-биологической систем защиты растений от болезней при возделывании семенного картофеля на орошении.

Задачи исследований:

- оценить влияние различных схем защиты растений на биометрические показатели и урожайность сортов картофеля;

- дать оценку биологической эффективности различных средств защиты растений по отношению к возбудителям *Rhizoctonia solani* и *Streptomyces scabies*;

- провести сравнительную биологическую и хозяйственную оценку химической, биологической и химико-биологической защиты растений картофеля.

Методика проведения исследований: Исследования проводились в ООО «Агротех» Старомайнского района Ульяновской области. Основной метод исследований – постановка полевых опытов.

Схема опыта подразумевала изучение следующих вариантов:

Обработка картофеля перед посадкой:

1. Селес Топ 0,4 л/т;
2. Бисолби Сан 10,0 л/т;
3. Бисолби Сан 10,0 л/т;

Обработка картофеля по вегетации:

1. Дилан 1,5 кг/га; Фамокс 0,6 кг/га; Ридомил Голд 2,5 кг/га; Инфинито + Квадрис 1,6 + 0,4 л/га; Конденто 2,0 л/га (химическая защита растений);

2. Бисолби Сан 2,0 л/га (6 обработок, биологическая защита растений);

3. Бисолби Сан 2,0 л/га; Фамокс 0,6 кг/га; Бисолби Сан 2,0 л/га; Инфинито + Квадрис 1,6 + 0,4 л/га; Бисолби Сан 2,0 л/га (химико-биологическая защита растений).

Площадь делянки 1000 м², повторность трехкратная. Почва опытного участка - чернозем выщелоченный среднесуглинистый.

Агротехника картофеля общепринятая для региона за исключением изучаемых приемов.

Наблюдения, учеты и анализы проводились по общепринятым методикам [4, 5, 6]:

- фенологические наблюдения за растениями картофеля. Отмечалось появление всходов - начало (10% растений от общего числа высаженных клубней) и полное (75%), наступление фазы бутонизации (начала и полное), цветение (начало и полное), отмирание ботвы (начало - отмирание нижних листьев, полное);

- определялась динамика роста и развития ботвы, начиная с вступления растений в фазу полной бутонизации, и затем через каждые 10-15 дней путем отбора растительных проб на двух несмежных повторениях. В растительных пробах определялось: количество стеблей, масса ботвы; количество клубней и их масса; количество образовавшихся клубней и их масса, с разделением по фракциям на мелкие (до 30 мм), средние (30-60 мм), крупные (свыше 60 мм);

- учет урожая проводился методом взвешивания клубней на каждой делянке, далее в лабораторных условиях определялась структура урожая по пробам клубней, взятых с делянок, которые сортировали на фракции по наибольшему поперечному диаметру клубня в соответствии с его формой;

- учет пораженности клубней грибными заболеваниями проводили по методическим рекомендациям.

Результаты исследований: Густота стояния растений оказывала влияние на условия роста и развития картофеля и в конечном итоге определила уровень ее урожайности. Регулирование густоты стояния растений возможно за счет нормы посадки, качества посадочного материала и ухода за растениями.

Наши исследования показали, что количество растений на химической схеме защиты растений составило 36,5 тыс. /га, на биологической защите - от 35,0 тыс./га, а на химико-биологической – 34,9 тыс./га. В целом различия по вариантам были несущественны ($НСР_{05} = 2,9$).

Следует отметить, что на всех вариантах встречались сгнившие и не проросшие клубни. При химической защите растений было обнаружено 2,3 % сгнивших клубней, при биологической – 3,4 % и при химико-биологической - 1,5 % сгнивших клубней (таблица 1).

Черная парша, вызванная грибом *Rhizoctonia solani*, способна поражать все части растения. Необходимо отметить, что основными источниками сохранения и распространения инфекции являются склероции и мицелий гриба, сохраняющиеся в почве и на поверхности клубней картофеля, поэтому основным способом борьбы с возбудителем черной парши остается соблюдение фитосанитарного интервала возврата картофеля на прежнее поле и обработка посадочного материала.

Таблица 1 - Густота стояния растений картофеля в зависимости от систем защиты растений от болезней (31.05.2019 г.)

№ п/п	Варианты защиты растений	Количество растений, тыс./га.	Количество непроросших клубней, %
1	Химическая	36,5	2,3
2	Биологическая	35,0	3,4
3	Химико-биологическая	34,9	1,5
НСР ₀₅		2,9	-

Таблица 2 - Количество стеблей картофеля и поражённость грибом *Rhizoctonia solani* (03.06.2019 г.)

Вариант	Варианты защиты растений	Количество стеблей на 1 куст, шт.	Поражённость ризоктонией, баллы*
1	Химическая	3,8	1,8
2	Биологическая	3,7	2,0
3	Химико-биологическая	3,4	1,8
НСР ₀₅		0,9	-

* - по 5-ти бальной шкале (от 0 до 5)

Наши исследования показали, что количество пораженных растений возбудителем *Rhizoctonia solani* по способам защиты растений практически не различалось и находилось на уровне 1,8 до 2,0 баллов.

Парша обыкновенная (*Streptomyces scabies*) поражает в основном поверхность клубней [7], она портит внешний вид, ухудшает их лёжность, вкусовые и семенные качества. Сильно пораженные клубни вообще не пригодны для посадки и употребления в пищу. Анализ данных полученных в опыте показывает, что при химической защите растений распространение болезни составило 22,4 %, тогда как на варианте с биологической защитой - 22,1 %, на варианте химико-биологической защиты отмечено снижение до 7,4 %, что показывает целесообразность совмещения химической и биологической защиты растений против данного возбудителя. При этом наибольшее количество клубней на 1 куст было выявлено на химико-биологической защите растений - 15,8 шт./1 куст, а наименьшее на химической защите - 12,2 шт./1 куст. По количеству столонов наилучшим оказался вариант с применением биологической защиты 16,8 шт. (таблица 3).

Таблица 3 - Количество стеблей, клубней и столонов картофеля и поражённость клубней паршой обыкновенной (19.07.2019)

№ п/п	Варианты защиты растений	Количество стеблей, шт.	Количество клубней, шт.	Количество столонов, шт.	Количество клубней поражённых паршой, %
1	Химическая	3,5	12,2	12,1	22,4
2	Биологическая	3,8	13,8	16,8	22,1
3	Химико-биологическая	3,7	15,8	13,8	7,4
НСР ₀₅		0,7	2,8	4,6	-

Варианты, имеющие преимущество по развитию растений в течение вегетации, показали лучшее развитие и к уборке, что отразилось на уровне биологической урожайности [8, 9]. Посевы на биологической и химико-биологической системах защиты растений картофеля отличались большим количеством товарных клубней на 1 куст, массой клубней с 1 куста и как следствие сформировали большую урожайность в сравнении с химической системой защиты растений.

По уровню биологической урожайности, варианты систем защиты растений, можно расположить в следующий ряд: химическая 44,8 т/га > биологическая 51,9 т/га > химико-биологическая - 52,7 тонны с 1 га (таблица 4).

Таблица 4 - Биологическая урожайность картофеля в зависимости от систем защиты растений (август 2019 года)

№ п/п	Варианты защиты растений	Количество товарных клубней с 1 куста, шт.	Масса клубней с 1 куста, кг	Количество растений, тыс. /га.	Биологическая урожайность, т/га
1	Химическая	9,5	1,23	36,5	44,8
2	Биологическая	10,4	1,49	35,0	51,9
3	Химико-биологическая	11,9	1,52	34,9	52,7
НСР ₀₅		-	0,25	2,9	4,8

Заключение.

1) Изучение всхожести клубней картофеля по вариантам опыта показало, что не выявлено существенных различий между химической, биологической и химико-биологической защитой растений. На всех вариантах опыта встречались сгнившие и не проросшие клубни.

2) Наши исследования показали, что количество пораженных растений возбудителем *Rhizoctonia solani* по вариантам существенно не различалось. Химико-биологическая защита способствовала снижению распространения парши обыкновенной (*Streptomyces scabies*).

3) Система защиты растений определяла условия формирования урожая картофеля. По биологической и химико-биологической системе защиты растений возрастало количество клубней по сравнению с классической химической защитой растений, прибавка была статистически достоверна.

4) Варианты, имеющие преимущество по развитию растений в течение вегетации, показали лучшее развитие и к уборке, что отразилось на уровне биологической урожайности. Посевы на биологической и химико-биологической системах защиты растений картофеля отличались большим количеством товарных клубней на 1 куст, массой клубней с 1 куста и как следствие сформировали большую урожайность в сравнении с химической системой защиты растений.

Библиографический список:

1. Картофель: проблемы и перспективы / С.В. Жевора, Б.В. Анисимов, Е.А. Симмаков, Е.В. Овэс, С.Н. Зебрин // Картофель и овощи. 2019. № 7. С. 2-7.
2. Особенности выращивания продовольственного и семенного картофеля в личных подсобных хозяйствах населения Самарской области /А.В. Милёхин, А.Л. Бакунов, Н.Н. Дмитриева, С.Л. Рубцов, О.А. Вовчук// Научно - информ. бюллетень ФГБНУ «Самарский НИИСХ» №3. - 2015. - С.1-4.
3. Селиванов, А.В. Продуктивность и качество картофеля при использовании биорегуляторов и микроэлементов в хелатной форме на фоне минеральных удобрений на черноземной почве Волго-Вятского региона/ Автореферат дисс. канд. с.-х. наук // А.В. Селиванов - Москва. - 2015. - 20с.
4. ГОСТ 33996-2016. Картофель семенной. Технические условия и методы определения качества.
5. ГОСТ Р 51808-2013. Картофель продовольственный. Технические условия.
6. Методика проведения полевых обследований и послеуборочного контроля качества семенного картофеля – Издательство «ИКАР». М.: 2005. 112 с.
7. Устойчивость сортов картофеля к фитофторозу (*Phytophthora infestans*) и

- парше обыкновенной (*Streptomyces scabies*) в степной зоне Южного Урала. /А.А. Мушинский, Е.В. Аминова, А.А. Васильев, Е.В. Герасимова// Сборник научных трудов. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 80 летнему юбилею Оренбургского Научно-исследовательского института сельского хозяйства. - 2017. - С. 131 – 136
8. Молявко, А.А. Экологически безопасное удобрение картофеля и пригодность клубней для картофелепродуктов: учебное пособие / А. А. Молявко. - Брянск : АМИ, 1997. - 144 с.
 9. Толмачев, А.В. Влияние сроков некорневых подкормок биопрепаратами на продуктивность картофеля в Центральном Черноземье/ Автореферат дисс. канд. с.-х. наук/ А.В. Толмачев. - Брянск. - 2014. – 20 с.

EFFICIENCY OF BIOLOGICAL PROTECTION OF SEED POTATO PLANTS FROM IRRIGATED DISEASES

*Toigildin A.L., Podsevalov M.I., Ayupov D.E.,
Toigildina I.A., Syromyatnikov V.V.*

Key words: *potato, plant protection, plant protection chemicals, biological products, irrigation.*

This article discusses the evaluation of the effectiveness of chemical and biological plant protection products against diseases when cultivating Gala seed potatoes under irrigation. It was revealed that in the conditions of the forest-steppe zone of the Volga region, the effectiveness of biological plant protection is not inferior to chemical plant protection products, but has an advantage in certain indicators, which gives grounds to recommend a partial replacement of chemical plant protection with biological products.