

ХРОНИЧЕСКИЕ БОЛЕЗНИ КАРТОФЕЛЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ

О.Л. Рудаков, В.О. Рудаков, Всероссийский НИИ фитопатологии

Защита картофеля от болезней направлена, в основном, против фитофтороза. Другим патогенам уделяется меньше внимания. Однако в отдельные годы существенный вред картофелеводству наносят фузариозные, вертицеллезные и ризоктониозные увядания, антракноз, фомоз и гнили клубней различной этиологии. На практике эффективность протравителей против этих болезней крайне вариабельна.

Клубни с заметными при внешнем осмотре признаками болезней являются источником заражения и удаляются при сортировке посадочного материала. Однако уже в первые фазы вегетации проявляются ризоктониоз и бактериальная гниль, а после цветения — трахеомикозные увядания и другие болезни. Причины не всегда понятны. В объяснениях обычно указывают на почвенную инфекцию, но оказалось, что это не всегда соответствует истине.

Мы изучали инфекционность возбудителей болезней, связанных с зараженными клубнями и почвой, резервацию инфекции и паразитическую цепочку от посадки до уборки урожая и хранения клубней. Для исследований брали клубни посадочного материала, отобранные по признаку отсутствия болезней (внешне здоровые).

Результаты фитопатологических анализов показали, что в таких клубнях возбудители сохраняются в латентном (бессимптомном) состоянии внутри тканей, обычно под глазками.

Для выявления скрытой инфекции поверхность внешне здоровых клубней тщательно отмывали. Затем в условиях стерильного бокса клубни протирали тампоном, смоченным в спирте, и фломбировали над пламенем горелки. После выполненной поверхностной дезинфекции стерильными инструментами вырезали глазки с подлежащей тканью (2—3 мм) и раскладывали на питательную среду (агар Чапека, подкисленный до pH=5—5,5) в чашках Петри. Посевы инкубировали при температуре 23—25°C. Через 2—3 дня вокруг инокулята в виде ободка образовались бактериальные колонии — обычные для семян растений непатогенные (симбиотрофные) микробы. Через 4—5 сут. вырастали мицелии паразитных грибов, постепенно образуя споруляцию. Вырастающие колонии микроорганизмов выделяли и идентифицировали.

Были изучены образцы картофеля, которые мы получали из различных селекционно-семеноводческих и других хозяйств. Обычно это были сорта элиты или 1—2 репродукции. Кроме того, исследовали образцы товарного картофеля, выращенного в разных регионах.

Установлено, что степень зараженности внешне здоровых клубней латентной формой очень высокая. Для фитосанитарной оценки достаточно 20 клубней, а глазков с каждого клубня — 3 (или более). Близко расположенные глазки вырезаются вместе.

Обычно патогены выделяются из 1—2 глазков, иногда из всех. Под глазком чаще находится один вид патогена, редко 2. Непатогенные виды грибов (вторичные) обычно отсутствуют, кроме сомнительных колоний *Alternaria*. Сомнения вызваны тем, что сложно различить высоко патогенный вид *A. solani* от слабо патогенного *A. alternata* при росте на агаре только по морфологическим признакам. Наиболее распространены патогенные грибы из рода *Fusarium*, чаще всего доминировал *F. oxysporum* (рис.).

Нами изучено 57 партий образцов картофеля, по 20 клубней в каждой. Только 7% клубней не содержали патогенной инфекции в латентной форме. Различия сортов картофеля по зараженности были следующими:

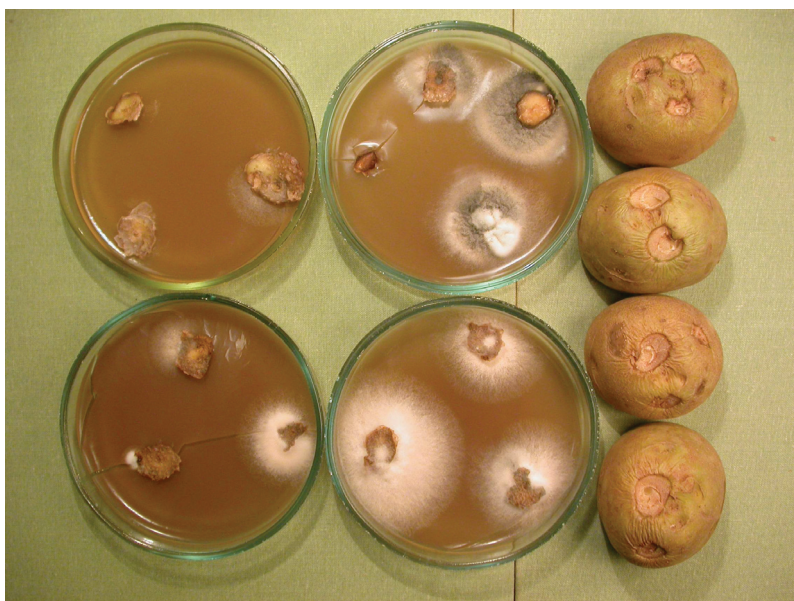
Число зараженных клубней, %	Сорт
Менее 50%	Дельфин, Дезаре, Жуковский, Орхидея, Сдобыток, Петербургский, Рамона, Розамунда, Ресурс, Аргниса
50% и более	Скарлет, Плогтина, Скарб, Елизавета, Изора, Луговской, Журавинка, Удача, Снегирь, Леди Розета, Бирюк, Факел, Лид, а также образцы товарного картофеля из различных регионов

Латентная форма возбудителя ризоктониоза (*Rhizoctonia solani*) выявлена в глазках сортов Скарлет, Дельфин, Плогтина, Удача, Рамона, Невский, Розамунда, Леди Розета и в образцах товарного картофеля. Возбудитель фомоза (*Phoma exiqua*) обнаружен в тканях под глазками сортов Скарлет, Удача, Рамона. Возбудитель антракноза (*Colletotrichum coccodes*) обнаруживается во всех образцах. Латентная форма возбудителя фитофтороза (*Phytophthora infestans*) выявлена под единичными глазками у сортов Скарлет и Елизавета.

Следовательно, бессимптомная инфекция патогенов в период зимнего хранения картофеля распространена довольно широко. По-видимому, это закономерное явление. Выявленные различия в пораженности сортов требуют дополнительных иммунологических исследований.

По-видимому, переход патогенов в активное состояние происходит при прорастании глазков. Это подтверждается распространением мицелия *Fusarium* по тканям 1—2-см проростков к моменту выхода из почвы, а к фазе цветения — до высоты 8—10 см. Трахеомикозные увядания обычно появляются во вторую половину вегетации.

До фазы цветения патогены не обнаруживаются внутри тканей молодых клубеньков. В последующие периоды они выявляются. Полная зараженность обнаруживается перед уборкой урожая.



Эффективность протравливания клубней перед посадкой и профилактически

Протравитель (норма расхода, л/т или кг/т)	Число зараженных глазков через 10 дн. после протравливания, %				
	<i>Fusarium</i>	<i>Rhizoctonia</i>	<i>Phoma</i>	<i>Colletotrichum</i>	Всего
Контроль (без обработки)	42	12	4	12	70
Колфуго Супер, КС (5,0)					
— в почве	19	0	1	0	20
— без почвы	4	0	0	0	4
Максим, КС (2,0)					
— в почве	28	4	2	0	34
— без почвы	10	0	0	0	10
Пеннкоцеб, СП (2,5)					
— в почве	12	4	0	0	16
— без почвы	6	2	0	0	8
Фундазол, СП (1,0)					
— в почве	8	0	0	0	8
— без почвы	2	0	0	0	2

Анализы изменчивости физиологических свойств *Fusarium* показывают расщепление популяции на эндогенно паразитирующие колонии и сапротрофно колонизирующие поверхность гнивающего посадочного клубня. В фазе цветения на клубне развивается интенсивно спорующий мицелий, распространяющийся в прилегающие слои почвы.

Второй этап расщепления популяции происходит в конце вегетации: часть инфекции активизируется как возбудитель фузариозного гниения клубня, другая часть входит в латентное состояние и сохраняется до посадки.

Нами выполнен скрининг протравителей против латентной инфекции. Клубни смачивали (методом погружения) раствором фунгицидов в рекомендованных для протравливания концентрациях. Часть клубней (20 шт.) высаживали в почву (обычная практика хозяйств), вторую часть (20 шт. с чистой поверхностью) содержали во влажных условиях (при температуре 18°C) без контакта с почвой. Через 10 дн. провели анализ, которым установлено, что в первом варианте инфекция под глазками сохранилась, а во втором — жизнеспособность патогенов была подавлена (табл.).

Возможной причиной различий в эффективности препарата может быть детоксикация фунгицида при контакте с почвой. Косвенно это подтверждается отсутствием различий в видовом составе почвенных грибов в ризосфере опытных и контрольных вариантов.

Даже высокая эффективность протравителей не дает гарантии защиты от заражения растений аборигенными популяциями патогенов. По данным многих исследований микрофлоры почв и нашим наблюдениям, в почве под всеми культурами накапливается инфекция грибов рода *Fusarium*. Контролировать их вредоносность могут почвенные сапротрофные микроорганизмы-антагонисты. Поэтому мы испытывали защитные свойства биопрепаратов Триходермин* и Алирин-Б*, которые наносили на клубни перед высадкой в почву.

Установлено, что биопрепараты полностью блокировали распространение *Fusarium* по поверхности клубня. На примере триходермы изучено распространение антагониста в ризосфере картофеля и разви-

тие там патогенов. Однако влияние антагониста на эндогенно-диффузионное распространение патогена не подтвердилось.

На делянках, где испытывали биопрепараты, отмечено повышение урожайности картофеля по сравнению с участками, где высаживали клубни, обработанные химическими фунгицидами. При применении Алирина-Б установлено существенное повышение урожайности при значительном уменьшении гнилей клубней.

На практике применение биопрепаратов ограничено. Это вызвано опасением, что при совместной обработке с протравителями или при нанесении их на клубни после протравителей ожидаемая активность микроорганизмов — продуцентов биопрепаратов будет подавлена. Мы исследовали влияние протравителей на жизнеспособность и активность триходермы. Ее наносили на клубни через 10 дн. после протравливания фунгицидами. Установлено, что триходерма нормально развивается после протравливания Пеннкоцебом.

Таким образом, существует высокая степень зараженности клубней картофеля патогенами, находящимися во время зимнего хранения в бессимптомном латентном состоянии. Такие клубни визуально не выявляются, не выбраковываются перед посадкой и вызывают хронические формы инфекционных болезней. Это указывает на необходимость протравливания посадочного материала даже при внешнем отсутствии болезней. Протравливание клубней непосредственно перед посадкой недостаточно эффективно, необходимо их обрабатывать профилактически. Возможно совместное применение химических фунгицидных протравителей и биопрепаратов. Пеннкоцеб не наносил вреда триходерме, а биопрепарат Алирин-Б можно применять совместно со всеми рекомендованными химическими фунгицидными протравителями. Протравливание внешне здоровых клубней обязательно, на протравленные клубни целесообразно наносить биопрепараты. Комбинирование фунгицидов с биопрепаратами обеспечивает сдерживание развития и накопления патогенов в почве, что особенно важно на полях, где не соблюдаются севообороты. В первую очередь это относится к приусадебным участкам. **XX**

* - Препарат не внесен в «Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации в 2005 году»