

Гнили клубней при хранении: причины возникновения и как решить проблему

Ну вот и закончен сезон, уборка в самом разгаре, комбайны работают круглосуточно, урожай обещает быть богатым – все идет отлично! Картофель в хранилище, готовность номер один к реализации великолепного урожая – но вдруг что-то идет не так: покупатель недоволен качеством, а в хранилище возникают очаги болезней... Сухие и мокрые гнили – вечная проблема, которая снижает ценность урожая и портит настроение производителю.

Главное, что нужно знать о гнилях клубней: эта проблема не возникает в хранилище сама по себе, а практически всегда приходит с поля. Основная причина – повреждение клубней при выращивании и уборке.

Для начала нужно определиться с классификацией проявления гнилей при хранении: одни заболевания развиваются медленно или совсем прекращают развитие в период хранения, другие развиваются быстро, и инфекция легко распространяется на соседние клубни при прямом контакте или токами воздуха.

Все болезни, проявляющиеся при хранении, условно можно разделить на три группы.

1. Болезни, развитие которых происходит только в поле, в период вегетации

Это вирусные, виroidные и фитоплазменные заболевания, парша обыкновенная, порошистая и черная (ризоктониоз) – при хранении новых перезаражений такими болезнями не бывает.

2. Заражение происходит в период вегетации, развитие болезней продолжается в хранилище

К этой группе относится большинство заболеваний, которые наблюдаются в период вегетации. Заражение происходит обычно незадолго до уборки или в период уборки, а сильное развитие провоцирует несоблюдение режима хранения. К основным представителям этой группы заболеваний относятся фитофтороз, антракноз, альтернариоз, питиозная гниль, фомоз, бактериальные гнили, серебристая парша, фузариоз, а также к этой группе можно отнести поражение нематодами. При этом некоторые

болезни (серебристая, бугорчатая парша и фузариоз) могут не только продолжать развиваться в пределах зараженного клубня, но и распространяться на окружающие здоровые клубни. Отдельная категория – стеблевые нематоды: перезаражение может происходить при хранении, если температура от +5 °C и выше. При более низких температурах нематоды не перезаражают клубни, однако при повышении температуры и наличии поврежденных клубней распространение в хранилище может усиливаться, возникнут очаги пораженного картофеля.

3. Болезни проявляются только в период хранения

Патогены проникают в растительные ткани через механические повреждения – трещины, места ушибов, погрызы вредителями, а также при заражении клубней другими болезнями (фитофторозом, фомозом, различными видами парши, антракнозом). Болезни этой группы в основном вызывают плесневые грибы (родов *Penicillium*, *Aspergillus*), к ним также относятся мокрые бактериальные гнили, сухая фузариозная гниль.

Во время хранения при контакте пораженных и здоровых клубней возбудители мокрой бактериальной гнили интенсивно распространяются из очагов инфекции. Влага благоприятно влияет на бактерии, они становятся активными и заражают клубни.

При этом многие болезни становятся «воротами» для инфекций, вызывающих гнили. В таблице 1 приведены основные патогены, которые являются первичными и вторичными причинами гнилей.

Основные возбудители сухих гнилей – грибные патогены. Мокрую гниль также вызывают некоторые грибные инфекции, но обычно причиной являются бактерии.

Чаще всего при хранении наблюдают клубни, пораженные сухой фузариозной гнилью. Ее вызывают грибы рода *Fusarium*. Заражение происходит во время уборки через механические повреждения, реже через глазки и чечевички (рис. 1).

Заражению способствуют травмы, механические повреждения. Во время хранения легко заражаются фузариозной гнилью клубни, пораженные фитоф-

Таблица 1. Причины повреждения клубней

Нарушают целостность кожуры клубня	Развиваются только по повреждениям другими болезнями, от вредителей или механических травм
Ризоктониоз (глубокая форма, растрескивания)	Фузариозная сухая гниль
Фитофтороз	Мокрая бактериальная гниль
Антракноз	Питиум (раневая водянистая гниль)
Парша обыкновенная (глубокая и выпуклая формы)	Фомоз (пуговичная гниль)
Вредители	Резиновая гниль
Проволочники, совки	-
Дитиленхоз (стеблевая нематода)	-
Картофельная моль	-



Рис. 1. Клубни, пораженные сухой фузариозной гнилью

торозом, паршой обыкновенной и порошистой, поврежденные проволочником. Также заражению способствует слабосформированная кожура. Во время хранения спороношение патогена продолжается, и возможно заражение соседних клубней.

Развитие инфекции может усиливаться при избыточной влажности в хранилище, особенно если на клубнях осталось много почвы. Именно в таких условиях развиваются и другие плесневые грибы (*Penicillium spp.*, *Aspergillus spp.*), возникают очаги гниющего картофеля (рис. 2).

Вредоносность сухих гнилей заключается не только в плохой лежкости клубней, но и в снижении всхожести семенного материала. Слабопораженные клубни не всегда отбраковываются при предпосадочной переборке, а при попадании в почву (особенно если посадка проходит в теплую погоду) патоген очень быстро развивается в клубне, и тот сгнивает, не успев прорасти. Препараты для протравливания клубней не смогут решить проблему, поскольку предназначены только для контроля внешней инфекции на клубне.

Помимо фузариевых грибов, сухие гнили могут быть вызваны и другими патогенами (см. табл. 1).

Еще один распространенный патоген, относящийся к сухим гнилям и способный вызвать массовое поражение клубней, – фомоз (рис. 3).

Сухая фомозная гниль (пуговичная гниль, гангрена) вызывается грибами *Phoma exigua* или *P. solanicola*. Заболевание развивается в период вегетации картофеля, первые признаки обнаруживаются во время цветения, однако их очень трудно отличить от других повреждений листьев нижнего яруса.

Основной вред – снижение товарных и семенных качеств клубней. При высокой зараженности семенных клубней потери урожая могут достигать 35%, а снижение всхожести доходит до 60%.

Патоген сохраняется в почве, растительных остатках и семенных клубнях. Клубни, особенно механически поврежденные, заражаются при уборке. Холодная, +8...+10 °С, сырая погода в период уборки благоприятна для патогена.

К возбудителям сухих гнилей также относится антракноз, но поражение по принципу сухой гнили происходит только при наличии большого количества инфекции в поле. Чаще всего антракноз развивается поверхностно, и вредоносность заключается в сохранении в виде инфицированных семенных клубней.

Грибные патогены, вызывающие мокрые гнили – это прежде всего раневая водянистая гниль, причиной которой является *Pithium sp.*, а также резиновая гниль (гриб *Geotrichum candidum*). Сильное развитие питиозной гнили встречается при уборке в жаркую погоду, при наличии механических повреждений клубней. Резиновая гниль развивается при наличии патогена в почве на момент уборки, как правило, по механическим повреждениям.

Но наиболее частой причиной **мокрых гнилей** являются пектолитические бактерии (*Clavibacter michiganensis*) и черной ножки (*Pectobacterium carotovorum*, *P. atrosepticum*, *Dickeya solani*, *D. dianthicola*) (рис. 4).

Заражение бактериальными патогенами, как и грибными, происходит в поле, как при уборке, так и в период вегетации. Их основное отличие от гриб-



Рис. 2. Развитие сухих и мокрых гнилей при нарушении режима хранения



Рис. 3. Клубни, пораженные фомозом

ных патогенов в том, что первичным источником инфекции являются семенные клубни. Бактерии редко выживают в почве зимой, и при соблюдении севооборота, почва не представляет особой опасности как первичный источник заражения. Однако развитие бактериозов в период вегетации зачастую происходит настолько стремительно, что можно подумать, что клубни были посажены в зараженную почву. При этом бактериям достаточно попасть внутрь растения – и вылечить его уже практически невозможно, а весь урожай потенциально становится новым источником инфекции. При сильном заражении пораженные клубни заметны уже при уборке и представляют опасность для всей партии: например, «размазанный» по транспортеру бактериальный клубень может заразить много здоровых клубней, имеющих дефекты или повреждения кожуры. А дальше в хранилище возникают очаги мокрой гнили, особенно если температура выше $+4^{\circ}\text{C}$ и повышенной влажности. При длительном нарушении режима хранения – более 2-3 дней – проявляется и скрытая бактериальная инфекция, и весь объем картофеля способен «утечь» за считанные дни.

Нарушение режима хранения, конечно, случается, но возникающие при этом очаги загнивания клубней – это следствие, а не причина. Все болезни начинаются и приходят с поля, это неоспоримый факт, но причина и последствия не всегда очевидны.

Часто картофелеводы спрашивают: «Картофель весь в сухой гнили – как мне побороть фузариоз в поле?» Только вот фузариоз на клубнях и фузариоз, который может поражать вегетирующие растения (сосудистый фузариоз), вызываются совершенно

разными видами рода *Fusarium*. Присутствие в почве фузариевых грибов абсолютно естественно – это сапротрофные грибы, которые являются частью естественной микробиоты, и чаще они лишь следствие проблем в период вегетации, которые приводят к гниению клубней.

Что касается бактерий, возбудителей мокрых гнилей – попытка найти причины только в зараженном семенном материале не всегда корректна. Развитие бактериозов в поле провоцируют стрессовые погодные условия (жара с высокой влажностью), а еще бактериальная гниль клубней часто возникает на фоне дисбаланса основных элементов питания, например избытка азота и недостатка кальция и калия. Достаточно часто встречается ситуация, когда в попытке получить высокий урожай, применяют азотные подкормки во второй половине вегетации. Урожай, конечно, становится больше, но при этом в клубнях не формируется естественный баланс макроэлементов, и такие клубни не готовы к «периоду покоя» и плохо подходят для хранения. Избыток азота – это питательная среда для бактерий, что провоцирует развитие мокрых гнилей.

Основные причины возникновения гнилей, прямые и косвенные:

- повреждение клубней при уборке из-за слабо сформированной кожуры
- повреждение клубней при выращивании, когда развивались патогены или вредители, способные повредить молодые клубни
- фитофтороз – даже при отсутствии видимых симптомов на ботве, может развиваться в почве



Рис. 4. Клубни, пораженные бактериальными патогенами: кольцевая гниль (*Clavibacter michiganensis*); черная ножка (*Pectobacterium* spp.)

Таблица 2. Рекомендации для повышения устойчивости к гнилям при хранении

Факт	Рекомендации
Многие патогены заносятся с семенами и становятся причиной повреждений	Многие вредители и патогены попадают на поле с семенным материалом. Проверьте семенной материал перед посадкой на наличие инфекции!
Картофель имеет естественную защиту от многих патогенов: прочная кожура и хороший иммунитет сдерживают заражение клубней	Поддержание естественных физиологических процессов, с пониманием потребности каждого конкретного сорта в питании и защите
Патогенные микроорганизмы делятся на два типа: способные повредить кожуру и использующие повреждения как «ворота» для инфицирования	Сдерживание патогенов, открывающих «ворота» вторичной инфекции (в первую очередь фитофтороза) позволит снизить количество гнилей
Вредители (проволочники, совки, нематоды) — частая причина повреждения клубней	Контроль вредителей с помощью предпосадочной обработки и агротехники
Абиотические факторы (погода, гербицидные токсикозы) могут быть причиной повреждения клубней	Поддержание иммунитета растений в сложные периоды с помощью правильных подкормок и обработок аминокислотами для правильного роста и формирования клубней
Любой дисбаланс в питании, например, избыточное внесение азота, недостаток калия и кальция приводят к усиленному развитию сухих и мокрых гнилей	Подбор правильного питания - как основных удобрений, так и листовых подкормок позволят сформировать более устойчивый к повреждениям урожай
Крепкая кожура и устойчивый к механическим повреждениям картофель минимизируют риск перезаражения при уборке и закладке на хранение	Стандартные приемы, повышающие прочность кожуры и улучшающие структуру клубня: - сбалансированное внесение кальция и основных удобрений перед посадкой - подкормки кальцием в активный рост клубней - калийные подкормки во второй половине вегетации - десикация перед уборкой позволит сформировать более прочную кожуру
Риски при уборке	Уборка в экстремально холодную или жаркую погоду ослабляет иммунитет растений и делает их незащищенными перед патогенами

и поражать клубни

- изначально зараженный семенной материал, который может стать причиной инфицирования
- стрессовые погодные условия, влияющие на качество кожуры и сопротивляемость растений болезням
- дисбаланс питания, приводящий к ослаблению иммунитета растений

Что же делать? Для начала – выводы, исходя из физиологии картофеля и биологии патогенов. Несколько основных заключений, которые помогут подобрать правильный подход к болезням хранения, приведены в **таблице 2**.

При всех этих мерах не стоит недооценивать роль предпосадочной обработки: многих проблем можно избежать с помощью правильно подобранного препарата для защиты клубней при посадке. Фунгицид ЮНИФОРМ®, применяемый при посадке, способен контролировать фитофтороз и антракноз, снизить риск первичной инфекции и распространения болезней в почву, а препарат ВАЙБРАНС® Топ сдерживает клубневую инфекцию и развитие почвенных вредителей, уменьшая нагрузку на клубни нового урожая.

Снизить риск болезней в период вегетации можно надежными препаратами – РИДОМИЛ® Голд МЦ, КАРИАЛ® Флекс, РЕВУС® Топ способствуют получению здорового урожая: подавление фитофтороза на ботве поможет защитить клубни и снизить риск вторичных инфекций.

Таким образом, рекомендации по снижению риска гнилей при хранении сводятся не только к применению какой-то «волшебной» химии, а к соблюдению определенных правил агротехники и защиты: нужно закрыть «ворота» для инфекции с помощью определенных мероприятий.

Как снизить механические повреждения клубней при уборке

- Бережная уборка
- Сбалансированное питание культуры в период вегетации, внесение калия в конце вегетации
- Подкормки кальцием в период вегетации спо-

собствуют укреплению кожуры и повышению плотности мякоти

- Десикация ботвы перед уборкой

Как уменьшить растрескивание и дуплистость клубней

- Сбалансированное питание культуры в период вегетации. Не использовать избыточные дозы азота, особенно во второй половине вегетации
- Кальциевые удобрения и подкормки водорастворимыми препаратами кальция в период вегетации
- Аминокислоты в период вегетации (ИЗАБИОН®, МЕГАФОЛ); при риске возникновения стрессов аминокислоты лучше применять профилактически
- Как снизить повреждение клубней вредителями
- Контроль вредителей при посадке (проволочники, совки) и в период вегетации (совки, моль): ВАЙБРАНС® Топ, ВОЛИАМ® Флекс

Как снизить повреждения патогенами

- Соблюдение севооборота (3–4 года)
- Выбор предшественника: не рекомендуется размещать картофель после льна, подсолнечника, капусты, моркови
- Использовать для посадки только здоровые клубни
- Сдерживание патогенов с помощью доступных способов контроля:
 - ризоктониоз: предпосадочная обработка
 - фитофтороз: обработки в период вегетации
 - антракноз: предпосадочная обработка (ЮНИФОРМ®, КВАДРИС®) и сдерживание болезни в период вегетации (РЕВУС® Топ, СКОР® и др.)
 - парша обыкновенная: равномерный полив в период вегетации, поддержание хорошего состояния растений, использование аминокислот в период роста клубней (ИЗАБИОН®, МЕГАФОЛ).

Спиглазова Светлана Юрьевна, канд. биол. наук, технический эксперт по картофелю
ООО «Сингента»

АКТИВИРУЙ ЗАЩИТУ!

ВАЙБРАНС® Топ - современный инсектофунгицидный препарат для комплексной защиты картофеля от болезней и вредителей на начальных этапах вегетации культуры

СИЛА
КОРНЕЙ



 **Вайбранс® Топ**

syngenta®

Агроподдержка
Сингенты

8 (800) 200-82-82



syngenta.ru

