

Руководство по болезням томата



Руководство по болезням томата

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО ДЛЯ СЕМЕНОВОДОВ, ОВОЩЕВОДОВ И
КОНСУЛЬТАНТОВ ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Под редакцией Брэда Габора
Компания Seminis Vegetable Seeds, Inc.

Все авторы являются сотрудниками Отдела здоровья растений компании Seminis Vegetable Seeds, Inc.

Последняя редакция в 1997

Вводная часть

В настоящем руководстве приведены общие описания и фотографии наиболее распространенных в мире болезней и нарушений томата. Для каждой болезни и нарушения читатель найдет обычное название, возбудителя, распространение, симптомы, условия развития болезни и меры борьбы с заболеванием.

Фотографии подобраны таким образом, чтобы проиллюстрировать наиболее характерные симптомы каждой болезни и нарушения. Однако необходимо отметить, что на возникновение болезни, характер ее развития и степень проявления и, следовательно, на используемые методы борьбы с болезнью оказывают влияние такие факторы, как выбор сорта для выращивания, используемые агротехнические приемы, условия окружающей среды и плотность популяции патогена.

Настоящее руководство рассчитано главным образом на тех, кто выращивает томаты, и на тех, кто обеспечивает первым всем необходимым для выращивания. К последней группе относятся консультанты по сельскому хозяйству, частные консультанты, управляющие фермами, агрономы и представители пищевой промышленности, химических компаний и семеноводческих компаний. Надеемся, что эту книгу можно будет использовать в полевых условиях как руководство для быстрого получения информации о некоторых распространенных болезнях томата и о мерах борьбы с этими болезнями. Однако мы предостерегаем читателя от попыток постановки окончательного диагноза по той или иной болезни томата исключительно на основании описаний и иллюстраций, приведенных в настоящем издании. Не следует также рассматривать настоящее руководство как замену профессиональному мнению производителя, овощевода, агронома, фитопатолога или аналогичного специалиста, имеющего дело конкретно с данной культурой. Даже наиболее опытные фитопатологи используют как лабораторные анализы, так и применяемые в теплицах методы для подтверждения предположений, сделанных в полевых условиях. Более того, настоящее руководство охватывает далеко не все болезни томата. Это, скорее, попытка представить только наиболее распространенные и преобладающие в мире болезни. В настоящем руководстве рассматриваются только те насекомые-вредители, которые являются переносчиками различных фитопатогенных вирусов. Описание сухой гнили плодов томата, вызываемой различными видами клопов-щитников, приводится только ввиду необычного характера повреждений на плодах.

В конце руководства приведены используемые в тексте термины и краткий список литературы для получения дополнительной информации по описанным болезням.

При использовании гербицидов, фунгицидов, инсектицидов или каких-либо других химических препаратов для обработки или в качестве средств защиты растений всегда читайте и соблюдайте инструкции производителя.

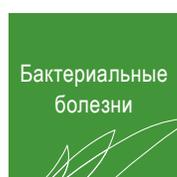
Благодарности

Выражаем особую благодарность следующим лицам и организациям, предоставившим фотографии для настоящего издания:

Макс Е. Бэдгли	Биологическая фотография. Морено Вэлли, Калифорния 92553 (умер)
Томас Г. Барксдейл	Ньювилл, Пенсильвания 17241
Лоуэлл Блэк	Компания Monsanto Vegetable Seeds, Дефорест, Висконсин 53532
Джудит К. Браун	Университет штата Аризона. Отделение растениеводства. Таксон, Аризона 85721
Джон Чоу	Гавайский университет. Отделение фитопатологии. Кула, Гавайи 96790 (Заслуженный профессор в отставке)
Дж. Пэт Крилл	Уолш, Колорадо 81090
Джеймс Д. Фарли	Компания De Ruiter Seed Co., Бергшенхоек, Нидерланды
Дэвид Гилхрист	Калифорнийский университет. Отделение фитопатологии. Дэвис, Калифорния 95616
Рэймонд Р. Гроган	Калифорнийский университет. Отделение фитопатологии. Дэвис, Калифорния (умер)
Деннис Г. Холл	Калифорнийский университет. Специалист в области пропаганды сельскохозяйственных знаний. Дэвис, Калифорния (умер)
Джефф Холл	Калифорнийский университет. Отделение фитопатологии. Дэвис, Калифорния 95616
Джон Р. Хартман	Кентукский университет. Отделение фитопатологии. Лексингтон, Кентуки 40546 (Заслуженный профессор в отставке)
Бэрри Джейкобсен	Университет штата Монтана. Отделение растениеводства и фитопатологии. Боусман, Монтана 59717
Кеннет А. Кимбл	Дэвис, Калифорния 95616
Алан А. МакНаб	Университет штата Пенсильвания. Отделение фитопатологии. Юниверсити Парк, Пенсильвания 16802 (умер)
Алберт О. Паулус	Калифорнийский университет. Отделение фитопатологии. Риверсайд, Калифорния 92521

Содержание

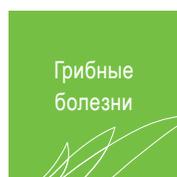
Инфекционные заболевания



Бактериальные
болезни

7

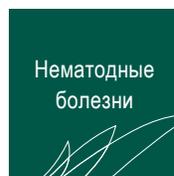
- 8 Бактериальный Рак
- 9 Бактериальная точечность плодов томата
- 10 Бактериальная пятнистость
- 11 Бактериальное увядание
- 12 Некроз сердцевины
- 13 Бактериальная пятнистость листьев



Грибные
болезни

14

- 15 Альтернариозный рак стеблей
- 16 Антракноз
- 17 Фитофторозная гниль плодов и корней
- 18 Церкоспороз
- 19 Опробковение корней томата
- 20 Выпревание (полегание, "черная ножка")
- 21 Стеблевая гниль
- 22 Бурая пятнистость пасленовых
- 23–24 Мокрые гнили плодов (плодовые гнили)
- 25 Фузариозная гниль корневой шейки и корней
- 26 Фузариозная гниль корней
- 27 Фузариозное увядание
- 28 Серая пятнистость листьев
- 29 Серая гниль
- 30 Фитофтороз (фитофторозная гниль) пасленовых
- 31 Бурая пятнистость листьев томата (кладоспориоз)
- 32 Фомоз (фомозная гниль)
- 33 Настоящая мучнистая роса (*Leveillula*)



Нематодные
болезни

40

- 34 Настоящая мучнистая роса (*Oidium*)
- 35 Септориозная пятнистость листьев
- 36 Южная склероциальная гниль
- 37 Мишенеобразная пятнистость
- 38 Вертициллезное увядание
- 39 Белая гниль, склеротиниоз (склероциальная гниль стеблей)



Растения-
паразиты

43

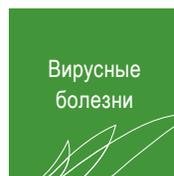
- 41 Северная галловая нематода (галлогельминтоз)
- 42 Южная галловая нематода (галлогельминтоз)



Фитоплазменные
болезни

46

- 44 Заразиха
- 45 Повилика



Вирусные
болезни

48

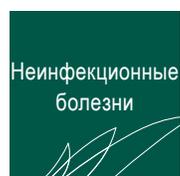
- 47 Столбур

- 49 Мозаика люцерны
- 50 Курчавость листьев томата
- 51 Мозаика огурца
- 52 Курчавость верхушки
- 53 Табачная гравировка
- 54 Кустистая карликовость томатов

Содержание

- 55 Двойной стрик томата
- 56 Инфекционный хлороз томата
- 57 Мозаика томата (табачная мозаика)
- 58 Крапчатость листьев томата
- 59 Пятнистое увядание томатов
- 60 Желтая курчавость листьев томата
- 61–64 Распространенные переносчики вирусов томата

Неинфекционные болезни



65

- 66 Аутогенный некроз, "Оспа" плодов, Золотистая пятнистость
- 67 Вершинная гниль плодов томата
- 68 Растрескивание плодов томата
- 69 Химические повреждения
- 70 Сухая гниль плодов томата
- 71 Эдема, Отечность, Солнечный ожог
- 72 Внутреннее побурение плодов томата
- 73-74 Недостаточность питательных веществ

Словарь терминов _____ 75–78

Литература _____ 79

Бактериальные болезни

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Бактериальный Рак

Бактериальные
болезни

Возбудитель болезни:

Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Первые симптомы болезни проявляются в виде скручивания книзу и увядания нижних листьев. Увядание может затрагивать листочки только на одной стороне сложного листа, а вдоль внешней стороны средней жилки листа, черешка и стебля могут появляться светлоокрашенные полосы. Эти полосы могут лопать, образуя язвы. Характерно то, что пораженные листья и черешки остаются прикрепленными к стеблю.

Внутренние повреждения стебля проявляются в изменении окраски проводящей ткани на светло-коричневую или желтую, которая, со временем, переходит в красновато-коричневую. Кроме того, сердцевина часто приобретает желтую окраску, становится мучнистой и полой. При надавливании на пораженный стебель, из него, на конце, где был произведен срез, может вытекать желтая бактериальная слизь. Поражение плодов проявляется в виде небольших поврежденных участков белого цвета, которые постепенно превращаются в покрытые чешуйками поврежденные зоны коричневого цвета, окруженные белой окантовкой, в результате чего пораженные участки внешне напоминают птичий глаз. Проводящая ткань, проходящая от листового рубца на стебле в плод, обычно изменяет окраску на желто-коричневую, а в сердцевине могут образовываться полости. Эти проявляющиеся на плодах симптомы - обычное явление в тепличной культуре томата.

Условия развития болезни:

Заражение обычно происходит через повреждения в растительной ткани. Однако оно может происходить и через устьица или корни. Болезнетворные бактерии могут сохраняться до 5 лет в почве и в зараженных растительных остатках. Они могут также выживать на сорняках, самосевных растениях томата и семенах. Вторичное распространение инфекции происходит с каплями разбрызгиваемой воды, на зараженном оборудовании и инструментах, используемых для пасынкования, обрезки и пересадки растений. Развитию болезни благоприятствуют умеренные температуры (18–24°C) и относительная влажность воздуха выше 80%. Оптимальная для роста растений влажность почвы, слабое освещение и высокое содержание питательных веществ, особенно азота, также способствуют развитию болезни. Обычно симптомы болезни проявляются сильнее на песчаных почвах, чем на органических.

Меры борьбы:

Использование незараженных семян и рассады, а также стерилизация пересадочной почвосмеси, ящиков для выгонки рассады и всех видов оборудования, используемого при пересадке, позволяют снизить вредоносность болезни. У рассады не следует срезать верхушки или скашивать ее, так как это может быстро привести к вторичному заражению. Ротация с культурами, не являющимися хозяевами для возбудителя болезни, с возвращением томата на поле не ранее чем через три года может снизить ущерб от бактериального рака.



Увядание листочков с одной стороны сложного листа.



Изменение окраски сосудистой системы стебля.



Образование язв на стебле.



Образование язв на черешке листа.



Повреждения, напоминающие птичий глаз, на зеленых плодах.

Бактериальная точечность плодов томата

Бактериальные
болезни

Возбудитель болезни:

Pseudomonas syringae pv. *tomato*
Описаны две расы (0 и 1).

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Эта болезнетворная бактерия может поражать листья, стебли, черешки и цветки растения. Симптомы на листьях появляются в виде пятен с окраской от темно-коричневой до черной, часто окруженных желтой окантовкой. На краях листьев в местах скопления выделяемой листьями влаги могут также появляться пораженные участки черного цвета с желтой окантовкой. Эти пораженные зоны сливаются, приводя к отмиранию больших участков листовой ткани. На стеблях и черешках листьев появляются пораженные зоны черного цвета, овальные или удлиненные по форме. Повреждения на плодах обычно появляются в виде небольших (диаметром в 1 мм) подобных точек, слегка приподнятых пятен, размеры которых не изменяются. Однако они могут быть более крупными и вдавленными. На незрелых плодах пораженные участки окружены зеленой окантовкой.

Условия развития болезни:

Развитию болезни способствуют прохладная (13–24°C), дождливая погода или орошение дождеванием. Для развития болезни обычно достаточно одного дня увлажненного состояния листьев. Бактериальная точечность плодов томата часто встречается в засушливых районах, где применяется орошение дождеванием, но редко при использовании в этих районах капельного орошения или полива по бороздам. Возбудитель болезни может сохраняться на корнях или листьях многих сельскохозяйственных культур и сорняков. Патоген может передаваться с семенами, но считается, что при таком способе распространения болезни степень ее развития не превышает экономический порог вредоносности.

Меры борьбы:

Использование устойчивых сортов является наиболее эффективным методом борьбы с этой болезнью. Опрыскивание раствором медного купороса на ранних стадиях вегетации может снизить степень распространения болезни. Орошение дождеванием способствует повышению частоты заболеваний в местах, где присутствует патоген, и поэтому необходимо, по возможности, использовать полив по бороздам или капельное орошение.



Проявление симптомов болезни на листьях в полевых условиях.



Повреждения на листьях, окруженные хлоротической окантовкой.



Некротические зоны по краям листа



Увеличивающееся в размерах повреждение на черешке листа.



Характерные повреждения в виде мелких "точек" на зеленых плодах.



Крупные пораженные участки на красных плодах.

Бактериальная пятнистость

Бактериальные
болезни

Возбудитель болезни:

Xanthomonas euvesicatoria, *X. vesicatoria*, *X. perforans*, *X. gardneri*

Описаны пять рас патогена.

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Симптомы болезни могут появляться на всех надземных частях растения. На листьях первые признаки заболевания проявляются в виде темных, насыщенных влагой, округлых пятен диаметром менее 3 мм. Позднее эти пятна принимают угловатую форму, и поверхность пораженного участка имеет пропитанный жиром вид с полупрозрачной центральной частью и черной каймой. Центры этих пораженных участков вскоре высыхают и растрескиваются, и пораженная зона может быть окружена желтой окантовкой. Повреждения обычно более многочисленны на молодых листьях. В периоды высокой влажности (сильный дождь, туман или роса) листья приобретают болезненный вид в целом, а не характерные для данной болезни пятна на листьях. Поражение на плодах сначала проявляется в виде небольших приподнятых пятнышек черного цвета, которые могут быть окружены белой окантовкой маслянистого вида. Эти пораженные участки могут увеличиваться в диаметре до 4–5 мм и становиться коричневыми, слегка приподнятыми и мелкочешуйчатыми. Они могут также иметь приподнятые края и углубление в центре.

Условия развития болезни:

Патоген может сохраняться в растительных остатках, на самосевных растениях, сорняках и семенах. Орошение дождеванием и ливневые дожди способствуют быстрому распространению болезни по рассадным грядкам и полям. Заражение обычно происходит через ранения, например, вызываемые насекомыми, гонимыми ветром песчинками и каплями дождя, а также высоконапорным опрыскиванием. Теплая погода (24–30°C) в сочетании с орошением дождеванием или ливневыми дождями благоприятствуют развитию болезни.

Меры борьбы:

Во избежание бактериальной пятнистости на ранних стадиях развития растений важно использование незараженных семян и рассады. Опрыскивание медным купоросом может обеспечить средний уровень защиты. При наличии бактериальной пятнистости избегайте орошения дождеванием. Севооборот с культурами, не являющимися

хозяевами для патогена, и подавление сорных и самосевных растений являются эффективными профилактическими мерами. Эффективная программа улучшения санитарных условий, включающая обеззараживание оборудования, используемого на зараженных полях, и захоронение всех растительных остатков сразу после уборки урожая, может снизить вредоносность болезни.



Симптомы болезни, проявляющиеся на листьях, в полевых условиях.



Повреждения на листьях в виде пораженных участков с черной окантовкой.



Небольшие пятна на зеленых плодах.



Повреждения в виде мелких и крупных пятен на красных плодах.

Бактериальное увядание (Синоним: южное склероциальное увядание)

Бактериальные
болезни

Возбудитель болезни:

Ralstonia solanacearum

Описаны пять рас патогена.

Распространение:

Повсеместно (в субтропических и тропических районах)

Симптомы:

Симптомы болезни начинают проявляться как поникание нижних листьев. Вскоре после этого увядает все растение. При этой болезни увядания не наблюдается пожелтения (хлороза) листьев. При срезании стебля, в месте среза вытекает слизистый бактериальный экссудат серого цвета. На продольном разрезе стебля обнаруживается изменение окраски сосудистой системы на желтую до светло-коричневой. Впоследствии, по мере развития болезни, она приобретает темно-коричневый оттенок, и в сердцевине появляются полости. Один из быстрых способов поставить диагноз заболевания заключается в том, чтобы опустить в воду свежесрезанный кусочек стебля. В месте среза будет вытекать бактериальный экссудат молочно-белого цвета.

Условия развития болезни:

Круг растений-хозяев, которые данный патоген может заражать и на которых он сохраняется, составляет более 200 видов. Он может также сохраняться в почве, где он заражает корни через естественные ранения, обусловленные образованием придаточных корней, или через ранения, вызванные пересадкой растений, выполнением различных агротехнических приемов или нематодами. Грызущие насекомые также могут служить переносчиками данной болезнетворной бактерии. Патоген может также распространяться с поливной водой, с почвой на почвообрабатывающем оборудовании и с зараженной рассадой. Теплая погода (29–35°C) и высокая влажность почвы благоприятствуют развитию данной болезни.

Меры борьбы:

Использование здоровой рассады, фумигация почвы, подавление сорняков и соблюдение севооборота могут снизить распространенность данного заболевания. Прививка на устойчивый подвой или использование устойчивых сортов может быть эффективным методом борьбы, позволяющим свести к минимуму вредоносность болезни.



Симптомы увядания в полевых условиях.



Срезанный стебель, с измененной окраской сердцевины.



Проверка на бактериальный экссудат.



Экссудат, вытекающий из стебля.

Некроз сердцевины

Бактериальные
болезни

Возбудитель болезни:

Pseudomonas corrugata
P. mediterranea

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Симптомы на листьях начинают проявляться как пожелтение и увядание более молодых листьев в верхней части растения. По мере прогрессирования болезни на стеблях появляются повреждения, окраска которых варьирует от коричневой до черной, и все растение может увянуть или погибнуть в случае сильного заражения. На продольном разрезе пораженных стеблей может обнаруживаться изменение окраски сердцевины и сосудистой системы на темно-коричневую. Стебель может также содержать пустоты или сегментированные полости. На стебле, в местах поражения сердцевины, может наблюдаться обильное образование придаточных корней.

Условия развития болезни:

Возникновение заболевания обусловлено пониженными ночными температурами, высокой влажностью и избыточным внесением азотных удобрений. Симптомы болезни часто начинают проявляться на стадии зеленой технической зрелости плодов, особенно если растения чрезмерно сочные.

Меры борьбы:

Избегайте избыточного внесения азотных удобрений и использования других агротехнических приемов, которые могут способствовать повышению сочности растений. Болезнь может распространяться в результате обрезки и механических повреждений растений, поэтому этих процедур следует максимально избегать, особенно в периоды, когда листья покрыты влагой. Дезинфекция инструментов для обрезки позволяет снизить скорость распространения болезни.



Симптомы увядания в полевых условиях.



Стебель с пораженными участками черного цвета.



Продольный разрез стебля с провалившимися некротизированными участками и плоды с некрозом.



Продольный разрез стебля с признаками отмирания сердцевины.

Бактериальная пятнистость листьев

Бактериальные
болезни

Возбудитель болезни:

Pseudomonas syringae pv. *syringae*

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

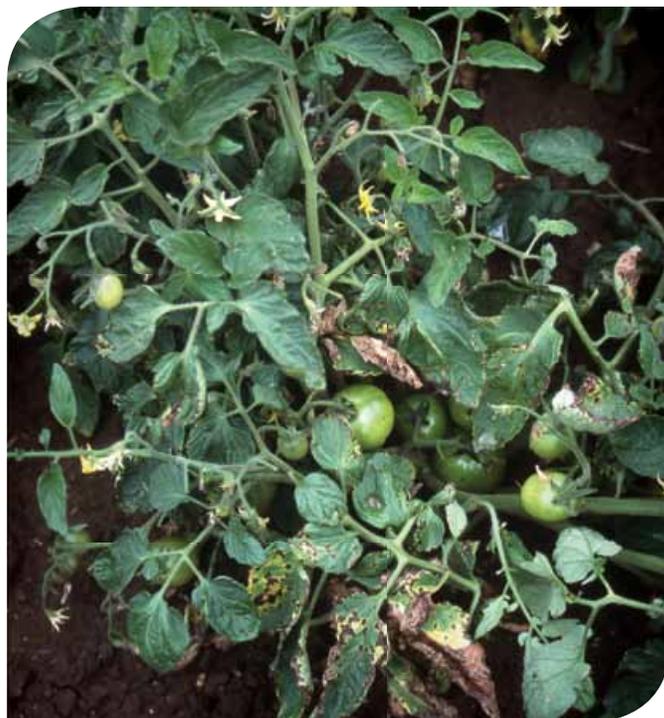
Симптомы на листьях могут варьировать от коричневых пятен без окантовки до темно-коричневых или черных пятен с ярко-желтой окантовкой, очень похожих на пятна, появляющиеся при бактериальной точечности томата. Пятна на листьях, вызванные бактериальной пятнистостью листьев, могут быть крупнее, чем пятна, обусловленные бактериальной точечностью плодов томата. Однако для идентификации предполагаемого возбудителя болезни необходимо выделить культуру бактерии и провести лабораторные исследования.

Условия развития болезни:

Известно, что данная бактерия сохраняется в непаразитическом состоянии как на растениях-хозяевах, так и на растениях, не являющихся хозяевами, и может распространяться с этих растений в прохладную и сырую погоду, благоприятствующую развитию болезни. Воротами инфекции служат ранения. Кроме того, патоген может проникать в растения через повреждения, вызванные другими болезнями. Данная фитопатогенная бактерия характеризуется невысокой патогенностью, и общее развитие вызываемой ею болезни может быть менее сильным, чем при бактериальной точечности плодов томата.

Меры борьбы:

Для борьбы с данной болезнью можно использовать опрыскивание раствором медного купороса. Однако, при данном заболевании обычно нет необходимости в опрыскивании, поскольку степень повреждения растений редко достигает экономического порога вредоносности. При появлении болезни следует удостовериться, что симптомы вызваны бактериальной пятнистостью листьев, а не другой бактериальной болезнью, которая может потребовать более радикальных мер борьбы.



Повреждения на листьях с признаками хлороза.



Повреждения на листьях, не сопровождающиеся хлорозом.

Грибные болезни

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Альтернариозный рак стеблей

Возбудитель болезни:

Alternaria alternata f. sp. lycopersici

Распространение:

США (штат Калифорния)

Симптомы:

Симптомы могут появляться на всех надземных частях растения. На стеблях образуются темно-коричневые язвы с концентрическими кольцами, которые часто появляются в местах ранений. Эти язвы могут постепенно увеличиваться в размерах, в конечном итоге опоясывая стебель и приводя к гибели растения. На стебле образуется сухая гниль коричневого цвета, и появляются коричневые полосы, которые проникают до сердцевины в местах, расположенных выше и ниже язвы. Токсин, вырабатываемый болезнетворным грибом, растущим в язве на стебле, проникает в верхнюю часть растения, некротизируя листовую ткань в межжилковом пространстве. По мере развития болезни происходит скручивание краев листьев, и в конце концов пораженные листья погибают. Симптомы на плодах начинают проявляться в виде небольших серых пятен, которые впоследствии увеличиваются в размерах, становятся вдавленными и приобретают коричневую окраску с характерными концентрическими кольцами. Симптомы могут не проявляться на плодах зеленой технической спелости. Однако они могут быстро развиваться при транспортировке.

Условия развития болезни:

Патогенный гриб может сохраняться в почве и растительных остатках в течение более одного года. Дождь, орошение дождеванием и роса благоприятствуют развитию болезни. Конидии гриба легко распространяются ветром. Входными воротами инфекции служат раны на стебле, вызванные обрезкой. Однако заражение может также происходить в отсутствие ранений.

Меры борьбы:

С этой болезнью трудно бороться путем применения фунгицидов, поэтому рекомендуется использовать устойчивые сорта.



Характерные повреждения на стебле в виде пораженных участков черного цвета.



Язвы на стебле крупным планом.



Вызываемый токсином хлороз и некроз межжилковых тканей листа.



Повреждения на плодах в виде темноокрашенных вдавленных участков.

Антракноз

Возбудитель болезни:

Colletotrichum coccodes, *C. dematium*,
C. gloeosporioides и другие виды. (телеоморфа:
Glomerella cingulata)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Симптомы болезни могут проявляться на плодах, стеблях, листьях и корнях, причем наиболее сильно поражаются плоды и корни. Хотя плоды легко поражаются в незрелом состоянии, симптомы проявляются только по достижении плодами зрелости. Первоначально повреждения выглядят как осевшие круглые пятна, которые, по мере увеличения в размерах, принимают вид вдавленных пятен с концентрическими кольцами. Центры поврежденных участков приобретают желтовато-коричневую окраску, и на них образуется много темных точек (микросклероций). В дождливую погоду на поверхности пораженного участка, в слизистой, желатинообразной массе розового цвета образуются многочисленные конидии. На зараженных корнях появляются пораженные участки коричневого цвета, а на поверхности корней развиваются микросклероции. От этого симптома происходит обычное название данной болезни – черная точечная гниль корней (black dot root rot). Заражение корней обычно связано с другой болезнью – опробковением корней томата (возбудитель – *Pyrenochaeta lycopersici*). Заражение листьев происходит редко и характеризуется появлением округлых повреждений коричневого цвета с желтой окантовкой.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб обычно считается слабым патогеном. Однако он имеет широкий круг хозяев (68 видов) и может сохраняться в почве на разлагающемся растительном материале в течение нескольких лет. Свободная влага и температуры в диапазоне 10–30°C благоприятствуют заражению растения-хозяина. Конидии и микросклероции гриба могут заражать ткань растения-хозяина, находящуюся в непосредственном контакте с зараженной почвой, или они могут разноситься и достигать ткани растения-хозяина с ливневыми дождями и поливной водой при орошении дождеванием. Затем они проникают непосредственно в ткань или попадают в растения через раневые отверстия. Заражение корней обычно происходит, когда болезнетворное начало присутствует в достаточном количестве, а растение находится в состоянии стресса, вызванного нарушением

питания, обусловленным неблагоприятными условиями выращивания или заражением другим патогеном, особенно *Pyrenochaeta lycopersici*.

Меры борьбы:

Для борьбы с данной болезнью можно использовать программу опрыскивания фунгицидами, которую следует начинать на стадии первых зеленых плодов и продолжать до уборки урожая. Севооборот с культурой, не являющейся хозяином для данного патогена, может предотвратить накопление инфекции в почве и снизить вредоносность болезни. Использование фунгицидов широкого спектра действия и недопущение повреждения корней могут также снизить потери урожая от черной точечной гнили корней.



Повреждения на плодах в виде округлых вдавленных пятен.



Повреждения на плодах в виде округлых вдавленных пятен.



“Черная точечная гниль корней”: обратите внимание на микросклероции на поверхности корня.

Фитофторозная гниль плодов и корней

Возбудитель болезни:

Phytophthora nicotianae var. *parasitica*,
P. capsici, *P. drechsleri*

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Вышеуказанные патогенные грибы могут заражать все органы растения. Они могут вызывать выпревание семян («черную ножку»), гниль корней и корневой шейки, пятнистость листьев и гниль плодов. Симптомы, вызываемые корневой гнилью, проявляются в виде насыщенных влагой повреждений коричневого цвета на придаточных корнях и стержневом корне, которые могут достигать уровня выше поверхности почвы и распространяться на стебель. Сильно зараженные растения в конечном итоге увядают и погибают. На зараженных листьях сначала появляются насыщенные влагой пораженные участки неправильной формы, которые вскоре отмирают и засыхают. Повреждения на стебле могут появляться в любом месте на стебле, но обычно встречаются вблизи линии поверхности почвы. Поврежденные участки постепенно увеличиваются в размерах и могут полностью опоясать стебель, а сердцевина приобретает коричневую окраску и местами проваливается, образуя полости. Симптомы на плодах начинают проявляться как насыщенные влагой поврежденные участки серовато-коричневого цвета, которые могут быстро увеличиваться в размерах, образуя концентрические кольца коричневого цвета. Изменение окраски на коричневый цвет может распространяться до центра плода. При этом молодые, зеленые плоды мумифицируются, в то время как зрелые плоды быстро гниют в результате вторичного заражения другими болезнетворными организмами.

Условия развития болезни:

Данные патогенные грибы имеют относительно широкий круг растений-хозяев и могут сохраняться в почве и на зараженных растительных остатках в течение, по меньшей мере, 2 лет. Они могут распространяться со стоками поливной воды и на сельскохозяйственных машинах и оборудовании. Первоначальному заражению благоприятствуют умеренная влажность почвы и умеренные температуры (20°C). Избыточное орошение или избыточные осадки в виде дождя в сочетании с тяжелыми или уплотненными почвами благоприятствуют дальнейшему развитию болезни.

Меры борьбы:

Применение фунгицидов позволяет добиться снижения вредоносности болезни. Кроме того, снижения потерь урожая от данной болезни можно добиться путем использования таких агротехнических приемов, как трехпольный севооборот с культурами, не являющимися хозяевами для данного

патогена, улучшение дренажа почвы, избежание уплотнения почвы, использование приподнятых рассадных грядок для улучшения дренажа и сокращение времени полива во избежание длительных периодов насыщения почвы влагой.



Растения с признаками увядания и погибшие растения в полевых условиях.



Повреждения на стебле.



Изменение окраски сосудистой системы корня.



Изменение окраски сосудистой системы корня и отмирание мелких корней.



Плоды, пораженные фитофторозной гнилью; видны концентрические окружности коричневого цвета.



Выпревание сеянцев в поле.

Церкоспороз

Возбудитель болезни:

Pseudocercospora fuligena
(синоним: *Cercospora fuligena*)

Распространение:

Африка, Китай, Индия, Япония, Малайзия, Мексика, Филиппины и США.

Симптомы:

Первые симптомы болезни проявляются как пораженные участки на верхней поверхности листа с изменением окраски на желтоватую. Впоследствии эти участки увеличиваются в размерах, образуя пораженную зону коричневого цвета с желтой окантовкой. В периоды высокой влажности на нижней поверхности листа происходит споруляция и образуются черновато-серые массы спор гриба, из-за которых эту болезнь иногда называют черной плесенью листьев (black leaf mold). При высокой степени заражения пораженные участки сливаются друг с другом, приводя к отмиранию тканей листа. Ввиду сходства симптомов эту болезнь путают с бурой пятнистостью листьев томата, вызываемой грибом *Fulvia fulva*.

Условия развития болезни:

Этот патогенный гриб может сохраняться на зараженных растительных остатках или на вторичных (промежуточных) хозяевах, таких как паслен черный. Высокая влажность и теплая погода (27°C) благоприятствуют развитию болезни и споруляции. Споры гриба легко разносятся ветром, каплями разбрызгиваемой воды при орошении дождеванием и каплями дождя, а также на одежде рабочих, инструментах и почвообрабатывающем оборудовании.

Меры борьбы:

Использование фунгицидов и устойчивых сортов позволяет значительно снизить вредоносность болезни. Агротехнические приемы, такие как, например, запахивание растительных остатков, а также пасынкование растений и использование шага посадки, обеспечивающего хорошую циркуляцию воздуха между растениями, тоже снижают потери урожая от данной болезни.



Обильное спороношение на листьях.



Серые зоны спороношения на нижней поверхности листа.



Черновато-серые зоны спороношения на нижней поверхности листа.



Слабое (справа) и обильное (слева) спороношение на листьях.

Опробковение корней томата

Возбудитель болезни:

Pyrenochaeta lycopersici

Распространение:

Канада, Европа, Новая Зеландия, США.

Симптомы:

Зараженные растения могут быть чахлыми, малорослыми и обычно характеризуются малой силой роста. По мере развития болезни у растений может наблюдаться дневное увядание и преждевременное опадение листьев. Первые симптомы на корнях проявляются как возникающие на тонких корнях небольшие пораженные участки эллиптической формы и светло-коричневой окраски. Эта стадия болезни часто называется бурой гнилью корней (brown root rot). По мере развития болезни заражаются более крупные корни, и на них образуются обширные пораженные участки коричневого цвета, которые несколько вздуты и имеют продольные трещины, что придает им пробковидный внешний вид. К этой стадии болезни мелкие корни могут полностью сгнивать, а стержневой корень и основание стебля в конечном итоге приобретают коричневую окраску и загнивают.

Условия развития болезни:

Данный гриб проявляет патогенность на нескольких сельскохозяйственных культурах, и его микросклероции могут сохраняться в почве и на растительных остатках в течение нескольких лет. Наиболее сильно болезнь проявляется при невысоких температурах почвы (15–20°C) и относительно высокой влажности почвы. Однако установлено, что расы / штаммы / гриба из районов с более теплым климатом обнаруживают патогенность при температурах почвы в диапазоне 26–30°C. Распространение гриба, вероятно, происходит через сельскохозяйственный инвентарь.

Меры борьбы:

Фумигация почвы обычно является наиболее эффективным методом борьбы с данной болезнью. При выращивании томатов в теплице эффективным средством борьбы является прививка на устойчивый к опробковению корней подвой.



Обширное поражение корней.



Вздутия и растрескивания вдоль пораженного участка.

Выпревание (полегание, “черная ножка”)

Возбудитель болезни:

Виды рода *Pythium* и виды рода *Phytophthora*
Rhizoctonia solani (телеоморфа: *Thanatephorus cucumeris*)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Семена могут подвергаться гниению до прорастания, и ростки могут разлагаться до появления всходов (предвсходное выпревание), в результате чего создается впечатление отсутствия дружных всходов. После появления всходов (послевсходное выпревание) на сеянцах, в основании стебля, появляются пораженные участки, в которых ткань размягчается, сжимается, и растение постепенно увядает и полегает.

Патогенные грибы видов рода *Pythium* и видов рода *Phytophthora*

- Эти грибы обычно вызывают предвсходное выпревание сеянцев. Типичными симптомами являются кашицеобразная гниль и насыщенные влагой поврежденные участки, окраска которых варьирует от коричневой до черной и которые быстро распространяются по всему сеянцу. Послевсходное выпревание характеризуется образованием темноокрашенных, насыщенных влагой пораженных участков, которые появляются на корнях и распространяются вверх по стеблю до уровня выше линии поверхности почвы. Эти пораженные участки продолжают увеличиваться в размерах над линией поверхности почвы, в конечном итоге опоясывая стебель и вызывая увядание и гибель растения.

Патогенный гриб *Rhizoctonia solani* - Предвсходное увядание характеризуется появлением на сеянцах пораженных участков, окраска которых варьирует от желто-коричневой до красновато-коричневой, и отмиранием растущей верхушки. К симптомам послевсходного выпревания относится образование на корнях и нижней части стебля на линии поверхности почвы или ниже ее пораженных участков, окраска которых варьирует от красновато-коричневой до черной. Стебель в месте поражения сжимается, и инфицированные сеянцы быстро увядают и погибают. Могут заражаться и более взрослые растения. Однако, по мере созревания, растение становится более устойчивым к инфекции, и повреждения обычно ограничиваются зоной коры.

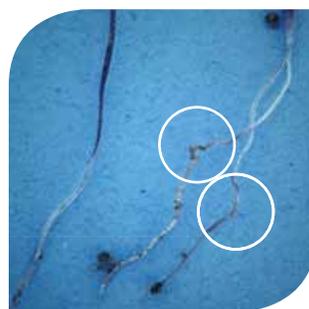
Условия развития болезни:

Как правило, вышеперечисленные патогенные грибы длительное время выживают в почве и могут сохраняться в растительных остатках или на корнях сорняков. Выпревание

обычно наиболее сильно проявляется в условиях высокой влажности почвы, чрезмерного загущения посевов, уплотнения почвы, плохой вентиляции и прохладной, сырой, пасмурной погоды. В теплицах выпревание может чаще наблюдаться, когда для посадки используется недостаточно стерилизованная почва или ранее использованные лотки для рассады. С каплями разбрызгиваемой воды частицы почвы могут перемещаться от больных растений к здоровым и таким образом способствовать распространению болезни.

Меры борьбы:

Севооборот с зерновыми культурами и фумигация почвы или облучение ее солнечными лучами позволяют ослабить выпревание в полевых условиях. Улучшение дренажа почвы благодаря использованию приподнятых рассадных грядок и регулирование уровня влажности почвы путем избегания избыточного орошения также позволяют снизить вредоносность болезни. В теплицах проведение мероприятий по улучшению санитарных условий, включая использование стерилизованных лотков для рассады и надлежащую стерилизацию почвы, позволяет ослабить выпревание. Обработка некоторыми фунгицидами семян или пропитывание почвы раствором фунгицидов (в зоне расположения корней), позволяют предотвратить сильное развитие болезни.



Выпревание сеянцев при заражении видами рода *Phytophthora*.



Выпревание сеянцев при заражении видами рода *Pythium*; обратите внимание на перетяжку на корне.



Выпревание сеянцев при заражении видами рода *Pythium*.

Стеблевая гниль

Возбудитель болезни:

Didymella lycopersici
(анаморфа: *Phoma lycopersici*)

Распространение:

Дания, Марокко, Новая Зеландия, Румыния,
Россия и Соединенное Королевство

Симптомы:

Заражению обычно подвергаются стебли на уровне поверхности почвы или выше. Однако могут поражаться все листовые органы растения. У основания растения образуются вдавленные поврежденные участки темно-коричневого цвета, которые постепенно увеличиваются в размерах и в конце концов опоясывают стебель, приводя к пожелтению и увяданию более старых листьев. Прогрессирующее увядание приводит к гибели растения. На темных поврежденных участках часто образуется множество черных точек (пикниды), которые являются плодовыми телами патогенного гриба. Споры гриба разносятся с каплями разбрызгиваемой воды с пикнид на плоды, листья и стебли растений, приводя к дополнительному заражению и распространению болезни. Поражение плода обычно наблюдается со стороны чашечки и сначала проявляется как пропитанный влагой поврежденный участок, который быстро превращается во вдавленную пораженную зону черного цвета с концентрическими окружностями. Поражение листьев первоначально проявляется в виде мелких пятен, которые разрастаются в пораженные участки коричневого цвета с концентрическими окружностями. В центре этих поврежденных участков могут развиваться пикниды. При этом лист в конечном итоге приобретает изрешеченный дробью вид или отмирает.

Условия развития болезни:

Болезнетворный гриб может сохраняться в почве, на зараженных растительных остатках и семенах, а также на растениях паслена и других родственных видах растений-хозяев. Стеблевая гниль встречается в широком спектре условий окружающей среды, однако, температура 20°C в сочетании с разбрызгиваемыми каплями дождя или орошением дождеванием являются оптимальными условиями для развития и распространения болезни. По мере старения растения становятся более восприимчивыми к болезни, а дефицит азота и фосфора в почве может способствовать усилению болезни.

Меры борьбы:

Правильное и своевременное опрыскивание фунгицидами может быть эффективным методом борьбы с данной болезнью. Эффективные мероприятия по улучшению санитарных условий, включая удаление всех зараженных растительных остатков и промежуточных растений-хозяев, а также соблюдение севооборота с возвращением культуры томата на поле не ранее чем через 3 года могут снизить вредоносность болезни. При выращивании томатов в теплице избегайте орошения дождеванием и обеспечивайте хорошую вентиляцию растений.



Черные язвы на стеблях сеянцев.



Крупная черная язва на стебле растения томата.

Бурая пятнистость пасленовых

Возбудитель болезни:

Alternaria solani

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Симптомы болезни могут проявляться как повреждения на листьях, стеблях или плодах. Обычно они появляются сначала на более старых листьях как некротические зоны неправильной формы с темно-коричневой окраской. По мере развития болезни эти пораженные участки увеличиваются в размерах, и в конечном итоге на них образуются концентрические окружности черного цвета, в результате чего внешне они напоминают мишень для стрельбы. Повреждения на листьях часто окружены желтыми хлоротическими зонами. В случае появления многочисленных таких пораженных участков весь лист желтеет и быстро усыхает. При наличии благоприятных для развития болезни условий с растения могут опасть все листья. На стебле и черешке листа повреждения могут появляться в виде удлиненных вдавленных участков коричневого цвета. Появляющиеся на уровне линии поверхности почвы повреждения могут приводить к гнили корневой шейки, которая часто опоясывает стебель. Повреждения на плодах часто возникают со стороны чашечки и имеют темный, кожистый и вдавленный вид с характерным рисунком, напоминающим мишень для стрельбы.

Условия развития болезни:

Болезнетворный гриб обычно сохраняется в почве на разлагающемся растительном материале. Самосевные растения томата, картофеля и другие сорняки семейства пасленовых также могут служить источником заражения. Заражение и спороношение гриба происходят в периоды теплой (24–29°C) и дождливой или влажной погоды. Затем споры гриба распространяются ветром и дождем. Эта болезнь может быстро распространяться при наличии благоприятных для ее развития условий в течении более или менее длительного времени. Сильное развитие болезни может также наблюдаться в районах с засушливым климатом при частом выпадении росы или при использовании орошения дождеванием.

Меры борьбы:

Опрыскивание фунгицидами и наличие системы прогнозирования вспышек болезни являются наиболее эффективными методами борьбы с бурой пятнистостью пасленовых.



Язва на стебле; видны концентрические окружности.



Повреждения на листьях сеянцев.



Повреждения на листьях взрослого растения.



Повреждения на листьях с характерными концентрическими окружностями.



Язва на стебле на уровне линии поверхности почвы, вызывающая гниль корневой шейки.



Поражение на плодах со стороны чашечки.

Мокрые гнили плодов (плодовые гнили)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания

Симптомы:

Мокрая бактериальная гниль – Возбудители болезни:

Erwinia carotovora subsp. *carotovora*. Первые симптомы появляются в виде вдавленных пятен с окраской от светлой до темной. По мере прогрессирования болезни пораженный участок увеличивается в размерах, в нем образуется слизистая гниль, и через трещины в эпидермисе может вытекать бактериальная слизь.

Черная плесень /Черная гниль/ – Возбудители болезни: *Alternaria alternata* и виды рода *Stemphylium*.

Симптомы могут варьировать от мелких поверхностных пятен до коричнево-черных, сухих, вдавленных пораженных участков, которые могут достигать семенной камеры плода. В месте прикрепления плода к плодоножке часто возникают V-образные повреждения, на поверхности которых, при достаточной влажности, образуются черные массы конидий гриба.

Питиозная гниль плодов – Возбудители болезни: виды

рода *Pythium*. Первые признаки заболевания проявляются в виде насыщенных влагой пятен, которые возникают как на зеленых, так и на спелых плодах. Пораженные участки быстро увеличиваются в размерах, охватывая весь плод, что придает ему вид заполненного водой шара. При разрыве кожицы плод быстро сплющивается (опадает, как проколотый шарик). При высокой влажности поверхность плода в месте поражения покрывается белым пушистым налетом.

Ризоктониозная гниль плодов – Возбудители

болезни: *Rhizoctonia solani*. Болезнь начинается с образования твердой гнили, которая быстро превращается в водянистую мягкую гниль. Данное заболевание обычно встречается на зрелых плодах, которые соприкасаются с почвой, и характеризуется образованием колец в месте поражения. На поверхности пораженного плода часто появляются коричневые зоны спороношения гриба.

Мягкая гниль плодов – Возбудители болезни: *Rhizopus*

stolonifer. Пораженные участки плода быстро увеличиваются в размерах и имеют одутловатый, пропитанный водой вид. Их поверхность покрывается белым войлочным налетом, который порошит черными спорангиями гриба. Мягкая гниль плодов, вызываемая грибом Ризопус, обычно издает

запах брожения, сравнимый с гнилостным запахом мокрой бактериальной гнили и кислой гнили.

Кислая гниль – Возбудители болезни: *Geotrichum candidum*.

Этот вид гнили может встречаться на плодах зеленой технической спелости, а также на спелых красных плодах. Гниль обычно поражает плод сначала в месте прикрепления его к плодоножке и оттуда может распространяться, в виде полос, вниз по бокам плода. В местах растрескивания кожицы плода может появляться матово-белый войлочный налет гриба. Часто плод остается твердым вплоть до поздних стадий болезни, когда начинает появляться кислый запах. При благоприятных условиях болезнь может протекать быстро на спелых плодах.

Условия развития болезни:

Как фитопатогенные бактерии, так и болезнетворные грибы проникают в растения через естественные отверстия, такие как место прикрепления плода к плодоножке, или через трещины, образующиеся (например, на корнеплодах) в период роста, и ранения, вызываемые насекомыми и механическими повреждениями. Теплая погода и высокая влажность воздуха обычно благоприятствуют заражению плодов болезнетворными бактериями и грибами.

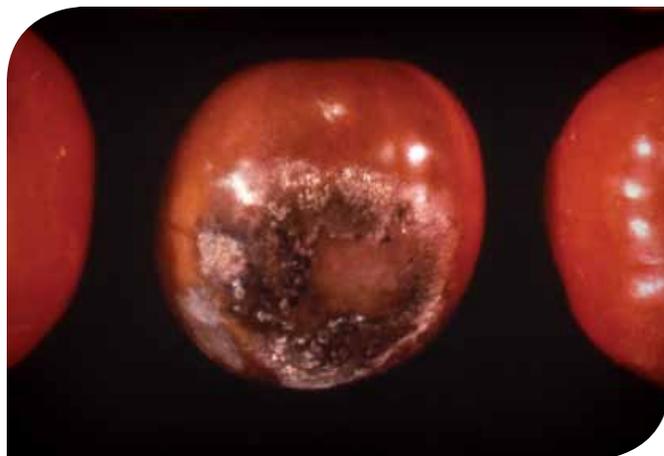
Меры борьбы:

Следует избегать механических и других повреждений плодов, особенно во время уборки урожая. Использование агротехнических приемов, исключающих соприкосновение плодов с почвой, позволяет предотвратить многие из плодовых гнилей. Улучшайте циркуляцию воздуха в поле, располагая ряды растений в направлении преобладающих ветров. Соблюдайте правильный шаг посева/посадки и междурядное расстояние. Чтобы сократить время, в течение которого плоды покрыты влагой. Используйте график дождевания, позволяющий максимально сократить время нахождения свободной воды на плодах. Опрыскивание фунгицидами может быть эффективным методом борьбы с некоторыми плодовыми гнилями. Заражения некоторыми плодовыми гнилями можно избежать, если использовать твердоплодные, устойчивые к растрескиванию сорта.

Мокрые гнили плодов (продолжение)



Черная плесень (черная гниль).



Ризоктониозная гниль плодов.



Ризоктониозная гниль плодов; обратите внимание на концентрические окружности.



Мягкая гниль плодов.



Питиозная гниль плодов.



Кислая гниль.

Фузариозная гниль корневой шейки и корней

Возбудитель болезни:

Fusarium oxysporum
f. sp. radicis-lycopersici

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

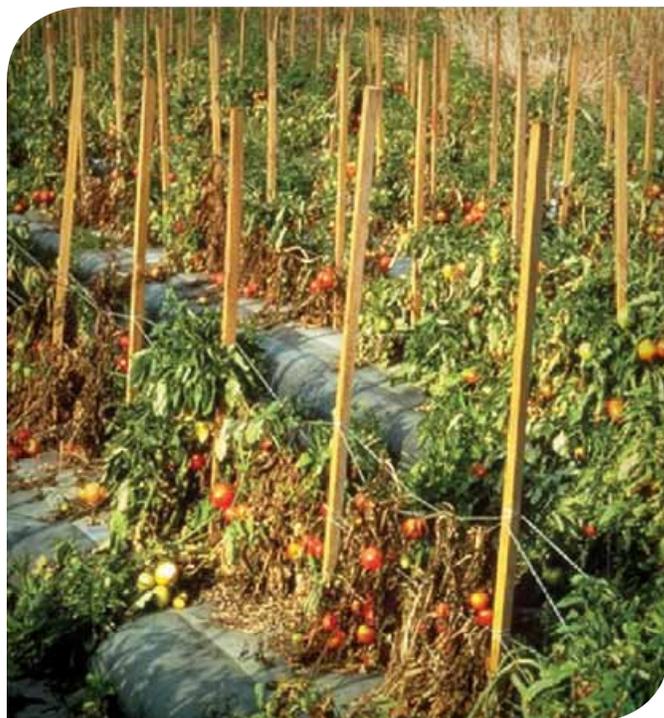
Обычно первые признаки болезни наблюдаются на стадии зеленой технической спелости плодов. К ним относится пожелтение наиболее старых листьев, которое постепенно распространяется и на самые молодые листья. При сильном развитии болезни растения могут быстро увядать и погибать. Однако в жаркие солнечные дни чаще наблюдается дневное увядание. По мере развития болезни вся корневая система постепенно приобретает коричневую окраску, а стержневой корень часто загнивает. На уровне линии поверхности почвы или вблизи ее появляются пораженные участки шоколадно-коричневого цвета, которые достигают сосудистой системы стебля. Это изменение окраски сосудистой системы на коричневую обычно распространяется выше линии поверхности почвы не более чем на 25 см, что позволяет отличать данную болезнь от фузариозного увядания. При достаточной влажности воздуха на поверхности пораженных участков могут появляться зоны спороношения гриба.

Условия развития болезни:

Болезнетворный гриб может сохраняться в почве, на зараженных растительных остатках и на корнях промежуточных хозяев (баклажане, перце и ряде бобовых культур) в течение нескольких лет. Конидии гриба могут распространяться с почвой на сельскохозяйственной технике, с поливной водой и по воздуху. Заражение происходит через питающие корни и ранения, вызываемые образованием вторичных (придаточных) корней. Умеренные температуры почвы (20°C) благоприятствуют развитию болезни.

Меры борьбы:

Наиболее эффективным методом борьбы с фузариозной гнилью корней и корневой шейки является использование устойчивых к данной болезни сортов. Стерилизация почвы паром в сочетании с пропитыванием почвы (в зоне расположения корней) раствором фунгицидов может также снизить вредоносность болезни. Фумигация почвы, по-видимому, не является эффективным методом борьбы ввиду быстрого заражения стерилизованной почвы болезнетворным грибом *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*.



Увядание и гибель растений в полевых условиях.



Внутреннее повреждение: изменение окраски сосудистой системы.



Наружное повреждение: загнивание корневой шейки.

Фузариозная гниль корней

Возбудитель болезни:

Fusarium solani (телеоморфа: *Nectria haematococca*)

Распространение:

Австралия, Индия, Израиль, Берег Слоновой Кости, Турция и США.

Симптомы:

Симптомы фузариозной гнили корней сходны с симптомами фитофторозной гнили корней и сначала появляются на взрослых растениях как хлороз и некроз межжилковых тканей листа. При сильном развитии болезни листья приобретают коричневую окраску и отмирают, и все растение может погибнуть. На стержневом корне и на первичных боковых корнях на уровне до 30 см ниже линии поверхности почвы появляются красновато-темно-коричневые повреждения. Внутренние повреждения – изменение окраски сосудистой системы – могут на 2–10 см выходить за пределы этих наружных повреждений.

Условия развития болезни:

Гриб может сохраняться в почве в течение 2–3 лет. Умеренные температуры благоприятствуют развитию болезни, хотя гриб может хорошо развиваться при температуре почвы 27°C. Заражение может происходить через ранения на корнях.

Меры борьбы:

Использование фунгицидов, фумигация почвы, облучение почвы солнечными лучами или 4-польный севооборот с культурой, не являющейся хозяином для патогена, могут снизить вредоносность болезни.



Хлороз и некроз межжилковых тканей листа.



Повреждения на стержневом корне.



Внутреннее повреждение корня, проявляющееся в изменении окраски сосудистой системы.

Фузариозное увядание

Возбудитель болезни:

Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici

Известны три расы гриба (1, 2 и 3).

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Зараженные сеянцы отстают в росте, а их более старые листья и семядоли желтеют и увядают. При сильном заражении сеянцы часто погибают. На более крупных взрослых растениях первые симптомы болезни проявляются как пожелтение более старых листьев. Целые ветки приобретают желтую окраску, что в полевых условиях напоминает “желтые флаги”. Часто наблюдается пожелтение листочков с одной стороны сложного листа или листьев с одной стороны ветки. Пораженные листья увядают и отмирают, хотя не опадают с растения. Зараженные растения обнаруживают дневное увядание в солнечные дни и часто отстают в росте. При срезании стебля по диагонали или при отрыве боковых побегов от главного стебля видно характерное изменение окраски проводящей ткани на красно-коричневую, которое может распространяться высоко вверх по растению.

Условия развития болезни:

Гриб может сохраняться в почве в течение нескольких лет и может распространяться в почве на сельскохозяйственной технике, зараженных растительных остатках и с поливной водой. Заражение происходит через ранения на корнях, вызванные почвообрабатывающим оборудованием, образованием придаточных корней и нематодами. Болезнь развивается быстро при высоких температурах почвы (28°C). Высокие концентрации питательных микроэлементов, фосфора и аммиачного азота способствуют усилению болезни.

Меры борьбы:

Наиболее эффективным методом борьбы с данной болезнью является использование устойчивых сортов.



Устойчивые (слева) и восприимчивые (справа) сорта в полевых условиях.



Хлороз листьев и образование “желтых флагов”.



Изменение окраски сосудистой системы стебля.



Увядание сеянцев и хлороз.

Серая пятнистость листьев

Возбудитель болезни:

Stemphylium solani

S. lycopersici (синоним: *S. floridanum*)

S. botryosum f. sp. *lycopersici*.

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Повреждения на листьях первоначально появляются в виде небольших пятнышек коричневатого цвета. Постепенно эти пятнышки увеличиваются в размерах, превращаясь в угловатые серовато-коричневые, стекловидные поврежденные участки диаметром примерно в 3 мм, которые часто окружены желтой окантовкой. В конечном итоге эти пораженные участки усыхают и растрескиваются в центре. При наличии большого количества таких пятен листья желтеют, а затем опадают. В конце концов с растения опадают все листья. Данный болезнетворный гриб не поражает плоды и стебли.

Условия развития болезни:

Гриб может сохраняться в почве и на растительных остатках. Кроме того резерватами инфекции могут служить самосевные растения томата, а также другие культурные и сорные растения семейства пасленовых. Считается, что зараженная рассада также является серьезным источником инфекции. Споры гриба с поверхности зараженных тканей распространяются ветром и с каплями разбрызгиваемой воды на здоровые растения. Теплая и влажная или сырая погода способствует развитию болезни. Болезнь может также быть проблемой в засушливых районах при наличии длительных периодов росы или при использовании орошения дождеванием.

Меры борьбы:

Широкое использование устойчивых сортов привело к тому, что данная болезнь стала не столь опасной. При выращивании восприимчивых сортов для борьбы с болезнью необходимо использовать фунгициды.



Хлоротические и некротические повреждения на листьях.



Повреждения на листе в виде хлороза и некроза тканей листа.



Повреждения на листе в виде угловатых серовато-коричневых пятен с желтой окантовкой.

Серая гниль

Возбудитель болезни:

Botrytis cinerea

(телеоморфа: *Botryotinia fuckeliana*)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

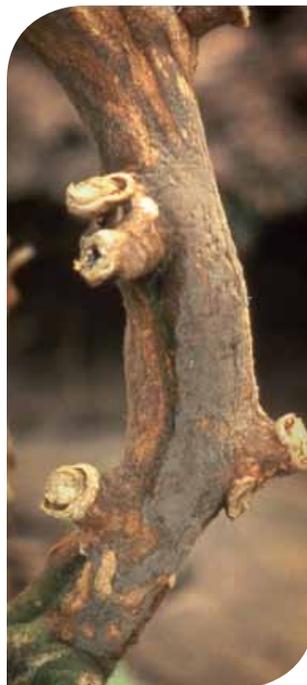
Данный болезнетворный гриб может заражать всю надземную часть растения и обычно проникает в растение через ранения. Первые признаки заражения на стебле проявляются в виде эллиптических насыщенных влагой пораженных участков. В условиях высокой влажности воздуха эти пораженные участки постепенно превращаются в серый плесневой налет, который может опоясать стебель и вызвать гибель растения. Повреждения на стебле часто имеют характерный рисунок из концентрических окружностей. Заражение листьев обычно происходит в месте ранения, которое постепенно превращается в V-образный пораженный участок, покрытый серым налетом спороношения гриба. Как правило, гриб поражает плод со стороны чашечки и может быстро распространяться по плоду, образуя пораженные участки с серо-коричневыми зонами спороношения. Впоследствии эти участки превращаются в водянистую гниль. Ботритиозная пятнистость плодов томата (ghost spot) - часто наблюдающийся необычный симптом на плодах - характеризуется тем, что на зеленых или красных плодах образуются кольца, окраска которых варьирует от белой до желтой или зеленой. Появление таких колец наблюдается в тех случаях, когда гриб заражает плод, но дальнейшее развитие болезни приостанавливается при воздействии на плод прямых солнечных лучей и высоких температур. Ботритиозная пятнистость не развивается далее, однако пятна, образующиеся при ней, снижают коммерческое качество (товарный вид) продукции.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб имеет широкий круг растений-хозяев, является эффективным сапрофитом и может длительное время сохраняться в почве и в пораженных растительных остатках в виде склероций. Он считается слабым паразитом (обладает сравнительно низкой патогенностью) и обычно заражает ткани растения через ранения. При достаточной влажности воздуха происходит спороношение и образуются серые массы спор гриба, которые легко разносятся ветром. Развитию болезни способствует пасмурная, прохладная и сырая погода. Загущенное размещение растений и плохая вентиляция могут значительно повышать вредоносность болезни.

Меры борьбы:

Эффективная программа опрыскивания фунгицидами и обеспечение хорошей вентиляции растений путем обрезки с последующей обработкой фунгицидами ранений от обрезки могут снизить вредоносность болезни.



Серые зоны спороношения гриба на поверхности пораженного участка на стебле.



Серый налет спороношения гриба на пораженном участке на черешке.



Серые массы спор (зоны спороношения) гриба на плоде со стороны чашечки.



Характерное V-образное повреждение на листьях.



Беловатые кольца, являющиеся признаком ботритиозной пятнистости плодов томата.

Фитофтороз (фитофторозная гниль) пасленовых

Возбудитель болезни:

Phytophthora infestans

Описаны четыре расы.

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Первые признаки болезни проявляются в виде сгибания черешка пораженных листьев книзу. Повреждения на листьях и стебле имеют вид крупных зеленоватых, насыщенных влагой пятен неправильной формы. Эти пятна увеличиваются в размерах, приобретают коричневую окраску и становятся бумажистыми. В сырую погоду на нижней стороне листа может появляться белый налет спороношения гриба. В периоды влажной и теплой погоды вся листва может быстро поражаться. Целые поля могут обнаруживать обширные повреждения листьев и плодов. Повреждения на плодах выглядят как бо́льшиетвердые, коричневато-зеленые пятна неправильной формы. Поверхность пораженных участков на плодах имеет шероховатый, маслянистый вид.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб может сохраняться на самосевных и огородных растениях картофеля и томата, в кучах отбракованного картофеля и на сорных растениях семейства пасленовых. Споры гриба могут разноситься на большие расстояния ливневыми дождями. Развитию болезни способствует прохладная, влажная погода. При таких условиях болезнь быстро прогрессирует и в течение нескольких дней может полностью уничтожить поле с взрослыми растениями томата.

Меры борьбы:

Наиболее эффективным средством борьбы с данной болезнью является опрыскивание фунгицидами и наличие системы прогнозирования вспышек заболевания. Не следует выращивать томаты на участках, ранее занятых картофелем, или рядом с картофельным полем, поскольку растения картофеля часто являются резервуарами возбудителя данной болезни.



Напоминающие ожог поражения на листьях в полевых условиях.



Пушистый белый налет спороношения на листьях.



Повреждения на стебле в виде крупных некротических пятен.



Повреждения на листьях в виде увеличивающихся в размерах некротических пятен.



Повреждения на плодах в виде шероховатых коричневых пятен с маслянистой поверхностью.

Бурая пятнистость листьев томата (синоним: кладоспориоз)

Возбудитель болезни:

Fulvia fulva (синоним: *Cladosporium fulvum*)
Описано много физиологических рас гриба.

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Первые симптомы болезни проявляются на верхней поверхности старых листьев в виде пораженных участков, окраска которых варьирует от светло-зеленой до желтоватой. Одновременно на нижней поверхности листьев образуются оливково-зеленые массы конидий гриба. По мере прогрессирования болезни нижние листья желтеют и опадают. Данный болезнетворный гриб обычно заражает листья, однако поражаться могут также стебли, цветки и плоды. На пораженных плодах со стороны чашечки образуется кожистая гниль черного цвета. Хотя данная болезнь встречается в полевых условиях, она, как правило, наиболее вредоносна при выращивании томатов в теплице, где, при благоприятных условиях, она может быстро распространяться.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб является эффективным сапрофитом, и его конидии и склероции могут сохранять жизнеспособность в почве и в пораженных растительных остатках в течение по меньшей мере одного года. Конидии гриба легко распространяются ветром и каплями дождя. Они могут также распространяться на одежде рабочих и на сельскохозяйственном оборудовании. Развитию болезни способствуют высокая относительная влажность воздуха (90%) и повышенная температура воздуха (24°C). Однако заражение может происходить в диапазоне температур 10–32°C. Развитие болезни приостанавливается при относительной влажности воздуха ниже 85%.

Меры борьбы:

Своевременное опрыскивание фунгицидами, а также обеспечение хорошей циркуляции воздуха и обогрева теплицы, позволяющее снизить относительную влажность воздуха до уровня ниже 85%, могут быть эффективными мерами для снижения вредоносности болезни. Следует, по возможности, использовать устойчивые сорта томатов, однако часто это затрудняется исключительным многообразием физиологических рас данного болезнетворного гриба.



Характерные признаки хлороза на верхней поверхности листьев и зоны спороношения гриба на нижней поверхности листьев.



Зоны спороношения гриба на нижней поверхности листа.

Фомоз (фомозная гниль)

Возбудитель болезни:

Phoma destructiva

Распространение:

Индия, Италия, Острова Тихого Океана, Россия, Соединенное Королевство и США.

Симптомы:

Болезнь может поражать все надземные органы растения. На листьях она вызывает появление многочисленных мелких пятен с окраской от темно-коричневой до черной, на которых, по мере их увеличения в размерах, могут образовываться концентрические кольца. Более старые листья могут поражаться первыми, однако все листья являются восприимчивыми к данной болезни, и при сильном развитии болезни листья могут полностью опадать с растения. Пятна на пораженных листьях очень похожи на пятна, вызываемые бурой пятнистостью пасленовых за тем исключением, что повреждения на листьях, вызванные фомозом, содержат черные массы крошечных плодовых тел (пикнид) гриба. На стеблях образуются темно-коричневые пораженные участки с концентрическими кругами. Поражаться могут также зеленые и спелые плоды. Повреждения на плодах обычно появляются со стороны чашечки в виде мелких вдавленных пятен, которые позднее превращаются в более крупные черные вдавленные пятна с кожистой поверхностью, в центре которых образуются многочисленные пикниды гриба.

Условия развития болезни:

Гриб может сохраняться в почве, в зараженных растительных остатках, а также на растениях перца и близкородственных сорных растениях. Гриб проникает в растение через ранения, вызванные пасынкованием, укусами питающихся на растении насекомых, механическими повреждениями или растрескиванием эпидермиса. При оптимальных температуре (20°C) и влажности воздуха из пикнид извергаются массы конидий гриба, которые легко распространяются каплями дождя, каплями поливной воды при орошении дождеванием, а также на одежде рабочих и на сельскохозяйственном оборудовании. Низкое содержание азота и фосфора в почве также могут способствовать повышению восприимчивости растений к данной болезни.

Меры борьбы:

Регулярное опрыскивание фунгицидами в сочетании с мероприятиями по улучшению санитарных условий могут снизить вредоносность болезни. Избежание повреждения плодов во время уборки и сбор плодов в сухом виде в целях

сведения к минимуму степени распространения болезни в упаковочных контейнерах также позволяют снизить ущерб от данного заболевания. Снижения вредоносности болезни можно также добиться благодаря поддержанию высокого уровня плодородия почвы, использованию многопольного севооборота и удалению с поля всех родственных сорных растений, таких как паслен.



Повреждения на листьях в виде некротических пятен.



Некротические повреждения на листьях и стеблях.

Настоящая мучнистая роса (*Leveillula*)

Возбудитель болезни:

Leveillula taurica

(анаморфа: *Oidiopsis sicula*)

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Первые симптомы болезни проявляются в виде светло-зеленых до ярко-желтых пятен, возникающих на верхней поверхности листьев. В конечном итоге на нижней поверхности листьев образуется мучнистый налет спороношения гриба. В идеальных условиях на обеих сторонах листа образуются белые мучнистые массы конидий гриба. По мере развития болезни, пораженные участки листовой ткани некротизируются. При сильном развитии болезни весь лист отмирает. С пораженных растений могут опадать все листья, что приводит к недобору урожая, развитию плодов уменьшенных размеров и плодов с солнечным ожогом.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб имеет широкий круг растений-хозяев, на которых он может сохранять жизнеспособность и с которых он может распространяться на растения томата. Конидии гриба, вызывающего настоящую мучнистую росу, могут распространяться на большие расстояния с потоками воздуха и способны прорасти при низкой относительной влажности воздуха (52–75%). Развитию болезни способствуют повышенные температуры (27°C), однако, конидии гриба могут прорасти в диапазоне температур 10–32°C.

Меры борьбы:

Своевременное опрыскивание фунгицидами может снизить вредоносность болезни.



Повреждения на листьях в виде хлоротических и некротических пятен.



Хлоротические пятна на верхней поверхности листа (слева) и белый налет спороношения на нижней поверхности листа (справа).



Налет спороношения гриба крупным планом.

Настоящая мучнистая роса (*Oidium*)

Возбудитель болезни:

Oidium neolycopersicum

Распространение:

Австралия, Канада, Европа, Япония,
Соединенное Королевство и США.

Симптомы:

Первые признаки болезни проявляются в виде небольших округлых участков беловатого цвета и зон спороношения гриба, которые возникают главным образом на верхней поверхности листа. По мере того как пораженные участки с зонами спороношения увеличиваются в размерах, подлежащая ткань листа приобретает желтую окраску, становясь в конечном итоге коричневой и сморщенной. Спороношение гриба обычно происходит на верхней поверхности листьев, что отличает настоящую мучнистую росу, вызываемую грибом *Oidium*, от таковой, вызываемой грибом *Leveillula*, который обычно спороносит на нижней поверхности листьев. При сильном заражении мучнистый налет спороношения гриба покрывает всю поверхность листа, а также черешка, плодоножки и чашечки. Плод, однако, остается непораженным. Хотя данная болезнь отмечена в полевых условиях, в основном она представляет проблему при выращивании томатов в теплице, где она приводит к снижению урожая в результате дефолиации растений.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб имеет сравнительно широкий круг растений-хозяев, на которых он может сохранять свою жизнеспособность. Конидии гриба легко разносятся на большие расстояния потоками воздуха. Оптимальными условиями для развития болезни являются недостаточная освещенность, температуры в диапазоне 20–27°C в сочетании с высокой относительной влажностью воздуха (85–95%). Однако заражение может происходить и при более низкой относительной влажности воздуха (50%).

Меры борьбы:

Использование некоторых фунгицидов, включая содержащие серу препараты, может быть эффективным методом борьбы с данной болезнью, если обеспечивается хорошее покрытие поверхности листьев раствором и опрыскивание производится своевременно.



Белый налет спороношения гриба на листьях.



Спороношение гриба, отмирание и некроз тканей листа.



Белый налет спороношения гриба на верхней поверхности листа.

Септориозная пятнистость листьев

Возбудитель болезни:

Septoria lycopersici

Известны по меньшей мере 2 расы.

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Первые признаки болезни проявляются в виде мелких темноокрашенных, насыщенных влагой пятен на старых листьях. Эти пятнышки увеличиваются в размерах, образуя округлые пятна диаметром приблизительно 5 мм с черной или коричневой окантовкой и серыми центрами, усеянными многочисленными крошечными спороносящими структурами гриба (пикнидами). Повреждения на стебле, черешке листа и чашечке обычно более удлиненные, и в центре их образуются многочисленные пикниды. При сильном развитии болезни пятна сливаются и охватывают весь лист, что приводит к отмиранию листьев и, позднее, полной дефолиации растения.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб может сохраняться на послеуборочных остатках, а также на нескольких видах сорных растений, включая паслен, паслен каролинский, дурман обыкновенный и физалис обыкновенный. Продолжительные периоды высокой (100%) относительной влажности воздуха и температуры в диапазоне 20–25°C благоприятствуют заражению и развитию болезни. При высокой влажности воздуха из пикнид выталкиваются многочисленные конидии гриба. Затем они могут распространяться ветром и разбрызгиваемыми каплями дождя или поливной воды во время орошения дождеванием, на одежде рабочих и на сельскохозяйственном инвентаре, на почвообрабатывающем оборудовании, а также насекомыми.

Меры борьбы:

Своевременное опрыскивание фунгицидами в сочетании с такими агротехническими приемами, как удаление или запашка всех растительных остатков и 3-польный севооборот, могут снизить вредоносность болезни.



Повреждения на стеблях и листьях.



Повреждения на листьях в виде некротических и хлоротических пятен.



Повреждения на стебле в виде пятен с черной окантовкой.



Пикниды гриба в центре пораженного участка.



Некротические повреждения на листьях.

Южная склероциальная гниль

Возбудитель болезни:

Sclerotium rolfsii

(телеомофа: *Athelia rolfsii*).

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Данный болезнетворный гриб может вызывать выпревание семян, гниль корневой шейки и корней и мокрую гниль плодов. Первый признак болезни на сеянцах проявляется в виде темно-коричневого пятна на уровне или ниже линии поверхности почвы. Ткань стебля заражается полностью, что быстро приводит к полеганию и гибели растений. На более старых растениях пораженные участки постепенно опоясывают стебель, приводя к увяданию растения, при этом окраска листьев остается без изменений. Сильно пораженные растения могут в конечном итоге отмирать. Пораженный участок продолжает увеличиваться в размерах, вызывая корневую гниль ниже линии поверхности почвы, которая распространяется на несколько сантиметров выше линии поверхности почвы. При достаточной влажности на поверхности пораженного участка развивается белый паутинистый налет мицелия гриба и быстро образуются желтовато-коричневые склероции диаметром 1-2 мм. Плоды, соприкасающиеся с местами, пораженными грибом, быстро заражаются и на них образуются вдавленные желтоватые пятна с разрывами эпидермиса. На поверхности пораженного участка появляется белый налет мицелия гриба и образуются склероции.

Условия развития болезни:

Данный патогенный гриб является эффективным сапрофитом и может сохранять жизнеспособность в почве и растительных остатках в течение нескольких лет. Он может распространяться с поверхностной водой и с зараженной почвой на почвообрабатывающем оборудовании. Развитию болезни способствуют высокая температура (30–35°C) и высокий уровень влажности.

Меры борьбы:

Агротехнические приемы, такие как тщательный контроль влажности почвы и глубокая запашка послеуборочных остатков, а также эффективная программа улучшения санитарных условий, включающая удаление и сжигание всех зараженных растений, могут снизить вредоносность болезни. Обработка посевов фунгицидами, фумигация почвы и 3-польный севооборот с такими культурами, как кукуруза и сорго, также позволяют добиться снижения потерь от данной болезни.



Образование склероций гриба на поверхности стебля и почвы.



Белый паутинистый мицелий гриба с многочисленными склероциями на пораженном стебле.



Скопления склероций гриба крупным планом.

Мишенеобразная пятнистость

Возбудитель болезни:

Corynespora cassicola

Распространение:

Европа, Индия, Нигерия, страны Карибского Бассейна и США.

Симптомы:

Поражаться могут все надземные органы растения. Первые признаки заболевания проявляются на листьях в виде крошечных пятнышек, которые быстро увеличиваются в размерах и превращаются в светло-коричневые пятна с четко очерченной желтой окантовкой. Эти пятна часто сливаются, приводя к отмиранию пораженной ткани. Симптомы на стеблях также начинают проявляться в виде небольших пятен, которые быстро увеличиваются в размерах и удлиняются. Эти пораженные участки могут в конечном итоге настолько увеличиваться в размерах, что опоясывают весь стебель и приводят к отмиранию выше расположенных тканей. При сильном развитии болезни на листьях и стеблях появляются многочисленные повреждения, вызывающие отмирание обширных участков ткани и, в конечном итоге, гибель растения. Первые признаки заражения на незрелых плодах проявляются в виде крошечных темно-коричневых вдавленных пятнышек, которые увеличиваются в размерах по мере развития болезни. На зрелых плодах образуются крупные округлые пятна коричневого цвета с растрескиванием в центре. На поверхности этих пораженных участков обычно образуется налет спороношения гриба.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб имеет широкий круг растений-хозяев, на которых он может сохранять жизнеспособность. Умеренная температура (16–32°C) и высокая влажность создают условия для быстрого заражения растений. Споры гриба, которые часто образуются в больших количествах на поверхности пораженных тканей растения, распространяются потоками воздуха и каплями дождя.

Меры борьбы:

Своевременная обработка посевов фунгицидами до появления первых признаков заболевания позволяет добиться снижения вредоносности болезни.



Первые признаки поражения на листьях.



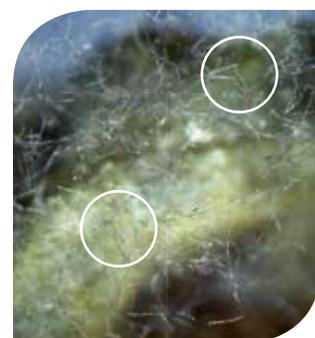
Увеличивающиеся в размерах пораженные участки на листьях.



Повреждения на плодах в виде коричневых пятен с растрескиванием в центре.



Пораженные участки на стеблях и отмирание листьев.



Налет спороношения гриба на поверхности пораженного участка крупным планом.

Вертициллезное увядание

Возбудитель болезни:

Verticillium albo-atrum

Verticillium dahliae

Известны две расы (1 и 2).

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Увядание более старых листьев начинается с края листочка сложного листа и постепенно превращается в V-образный пораженный участок с желтой, позднее коричневой, окраской. Старые листья в конечном итоге желтеют и усыхают. Больные растения отстают в росте, не реагируют на удобрения или полив, а в солнечные дни обнаруживают дневное увядание. При срезании главного стебля у его основания, можно видеть изменение окраски на светло-желто-коричневую в области сосудистой системы и в поперечнике сердцевины на уровне корневой шейки. Это изменение окраски обычно не распространяется далеко вверх по растению, однако, при сильном развитии болезни, оно может почти достигать верхушек побегов.

Условия развития болезни:

Данный болезнетворный гриб имеет чрезвычайно широкий круг растений-хозяев и в стадии микросклероций может в течение нескольких лет сохранять свою жизнеспособность в почве и пораженных растительных остатках. Развитию болезни благоприятствует умеренная температура (21–25°C). Гриб может проникать в ткани растения через корневые ранения, вызванные операциями по обработке почвы, образованием придаточных корней и питанием нематод на растении.

Меры борьбы:

Использование устойчивых сортов обычно является наиболее эффективным методом, позволяющим снизить вредоносность болезни. Показано, что фумигация и соляризация (облучение солнечным светом) почвы уменьшают распространение болезни.



Увядание растений в полевых условиях.



Характерные V-образные повреждения на листьях.



Пожелтение и некроз листьев.



Характерное изменение окраски сосудистой системы на желтовато-коричневую.

Белая гниль, склеротиниоз

(синоним: склероциальная гниль стеблей)

Возбудитель болезни:

Sclerotinia sclerotiorum
Sclerotinia minor

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Данные болезнетворные грибы могут поражать листья, стебли, черешки и, иногда, плоды. На стеблях пораженных растений сначала появляются мокнущие пятна, которые в дальнейшем приводят к размягчению ткани в месте поражения. На пораженных участках обычно появляется белый налет спороношения гриба. За постепенно усиливающимся размягчением и загниванием внешних тканей следует внутреннее поражение в виде образования пустот в сердцевине. В конечном итоге обширные участки стебля отмирают, засыхая и приобретая желтовато-коричнево-серую окраску. На поверхности и внутри стеблей можно обнаружить черные, похожие на мелкую гальку неправильной формы скопления склероций гриба, являющиеся отличительным признаком данной болезни. На пораженных плодах появляются сероватые пятна, которые быстро превращаются в мокрую гниль с белым налетом грибницы и скоплениями склероций на поверхности пораженного участка.

Условия развития болезни:

Данные болезнетворные грибы имеют широкий круг растений-хозяев и в стадии склероций могут сохраняться в почве и пораженных растительных остатках. Склероции являются главным источником инфекции. Развитию болезни способствуют длительные периоды увлажнения, обусловленные высокой влажностью воздуха, частыми дождями, росами и туманами, а также умеренная температура (16–21°C).

Меры борьбы:

Фумигация почвы и ее стерилизация паром, а также своевременная обработка посевов фунгицидами позволяют снизить вредоносность болезни. Снижения потерь урожая от данной болезни можно также добиться благодаря правильному применению агротехнических приемов, таких как улучшение санитарных условий, соблюдение севооборота, обеспечение хорошего дренажа почвы и вентиляции растений. По возможности избегайте выращивания томатов на полях, ранее пораженных данной болезнью.



Белый налет грибницы на поверхности пораженного участка на стебле.



Крупные черные скопления склероций на пораженном стебле.



Белый налет грибницы и черные скопления склероций на плодах.

Нематодные болезни

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Северная галловая нематода

Нематодные
болезни

(синоним: галлогельминтоз, фитогельминтоз или корневой галл)

Возбудитель болезни:

Meloidogyne hapla

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Первый признак заболевания, проявляющийся на надземной части растения, заключается в общем ослаблении растений. Впоследствии листья становятся хлоротичными, более старые из них постепенно отмирают, и растения обнаруживают задержку в развитии. Если больные растения вырвать с корнем, на их корнях хорошо видны вздутия неправильной формы, называемые галлами или клубеньками (узелками). Эти галлы обычно небольшие и однородные по размерам в отличие от галлов, вызываемых нематодой *Meloidogyne incognita*, которые, как правило, крупнее и имеют более сложную конфигурацию. При сильном развитии болезни вся корневая система растения покрывается мелкими галлами и имеет разветвленный (мочковатый) вид в результате образования придаточных корней вблизи развивающихся галлов.

Условия развития болезни:

Данная нематода имеет весьма широкий круг растений-хозяев, включая многие овощные культуры и сорные растения, на которых она может развиваться и зимовать. Она может заноситься на поля или в теплицы с зараженной рассадой, с зараженной почвой на почвообрабатывающем оборудовании или с поливной водой. Как только нематода попадает на поле или в теплицу, она может распространяться с промежуточного растения-хозяина на растения томата в результате осуществления обычных (рутинных) агротехнических приемов. Хотя данная нематода может заражать растения на многих типах почв, она сильнее всего поражает корневую систему растений на более легких, песчаных почвах. Умеренная температура почвы (16–20°C) благоприятствует размножению нематоды и развитию болезни.

Меры борьбы:

Коммерческих сортов, устойчивых к нематоды *Meloidogyne hapla*, нет. Поэтому необходимо использовать агротехнические и химические меры борьбы с данной болезнью. Где это осуществимо, необходимо проводить фумигацию и стерилизацию почвы. Использование сертифицированной здоровой рассады и соблюдение севооборота с культурой, не являющейся хозяином для возбудителя болезни, также позволяют снизить вредность болезни.



На корневой системе видны одиночные галлы.



Образование придаточных корней над корневым галлом крупным планом.

Южная галловая нематода

(синоним: галлогельминтоз, фитогельминтоз или корневой галл)

Возбудитель болезни:

Meloidogyne incognita,
M. javanica, *M. arenaria*

Известны по меньшей мере 4 расы.

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Первые признаки заболевания на надземной части растения проявляются в том, что пораженные растения отстают в развитии, увядают и имеют в целом болезненный вид. Нижняя поверхность листьев приобретает лиловую окраску, что сходно с симптомами, вызываемыми фосфатным голоданием. Если больные растения вырвать с корнем, на их корнях легко различимы вздутия неправильной формы, называемые галлами или клубеньками. Эти галлы обычно крупнее и имеют более сложную конфигурацию, чем галлы, вызываемые нематодой *Meloidogyne hapla*. Последняя вызывает образование более мелких, одиночно расположенных галлов, рядом с которыми развиваются боковые (придаточные) корни.

Условия развития болезни:

Данные нематоды имеют очень широкий круг растений-хозяев, в который входят многие сельскохозяйственные культуры, а также сорняки, на которых они могут развиваться и сохранять жизнеспособность. Болезнь сильнее проявляется в районах с длинным периодом вегетации растений томата и мягкими зимами. Хотя данные нематоды могут заражать растения на многих типах почв, сильнее всего они поражают корневую систему растений на более легких, песчаных почвах. Развитию болезни способствует повышенная температура почвы (27°C). Нематода *Meloidogyne incognita* является самой распространенной из трех видов нематод, вызывающих данную болезнь.

Меры борьбы:

Наиболее эффективным методом борьбы с данной болезнью является выращивание устойчивых сортов. Использование устойчивых сортов следует сочетать с проведением агротехнических мероприятий, позволяющих снизить численность популяции нематод, поскольку одно лишь использование устойчивых сортов может приводить к потере растениями устойчивости к нематоду. Стерилизация почвы, ее фумигация и использование здоровой рассады также позволяют снизить потери урожая, вызываемые данной нематодой.



Устойчивый (слева) и восприимчивый (справа) сорта в поле.



Крупные галлы сложной конфигурации на корнях.



Крупные галлы на корневой системе сеянца.



Крупные корневые галлы сложной конфигурации.

Растения-паразиты

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Заразиха

Возбудитель болезни:

Виды рода *Orobanche*

Распространение:

Азия, Центральная Америка, Европа, Индия, район Средиземноморья, Ближний и Средний Восток, Пакистан, США.

Симптомы:

Первым заметным признаком заразихи является образование беловато-желтых побегов у основания пораженного растения. При удалении почвы в районе корней обнаруживаются корни заразихи, прикрепленные к корням растения томата. Впоследствии это похожее на львиный зев растение-паразит цветет и, по мере развития, приобретает коричневую окраску, а из его семенных коробочек высыпаются крошечные черные семена.

Условия развития болезни:

Семена заразихи могут сохранять жизнеспособность в состоянии покоя в почве в течение более 20 лет. Выделяемая корнями растений-хозяев пасока стимулирует прорастание семян заразихи, и молодой проросток растения-паразита прикрепляется своими корнями к корням растения-хозяина, из которого он поглощает питательные вещества, необходимые для его роста и размножения. По окончании цветения образуются очень мелкие семена, которые могут распространяться на почвообрабатывающем оборудовании и с поливной водой, как в пределах одного поля, так и с поля на поле. Условия, благоприятные для выращивания томатов, являются также благоприятными для роста и паразитирования заразихи.

Меры борьбы:

Фумигация почвы и соблюдение севооборота в сочетании со своевременными мероприятиями по улучшению санитарных условий, включающими удаление и уничтожение всех пораженных растений вместе с растениями заразихи, позволяют снизить потери урожая, вызываемые данным паразитом.



Заразиха, растущая на корнях растения томата.



Цветение заразихи.

Повилика

Возбудитель болезни:

Виды рода *Cuscuta*

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Повилика - беловато-желтое растение-паразит, которое не имеет хлорофилла, листьев и корней и поэтому вынуждено питаться за счет других растений, поглощая из них питательные вещества. Первым признаком ее появления служит желтый нитевидный стебель, обвивающийся вокруг стебля и боковых побегов пораженного растения. Со временем она может распространяться по ряду, покрывая другие растения паутиной своих стелющихся побегов, что придает желтую окраску пораженному участку поля. Повилика цветет мелкими, малозаметными цветками (часто белого цвета), на которых, по достижении зрелости, образуются тысячи мелких семян. При прорастании семени вьющийся стебель проростка скручивается против часовой стрелки до тех пор, пока не придет в соприкосновение с растением-хозяином. Прикрепление к растению-хозяину происходит с помощью подобных присоскам выростов (гаусторий), с помощью которых повилика поглощает питательные вещества из растения-хозяина.

Условия развития болезни:

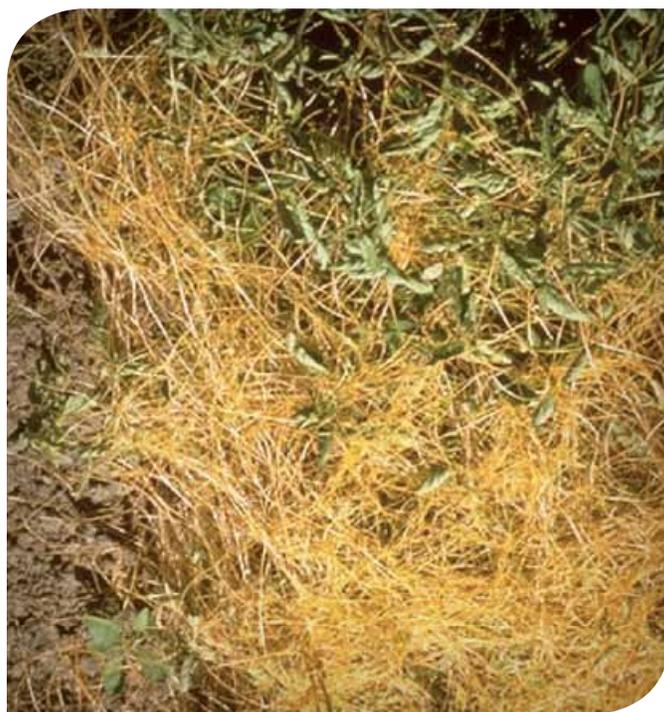
Повилика имеет очень широкий круг растений-хозяев, включающий многие виды сорных и культурных растений. Ее семена сохраняют жизнеспособность в почве до 10 лет. Семена повилики могут распространяться в пределах поля и от поля к полю на почвообрабатывающем оборудовании и с поливной водой. Условия, благоприятные для выращивания томатов, являются также благоприятными для роста и паразитирования повилики.

Меры борьбы:

Удаление и уничтожение растений повилики вместе с пораженными растениями томата уменьшает возможности ее распространения семенами в дальнейшем. Обработка контактными или предпосевными гербицидами в сочетании с соблюдением севооборота позволяют снизить потери урожая, вызываемые паразитированием повилики.



Обширное поражение посевов томата повиликой в полевых условиях.



Распространение повилики по растениям томатов.



Цветки и семенные коробочки повилики.

Фитоплазменные болезни

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Возбудитель болезни:

Фитоплазма

Переносчик возбудителя болезни:

Цикадка *Orosius argentatus*

Распространение:

Австралия, Бразилия, Индия, Израиль, Россия, США.

Симптомы:

Главным симптомом данной болезни, от которого она берет свое английское название (big bud), является чрезмерное увеличение в размерах и аномальное развитие цветочных почек (бутонов) поражаемого растения. Чашелистики могут не расходиться при распускании цветка, в результате чего бутоны вздуваются и остаются зелеными на цвет. Другие симптомы включают утолщение плодоножки, появление многочисленных мелких боковых побегов и зачатков воздушных корней. Может также наблюдаться укорочение междоузлий, прямостоячий габитус и общее пожелтение растения. Формирующиеся плоды могут быть мелкими и деформированными.

Условия развития болезни:

Данная фитоплазма может сохраняться на культурных растениях, таких как перец острый, салат латук, баклажан и картофель, а также сорняках, таких как щавель, марь белая, паслен, осот и дурман обыкновенный, и легко переносится на растения томата цикадкой *Orosius argentatus*. Перенос возбудителя болезни происходит в процессе миграции цикадок, несущих фитоплазму, на растения томата и питания на них.

Меры борьбы:

Обычно столбур лишь время от времени представляет угрозу насаждениям томата. Для борьбы с данной болезнью, как правило, достаточно удаления расположенных рядом с растениями томата сорняков, являющихся хозяевами для возбудителя болезни, и снижения, с помощью инсектицидов, численности цикадок, являющихся переносчиками возбудителя.



Вздутые бутоны увеличенных размеров.



Вздутый бутон увеличенных размеров крупным планом.



Симптомы болезни, проявляющиеся на плодах в виде деформаций.

Вирусные болезни

ИНФЕКЦИОННЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ

Мозаика люцерны

Возбудитель болезни:

Вирус мозаики люцерны

(*Alfalfa Mosaic Virus, AMV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Тли (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* и другие виды тлей)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Обычно симптомы болезни проявляются в виде желтых и лиловых пятен на молодых листьях, в результате чего листва приобретает общую желтую окраску с бронзовым оттенком, напоминающую бронзовость листьев. Пораженные растения отстают в росте, их листья скручиваются книзу. Флоэма главного стебля на уровне линии поверхности почвы приобретает темно-коричневую окраску, что заметно при легком соскабливании эпидермиса в этом месте стебля. Это изменение окраски может достигать кончиков верхних побегов. Характерным признаком данной болезни является образование коричневых штриховидных полос в сердцевине стебля. Аналогичное изменение окраски флоэмы на красно-коричневую часто обнаруживается в корнях. В зависимости от возраста растения в момент заражения, на развивающихся плодах обнаруживаются поражения различной степени в виде наружных и внутренних пятен коричневого цвета и деформаций плода. Обычно заболеваемость тем выше, чем ближе растения томата находятся к полям люцерны, и она уменьшается по мере удаления от источника инфекции.

Условия развития болезни:

Данный вирус имеет широкий круг растений-хозяев и обычно встречается на более старых полях люцерны или пастбищах долголетнего пользования. Перенос вируса AMV тлями носит неперсистентный (нестойкий) характер (т.е. вирус недолго сохраняется в организме переносчика) и передача вируса происходит в процессе питания тлей на растении или проверке его на пригодность в пищу. Во время кошения сена крылатые тли переносят вирус с люцерны на близлежащие поля томатов. В пределах поля почти не происходит вторичного распространения возбудителя болезни.

Меры борьбы:

Болезнь можно предотвратить, располагая поля с томатами вдали или против ветра от полей люцерны. Опрыскивание инсектицидами с целью подавления тли не устранил первичный источник заражения томатов.



Обширное пожелтение листьев.



Пожелтение и некроз межжилковых тканей листа.



Изменение окраски флоэмы на коричневую.



Изменение окраски стебля и проявление симптомов на плодах.



Повреждения на плодах в виде темно-коричневых пятен.

Курчавость листьев томата

Возбудитель болезни:

Вирус курчавости листьев томата
(*Chino del Tomate Virus, CdTV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Табачная белокрылка (*Bemisia tabaci*)

Распространение:

Северная Мексика и юго-восточные районы
США.

Симптомы:

Характерными признаками данной болезни являются курчавость (*chino*) и скручивание листьев, пожелтение межжилковых тканей вновь зараженных листьев и приобретение ими лиловой окраски у более старых листьев. При заражении на ранних стадиях вегетации растения могут сильно отставать в росте и деформироваться. При этом может наблюдаться значительное снижение завязываемости плодов.

Условия развития болезни:

Данный фитопатогенный вирус имеет относительно широкий круг растений-хозяев, включающий фасоль, перец и томаты, а также сорные растения семейства мальвовых и семейства пасленовых. Максимальный перенос и передача инфекции наблюдаются в периоды высокой численности белокрылки. Белокрылки могут "приобретать" вирус на рядом расположенных зараженных растениях и переносить его на здоровые растения томата, при этом поражаться могут до 100% растений. Механической передачи инфекции не отмечено.

Меры борьбы:

Ранее предпринимавшиеся попытки регуляции численности белокрылки с помощью инсектицидов несистемного действия, как правило, не имели успеха ввиду невозможности полного охвата раствором поверхности нижних листьев, где насекомые-переносчики обычно собираются в больших количествах. Однако разработанные в последнее время системные инсектициды позволяют добиться впечатляющих результатов в регуляции численности белокрылок. В общую стратегию борьбы с болезнью следует включать такие агротехнические мероприятия как введение, где это возможно, периода "парования" и удаление пораженных растений. Это позволит снизить вероятность того, что насекомые-переносчики выработают устойчивость к пестицидам.



Хлороз межжилковых тканей листа.



Признаки заболевания на листьях крупным планом.

Мозаика огурца

Возбудитель болезни:

Вирус мозаики огурца
(*Cucumber Mosaic Virus, CMV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Тли (*Aphis gossypii*, *Myzus persicae* и многие другие виды тлей)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Симптомы данной болезни сильно варьируют в зависимости от того, какие штаммы вируса поражают растение. Часто вирус вызывает угнетение роста растения, в результате чего оно приобретает кустистый габитус. Симптомы на листьях могут варьировать от слабо выраженной зеленой крапчатости до хлороза или сильного некроза, или резко выраженного симптома “шнурка”, при котором листовая пластинка сильно редуцирована (уменьшена), и остается только центральная жилка листочка сложного листа. Симптомы “шнурка” сходны с резко выраженными симптомами, наблюдающимися при заражении вирусом мозаики томата (ToMV), однако, в случае симптомов “шнурка” пластинка листочка обычно более редуцирована. Пораженные плоды имеют уменьшенные размеры и часто деформированы.

Условия развития болезни:

Данный фитопатогенный вирус имеет широкий круг растений-хозяев (800 видов), с которых он может переноситься тлей непersistентно (т.е. при этом недолго сохраняясь в организме тли) на растения томата. Вирус CMV в основном представляет проблему там, где зараженные промежуточные хозяева сохраняют жизнеспособность круглый год, а также в теплицах, где, появившись, он может быстро распространяться с растения на растение тлями. Вирус CMV может также распространяться механическим путем, однако ввиду того, что это нестабильный вирус, вероятность его переноса рабочими теплицы и на их инструментах намного ниже, чем в случае вируса мозаики томата (ToMV).

Меры борьбы:

При выращивании томатов в теплице значительного снижения распространенности болезни можно добиться путем подавления или регуляции численности тлей. Уничтожение сорняков и декоративных растений, являющихся резервуарами вируса, а также удаление пораженных растений, позволяют уменьшить распространение вируса и, следовательно, частоту заболеваний.



Симптомы “шнурка” на листьях.



Симптомы желтой мозаичности на листьях.



Резко выраженные симптомы “шнурка” на листьях.



Обширные некротические повреждения на стеблях.



Обширные некротические повреждения на стеблях.



Некроз внутренних тканей плодов.

Курчавость верхушки

(курчавость верхушки свеклы на томате)

Возбудитель болезни:

Вирус курчавости верхушки (*Curly Top Virus, CTV*)

Синоним: вирус курчавости верхушки свеклы на томате (*Beet Curly Top Virus, BCTV*).

Описано много штаммов вируса.

Переносчик возбудителя болезни:

Цикадки свекловичные (*Circulifer tenellus* и *C. oracipennis*).

Распространение:

Канада, район Средиземного моря, Мексика, США.

Симптомы:

Пораженные растения обычно имеют прямостоячий габитус и чахлый вид. Сильно пораженные сеянцы могут погибать. Листья утолщаются, их края скручиваются вверх, тогда как их черешки изгибаются книзу. Со временем листья приобретают бледно-желтую окраску, а их жилки при этом становятся лиловыми. Плодов развивается очень мало и те плоды, которые завязались до заражения, преждевременно созревают. Пораженные болезнью плоды мелкие, бледноокрашенные, сморщенные и высохшие на вид.

Условия развития болезни:

Данный фитопатогенный вирус имеет широкий круг растений-хозяев (300 видов), с которых он может персистентно (т.е. долго сохраняясь в организме переносчика) переноситься только цикадками свекловичными. Сахарная свекла является общим хозяином для вируса и для цикадок. Несущие вирус цикадки могут переноситься ветром на близлежащие поля томатов, а также могут мигрировать весной с сорных растений-хозяев, на которых они зимовали, на поля томатов. Характер распределения пораженных растений в поле свидетельствует о том, что несущие вирус цикадки как дождь обрушились на поле. Вторичного распространения болезни в пределах поля Томатов почти не происходит. Другими типичными Хозяевами для данного вируса являются арбуз, мускусная дыня, кабачок, перец, шпинат и фасоль.

Меры борьбы:

Опрыскивание сорняков инсектицидами для подавления или регуляции численности популяций цикадок, а также размещение посевов/посадок томатов вдали от полей свеклы и естественных пастбищ, позволяют снизить вредоносность болезни. Двухстрочная посадка томатов, выращиваемых на переработку, с успехом используется в местах, где

присутствует вирус CTV. Однако эффект от использования этого приема точно не известен: отпугивает ли он цикадок от растений томата, или же он позволяет большему числу растений избежать заражения. Опрыскивание полей томатов инсектицидами для подавления цикадок не является эффективным методом борьбы с курчавостью верхушки.



Скручивание листьев и приобретение их жилками лиловой окраски.



Скручивание листьев и приобретение лиловой окраски жилками листа.

Табачная гравировка

Возбудитель болезни:

Вирус гравировки табака (*Tobacco Etch Virus, TEV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Тли (*Myzus persicae* и другие виды)

Распространение:

Северная и Южная Америка.

Симптомы:

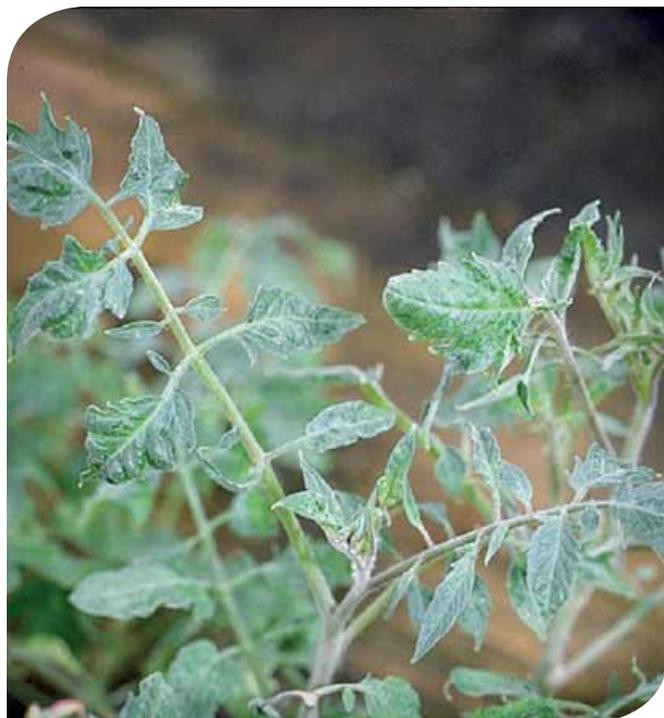
Симптомы данной болезни отмечены на растениях томата и варьируют от слабо выраженной крапчатости и незначительной деформации листьев до резко выраженной крапчатости и курчавости листьев. Пораженные плоды часто крапчатые, деформированные и уменьшенных размеров. Обычно чем раньше заражается растение, тем больше оно отстает в росте и тем больше недобор урожая.

Условия развития болезни:

Многие виды сорных растений могут служить хозяевами для данного вируса, и он может переноситься по меньшей мере 10 видами тлей. Вирус TEV переносится неперсистентно (т.е. недолго сохраняясь в организме переносчика) тлями, мигрирующими на полях томатов с расположенных неподалеку сорных растений семейства пасленовых, растений перца и с других, уже зараженных, полей томатов. Вторичное инфицирование может происходить в результате заноса вируса тлями, или же вирус может переноситься в процессе выполнения операций по установке кольев, пасынкованию или после каких-либо операций с зараженными растениями.

Меры борьбы:

Необходимо удалять сорные растения, которые могут быть резервуарами вируса. Избегайте размещения посевов томатов вблизи полей перца, так как растения перца могут быть крупным резервуаром вируса. Уменьшение степени распространения болезни путем регуляции численности популяции тли-переносчика очень трудная, и обычно не дающая ощутимых результатов, задача.



Симптомы болезни на листьях в виде слабо выраженной крапчатости и деформации.

Кустистая карликовость томатов

Возбудитель болезни:

Вирус кустистой карликовости томатов
(*Tomato Bushy Stunt Virus, TBSV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Болезнь передается механическим путем

Распространение:

Аргентина, Великобритания, штат Калифорния
(США), Мексика, Марокко и Тунис.

Симптомы:

Первые признаки заболевания могут варьировать от рисунков из белых полос неправильной формы на листьях до некротических пятен или колец. Зеленые листья вскоре приобретают бледно-желтую окраску, которая может перемежаться с участками зеленого цвета. Со временем пораженные листья могут опадать. Вновь появляющиеся листья часто скрученные и имеют некротизированные кончики. Образуются многочисленные боковые побеги, что придает растению кустистый и угнетенный вид. По мере развития болезни нижние листья становятся хлоротичными и лиловыми. Избыточное внесение удобрений под молодые растения может приводить к размягчению стеблей, у которых, при заражении, могут возникать повреждения на уровне линии поверхности почвы. На сеянцах пораженные участки, возникающие в этом месте на стебле, могут опоясывать весь стебель, приводя к гибели растения. Симптомы на пораженных плодах могут варьировать от расплывчатых хлоротичных пятен до колец или линейных узоров.

Условия развития болезни:

TBSV - очень устойчивый (длительно сохраняющийся в переносчике) вирус с очень разнообразным кругом естественных хозяев. Он передается через почву и легко переносится с водой. Естественный переносчик вируса пока не известен, но считается, что вирус заражает растения через ранения в корнях. Данный вирус был обнаружен в речной воде, поэтому существует вероятность, что он распространяется с поливной водой.

Меры борьбы:

Избегайте посева/посадки в почву, зараженную вирусом. После попадания в почву данный вирус с трудом поддается уничтожению.



Резко выраженный хлороз и некроз на пораженных сеянцах.



Зараженные растения (слева) с признаками ослабленной энергии роста и хлороза на листьях в сравнении с незараженными растениями (справа).



Кустистый и угнетенный вид пораженного взрослого растения.



Первые признаки заболевания на листьях в виде узора из светлых полос.

Двойной стрик томата

Возбудитель болезни:

Вирус мозаики томата (*Tomato Mosaic Virus, ToMV*) в сочетании с X-вирусом картофеля (*Potato Virus X, PVX*)

Переносчик возбудителя болезни:

Болезнь передается механическим путем

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Симптомы болезни проявляются на молодых листьях в виде мелких коричневых пятен и на черешках и плодоножках в виде узких, штриховидных темно-коричневых полос. Повреждения могут сливаться, образуя большие участки отмершей ткани, листья при этом скручиваются книзу. Повреждения на плодах выглядят как мелкие поверхностные пятна, проникающие в плод на толщину кожицы, но они могут сливаться, образуя крупные пораженные участки. Эти повреждения придают плодам маслянистый вид. Со временем пораженные плоды могут становиться шероховатыми и деформированными.

Условия развития болезни:

Вирусы ToMV и PVX легко передаются, независимо друг от друга, механическим путем рабочими теплицы, на их инструментах и на почвообрабатывающем оборудовании. Однако чтобы произошло заражение данной болезнью, оба вируса должны присутствовать на одном растении. Если молодые растения, уже инфицированные вирусом ToMV, оказываются зараженными вирусом PVX, у них возникает двойной стрик. Степень проявления симптомов болезни зависит от штамма вируса, возраста растения и длины дня.

Меры борьбы:

Использование устойчивых к ToMV сортов томата в сочетании с проведением агротехнических мероприятий, направленных на удаление зараженных растений, и избежание проведения операций по уходу за растениями картофеля до работы с растениями томата позволяют снизить вредоносность болезни. Кроме того, снижения частоты заболеваний можно добиться, если не размещать томаты на полях, которые занимались ранее картофелем, и стерилизовать инструменты рабочих после любых операций с зараженными растениями.



Характерный признак болезни, проявляющийся в скручивании листьев книзу.



Некротические штриховидные полосы на черешке.



Некротические повреждения на стебле.



Некротические повреждения на плодах.

Инфекционный хлороз томата

Возбудитель болезни:

Вирус инфекционного хлороза томата
(*Tomato Infectious Chlorosis Virus, TICV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Белокрылка тепличная (*Trialeurodes vaporariorum*)

Распространение:

США (штат Калифорния).

Симптомы:

Первые признаки болезни появляются на более старых листьях в виде расплывчатых желтых пятен в межжилковой зоне, в то время как сами жилки листа остаются зелеными. Симптомы распространяются на более молодые листья, и, в зависимости от сорта томата, пожелтевшие межжилковые ткани могут приобретать этиолированный или некротический вид. Пораженные ткани листа хрупкие и легко поддаются измельчению. Окраска плода также может изменяться. На юге Калифорнии отмечены значительные недоборы урожая из-за плохого завязывания плодов. Симптомы, вызываемые данной болезнью, легко спутать с нарушениями, вызываемыми плохими условиями выращивания, старением растения или недостаточностью питательных веществ.

Условия развития болезни:

Впервые обнаруженный в 1993 году, вирус TICV, как выяснилось, передается полуперсистентно (т.е. более или менее длительно сохраняясь в организме переносчика) белокрылкой тепличной. Вирус распространяется в теплице, когда несущие вирус белокрылки мигрируют с зараженных растений на здоровые. Вирус не передается с семенами, а также не передается механически в результате прикосновения к растениям или пасынкования. Будучи "приобретен" белокрылкой, вирус в течение нескольких дней сохраняет свою инфекционность (вирулентность, способность заражать) в организме белокрылки. Симптомы болезни начинают проявляться на пораженных растениях через несколько недель после их заражения. Заражение в начале вегетации может приводить к значительному недобору урожая у некоторых сортов томата.

Меры борьбы:

Поскольку белокрылка тепличная является единственным переносчиком данного вируса, наиболее эффективным методом борьбы с вызываемой им болезнью является подавление или регуляция численности популяций

белокрылки. Для поддержания численности популяций белокрылки на низком уровне необходимо проводить плановое опрыскивание растений инсектицидами в сочетании с закрыванием фрагм во избежание проникновения белокрылки в теплицу. По окончании уборки урожая все растительные остатки необходимо удалить из теплицы и выдержать период "парования" на данном участке. Рассадку следует использовать из теплиц, свободных от белокрылки.



Характерный хлороз межжилковых тканей листа.



Резко выраженный хлороз межжилковых тканей листа.



Хлороз межжилковых тканей листа крупным планом.

Мозаика томата (синоним: табачная мозаика)

Возбудитель болезни:

Вирус мозаики томата (*Tomato Mosaic Virus, ToMV*) Описаны несколько штаммов.

Переносчик возбудителя болезни:

Передается механическим путем

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Характерными признаками болезни являются образование светло- и темно-зеленой крапчатости ткани листа и отставание растения в росте. Симптомы на листьях могут варьировать от хлоротичной крапчатости до некроза и штриховатости стебелька в зависимости от того, какой штамм ToMV поражает растение. В периоды умеренных температур листья могут приобретать папоротниколистный вид (мозаичность пасленовых), при котором листовая пластинка сильно редуцирована, тогда как при высоких температурах симптомы на листьях могут быть скрытыми. На плодах симптомы болезни проявляются время от времени и варьируют от неравномерного созревания до побурения внутренней стенки плода (английское название симптома: brown wall). Побурение внутренней стенки плода обычно наблюдается на плодах первых двух кистей и возникает за несколько дней до симптомов на листьях. При определенных условиях окружающей среды у некоторых сортов томата с устойчивостью к ToMV (гетерозиготных) на стебельках, черешках и листьях, а также на плодах появляются некротические полосы или пятна.

Условия развития болезни:

Вирус ToMV имеет широкий круг хозяев, включающий многие сельскохозяйственные культуры и сорняки, и все они могут служить резерваторами инфекции. Вирус легко переносится на сельскохозяйственной технике или рабочими с пораженных растений на здоровые в ходе проведения операций по уходу за ними. Пораженные остатки от предыдущего урожая могут служить причиной заражения, когда корни вновь посаженных растений томата соприкасаются с этими остатками. Грызущие насекомые могут передавать вирус, но не считаются основным источником заражения. Вирус может передаваться с семенами томата, но считается, что фактическое заражение происходит при прореживании посевов или пересадке растений.

Меры борьбы:

Наиболее эффективным методом, позволяющим снизить вредоносность болезни, является использование устойчивых к ToMV сортов томата. Избегайте выращивания томатов в почве,

в которой ранее произрастали культуры, зараженные ToMV. Стерилизация паром почвосмеси и горшочков для выращивания рассады, а также всего оборудования и инструментов после каждой уборки урожая позволяют снизить вредоносность болезни. Перед работой с тепличными контейнерами или растениями убедитесь, что рабочие вымыли руки с мылом. Степень распространения болезни можно снизить, если стерилизовать инструмент для пасынкования или отрывать пасынки, не прикасаясь к растению, и не пользоваться ножами для пасынкования. Посев семенами в открытый грунт также может снизить распространение ToMV.



Характерные признаки болезни в виде мозаики на листьях.



Сильная деформация и хлоротическая крапчатость листьев.



Папоротниколистные симптомы на листьях.



Некротические повреждения на плодах.

Крапчатость листьев томата

Возбудитель болезни:

Вирус крапчатости листьев томата (*Tomato Mottle Virus, ToMoV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Белокрылка (*Bemisia argentifolii*)

Распространение:

Юго-восточные районы США.

Симптомы:

Это новая болезнь, вызываемая геминивиром, который был впервые идентифицирован во Флориде в 1989 году. Симптомы болезни более резко выражены при заражении растений на ранних стадиях вегетации. Для данной болезни характерны следующие симптомы: низкорослость и отставание растений в росте, скручивание кверху и деформация верхних и средних листьев, а также хлороз или пожелтение листьев. Пораженные растения дают более низкий урожай ввиду плохого завязывания плодов и развития плодов уменьшенных размеров.

Условия развития болезни:

Вирус крапчатости листьев томата передается белокрылкой *Bemisia argentifolia* (белокрылкой леукофилловой или магнолиевой). Вирус имеет довольно узкий круг растений-хозяев, включающий фасоль обыкновенную, яблоню тропическую и несколько видов сорных растений семейства пасленовых, но не перец сладкий. Вирус легко и эффективно распространяется белокрылкой, и сильные вспышки болезни могут быть связаны с высокой численностью популяции насекомого-переносчика. Вирус нелегко передается механическим путем, однако, вторичное распространение белокрылками в пределах культуры явление нередкое.

Меры борьбы:

Уничтожайте сорные растения семейства пасленовых и других промежуточных хозяев вируса вблизи полей томата. По возможности производите посадку томатов в такое время года, когда численность популяции белокрылки не самая высокая. Регулярное опрыскивание растений минеральным маслом может снизить степень распространения болезни благодаря уменьшению возможности "приобретения" вируса белокрылками и переноса его на здоровые растения. Систематическая обработка инсектицидами может обеспечить временную регуляцию численности белокрылки. Однако белокрылки могут вырабатывать устойчивость к инсектицидам при их избыточном применении.



Признаки желтой мозаики (крапчатости) на листьях.



Симптомы на листьях, проявляющиеся в виде сильного пожелтения листьев.



Симптомы на листьях, проявляющиеся в виде скручивания листьев.

Пятнистое увядание томатов

Возбудитель болезни:

Вирус пятнистого увядания томатов
(*Tomato Spotted Wilt Virus, TSWV*)

Описаны несколько штаммов.

Переносчик возбудителя болезни:

Трипсы (*Thrips tabaci* и виды рода *Frankliniella*)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Первым видимым симптомом болезни является образование мелких оранжево-желтых пятнышек на более старых листьях. Со временем на листьях образуются небольшие, темноокрашенные, более или менее округлые пятна, что напоминает бронзовость листьев. По мере развития болезни растущие кончики листьев могут отмирать. Вдоль стебельков и черешков часто можно заметить темные, блестящие полоски. Сильно пораженные растения низкорослые (имеют угнетенный, чахлый вид), их желтоватые листья поникшие, что придает растению увядший вид. На плодах обычно образуются характерные зеленые, желтые и красные слегка приподнятые концентрические круги, хотя некоторые штаммы вируса могут вызывать сильный некроз плодов.

Условия развития болезни:

Данный вирус имеет очень широкий круг растений-хозяев, с которых он может передаваться трипсами персистентным способом (т.е. длительно сохраняясь в организме переносчика). Хотя трипсы приобретают вирус на стадии личинок, он распространяется только взрослыми особями, которые ветром переносятся на растения томата с зараженных сорных или декоративных растений. Распространение вируса в пределах культуры томата (с растения на растение), как правило, весьма незначительное.

Меры борьбы:

Эффективным методом борьбы с данной болезнью является уничтожение трипсов и сорных растений-хозяев путем обработки инсектицидами и гербицидами. По возможности следует использовать устойчивые сорта томатов.



Симптомы болезни на листьях, проявляющиеся в виде пожелтения и увядания листьев.



Некротические повреждения на листьях.



Симптомы на листьях в виде пожелтения и бронзовости листьев.



Желтые хлоротичные кольца на плодах.



Белые концентрические кольца на плодах.



Деформированные плоды с расплывчатыми пятнами.

Желтая курчавость листьев томата

Возбудитель болезни:

Вирус желтой курчавости листьев томата
(*Tomato Yellow Leaf Curl Virus, TYLCV*)

Переносчик возбудителя болезни:

Белокрылка (*Bemisia tabaci*)

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания томатов, где имеются насекомые-переносчики вируса.

Симптомы:

Растения, пораженные на ранней стадии вегетации, могут быть низкорослыми, с прямостоячими ветками и с мелкими хлоротичными листьями, принимающими чашеобразную форму и скручивающимися кверху. На сильно пораженных растениях плоды обычно не завязываются. Хотя и в менее резко выраженной форме, такие симптомы как пожелтение листочков сложного листа, чашеобразная форма листьев, неспособность завязывать плоды и недоразвитие цветков могут также часто наблюдаться и при заражении растений на более поздней стадии вегетации. Плоды, которые завязываются до момента заражения растений, часто развиваются нормально.

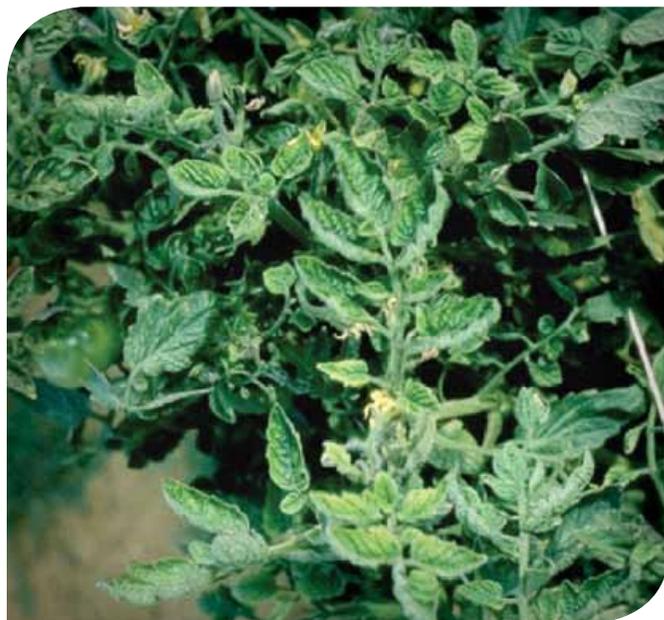
Условия развития болезни:

Вирус приобретает на зараженных растениях томата или нескольких видах сорняков семейства пасленовых личинками белокрылки бататовой (син. табачной, хлопковой) и переносится персистентным способом (т.е. длительно сохраняясь в организме переносчика) на растения томата взрослыми особями белокрылки. Вторичное распространение вируса в пределах поля явление обычное. Вирус не передается механическим путем, поэтому маловероятно, что он будет распространяться с зараженных растений на здоровые рабочими. Сильные вспышки данного заболевания часто связаны с наличием высокой численности популяции белокрылки.

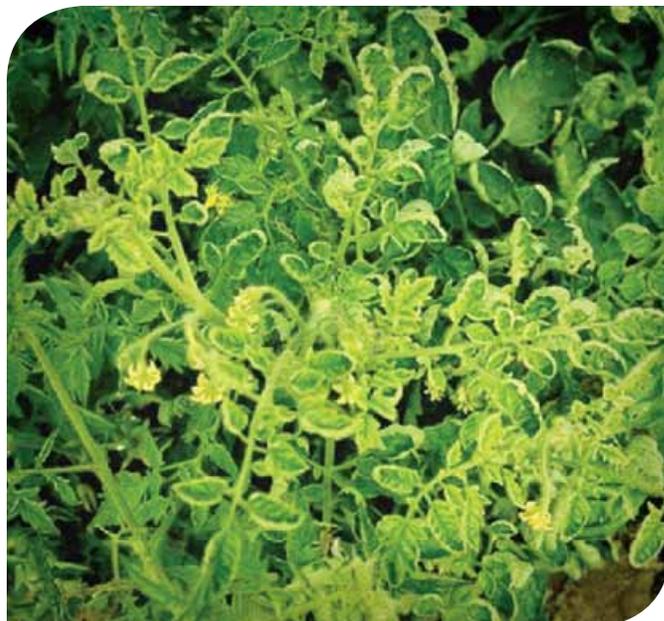
Меры борьбы:

Использование устойчивых сортов томата, а также уничтожение сорных растений семейства пасленовых, растущих вблизи посевов томатов, позволяют значительно снизить вредоносность болезни. Систематическая обработка растений минеральным маслом может снизить степень распространения болезни благодаря уменьшению возможности приобретения и передачи вируса белокрылкой.

Такие мероприятия как покрытие рассадных грядок мульчей из желтой полимерной пленки, которая привлекает белокрылок, с последующим регулярным опрыскиванием их инсектицидами оказались эффективным методом борьбы с данной болезнью в некоторых районах выращивания.



Пожелтение и скручивание листьев.



Резко выраженное пожелтение и скручивание листьев.

Распространенные переносчики вирусов томата

Тли, белокрылки, трипсы и цикадки относятся к одним из наиболее распространенных переносчиков вирусов, сильно поражающих растения томата. Способ передачи вируса может быть уникальным для каждой комбинации вирус-переносчик и варьирует от неперсистентного (т.е. с непродолжительным сохранением вируса в организме переносчика) или пассивного переноса вирусных частиц на наружных частях ротового аппарата до более сложных внутриорганизменных отношений вирус-переносчик, наблюдающихся при персистентном способе передачи (т.е. с длительным сохранением вируса в организме переносчика). При неперсистентном способе передачи вирусные частицы приобретаются насекомым-переносчиком во время питания на зараженных растениях или пробы их на пригодность в пищу и переносятся к следующему месту питания на частях ротового аппарата. Насекомое-переносчик приобретает вирус в считанные секунды, но сохраняет способность к его передаче только в течение нескольких часов или дней. Длительное время приобретения и переноса вируса характерно для персистентного способа передачи, при котором вирус приобретает насекомым-переносчиком во время питания на зараженном растении и должен проникнуть через слой тканей, выстилающих среднюю кишку насекомого, в гемолимфу и, в конечном итоге, в слюнные железы, прежде чем наступит акт его передачи. Очередное заражение растений происходит, когда живые вирусные частицы вместе со слюной питающегося насекомого попадают во флоэму здоровых растений. Однажды приобретя вирус, насекомые-переносчики с персистентным способом передачи обычно сохраняют способность передавать его на протяжении всей своей взрослой жизни.

Тли:

Тли представляют собой мелких, грушеобразных насекомых, питающихся на растениях группами. Они дают живое потомство без спаривания. Тли могут мигрировать с листа на лист и с растения на растение на стадии бескрылых нимф (личинок), а также как бескрылые или крылатые взрослые особи (имаго). Кроме того, взрослые особи, несомые ветром, могут перемещаться на многие мили. Тли обычно заселяют поля на стадии крылатых взрослых особей и, закрепившись на новом месте, скапливаются в больших количествах на нижней стороне молодых листьев.

Тли наносят значительные повреждения растениям томата, так как они поглощают питательные вещества из растения, и их сосущее пищевое поведение может вызывать хлороз и деформацию листьев, опадение цветков, а также увядание растения и его отставание в росте. Тли выделяют избыток поглощаемого сока растений в виде сахаристой медвяной росы.

Со временем медвяная роса может покрываться чернящей плесенью, которая остается на плодах и листьях, в результате чего качество плодов снижается. К двум распространенным видам тлей, наносящих вред растениям томата, относятся тля картофельная листовая (*Macrosiphum euphorbiae*) – крупные (длиной в 3 мм) насекомые с розовой или зеленой окраской – и тля персиковая зеленая (*Myzus persicae*) – более мелкие насекомые (1,5 мм) с окраской от светло- до темно-зеленой. Число и разнообразие вирусов, переносимых многочисленными родами и видами тлей, намного превышает число и разнообразие вирусов, передаваемых другими переносчиками. Способность тлей опробовать на пригодность в пищу как поверхностные ткани листа, так и клетки более глубоко расположенной флоэмы, не нанося при этом значительных повреждений растению-хозяину, делает их эффективными переносчиками вирусов. Вирусы переносятся тлями персистентным способом (длительно сохраняясь в организме переносчика) и неперсистентным (недолго сохраняясь в организме переносчика). Вирусы, переносимые тлями на растения томата, могут приобретаться насекомым-переносчиком и передаваться растениям в считанные секунды. К ним относятся: вирус мозаики огурца (*cucumber mosaic virus*), вирус гравировки табака (*tobacco etch virus*) и вирус мозаики люцерны (*alfalfa mosaic virus*).



Нимфы тли персиковой зеленой (*Myzus persicae*).



Крылатая взрослая особь (имаго) тли персиковой зеленой (*Myzus persicae*).

Распространенные переносчики вирусов томата

(продолжение)

Белокрылки:

Белокрылка тепличная (*Trialeurodes vaporariorum*), белокрылка бататовая (*Bemisia tabaci*) и белокрылка магнолиевая (*Bemisia argentifolii*) являются опасными насекомыми-вредителями во всех районах мира. Свыше 500 видов растений, включая сорняки и овощные культуры, декоративные растения и сельскохозяйственные культуры, поражаются этими насекомыми. Нижняя поверхность листьев заселяется белокрылками всех возрастных стадий. Личиночные стадии ведут оседлый образ жизни, тогда как крошечные (1 мм) взрослые белокрылки ведут подвижный образ жизни, перемещаясь (перелетая) на небольшие расстояния с листа на лист или с растения на растение, или же переносятся ветром на многие мили. Закрепившись на каком-либо месте, популяция белокрылки быстро увеличивается в численности благодаря короткому жизненному циклу: 20 дней или меньше. Белокрылки поглощают питательные вещества главным образом из флоэмной ткани и наносят растениям повреждения, аналогичные тем, которые вызывают тли. Белокрылки могут также вызывать неравномерное созревание плодов и изменение окраски внутренних тканей плодов на белую.

Переносимые белокрылками вирусы очень вредоносны в тропиках и субтропиках, но их распространение не ограничивается этими районами. На томатах взрослые особи белокрылки бататовой являются опасным переносчиком геминивирусов, таких как вирус желтой курчавости томата (*tomato yellow leaf curl virus*), вирус крапчатости листьев томата (*tomato mottle virus*) и многочисленные геминивирусы, встречающиеся во всех районах Мексики, а также Центральной и Южной Америки. Взрослые особи белокрылки тепличной (*Trialeurodes vaporariorum*) переносят вирус инфекционного хлороза томатов (*tomato infectious chlorosis virus*) – новая проблема, с которой столкнулись выращивающие томаты овощеводы в штате Калифорния. Большинство из этих вирусов передаются персистентным способом, обычно сохраняя жизнеспособность в организме переносчика на протяжении всей его взрослой жизни. Данных, свидетельствующих о том, что вирусы передаются следующему поколению насекомого-переносчика через яйца, нет.



Белокрылка тепличная (*Trialeurodes vaporariorum*).



Белокрылка магнолиевая (*Bemisia argentifolii*).



Белокрылка бататовая (*Bemisia tabaci*).

Распространенные переносчики вирусов томата

(продолжение)

Трипсы:

Западный цветочный трипс (*Frankliniella occidentalis*) является местным /аборигенным/ видом западных районов США, хотя он был занесен во многие районы мира, тогда как трипс табачный (*Thrips tabaci*) встречается повсеместно. Трипс тепличный (*Heliethrips haemorrhoidalis*) встречается во всем мире в теплицах, где он наносит вред широкому кругу декоративных и овощных растений. Обычно трипсы размножаются без спаривания. Личинки трипсов относительно пассивны, но взрослые особи (имаго) имеют крылья и очень подвижны. Взрослые особи живут до 20 дней, и численность их популяции может быстро возрастать.

Трипсы питаются на растениях-хозяевах, поглощая питательные вещества из их субэпидермальных клеток. Откладывание яиц трипсами в маленькие развивающиеся плоды томата приводит к пятнистости плодов, а последующее питание личинок оставляет рубцы на плодах. Трипс табачный и западный цветочный трипс являются основными переносчиками вируса пятнистого увядания томатов (tomato spotted wilt virus, TSWV). Только личинки этих трипсов могут приобретать вирус пятнистого увядания, однако он передается исключительно взрослыми особями. Вирус TSWV не передается следующему поколению трипсов через яйца, однако имеются данные, свидетельствующие о том, что данный вирус может реплицироваться (размножаться) в организме переносчика. Трипсы могут также распространять вирус полосатости табака, перенося пыльцу с зараженного растения на здоровое в процессе питания.



Нимфы западного цветочного трипса (*Frankliniella occidentalis*).



Взрослая особь (имаго западного цветочного трипса (*Frankliniella occidentalis*).



Нимфы трипса тепличного (*Heliethrips haemorrhoidalis*).



Взрослая особь (имаго) трипса тепличного (*Heliethrips haemorrhoidalis*).

(продолжение)

Цикадки:

Цикадки встречаются в теплых сухих районах Северной Америки. Они имеют клиновидную форму тела, окраску, варьирующую от зеленой до зеленовато-желтой или коричневой, и могут достигать 3 мм в длину. Нимфы похожи на взрослых особей, за тем исключением, что у них нет полностью развитых крыльев. Цикадки имеют очень широкий круг растений-хозяев, включающий многочисленные виды сорняков и овощных культур. У них имеются сосущие ротовые придатки, и они питаются на тканях флоэмы, поглощая из них питательные вещества и оставляя бледные округлые пятна или крапинки на листьях растения-хозяина. Взрослые самки вырезают ходы поперек жилок листа и стебельков для будущего выводка, куда они откладывают яйца. При благоприятных условиях окружающей среды они проходят свой жизненный цикл за 40-45 дней. В Калифорнии цикадки зимуют на сорных растениях, особенно тех, которые произрастают в предгорьях Сьерра-Невады и Береговых хребтов. Весной, когда сорняки погибают, цикадки мигрируют на близлежащие поля томатов.

Цикадка *Circulifer tenellus* переносит вирус курчавости верхушки томата (синоним: вирус курчавости верхушки свеклы на томате) на растения томата. Данный вирус приобретает и передается персистентным способом неполово-зрелыми стадиями и взрослыми особями насекомого. Будучи приобретен, вирус передается следующей возрастной стадии насекомого. Способность вируса передаваться растениям сохраняется на протяжении всей взрослой жизни насекомого-переносчика. Вирус курчавости верхушки томата не размножается в переносчике. Он также не передается следующему поколению переносчика через яйца насекомого. Министерство по продовольствию и сельскому хозяйству штата Калифорния ежегодно проводит обследование популяций цикадки *Circulifer tenellus* и реализует программу опрыскивания инсектицидами для уничтожения этого насекомого-переносчика как элемент стратегии борьбы с курчавостью верхушки томата. Цикадка *Orosius argentatus* является переносчиком возбудителя столбура томата, вызываемого фитоплазмой.



Цикадка *Circulifer tenellus*.

Неинфекционные болезни

Аутогенный некроз, “Оспа” плодов, Золотистая пятнистость

Возбудитель болезни:

Генетическое нарушение

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Аутогенный некроз – Первый признак болезни проявляется в виде пожелтения верхней поверхности листьев, которое со временем переходит в некроз. Некроз тканей обычно более резко выражен на нижней поверхности листьев и, как правило, начинает проявляться на дистальном конце листочка сложного листа. По мере того как пораженные участки сливаются, листья некротизируются и отмирают. Обычно это заболевание переходит с более старых листьев на более молодые.

“Оспа” плодов – Первый признак заболевания на зеленых плодах проявляется в виде мелких, прозрачных или желто-коричневых пятен слегка удлинённых или овальных по форме. По мере созревания плода эти пораженные участки увеличиваются в размерах и приводят к разрыву эпидермиса плода, в результате чего поверхность плода в местах поражения некротизируется и становится пробковидной.

Золотистая пятнистость – Первым признаком болезни на зеленых незрелых плодах является образование округлых темно-зеленых пятен на поверхности плодов. По мере созревания плодов окраска этих пятен изменяется на светло-желто-коричневую, а затем на золотисто-желтую на спелых плодах.

Условия развития болезни:

Аутогенный некроз – Данная болезнь вызывается реакцией несовместимости между продуктами гена устойчивости к бурой пятнистости листьев томата (возбудитель - *Fulvia fulva*) и гена некроза тканей, которая при определенных условиях окружающей среды приводит к появлению некротических пятен на листьях.

“Оспа” плодов и Золотистая пятнистость – Хотя симптомы этих болезней обычно встречаются одновременно на одном плоде, они четко различимы. Восприимчивость к обеим болезням наследуется генетически. Считается, что симптомы этих болезней резко выражены, когда плоды подвержены воздействию высоких температур и растение и плоды быстро растут. Однако необходимо проведение дополнительных исследований для полного понимания

причины этих болезней. Восприимчивость к этим болезням сильно варьирует в зависимости от сорта томата, причем у некоторых сортов на плодах образуется всего несколько поврежденных или золотистых пятнышек, в то время как у других их образуется много.

Меры борьбы:

Используйте сорта томатов, устойчивые к данным генетически обусловленным болезням.



Аутогенный некроз.



Аутогенный некроз.



“Оспа” плодов.



“Оспа” плодов.



Золотистая пятнистость.



Золотистая пятнистость.

Вершинная гниль плодов томата

Возбудитель болезни:

Кальциевое голодание в дистальном конце плода

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Отличительным признаком данной болезни является образование на вершине плода светло-желто-коричневого пятна, которое постепенно превращается во вдавленный пораженный участок темно-коричневого цвета. Этот пораженный участок обычно увеличивается в размерах, становится более вдавленным и кожистым и часто сопровождается сухой гнилью. На поверхности пораженного участка может образовываться черная плесень. Иногда в центральной части плода возникает черная гниль внутренних тканей плода, причем наружные симптомы поражения почти отсутствуют. Примерно наполовину развитые плоды, как правило, первыми обнаруживают симптомы болезни.

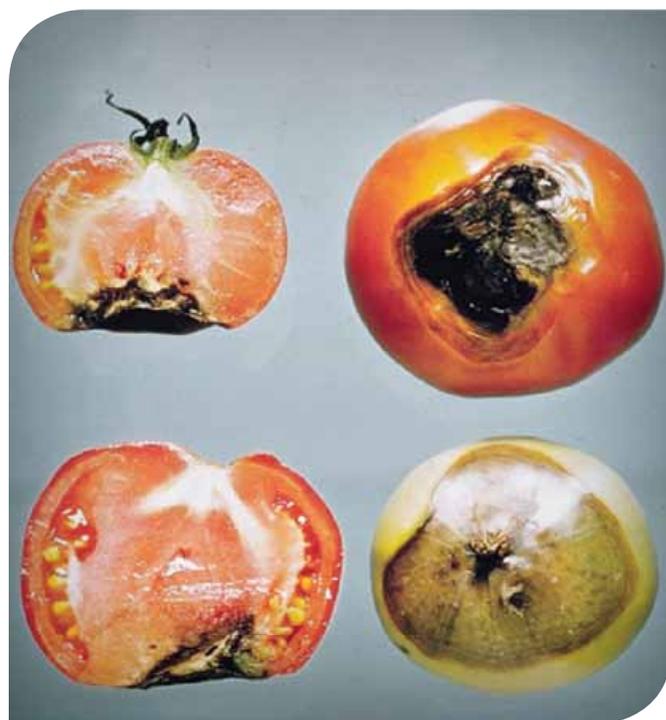
Условия развития болезни:

К данному заболеванию могут, в большинстве случаев, приводить любые почвенные условия или условия выращивания, отрицательно влияющие на поглощение кальция растением. Вершинная гниль плодов томата часто наблюдается при чередующихся периодах высокой и низкой влажности почвы, а также во время быстрого роста растений. К другим условиям, которые могут вызывать вершинную гниль плодов томата, относятся сильная засоленность почвы и повреждение корней.

Меры борьбы:

Использование устойчивых сортов томатов может снизить степень распространения данной болезни. Для снижения частоты заболевания растений вершинной гнилью плодов томата перед посадкой под них обычно вносят известковые или кальциевые удобрения. Возникновения болезни можно избежать путем полива в сухую погоду или укрывания почвы мульчей в целях постоянного обеспечения растений влагой. Следует избегать избыточного внесения азота, особенно в виде аммония, поскольку это увеличивает потребности растения в кальции и уменьшает наличие доступного для растений кальция в почве. Не следует отводить Некроз внутренних и наружных тканей плода со стороны цветка. под томаты поля, которые трудно орошать регулярно, или поля

с высокой засоленностью почвы. Ранения корней, вызванные механическими повреждениями или болезнями, могут обострять течение этого заболевания, и, поэтому, их следует избегать.



Некроз внутренних и наружных тканей плода со стороны цветка.



Светло-коричневый некроз тканей плода со стороны цветка.



Пораженный участок на плоде в виде черного вдавленного пятна со стороны цветка.

Растрескивание плодов томата

Возбудитель болезни:

Обусловлено неблагоприятными условиями окружающей среды

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Сетка трещин вокруг вершины плода томата

– Характерными симптомами данной болезни являются деформированные плоды с рубцами и линиями, которые часто расходятся лучами из места прикрепления цветка к плоду. Эта болезнь особенно вредозна на крупноплодных сортах томата, и степень ее развития зависит от сорта.

Растрескивание плодов – На плодах могут наблюдаться два типа растрескивания: 1) радиальное растрескивание – это растрескивание эпидермиса плода, которое лучами расходится от места прикрепления чашечки до места прикрепления цветка; 2) концентрическое растрескивание – это растрескивание эпидермиса плода в виде концентрических окружностей вокруг места прикрепления чашечки. Растрескивание обычно происходит только по достижении плодом зрелости.

Условия развития болезни:

Сетка трещин вокруг вершины плода томата – Известно, что слишком холодные погодные условия в период цветения способствуют усилению болезни. Кроме того, развитию болезни могут способствовать высокое содержание азота в почве и любые нарушения органов цветка во время цветения.

Растрескивание плодов – Восприимчивость к растрескиванию связана с прочностью и эластичностью эпидермиса плода. Развитию болезни способствуют чередование периодов медленного и быстрого роста, наблюдающееся в результате больших различий между дневными и ночными температурами, и засушливых периодов с периодами сильного дождя или обильного полива.

Меры борьбы:

Использование устойчивых сортов томатов является наиболее эффективным методом, позволяющим снизить вредоносность болезни. Правильное орошение и питание растений, а также соблюдение соответствующего температурного режима в теплице тоже позволяют уменьшить недобор урожая в результате болезни.



Сетка трещин вокруг вершины плода томата.



Радиальное растрескивание.



Концентрическое растрескивание.

Химические повреждения

Неинфекционные
болезни

Возбудитель болезни:

Гербициды и инсектициды

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Контактные гербициды, то есть такие, которые воздействуют только на те ткани, с которыми они соприкасаются, обычно вызывают появление хлоротичных или некротических пятен на всех органах растения. Образование многочисленных пятен может приводить к деформации пораженных тканей. Системные гербициды, то есть такие, которые переносятся по всему растению, обычно вызывают появление разнообразных симптомов, включая угнетение роста растения. Эти симптомы варьируют от общего пожелтения листьев до пожелтения или некроза тканей в центре листа и до пожелтения или некроза жилок листа, которые могут распространяться на межжилковые ткани. Системные гербициды могут также вызывать образование некротических пятен, некроза краев листьев, скручивание листьев кверху или книзу с принятием ими чашеобразной формы, а также слабую или сильную деформацию или вздутие стебелька или черешка. Рост корней может тормозиться, и корни могут становиться тупоконечными. Симптомы на плодах варьируют от развития чрезмерно крупных или мелких плодов неправильной формы до образования плоского участка или сосковидного выроста в месте прикрепления цветка к плоду или внутренней деформации плода. Инсектициды, как правило, вызывают некроз краев листьев или некротические пятна на листьях.

Условия развития болезни:

Обычно повреждения на листьях возникают в тех случаях, когда обработку гербицидами и инсектицидами производят в избыточных дозах, не на той стадии развития растения или при неблагоприятных погодных условиях. Часто повреждения наблюдаются в результате сноса гербицидов ветром при опрыскивании культур или сорняков, расположенных рядом с посевами томатов. Повреждения в результате сноса гербицидов ветром обычно наиболее серьезные на краю поля томатов, ближе всего расположенном к тому месту, где производилось опрыскивание гербицидами, и степень повреждения уменьшается с увеличением расстояния до места опрыскивания.

Меры борьбы:

Проводите обработку гербицидами и инсектицидами в соответствии с инструкциями по их применению и при подходящих для опрыскивания/опыливания погодных условиях.



Деформация и скручивание листьев, вызванные обработкой 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислотой (2,4-D).



Хлороз центральных участков листовой пластинки, вызванный обработкой глифосатом.



Вздутия стеблей, вызванные обработкой трифлураллином.



Образование сосковидных выростов на плодах, вызванное обработкой МСРА (2-метил-4-хлорфеноксиуксусной кислотой) (вверху), в сравнении с нормальными плодами (внизу).



Некроз краев листьев, вызванный обработкой оксамилем.

Сухая гниль плодов томата

Возбудитель болезни:

Клопы-щитники (*Pentatomidae*)

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Непосредственно под эпидермисом плода образуются пятна неправильной формы, окраска которых варьирует от белой до желтой. Эти пятна могут быть многочисленными, если насекомые интенсивно питались на плодах. Если кожуру плода в месте поражения снять, под ней обнаруживается участок с белыми, блестящими, пористыми клетками. Когда при созревании плод становится красным, эти пораженные участки сохраняют светло-желтую окраску. В центре пораженного участка обычно можно обнаружить колотую рану от укуса клопа-щитника.

Условия развития болезни:

Во время питания на зеленых плодах томатов клоп-щитник прокалывает кожуру плода и выделяет фермент, который препятствует образованию нормальной окраски при созревании плода. Весной перезимовавшие взрослые особи становятся активными и перелетают на поля томатов с растущих поблизости сорняков. Края полей томатов, ближе всего расположенные к этим заросшим сорнякам участкам, часто сильнее всего поражаются клопами-щитниками. Растения томата могут поражаться всеми возрастными стадиями этого насекомого.

Меры борьбы:

Своевременное опрыскивание растений инсектицидами обычно позволяет снизить недобор урожая от болезни, вызываемой клопами-щитниками в процессе их питания на растении.



Желтые пятна неправильной формы на поверхности плодов.



Клоп-щитник и симптомы поражения, возникающие в результате его питания на плодах.

Возбудитель болезни:

Неблагоприятные условия окружающей среды.

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Эдема – Характерным признаком данной болезни является образование зеленых каллусоподобных наростов на верхней и нижней поверхностях листа. Эти наросты могут разрываться по мере того, как они увеличиваются в размерах.

Отечность – Пораженные плоды имеют Угловатую форму и они менее плотные, чем нормальные плоды. При разрезании плода четко видно недоразвитие семенной камеры, в которой очень мало семян и гелеобразной мякоти.

Солнечный ожог – На боковой стороне плода, внезапно подвергшегося воздействию прямого солнечного света, образуется белый, блестящий, кожистый участок. Пораженный участок принимает вдавленный вид, и на пораженной ткани часто образуется черная плесень. Солнечный ожог обычно возникает на стадии зеленой технической зрелости плодов.

Условия развития болезни:

Эдема – Данная болезнь развивается в тех случаях, когда ткань листа перенасыщается влагой в результате того, что в период плохой транспирации вода продолжает передвигаться вверх по растению под действием корневого давления. Это обычно происходит, когда почва теплая и влажная, а температура воздуха умеренная (т.е. в прохладную погоду). Развитию болезни способствуют длительные периоды высокой влажности воздуха.

Отечность – Образование недостаточного количества гелеобразной мякоти в семенной камере плода и плохое завязывание семян обусловлены такими факторами, как высокая и низкая экстремальные температуры, применение гормонов, стимулирующих созревание плодов, и условия засухи или избыточного увлажнения. Чрезмерное плодородие почвы, особенно избыточное содержание в ней азота, может усиливать развитие данной болезни.

Солнечный ожог – Плоды, которые внезапно подвергаются воздействию прямого солнечного света вследствие преждевременного опадения листьев, вызванного болезнью, пасынкования или надламывания и наклонения растений под тяжестью плодов, наиболее восприимчивы

к данному заболеванию. Солнечный ожог возникает в тех случаях, когда температура внутри плода резко возрастает, приводя к повреждению тканей плода.

Меры борьбы:

Эдема – Хорошая вентиляция растений в теплице и поддержание влажности почвы на рекомендуемом уровне позволяют снизить степень распространения данной болезни.

Отечность – Правильное регулирование температуры воздуха, уровня плодородия и влажности почвы в теплице позволяет снизить заболеваемость растений данной болезнью.

Солнечный ожог – Использование сортов томатов, устойчивых к увяданию и к болезням листьев, а также своевременное опрыскивание фунгицидами могут снизить недобор урожая, вызванный солнечным ожогом. Потери урожая от данной болезни можно также уменьшить, если осторожно производить пасынкование растений и сбор плодов, сводя к минимуму опадение листьев и воздействие прямых солнечных лучей на плоды.



Эдема на средней жилке листа томата.



Отечность плодов: хорошо видны угловатая, кубовидная форма плода и пустые семенные камеры.



Отечность плодов: заметна недоразвитость семенных камер, мякоти плода и семян.



Солнечный ожог на плодах в полевых условиях.

Внутреннее побурение плодов томата

(синоним: Неравномерное созревание)

Возбудитель болезни:

Этиология болезни не известна

Распространение:

Повсеместно в районах возделывания.

Симптомы:

Первые признаки болезни проявляются на зеленых плодах в виде уплотненных, бугорчатых участков коричневатого-серого цвета. По мере созревания плодов эти бугорчатые участки сохраняют серую окраску или становятся желтыми, что приводит к неравномерному созреванию. При разрезании плода в его стенках видны темно-коричневые проводящие ткани.

Условия развития болезни:

Факторами окружающей среды, которые, по-видимому, вызывают данное заболевание, являются высокое содержание азота и низкое содержание калия в почве, высокая влажность почвы, высокая влажность воздуха, колебания температуры воздуха, слабое освещение и уплотнение почвы. Кроме того, считается, что внутреннему побурению плодов томата также способствуют некоторые бактерии, грибы и/или вирус мозаики томата.

Меры борьбы:

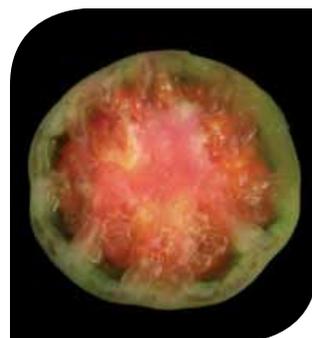
Наиболее эффективным методом борьбы с данной болезнью является использование устойчивых сортов томатов.



Характерные серые бугорчатые стенки плода.



Характерное изменение окраски стенок плода на сероватую.



Стенка плода имеет слой тканей с измененной окраской.



Разрез стенки плода, на котором заметно изменение окраски ткани.



Желтоватый покрытый пятнами наружный участок плода и внутренний коричневый слой тканей.

Возбудители болезни:

Недостаток питательных веществ.

Распространение:

Повсеместно в районах выращивания.

Симптомы:

Появление нижеописанных симптомов свидетельствует о недостаточности питательных веществ, однако, для определения потребности растения в питательных веществах, необходимо провести анализ содержания питательных веществ в почве и в листьях растения.

Азот (N) – Наиболее старые листья становятся хлоротичными и в конечном итоге преждевременно стареют, тогда как молодые листья приобретают желтовато-зеленую окраску. Растения могут отставать в росте.

Фосфор (P) – Листья приобретают тускло-зеленую окраску и медленно растут. Нижняя сторона листьев со временем приобретает красновато-лиловую окраску. Более старые листья поражаются первыми и могут преждевременно стареть в случае сильного поражения.

Калий (K) – На листьях симптомы болезни проявляются в виде ожога краев листьев. На более старых листьях может возникать хлороз межжилковых тканей, в то время как сами жилки остаются зелеными. Симптомы начинают проявляться на более старых листьях и, по мере усиления болезни, распространяются на более молодые листья. Калийная недостаточность может приводить к таким нарушениям как отечность плодов, внутреннее побурение плодов и болезни, проявляющиеся в нарушении процесса созревания плодов.

Кальций (Ca) – На листьях, расположенных на верхушке побега, возникает хлороз межжилковых тканей и некроз краев листьев. Точка роста (верхушка побега) со временем отмирает. На плодах может образовываться вершинная гниль.

Магний (Mg) – На листьях образуется хлороз межжилковых тканей, который сначала появляется на более старых листьях, а затем распространяется на более молодые. Средняя жилка листа остается зеленой, тогда как межжилковые ткани некротизируются.

Сера (S) – Более старые листья приобретают светло-зеленую окраску, а стебли и черешки листьев могут становиться лиловыми и веретенообразными.



Normal

N



P



P



K



K



Mg



Mg

Недостаточность питательных веществ

(продолжение)

Бор (В) – Более старые листья желтеют и становятся ломкими, а точка роста некротизируется и отмирает. Края более старых листьев и кончики листьев некротизируются. Плоды также могут поражаться, и на них могут появляться разбросанные по поверхности пробковидные участки.

Медь (Cu) – Сначала более молодые листья увядают, затем они могут приобретать голубовато-зеленую окраску и скручиваться кверху. Сильно пораженные растения отстают в росте и имеют хлоротичный вид.

Железо (Fe) – На более молодых листьях возникает хлороз межжилковых тканей, за которым следует общее пожелтение листьев. Средняя жилка листа обычно остается зеленой.

Марганец (Mn) – На более молодых листьях возникает хлороз межжилковых тканей, за которым следует некроз тканей листа. При этом средняя жилка листа остается зеленой.

Молибден (Mo) – На более старых листьях наблюдается пожелтение и некроз краев листьев, который со временем распространяется на более молодые листья. Этот вид недостаточности питательных веществ редко встречается на растениях томата.

Цинк (Zn) – Листья утолщаются и скручиваются книзу. Черешки листьев могут скручиваться. На более старых листьях наблюдается оранжево-коричневый хлороз.

Условия развития болезни:

Различные виды недостаточности питательных веществ чаще всего наблюдаются на кислых или щелочных почвах вследствие связывания питательных элементов при более низких и более высоких уровнях pH. Некоторые типы почв в силу своего состава характеризуются естественно низким содержанием определенных питательных элементов. Избыточное или несбалансированное внесение удобрений также может приводить к тому, что некоторые питательные вещества будут содержаться в почве в менее доступной для растений форме. Низкие температуры, уплотненность или избыточная влажность почвы могут также сказываться отрицательно на доступности питательных веществ для растений.

Меры борьбы:

Применяйте программу сбалансированного внесения удобрений. Анализ содержания питательных веществ в почве и в листьях растений может дать ценную информацию о недостаточности питательных веществ. Некоторые виды

недостаточности питательных веществ можно устранить путем изменения pH почвы и некорневой подкормки растений.



Normal



Fe



Mn



Zn

Анаморфа (anamorph) – бесполоя форма в цикле развития гриба; обычно продуцируются бесполое споры (конидии).

Антиген (antigen): вещество, которое, при введении его в организм теплокровного животного, стимулирует производство антител.

Антитело (antibody): белок, продуцируемый в организме теплокровного животного, являющийся специфичным к вводимому в организм чужеродному белку или углеводу.

Аскоспора (ascospore) – продуцируемая половым путем спора грибов; обычно находится вместе с другими аскоспорами в мешкоподобной структуре – аске (ascus, pl. asci).

Бактерия (bacterium; pl. bacteria) – микроскопический одноклеточный организм.

Болезнь растений, характеризующаяся завяданием, гниением или прекращением роста (blight): Симптом болезни, при котором наблюдается внезапный острый некроз надземной части растения.

Вирус (virus): субмикроскопический болезнетворный организм.

Возрастная стадия (насекомого между линьками) (instar): насекомое на определенной стадии развития в период между линьками до достижения им взрослого состояния.

Восприимчивость (susceptibility, adj. susceptible): неспособность растений ограничивать рост и развитие определенного насекомого-вредителя или патогена, а также неспособность растений противостоять воздействию определенного средового или химического стресса.

Выпревание сеянцев (черная ножка) (damping-off): гниение сеянцев на уровне линии поверхности почвы или ниже.

Галл (gall): вздутие (нарост) на корнях, стеблях или листьях растений, возникающее в результате аномального роста ткани.

Гербицид (herbicide): (химическое) вещество, используемое для борьбы с сорняками.

Гидатода (hydathode): структура листа, которая выделяет неиспользованные соли, сахара и воду из растения через пору на краю листа.

Гипокотиль см. **Подсемядольное колено**

Гриб (fungus, pl. fungi): микроскопический организм с клетками нитевидной формы, растущий на живых и/или мертвых растениях.

Дефолиация (defoliation): потеря листвы; преждевременное опадение листьев.

Дистальный (distal): расположенный далеко от точки прикрепления.

Дневной (diurnal): происходящий или активный в дневное время.

Зональный (zonate): отличающийся от соседних частей каким-либо отличительным признаком (например, концентрические круги).

Инокулум, Заразное начало, Источник инфекции (inoculum): потенциальный возбудитель заболевания, находящийся в почве, воздухе или жидкости, который, попадая на растение-хозяина естественным путем, вызывает ответную реакцию, или используется для искусственного заражения (инокуляции) растения с целью провоцирования ответной реакции.

Инсектицид (insecticide): вещество, используемое для борьбы с насекомыми-вредителями.

Инфекция, Инфицирование, Заражение (infection): процесс, посредством которого болезнетворный микроорганизм поражает растение.

Камера, Гнездо (locule): полость внутри плода, содержащая семена.

Конидия (conidium, pl. conidia): спора гриба, образованная бесполом путем.

Концентрический (концентрические круги) (concentric; concentric rings): круги различного размера, имеющие общий центр.

Крапчатость, Пятнистость; Мозаика; Мозаичность, Мозаичная болезнь (mottle): светло- и темноокрашенные пятна неправильной формы на листьях или поверхности плодов.

Ксилема (xylem): водопроводящая ткань растения, которая также служит для транспорта растворенных минеральных солей.

Малорослый, Низкорослый; Угнетенный; Чахлый (stunted): о растении, у которого в результате воздействия неблагоприятных условий окружающей среды наблюдаются уменьшенные размеры и низкая сила роста; данное состояние может также быть следствием воздействия на растение целого ряда патогенов или абиотических факторов.

Мальвовый (malvaceous): представитель семейства мальвовых (Malvaceae), к которому, в числе прочих, относятся бамя и хлопчатник.

Межжилковый, Межжилковая ткань, Межжилковое пространство (interveinal, interveinal tissue / area): участки ткани листовой пластинки, расположенные между жилками листа.

Микросклероции (microsclerotia, sing. microsclerotium): очень мелкие склероции.

Мицелий (mycelium, pl. mycelia): масса тонких, микроскопических, нитевидных структур, образующих вегетативное тело гриба.

Мозаика, Мозаичность, Мозаичная болезнь (mosaic): неравномерная окраска в виде чередующихся светло- и темноокрашенных участков ткани растения, часто обусловленная воздействием вирусов.

Насыщение (saturation): состояние полного заполнения жидкостью, обычно водой.

Насыщенный водой (water-soaked): о пораженной ткани растения, которая выглядит пропитанной водой.

Некроз (necrosis): отмирание клеток или тканей растения, обычно сопровождающееся изменением их окраски на черную или коричневую.

Нематоды (nematodes): крошечные черви, способные жить в растениях, животных, почве или воде.

Нимфа (nymph): ювенильная (неполовозрелая) стадия насекомого.

Облучение солнечными лучами (solarization): подвергание воздействию прямых солнечных лучей (с целью повышения температуры почвы до уровней, способных убить болезнетворные организмы).

Опясывать, Опясывание (girdle, girdling): образование отмершей ткани по всей окружности корня или стебля растения.

Пасленовый (solanaceous): растение семейства пасленовых (Solanaceae), представителями которого являются табак, томат, картофель, перец, баклажан и другие растения.

Пастеризация (pasteurization): процесс частичной стерилизации путем нагревания при регулируемых температурах с целью уничтожения нежелательных микроорганизмов.

Патоген (pathogen): организм или фактор, способный вызывать заболевание.

Передвижение (translocation): перемещение питательных веществ или вирусных частиц в растении.

Переносчик (vector): организм, способный передавать возбудителя болезни.

Персистентный (persistent): о способе передачи вируса, при которой так называемые циркулятивные вирусы в течение длительного времени сохраняют способность к заражению внутри насекомого-переносчика (сначала в его пищеварительном тракте, откуда они проникают в гемолимфу, где циркулируют в течение длительного времени, не вызывая при этом лизиса, а затем попадают в слюнные железы) и передаются растению-хозяину через слюну при питании переносчика на растении.

Пикнида (pycnidium, pl. pycnidia): сферическое или колбовидное плодовое тело бесполого спороношения гриба, которое продуцирует конидии.

Плодоножка, Цветоножка (pedicel): стебелёк, поддерживающий цветок или плод.

Повреждение, Поражение (lesion): четко очерченный, но ограниченный по своим размерам, пораженный участок на каком-либо органе растения.

Подвой (rootstock): часть стебля и связанная с ней корневая система, на которую путем прививки приживляют другое растение (привой).

Подсемядольное колено (hypocotyl): нижняя часть стебля растения между семядолями и корнями.

Полупрозрачный (translucent): пропускающий свет, но рассеивающий его в такой мере, что изображения становятся расплывчатыми.

Просачивание; Фильтрация (percolation): прохождение жидкости через мелкие отверстия (поры).

Пустула (pustule): небольшое пузыревидное вздутие эпидермиса, образующееся в процессе развития и высвобождения спор гриба.

Раса (race): (подвидовая) группа патогенных микроорганизмов с выраженными патогенными или физиологическими свойствами.

Растение-индикатор (indicator, indicator plant): растение, которое проявляет характерную реакцию (симптомы) на определенные вирусы или факторы окружающей среды и используется для их обнаружения и идентификации.

Растительные остатки (debris, plant debris): остатки растительного материала, (послеуборочные) растительные остатки.

Резерватор, Резервуар инфекции (reservoir): инфицированные патогеном растения, которые могут служить источником последующего заражения здоровых растений.

Семядоли (cotyledons): первые листья растения, появляющиеся из прорастающего семени.

Сердцевина (pith): мягкая, губчатая ткань в центральной части стебля растения.

Системный (systemic): распространяющийся по всему растению за счет передвижения по его внутренним системам (например, распространение инфекции по сосудистой системе).

Склеротий (sclerotium, pl. sclerotia): плотное сплетение гиф у некоторых грибов, представляющее собой стадию покоя, позволяющую пережить неблагоприятные условия окружающей среды.

Сливаться (слияние) (coalesce; coalescence): соединяться вместе, образуя единое целое; соединение отдельных пораженных участков.

Соляризация см. **Облучение солнечными лучами.**

Сосудистый (vascular): имеющий отношение к проводящей системе растения, объединяющей ксилему и флоэму.

Спора (spore): репродуктивная структура грибов и некоторых бактерий.

Телеоморфа (teleomorph): половая форма гриба. Споры продуцируются половым путем, в результате прохождения мейоза.

Толерантность (tolerance, adj. tolerant): способность растений переносить воздействие определенного насекомого-вредителя, патогена, давление факторов окружающей среды или химического стресса. Толерантный сорт повреждается в меньшей степени, чем восприимчивый сорт, при выращивании в одинаковых условиях.

Токсин (toxin): яд, вырабатываемый организмом.

Транспирация (transpiration): испарение воды растением через устьица.

Устойчивость (resistance, adj. resistant): способность растений подавлять или ограничивать активность определенного патогена или насекомого-вредителя, а также способность растений противостоять воздействию среднего или химического стресса.

Устьице (stoma, pl. stomata): пора (микроскопическое отверстие) в эпидермисе листа.

Фитоплазма (phytoplasma): плейоморфный, облигатный одноклеточный организм, у которого отсутствует клеточная оболочка. Ранее назывался микоплазмаподобным организмом (Mycoplasma-like organism, MLO).

Флоэма (phloem): ткань сосудистых растений, проводящая питательные вещества.

Фумигация (fumigation): обеззараживание путем окуривания химическими препаратами-фумигантами.

Фунгицид (fungicide): химический препарат, используемый для борьбы с фитопатогенными грибами.

Хлороз (прил. хлоротичный, хлоротический, хлорозный) (chlorosis, adj. chlorotic): изменение зеленой окраски здоровой растительной ткани на желтую или белую.

Хлорофилл (chlorophyll): зеленый пигмент растений, используемый ими для производства питательных веществ в процессе фотосинтеза.

Хозяин, Растение-хозяин (host, host plant): растение, используемое паразитом или патогеном в качестве источника питания и среды обитания.

Цветение (anthesis): период жизни цветка с момента раскрытия цветочной почки до завязывания плода.

Чашечка (calyx): имеющая листовое происхождение наружная часть околоцветника, состоящая из чашелистиков; обычно зеленая.

Черешок (petiole): стебелек, с помощью которого листовая пластинка прикрепляется к стеблю.

Штамм (strain): общий термин, означающий (а) изолят; потомство чистой культуры патогена, (б) раса; один из группы сходных изолятов, или (в) один из группы вирусных изолятов, у которых имеются общие антигены.

Эпидермис (epidermis): состоящая из одного слоя клеток покровная ткань, имеющаяся у всех органов растения.

Язва; фтп. Рак (canker): локализованный пораженный (некротизированный) участок на корне или стебле, в котором ткань может быть вдавленной и растрескавшейся.

Литература

- Цветной атлас послеуборочных болезней и нарушений плодов и овощей. Том 2: Овощи.* 1992*. А.Л. Сноудэн. Издательство CRC Press, Inc. Бока Ратон, Флорида. – *Color Atlas of Post-Harvest Diseases and Disorders of Fruits and Vegetables. Volume 2: Vegetables.* 1992. A.L. Snowdon. CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida.
- Краткий справочник по болезням томатов.* 1993*. Дж.Б. Джоунс, Р.Е. Сталл и Т.А. Зиттер. Издательство APS. Американское фитопатологическое общество. Сент-Пол, Миннесота. – *Compendium of Tomato Diseases.* 1993. J.B. Jones, R.E. Stall and T.A. Zitter. APS Press. The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota.
- Справочник по идентификации курчавости верхушки томата.* 1977*. Б.Дж. Хойл, Издание № 4079 Кооперативной службы пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений при Калифорнийском университете. – *Curly Top Identification Handbook.* 1977. B.J. Hoyle, University of California Cooperative Extension Publication 4079.
- Диагностика нарушений минерального питания растений. т. 2.* 1983*. А. Скайфе и М. Тэрнер. Государственная канцелярия Ее Величества. – *Diagnosis of Mineral Disorders in Plants. Vol. 2.* A. Scaife and M. Turner. Her Majesty's Stationery Office.
- Болезни и вредители овощных культур в Канаде.* 1994*. Р.Дж. Говард, Дж. А. Гарланд и У.Л. Симэн. Канадское фитопатологическое общество и Энтомологическое общество Канады. Издательство M.O.M. Printing, Ltd. Оттава, Онтарио, Канада – *Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada.* 1994. R.J. Howard, J.A. Garland and W.L. Seaman. The Canadian Phytopathological Society and the Entomological Society of Canada. M.O.M. Printing, Ltd. Ottawa, Ontario, Canada.
- Тепличные томаты: Борьба с болезнями.* 1973*. Р.Е. Партика и Дж.В. Фарли, Издание SB-16 Кооперативной службы пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений при Университете штата Огайо. – *Greenhouse Tomatoes, Disease Control.* 1973. R.E. Partyka and J.D. Farley, Ohio State University Cooperative Extension Service, SB-16.
- Интегрированная защита растений при выращивании томатов.* 1982*. Калифорнийский университет, Издание № 3274 Отдела сельскохозяйственных наук. – *Integrated Pest Management for Tomatoes.* 1982. University of California, Agricultural Sciences Publication 3274.
- Экономически важные болезни томата, перца и баклажана.* 1968*. Л.П. МакКоллох, Г.Т. Кук, У.П. Райт. Руководство по сельскому хозяйству № 28 Министерства сельского хозяйства США. – *Market Diseases of Tomatoes, Peppers and Eggplants.* 1968. L.P. McColloch, H.T. Cook, W.R. Wright. USDA Agricultural Handbook No. 28.
- Связанные с нарушениями питания болезни тепличных томатов, огурцов и салата-латука.* 1981*. Дж.П.Н.Л. Роорда ван Айсинга и К.Н. Смайлд. Центр сельскохозяйственных публикаций и документации. Вагенинген, Нидерланды. – *Nutritional Disorders in Glasshouse Tomatoes, Cucumbers and Lettuce.* 1981. J.P.N.L. Roorda van Eysinga and K.W. Smilde. Centre for Agricultural Publishing and Documentation. Wageningen, the Netherlands.
- Болезни томата и борьба с ними.* 1967*. Р.Е. Уэбб, Дж.М. Гуд и Л.Л. Дэниельсон. Руководство по сельскому хозяйству № 203 Министерства сельского хозяйства США. – *Tomato Diseases and Their Control.* 1967. R.E. Webb, J.M. Good and L.L. Danielson. USDA Agriculture Handbook No. 203.
- Болезни томата в штате Флорида.* 1969*. Дж.П. Джоунз, Г.Ф. Уэбер, Д.Г.Ф. Келберт. Бюллетень № 731 Сельскохозяйственной опытной станции штата Флорида. – *Tomato Diseases in Florida.* 1969. J.P. Jones, G.F. Weber, D.G.A. Kelbert. Florida Agricultural Experiment Station Bulletin 731.
- Болезни и насекомые-вредители томата.* 1967*. М.Б. Линн и У.Г. Лакман. Листовка № 912 Кооперативной службы пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений при Университете штата Иллинойс. – *Tomato Diseases and Insect Pests.* 1967. M.B. Linn and W.H. Luckmann. University of Illinois Cooperative Extension Circular 912.
- Болезни овощей и методы борьбы с ними. 2-е изд.* 1986*. А.Ф. Шерф и А.А. МакНаб. Джон Уайли энд Санз. – *Vegetable Diseases and Their Control. 2nd Ed.* 1986. A.F. Sherf and A.A. MacNab. John Wiley & Sons.

* Год издания на английском языке.



Если у Вас есть вопросы, замечания или необходимость получить дополнительную информацию, звоните, пожалуйста, по телефону: 1-855-733-3834 или посетите наш вебсайт www.seminis.com