



«ХИМИЯ», «БИОЛОГИЯ» И НАРОДНЫЕ МЕТОДЫ ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА ТОМАТОВ

Научный
эксперимент
в домашних
условиях



Фитофтороз — самое распространенное заболевание овощных культур из семейства пасленовых, которое из года в год наносит ощутимый ущерб любителям томатов, перцев и картофеля. В арсенале опытных огородников большое количество средств борьбы с фитофторозом. При первых признаках болезни в ход идут химические и биологические средства, вспоминают и о народных методах защиты. Но эффективность разных методов защиты и используемых препаратов сильно отличается. Собственно, этот факт и послужил идеей для проведения эксперимента, целью которого было определить, насколько действительно эффективны наиболее популярные у огородников химические препараты, грибы, бактерии и молочная сыворотка.

Анна ПАШКЕВИЧ, зав. сектором бобовых овощных культур
РУП «НПЦ НАН Беларуси по картофелеводству и плодоовощеводству»

О ФИТОФТОРОЗЕ

Возбудитель фитофтороза — *Phytophthora infestans*. Ранее этот микроорганизм относили к классу грибов, несмотря на ряд отличий в характеристике патогена. *P. infestans* — паразит высших растений, обладающий и мицелиальным строением, характерным для грибов, и способностью к паразитическому образу жизни.

Первичные источники инфекции — почва и растительные остатки, где патоген в ожидании растения-хозяина переносит неблагоприятные для него условия. Вторичными источниками заражения служат инфицированный садовый инвентарь, стенки и крыша теплиц и т. д.

А теперь поговорим о механизме распространения фитофтороза. Это заболевание интенсивно развивается во влажных условиях, когда наблюдаются резкие перепады дневных и ночных температур, сопровождающиеся росами и туманами, типичными для конца лета. Мицелий *P. infestans* располагается

в межклеточном пространстве. При благоприятных условиях зооспорангии гриба прорастают в каплях влаги, образуя зооспоры (подвижные эндогенные споры бесполого размножения, снабженные жгутиками) или инфекционный росток, который проникает в ткани растения. Длительность инкубационного периода — 6–10 дней в зависимости от температуры воздуха и влажности. Активность распространения болезни связана с образованием ооспор — половых структур возбудителя фитофтороза. Поскольку первичная инфекция скрыта и ее трудно диагностировать на ранних этапах, то выявляют фитофтороз уже при наличии визуальных симптомов. Развитие фитофтороза начинается примерно с конца мая, но на пик выходит ближе к концу лета. Чаще фитофторозом поражаются позднеспелые сорта томатов. Возбудитель (*P. infestans*) не переносит высоких температур, поэтому в первой половине лета его размножение ограничено, но возможно на низинных участках.

СИМПТОМЫ ФИТОФТОРОЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ЛОКАЛИЗАЦИИ:

- 1) **на листьях:** появление бурых, темных пятен по краю листовой пластины, которые быстро увеличиваются в размерах; со временем пятна захватывают весь лист, он чернеет и засыхает; при длительной влажности лист может гнить, на границе со здоровой зеленой частью появляется беловатый налет;
- 2) **на стеблях:** появление локальных темно-бурых пятен; инфекция быстро распространяется по стеблю с дождем, поливом или конденсатом; стебли становятся коричневыми и размягчаются;
- 3) **на плодах:** образование бурой твердой гнили на поверхности плода; пятна имеют цвет от лилового до почти черного, появляются изнутри.



УРОЖАЙНЫЙ ОГОРОД

ДОМАШНИЙ ЭКСПЕРИМЕНТ



Инфекция поражает преимущественно интенсивно растущие плоды, в то время как зрелые плоды более устойчивы. Гниль может развиваться не только во время вегетации, но и при хранении и транспортировке инфицированных плодов.

Чтобы оценить эффективность различных методов профилактики и лечения фитофтороза, я использовала химические и биологические препараты, а также народные методы. Для чистоты эксперимента в качестве контроля я оставила два растения без обработки.

Эксперимент проводился на томатах раннего детерминантного сорта *Санька* российской селекции, который я выращиваю

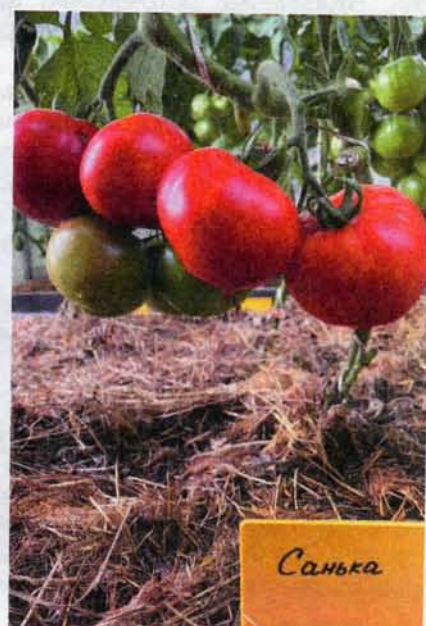
в теплице. Растения томатов были высажены возле тепличной двери с западной стороны, где в прошлом году отмечалось развитие фитофтороза. Ввиду постоянных перепадов температур и туманов развитие болезни было интенсивным, тем более что регулярно проводить в теплице проветривания у меня не было возможности. Схема посадки томатов в эксперименте: три грядки, расстояние между растениями в рядах и между рядами — 40 см (квадрат). Всего было высажено 12 экспериментальных растений.

Почва в теплице составная: 2 части суглинка (исходный грунт на участке), 1 часть верхового торфа без добавок, 0,5 части песка, 0,5 части перепревшего навоза КРС. Кислотность почвогрунта близкая к нейтральной (pH 6,8–7,0). После высадки рассады в грунт почва была дважды замульчирована скошенной и высушенной травой.

Опираясь на опыт предыдущих двух лет, с III декады июля (22 июля) я начала проводить профилактическую обработку растений. Я использую обычный

пульверизатор. Обработки провожу рано утром, до 7 часов. В этом сезоне я трижды обработала растения томатов с промежутком между обработками в одну неделю (получилось три недели между крайними обработками).

Первые признаки фитофтороза появились 29 июля. В Минском районе на протяжении четырех дней шли непрекращающиеся дожди, и повышенная влажность дала старт интенсивному развитию заболевания. Сначала болезнь обнаружилась на нижнем ярусе листьев: на краях листовой пластины появились бурые пятна. В конце июля листья нижнего яруса еще считаются питающими, плоды первых двух кистей активно росли. После обнаружения признаков болезни томата пришлось скорректировать нагрузку на растение. На контрольных растениях, на которых проводить обработки не планировалось, я удалила мелкие, не достигшие сортового стандарта плоды и нижний ярус листьев. Это позволило мне в дальнейшем проследить интенсивность развития фитофтороза в теплице.





«ХИМИЯ» ПРОТИВ ФИТОФТОРЫ

Сейчас зарегистрированных (разрешенных к продаже и применению на приусадебных участках) средств защиты томатов от фитофтороза немного. До того как определиться с нужным мне продуктом, я разделила их на группы, взяв при классификации за основу активные вещества препарата (табл. 1).

Чтобы выбрать один из химических препаратов для эксперимента, я изучила механизм их действия. Медьсодержащие препараты обладают контактным действием: они остаются на поверхности растения и вызывают гибель возбудителя только при соприкосновении с ним. Они угнетают ферменты и жизненно важные компоненты клеток фитопатогенных оомицетов, снижают скорость их роста и



спорообразование. Препараты на основе мочевины, карбаматов и амидов — системные фунгициды (проникают в растения) и работают на внутриклеточном уровне (нарушая рост мицелия, блокируя образование новых спор).

Для защиты томатов от фитофтороза я выбрала «Ревус» (пакет с ампулой 3 мл). Рабочий раствор готовила по инструкции, за период с 22 июля по 14 августа провела три обработки (интервал между опрыскиваниями 7–10 дней). Фитофтороз выше нижнего яруса листьев не поднялся, появившиеся в конце июля бурые пятна остались, но дальнейшее развитие болезни было остановлено. Растения сформировали стандартные плоды. К середине августа они стали созревать.

Таблица 1. Химические средства защиты растений, применяемые на томатах против фитофтороза

Торговая марка	Действующее вещество	Форма	Норма расхода препарата на 10 л воды, площадь обработки — 100 м ²	Число обработок за сезон	Срок последней обработки до сбора урожая, дней
Группа I — медьсодержащие препараты					
«Азофос», 50 %	Аммоний-медь-фосфат	Концентрат суспензии и паста	150 мл	3	8
«Азофос», 65 %			40–60 мл		
Бордоская смесь	Сульфат меди, 900 г/кг + гидроксид меди, 900 г/кг	Водорастворимый порошок	100 г	4	5
«Медекс-М»	Сульфат меди, 500 г/кг	Водорастворимый порошок	100 г	3	8
Группа II — препараты на основе меди и мочевины					
«Ордан»	Хлорокись меди, 689 г/кг + цимоксанил, 42 г/кг	Смачивающийся порошок	50 г	3	15
Группа III — препараты на основе карбаматов и мочевины					
«Проксанил»	Пропамокарб гидрохлорид, 400 г/л + цимоксанил, 50 г/л	Концентрат суспензии	25 мл	3	3
Группа IV — препараты на основе амидов					
«Ревус»	Мандипропамид, 250 г/л	Суспензионный концентрат	6 мл	3	3 (открытый грунт), 5 (защищенный грунт)

ВАРИАНТ БЕЗ ОБРАБОТОК

Как развивался фитофтороз на необработанных растениях? В контрольном варианте он сперва распространялся пассивно, поднимаясь по листьям. За две туманные ночи болезнь активно дошла до верхней кисти растения и частично перешла на зеленые плоды по всему кусту. При этом растение у двери теплицы поражалось быстрее, чем куст, который

рос в четвертом ряду: там фитофтороз проявился на два дня позже. То есть влажность воздуха и перепады температур ускорили развитие болезни.

В целом развитие заболевания в контрольном варианте можно охарактеризовать как быстрое и активное при смене погоды в сторону перепада температур и повышения влажности.



УРОЖАЙНЫЙ ОГОРОД

«БИОЛОГИЯ» ПРОТИВ ФИТОФТОРЫ

Биологические средства защиты растений создаются на основе жизнеспособных спор гриба триходерма (*Trichoderma* sp.) и бактерии сенная палочка (*Bacillus subtilis*). Биологические препараты главным образом различаются по видовому составу и концентрации микроорганизмов, а также по форме (жидкая, сыпучая, паста). Вне зависимости от «наполнения» биологических препаратов (гриб или бактерия), принцип их действия сходный: полезные микроорганизмы развиваются, наращивая численность, и вступают в конкуренцию с патогенами. Оружие полезной микробиоты в борьбе с патогенами — выделяемые ею вещества, которые по действию аналогичны антибиотикам.

В Государственном реестре средств защиты растений и удобрений нет биологических препаратов, зарегистрированных для применения на приусадебных



участках против фитофтороза на томате закрытого грунта. Для томатов открытого грунта можно применять «Фитоспорин-М». Поэтому я изучила зарегистрированные препараты, которые на слуху у каждого огородника и которые могут иметь отношение к моему эксперименту (табл. 2).

Для эксперимента я выбрала «Фитоспорин-М», основываясь на том, что он является самым распространенным биопрепаратом в широких кругах огородников-садоводов и имеет регистрацию на томате открытого грунта. Рабочий раствор готовила согласно инструкции, обработку проводила раз в неделю согласно схеме опыта, всего 3 раза. За все время проведения эксперимента в варианте с использованием «Фитоспорин-М» фитофтороз выше среднего яруса листьев не поднялся, развитие болезни можно обозначить как вялотекущее. Поражение зафиксировано локально на листьях, на стебли и плоды фитофтороз не распространился.

Таблица 2. Биологические средства защиты растений, применяемые на овощных культурах

Торговая марка	Микроорганизм, штамм	Форма	Способ применения	Спектр активности
«Триходермин-БЛ»	<i>Trichoderma lignorum</i> , T13-82	Сыпучая	2–3 г/100 г семян при опудривании семян или 10 г/растение при внесении в лунки	Корневые и белая гниль на огурце защищенного грунта
«Бактофит»	<i>Bacillus subtilis</i> , ИПМ-215	Суспензионный концентрат	100–250 мл/10 л воды/300 м ²	Фитофтороз на картофеле
«Фунгилекс»	<i>Trichoderma</i> sp., D-11	Жидкость	1 мл/100 мл воды/растение при высадке рассады или 10 мл/1 л воды/1 м ² для опрыскивания растений при первых симптомах болезни	Корневая и серая гниль томатов
«Фитоспорин-М»	<i>Bacillus subtilis</i> , 26 Д	Жидкость	100 мл/10 л воды/100 кг клубней картофеля перед посадкой или 1 л/т клубней картофеля перед закладкой на хранение	Ризоктониоз и сухая фузариозная гниль на картофеле

НАРОДНЫЙ МЕТОД ЗАЩИТЫ ПРОТИВ ФИТОФТОРОЗА

За время блогерства, научной работы и в целом огородничества я встречалась со множеством народных методов борьбы с фитофторозом из разряда «насыпь одну ложку, полей растение и собери тонну урожая». В копилке народных знаний есть различные средства:

- сода (3 ст. л. + 10 л воды + прилипатель (мыло), обработки не менее 2–3 раз с интервалом 7–10 дней);
- йод (20–30 капель + 9 л воды + 1 л молочной сыворотки, регулярные обработки каждые 7–10 дней);
- соль (250–300 г + 10 л воды, регулярные обработки каждые 7–10 дней);

- молочная сыворотка (1 л + 9 л воды, регулярные обработки каждые 7–10 дней);
- дрожжи (100 г свежих дрожжей или 10 г сухих дрожжей настаивать 3–5 суток на 1 л молока, можно добавить сахар + вода до объема рабочего раствора 10 л, обработки минимум 5–6 раз, не реже 1–2 раз в неделю);
- марганцовка (1 г + 10 л воды, регулярные обработки каждые 7–10 дней);
- древесная зола (опудривание междурядий в посадках томатов).



Существуют и другие народные способы (обработки фурацилином, перекисью водорода, хлористым кальцием и пр.), эффективность которых лично для меня весьма спорная.

Из копилки народных рецептов я выбрала молочную сыворотку. Данный метод, как и сам молочный продукт, мне понятен: все мое детство родители держали коров, и сыворотки было более чем достаточно. И мы, дети, помогая родителям, пытались вырастить томаты и в теплице, и в открытом грунте, а чтобы спасти их от фитофторы, буквально заливали растения сывороткой. А когда становилось понятно, что она их не спасет, спешно срывали зеленые плоды и засовывали в валенки, но и там инфицированные томаты успешно чернели и затем выбрасывались или



зачищались и превращались во «вкусные» салаты из незрелых плодов.

Поэтому во время эксперимента, вернувшись в воспоминаниях на много лет назад, я снова дала шанс народной фитомедицине и сыворотке в своей теплице. Но чуда по-прежнему не случилось: фитофтора достаточно быстро поднялась по растению с нижнего яруса листьев на верхние кисти, уничтожая растительные ткани на своем пути и лишая растения полноценного урожая. Уже через 10 дней после появления первых симптомов заболевания растение было поражено фитофторой примерно наполовину. А к окончанию эксперимента плоды, не достигшие сортового размера и биологической спелости, были всецело поражены фитофторозом. Пришлось удалить поврежденные заболеванием растения из теплицы.

ВЫВОДЫ



1. Химические средства защиты работают на профилактику и эффективно останавливают развитие болезни (фото 1). В этом варианте листья и стебли растений томатов сохранялись на протяжении всего эксперимента, плоды дошли до сортового размера и биологической спелости, созревание шло согласно заявленной производителем семян информации.

2. Биологические средства защиты (фото 2) могут применяться при слабой степени поражения растений фитофторозом, при депрессивном или умеренном развитии заболевания. Их применение должно быть рассчитано на профилактику. В этом варианте распространение фитофторы было вялотекущим

и дошло до листьев среднего яруса, плоды — без признаков поражения.

3. Народные методы. В варианте с использованием молочной сыворотки (фото 3) развитие фитофтороза проходило интенсивно: поражение половины растения к 10-му дню после первых признаков болезни и на 100 % к 18-му дню эксперимента. Плоды не достигли сортового размера, часть все же дошла до начала технической спелости, но большая часть поразила фитофторозом в фазе налива плодов. Эксперимент текущего года и опыт прошлых лет указывает только на то, что натуральные составы заканчиваются там, где возникает серьезная угроза будущему урожаю. ■