

РАЗДЕЛ 3

ИММУНИТЕТ И ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ

УДК 635.21:632

И.И. Бусько, Д.Д. Фицуро, В.Н. Назаров, И.В. Леванцевич

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»,
аг. Самохваловичи, Минский район
E-mail: zachita@tut.by

ФИТОПАТОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ НА КАРТОФЕЛЕ И ПУТИ ЕЕ РЕШЕНИЯ

РЕЗЮМЕ

Описаны наиболее распространенные болезни, вредители и сорняки картофеля во время вегетации и хранения на территории Республики Беларусь. Показаны оптимальные условия, при которых происходит заражение патогенами и их эпифитотийное развитие. Обозначены меры борьбы с целью максимально возможного снижения вредоносности и получения качественных клубней нового урожая.

Ключевые слова: картофель, сорные растения, патогены, вредители, болезни, пестициды.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в Беларуси получение высоких урожаев картофеля и его сохранность приобретают все большую актуальность.

Несмотря на значительные достижения картофелеводов, урожай картофеля в целом по республике еще невысокий и его качество не всегда отвечает современным требованиям [2, 5].

Высокие потери урожая от болезней объясняются биологическими особенностями самого растения-хозяина и степенью приспособленности к нему возбудителей болезней, которые на картофеле развиваются в течение круглого года: от посадки в поле до закладки на хранение и затем во время хранения. Больные клубни, попадая из хранилища в поле, как правило, становятся источником распространения многих заболеваний, а поражение ботвы во время вегетации – одна из причин загнивания клубней при хранении [2].

Большое значение в нарастании вредоносности ряда заболеваний играют опережающие изменения, происходящие в биологии самих возбудителей, связанные с повышением их пластичности, адаптивности и патогенных свойств [4].

Наиболее распространенными и вредоносными заболеваниями картофеля являются: фитофтороз, мокрые и сухие гнили, ранняя сухая пятнистость,

различные виды парши и др. Также большой ущерб картофелю стали причинять резиновая и кольцевая гнили. Все это вызвало необходимость пересмотра существующих взглядов на стратегию защиты картофеля от ряда грибных и бактериальных патогенов.

Из грибных заболеваний наибольший вред картофелеводству причиняют фитофтороз в умеренно теплые и влажные годы и альтернариоз в жаркие периоды вегетации растений картофеля.

Очаги этих заболеваний в последние годы появляются в более ранние сроки – в конце мая – начале июня (частный сектор), что в определенной мере связано и с потеплением климата [1, 4].

Неудачи в борьбе с фитофторозом обусловлены, прежде всего, опережающими изменениями, происходящими в биологии возбудителя болезни, его высокой адаптивностью и пластичностью, усилением патогенных свойств. Фитофтороз в настоящее время поражает картофель на протяжении всей вегетации, начиная со времени появления всходов и до естественного отмирания.

Начальные симптомы появляются на верхних листьях и стеблях и только затем – на средних и нижних. На многих широко распространенных сортах поражение верхушек и стеблей приобрело массовый характер, фитофтороз от этого стал еще более вредоносным.

Имеющиеся сведения о том, что стебли поражает особая форма гриба, экспериментально не доказаны. Установлено, что на всех зараженных органах картофельного растения паразитирует один и тот же грибок – *Ph. Infestans*. Не выявлено приуроченности каких-либо рас патогена и типов совместимости к поражению стеблей, листьев и клубней [4].

В настоящее время в республике повышается вредоносность альтернариоза. Так, в годы эпифитотии этого заболевания (таким был 2015 г.) ботва всех районированных сортов была поражена более чем на 40 %, а урожайность клубней снизилась на 30–35 %. Особенно сильно страдали среднеспелые и среднепоздние сорта.

Серьезную угрозу семеноводству картофеля в республике представляет ризоктониоз (*Rhizoktonia solani* Kuhn). Отсутствие устойчивых к этому заболеванию сортов приводит к тому, что еще до появления всходов гибнет около 50 % ростков. «Белая ножка» во время вегетации обнаруживается почти на всех растениях, а склероции – на большинстве клубней.

Среди гнилей картофеля во время хранения (фузариоз, фомоз, сухие и мокрые бактериальные гнили) на первое место по вредоносности вышла резиновая гниль, вызываемая грибом *Geotrichum candidum* Linkh Pres Garm. Заболевание в Беларуси впервые было отмечено в 1986 г. В настоящее время болезнь получила широкое распространение. В отдельные годы, благоприятные для развития патогена, в некоторых партиях картофеля выявляется от 6 до 8 % клубней с признаками резиновой гнили [4, 6].

Клубни заражаются в почве, и заболевание развивается относительно быстро. Основными факторами, благоприятствующими заражению клубней

и дальнейшему развитию болезни в полевых условиях, являются теплая погода с частыми дождями в конце вегетации картофеля, применение гербицидов, приводящих к переуплотнению и ухудшению аэрации почвы, высокие дозы азотных удобрений. Относительно высокая влажность и повышенная температура в период хранения приводит к перезаражению клубней в буртах и хранилищах. Инфекция сохраняется в почве и больных клубнях. Высокие температуры воздуха и почвы (+25–35 °С) во время вегетационного периода привели к тому, что в Беларуси почти ежегодно наблюдается эпифитотийное развитие парши обыкновенной. Отсутствие эффективных против болезни средств защиты и устойчивых сортов привело к снижению качества семенного и продовольственного картофеля, его конкурентоспособности как на внешнем, так и на внутреннем рынке [2, 4].

В настоящее время все больше внимания уделяется такому заболеванию, как парша серебристая. Актуальность данная болезнь приобрела в связи с реализацией мытых клубней в прозрачных упаковках, когда признаки ее становятся особенно заметными. Кроме того, парша серебристая оказывает отрицательное влияние на качество продукции при переработке картофеля. Распространенность болезни и степень ее развития находятся в прямой зависимости от температуры воздуха, количества осадков, гранулометрического состава почвы. Высокая температура и чередование сухих и влажных периодов во время вегетации, нарушение режимов хранения картофеля способствуют заражению клубней возбудителем заболевания [4, 5].

Получению высоких урожаев картофеля в значительной мере препятствуют вредители. Наиболее опасным фитофагом является колорадский жук. Потери урожая в зависимости от численности насекомого колеблются от 8 до 80 %. Основной вред растениям причиняют личинки 3–4-го возрастов первой генерации [4].

Недобор урожая от засоренности может достигать 50 % и более. В последнее время ущерб, наносимый сорняками, постоянно увеличивается. Объясняется это тем, что в отдельных хозяйствах отсутствуют средства на приобретение гербицидов. Кроме того, для междурядной обработки почвы используются упрощенные культиваторы, оборудованные только окучивающими корпусами, что еще больше снизило результативность механического способа борьбы с сорняками. Отрицательно сказываются на ситуации поздние сроки проведения яблевой вспашки, отказ от полупаровой обработки почвы. Наиболее распространенными и вредоносными сорняками являются: марь белая, пикульник, просо куриное, пырей ползучий, звездчатка, осот желтый и полевой, мокрица, полынь обыкновенная, хвощ, торица, редька дикая, щетинник сизый, галинзога мелкоцветковая и др. При отсутствии эффективных мер борьбы сорняки угнетают растения картофеля, затрудняют уборку, ухудшают качество клубней [7].

Из этого следует, что совершенствование комплекса защитных мероприятий картофеля от вредных объектов с учетом новых тенденций в области защиты растений приобретает особую значимость и актуальность.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКА

Материалом исследований являлись самые распространенные и вредоносные болезни, вредители и сорняки на территории Республики Беларусь. Исследования проводились на опытном поле отдела иммунитета и защиты картофеля РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству». Анализировались наиболее эффективные защитные мероприятия картофеля от комплекса вредных объектов по данным литературных источников и собственных исследований.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Пути снижения вредоносности болезней, вредителей и сорняков на картофеле. Исходя из сложившейся ситуации, для защиты картофеля от болезней, вредителей и сорняков в Беларуси рекомендуются мероприятия.

Использование высококачественного семенного материала сортов, включенных в Государственный реестр.

Тщательный клубневой анализ всех партий семенного картофеля за 2–3 недели до посадки. При обнаружении очагов резиновой гнили такие партии не используются на семена.

Химическое протравливание семенного материала. Использование данного приема допустимо, если картофель перебран, клубни сухие, без признаков заболеваний (табл. 1) [3].

Обязательное применение гербицидов (табл. 2) [3].

Применение для защиты картофеля от колорадского жука инсектицидов. При определении необходимости применения препаратов следует учитывать экономический порог вредоносности. В условиях Беларуси первое опрыскивание посадок рекомендуется проводить при заселении личинками 1–2-го возраста 10 % растений с их численностью 20 особей и более на одном растении. При меньшей заселенности растений колорадским жуком первоначально можно ограничиться краевыми обработками экологически безопасными биологическими препаратами (табл. 3) [1, 4].

Высокой эффективностью в борьбе против колорадского жука характеризуются химические препараты с новым механизмом действия (Актара, Моспилан, Регент, Конфидор или их аналоги). Пиретроиды рекомендуются применять с максимальной разрешенной нормой расхода, так как в республике выявлены случаи резистентности к данным препаратам. С целью предотвращения возникновения устойчивости вредителя к инсектицидам следует чередовать препараты с разным механизмом действия (табл. 4) [3, 4].

Глубокое окучивание картофеля накануне смыкания ботвы (клубни на глубине 10–12 см поражаются фитофторой меньше, чем на глубине 3–5 см).

Проведение фитопроцисток на семеноводческих посевах (не менее 3). Начиная с появления полных всходов и заканчивая в фазе полного цветения с обязательным удалением с поля больных растений, клубней и сортовых примесей.

Таблица 1 – Препараты для предпосадочной обработки клубней картофеля, разрешенные в Беларуси, 2015 г.

Препарат	Норма расхода, л/г	Вредный организм
Эместо Квантум, КС	0,3–0,35 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники, парша обыкновенная, ризоктониоз, серебристая парша
Селест Топ, КС	0,3–0,4 (10)	Тли, колорадский жук, проволочники, ризоктониоз
Пикус, КС	0,15–0,3 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники
Агровиталь, КС	0,2–0,4 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники
Командор, ВРК	0,5–0,7 (15)	Колорадский жук, тли, проволочники
Табу, ВСК	0,3–0,4 (10)	Проволочники
Круйзер, СК	0,14–0,22 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники
Нуприд 600, КС	0,15–0,3 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники
Престиж, КС	0,7–1,0 (10)	Тли, колорадский жук, проволочники, ризоктониоз
Акиба, ВСК	0,3 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники
Имидор Про, КС	0,5–0,7 (15)	Колорадский жук, тли, проволочники
Койот, КС	0,15–0,25 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники
Имидалит, ТПС	0,3–0,4 (10)	Колорадский жук, тли, проволочники
Фунгицид-П, 20 % в. р.	0,1 (10)	Ризоктониоз
Максим, КС	0,2 (10)	Сухая фузариозная гниль, антракноз, фомоз, альтернариоз, мокрая гниль, парша серебристая, черная ножка, раневая водянистая гниль, ризоктониоз (обработка клубней перед закладкой на хранение)
Максим, КС	0,4 (10)	Фузариоз, антракноз, фомоз, альтернариоз, мокрая гниль, парша серебристая, черная ножка, ризоктониоз (обработка клубней перед посадкой)

Строгое соблюдение сроков опрыскивания картофеля фунгицидами против фитофтороза и альтернариоза. Проведение первой (профилактической) обработки производственных и семенных посевов до появления болезней при смыкании ботвы в рядках (высота растений 15–20 см); второй – через 7–8 дней. Расход рабочей жидкости – 200 л/га. Последующие опрыскивания производственных посевов проводить по краткосрочному прогнозу и повторять в сухую погоду через 7–8 дней, в дождливую (при выпадении осадков 10 мм и более) – через 4–5 дней; семенных – через каждые 7–8 дней в сухую погоду или через 4–5 дней в дождливую независимо от прогноза вплоть до уничтожения ботвы перед уборкой. Расход рабочей жидкости – 400–600 л/га. В годы депрессивного развития болезней проведение 1–2-х обработок; при умеренном проявлении – 3–4-х, в годы эпифитотий – 5-ти и более. Для профилактических обработок целесообразно использовать комбинированные (контактные + системные) препараты (табл. 5) [3, 4].

РАЗДЕЛ 3. ИММУНИТЕТ И ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ

Таблица 2 – Препараты для борьбы с сорной растительностью на картофеле, 2015 г.

Вид сорняков	Способ обработки	Препарат, норма расхода л/га, кг/га
До всходов картофеля		
Однолетние и многолетние злаковые (куриное просо, пырей ползучий)	Опрыскивание растений в фазе 2–5 листьев у сорняков и при высоте пырея 10–15 см	Шедоу Экстра, КЭ 0,4–1 + 1,2–3 ПАВ; Шогун, КЭ 100 1,3–1,5; Тарга супер, КЭ 1–2; Агросан, КЭ 2
Однолетние двудольные сорняки, чувствительные к 2М-4Х (василек синий, ярутка полевая, марь белая, редька дикая, пастушья сумка, сурепка и др.)	Опрыскивание посадок до всходов культуры (по вегетирующим сорнякам)	Агритокс, в. к. 0,9–1,7; Агроксон, ВР 0,6–1,1; Гербитокс, ВРК 0,9–1,7; Дикопур М, в. р. 0,75–1,5; Метафен, ВРК 0,75–1; Хвастокс Экстра, ВР 4
Многолетние злаковые и двудольные (пырей ползучий, осот полевой, полынь в начале вегетации и др.)	Опрыскивание вегетирующих сорняков до всходов картофеля	Гроза, ВР 2–4; Доминатор, ВР 1,5–2; Клиник, ВР 1,5–2; Радуга, ВР 1,5–2; Глифос Премиум, ВР 1,6–2,4; Раундап Макс, ВР 1,6–2,4; Раундап Плюс, ВР 3–4; Ураган форте, ВР 1,5–2; Торнадо, ВР 1,5–2; Фрейсорн, ВР 1,5–2; Буран Супер, ВР 1–1,3; Агрошит Профи, ВР 1–1,3; Раундап Экстра, ВР 1–1,8; Спрут Экстра, ВР 1–1,3; Буран Супер, ВР 1–1,3
Однолетние двудольные	Опрыскивание почвы до всходов картофеля	Зенкор Ультра, КС 0,9–1,2; Зенкор, ВДГ 0,75–1; Лазурит, СП 0,75–1; Магнат, ВДГ 0,95; Мистрал, ВДГ 0,75–1; Молбузин, ВДГ 0,75–1; Прометрекс ФЛО, КС 3–4; Аркадэ, КЭ 4–5; Экстракорн, СЭ 3–3,5; Гезагард, КС-3–1,5; Пиларунд, 1,5–2; Рейсер, КЭ 2–3; Стомп 33 %, КЭ 5
	Двукратно: первое – до всходов; второе – после всходов, при высоте картофеля до 5 см	Зонтран, ККР 1,1–1,4; Лазурит Супер КНЭ 1,35; Мистрал, ВДГ 0,75
После всходов картофеля		
Однолетние злаковые	Опрыскивание растений в фазе 2–6 листьев у сорняка	Зеллек Супер, КЭ 0,5; Арамо 45, к. э. 1,5–2; Тайфун, КЭ 1; Миура, КЭ 0,4–1,0; Таргет Супер, КЭ 0,9–2 л/га; Фюзилад Форте, КЭ 0,75–2
Однолетние и многолетние злаковые и двудольные	При высоте картофеля 5–25 см, в фазе 2–4 листьев двудольных сорняков и высоте пырея 10–15 см	Кассиус, ВРП-50 50 г/га + 200 мл/га ПАВ Сателит Ж; Гримс, ВДГ 50 г/га + 200 мл/га ПАВ Альф Ж; Манс, СТС 50 г/га + 200 мл/га ПАВ Бит 90; Титус, 25 % СТС 50 г/га + 200 мл/га ПАВ Тренд; Сатир, ВДГ 45–55 г/га; Эскудо, ВДГ 25 г/га + 200 мл/га ПАВ Адыо Ж
Многолетние злаковые	При высоте пырея 10–15 см	Миура, КЭ 0,8–1,6

РАЗДЕЛ 3. ИММУНИТЕТ И ЗАЩИТА КАРТОФЕЛЯ

Таблица 3 – Биологические препараты для защиты картофеля от вредителей

Препарат	Норма расхода
Бацитурин, пс.	3 кг/га
Битоксибациллин, П, ТАБ	2–5 кг/га
Лепидоцид П, ТАБ	0,7 кг/га
НимАцаль-Т/С, КЭ	2,5 кг/га
Фитоверм 0,2 % к. э.	0,3–0,4 л/га
Боверин зерновой-БЛ	4 кг/га
Melobass	3 кг/га

Таблица 4 – Химические препараты для защиты картофеля от вредителей

Препарат	Норма расхода
Агролан, РП, Актара, ВДГ	0,06–0,08 кг/га
Актеллик, КЭ	1,5 л/га
Арриво, 25 % к. э.	0,1–0,16 л/га
Альверде, КС	0,25 л/га
Бульдок, КЭ	0,15 л/га
Борей, СК	0,06–0,1 л/га
Вантекс 60, МКС	0,04–0,07 л/га
Велес, КС	0,2–0,3 кг/га
Вирий, КС	0,2–0,3 кг/га
Данадим, эксперт г/л к. э.	1,5–2,0 л/га
Децис-профи, ВДГ	0,03 л/га
Золон, КЭ	1,5–2,0 л/га
Имидор, ВРК	0,1 л/га
Кайзо, ВГ	0,1–0,15 кг/га
Каратэ Зеон, МКС	0,1–0,15 л/га
Кинмикс, 5 % к. э.	0,15–2,0 л/га
Командор, ВРК	0,1 л/га
Конкорд, ВРК	0,1–0,2 л/га
Конфидор Экстра, ВДГ	0,03–0,04 л/га
Кораген, к. с.	0,04–0,06 л/га
Моспилан, 20 % р. п.	0,06 кг/га
Регент, ВДГ	0,02–0,025 кг/га
Рексфлор, РП	0,06 кг/га
Суми-альфа, 5 % к. э.	0,15 л/га
Сэмпай, КЭ	0,15–0,20 л/га
Танрек, ВРК	0,1–0,2 л/га
Тарзан, ВЭ	0,07 л/га
Фаскорд, КЭ	0,07–0,10 л/га
Фастак, 10 % к. э.	0,05–0,1 л/га
Фьюри, 100 г/л в. э.	0,07 л/га
Цитрин, 500 КЭ	0,05–0,08 л/га
Шарпей, МЭ	0,10–0,16 л/га
Цунами, КЭ	0,07–0,1 л/га

Таблица 5 – Препараты для защиты картофеля от фитофтороза и альтернариоза, 2015 г.

Препарат	Норма расхода
Локально-системного действия	
Акробат МЦ, ВДГ	2 кг/га
Инфинито, КС	1,2–1,6 л/га
Консенто, КС	1,5–2 л/га
Сектин Феномен, ВДГ	1,0–1,25 кг/га
Ордан, СП	2,5–3,0 кг/га
Танос, 50 % ВДГ	0,6 кг/га
Контактно-системного действия	
Ридомил голд, ВДГ, метаксил МЦ, СП, Метамил, МЦ, СП, Синекура, с. т. с.	2,5 кг/га
Орвего, КС	0,8 л/га
Контактного действия	
Абига-Пик, ВС	2,9–3,8 кг/га
Азофос, 65 % п. с.	4–6 л/га
Азофос модифицированный, 50 % к. с.	
Ширлан, 50 %, КС	0,3–0,4 л/га
Зуммер, КС	
Дитан Нео Тек 75, ВДГ	1,2–1,6 кг/га
Купросат, 34,5 % к. с.	5 кг/га
Полиазофос (марка ПКС-2), 63 % п. с.	4–7 кг/га
Полирам ДФ, 700 кг/га в. д. г.	2,0 кг/га
Трайдекс (Пеннкоцеб), ВДГ	1,2–1,6 кг/га
Контактного действия только против фитофтороза	
Азофос, 50 % к. с.	6–7 л/га
Браво, СК	2,2–3,0 л/га
Пеннкоцеб (Трайдекс), 80 % с. п.	1,2–1,6 кг/га

Контактные фунгициды (Дитан, Браво, Пеннкоцеб и др.) защищают лист до тех пор, пока препарат держится на его поверхности и контактирует с ним. Контактно-системные фунгициды (Акробат, Ридомил Голд и др.) быстро поглощаются растением, разносятся по всем тканям и защищают его изнутри, в том числе вновь формирующиеся листья и побеги (см. табл. 5). Для поглощения фунгицида растением важно, чтобы он продержался на листьях не менее 1–1,5 часа [1, 3].

Выбор фунгицида для последующих обработок определяется видом доминирующей болезни (фитофтороз, альтернариоз) и уровнем резистентности возбудителя фитофтороза к конкретному фунгициду. В том случае, если преобладающим заболеванием является альтернариоз, а количество резистентных форм в популяции фитофторы превышает 30 %, должны использоваться только контактные фунгициды. В годы, когда фитофтороз будет представлен только чувствительными формами или же количество резистентных изолятов будет превышать 30 %, на протяжении всей вегетации можно применять комбинированные препараты [1, 3].

Уничтожение ботвы на производственных и семеноводческих посевах не позднее чем через 7–8 дней после последней обработки фунгицидами.

Рыхление междурядий на уплотненных почвах после уничтожения ботвы с целью предупреждения удушения клубней и поражения их ризиновой гнилью [6].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение комплекса защитных мероприятий в картофелеводстве республики дает возможность существенно снизить развитие и численность вредных объектов (болезней, вредителей и сорняков) на картофеле и дополнительно сохранить до 10–15 т/га высококачественной продукции.

Список литературы

1. Банадысев, С.А. Технология возделывания продовольственного картофеля с урожайностью 400–500 ц/га: аналит. обзор / С.А. Банадысев, И.И. Бусько, И.И. Колядко. – Минск, 2001. – 42 с.
2. Дорожкин, Н.А. Болезни картофеля / Н.А. Дорожкин, С.И. Бельская. – Минск: Наука и техника, 1979. – 248 с.
3. Государственный реестр средств защиты растений (пестицидов) и удобрений, разрешенных к применению на территории Республики Беларусь. – Минск: Промкомплекс, 2014. – 627 с.
4. Иванюк, В.Г. Защита картофеля от болезней, вредителей и сорняков / В.Г. Иванюк, С.А. Банадысев, Г.К. Журомский. – Минск: Белпринт, 2005. – 696 с.
5. Программа развития картофелеводства на 2006–2010 годы. – Минск, 2006. – 102 с.
6. Современные технологии хранения картофеля / К.А. Пшеченков [и др.]; под общ. ред. К.А. Пшеченкова. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2004. – 56 с.
7. Шпаар, Д. Картофель: Возделывание, уборка, хранение / Д. Шпаар, А. Быкин, Д. Дрегер; под ред. Д. Шпаара. – Торжок: ООО «Вариант», 2004. – 466 с.

Поступила в редакцию 24.11.2016 г.

I.I. BUSKO, D.D. FITSURO, V.N. NAZAROV, I.V. LEVANTSEVICH

PHYTOPATHOLOGICAL POTATOES SITUATION AND ITS SOLUTION WAYS

SUMMARY

The most widespread diseases, blasts and weeds of potatoes are described during vegetation and storage on the territory of the Republic of Belarus. Optimum conditions under which there is infection with pathogens and their epiphytoty development are shown. Measures of fight against the purpose of the greatest possible decrease in injuriousness and receiving qualitative tubers of new harvest are designated.

Key words: potatoes, weeds, pathogens, blasts, diseases, pesticides.