

Руководство по болезням крестоцветных



Руководство по болезням крестоцветных

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ СЕМЕНОВОДОВ, ОВОЩЕВОДОВ
И КОНСУЛЬТАНТОВ ПО СЕЛЬСКОМУ ХОЗЯЙСТВУ

Редакторы

Кевин Э. Конн
Стэйси А. Розенбергер

Авторы

Брэд Габор
Джон Као
Дайэн Краузе

Все авторы являются сотрудниками Отдела защиты растений и Отдела здоровья семян компании Seminis Vegetable Seeds, Inc.
2700 Camino del Sol, Oxnard, CA 93030
37437 State Highway 16, Woodland, CA 95695

Последнее исправление текста в апреле 2013 г.

Вводная часть

В настоящем руководстве приведены общие описания и фотографии наиболее распространенных в мире болезней и нарушений роста и развития крестоцветных культур. 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 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 крестоцветные культуры, и на тех, кто обеспечивает первых 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 крестоцветных и о мерах борьбы с этими болезнями. Однако мы предостерегаем читателя от попыток постановки окончательного диагноза по той или иной болезни крестоцветных 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 той культурой, о которой идет речь. Даже наиболее опытные фитопатологи используют как лабораторные анализы, так и наблюдения в теплицах для подтверждения предположений, сделанных в полевых условиях. Более того, настоящее руководство охватывает далеко не все болезни крестоцветных. Это, скорее, попытка представить только наиболее распространенные и преобладающие в мире болезни.

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 за рецензирование или предоставление фотографий для данного издания:

Джордж С. Абави	Корнельский университет; Отделение фитопатологии и биологии фитопатогенных микробов; Итака, Нью-Йорк 14853
Сельскохозяйственная научно-исследовательская станция, Министерство сельского хозяйства США Женева, Нью-Йорк	
Служба развития сельского хозяйства и консультирования по вопросам сельского хозяйства Бостон, Линкольншир, Соединенное Королевство	
Лоуэлл Блэк	Компания Seminis Vegetable Seeds, Inc.; Дефорест, Висконсин 53532
Крэйг Г. Кэнэдэй	Университет штата Теннесси; Отделение Энтомологии и Фитопатологии; Ноксвилл, Теннесси 37996
Роберт Н. Кэмпбелл	Калифорнийский университет, Дэвис; Отделение фитопатологии; Дэвис, Калифорния 95616 (Заслуженный профессор в отставке)
Р. Майкл Дэвис	Калифорнийский университет, Дэвис; Отделение фитопатологии; Дэвис, Калифорния 95616
Тео В. Дреер	Университет штата Орегон; Отделение микробиологии; Корваллис, Орегон 97331
Роберт Дж. Дьюфолт	Клемсонский университет; Колледж сельского хозяйства, лесоводства и наук о жизни; Клемсон, Южная Каролина 29634
Марк В. Фарнхэм	Лаборатория овощеводства Службы сельскохозяйственных исследований Министерства сельского хозяйства США; Чарльстон, Южная Каролина 29414
Ричард Л. Габриэлсон	Университет штата Вашингтон; Центр сельскохозяйственных исследований, пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений в Пуяллуп; Пуяллуп, Вашингтон 98371 (умер)
Рэймонд Г. Гроган	Калифорнийский университет, Дэвис; Отделение фитопатологии; Дэвис, Калифорния 95616 (умер)
Мэри К. Хаусбэк	Университет штата Мичиган; Отделение фитопатологии; Ист-Лансинг, Мичиган 48823
Хасиб С. Хумайдан	Компания Abbott & Cobb, Inc.; Лангхорн, Пенсильвания 19053
Стивен А. Джонстон	Ратджерский центр научных исследований и развития; Бриджтаун, Нью-Джерси 08302
Стивен Т. Койке	Кооперативная служба пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений при Калифорнийском университете; Салинас, Калифорния 93901
Ричард Г. Моррисон	Компания Sakata Seed America, Inc.; Салинас, Калифорния 93907
Алберт О. Паулус	Калифорнийский университет, Риверсайд; Отделение Фитопатологии и микробиологии; Риверсайд, Калифорния 92521
Винсент Е. Рубацки	Кооперативная служба пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений при Калифорнийском университете; Дэвис, Калифорния 95616 (Заслуженный профессор в отставке)
Пол Б. Шумэйкер	Университет штата Северная Каролина; Центр научных исследований горных плодовых культур и пропаганды сельскохозяйственных знаний; Флетчер, Северная Каролина 28732
Пол Г. Уилльямс	Висконсинский университет, Мэдисон; Отделение фитопатологии; Мэдисон, Висконсин (Заслуженный профессор в отставке)

Содержание

Инфекционные болезни и вредители

Бактериальные болезни	6	Вирусные болезни	30
7	Бактериальная пятнистость капусты	31	Мозаика цветной капусты
8	Слизистый бактериоз (мокрая бактериальная гниль)	32	Мозаика редиса
9	Сосудистый бактериоз (чёрная гниль)	33	Мозаика турнепса (чёрная кольцевая пятнистость капусты)
11	Парша	34	Желтая мозаика турнепса
12	Желтая пятнистость листьев		
Грибные болезни	13	Нематодные болезни	35
14	Альтернариоз	36	Капустная киста
15	Сухая гниль (фомоз)	37	Галлогельминтоз (фитогельминтоз, нематоз)
16	Чёрная гниль корнеплодов		
17	Ризоктониоз капусты		
18	Церкоспороз		
19	Кила крестоцветных		
20	Выпревание и проволочная ножка ("чёрная ножка")		
21	Ложная мучнистая роса (пероноспороз)		
22	Фитофторозная гниль корней		
23	Настоящая мучнистая роса		
24	Кольцевая пятнистость		
25	Белая гниль (склеротиниоз, водянистая мягкая гниль)		
26	Вертициллезное увядание		
27	Белая пятнистость		
28	Белая ржавчина		
29	Фузариоз (фузариозное увядание, желтуха)		
	Неинфекционные болезни	38	
	39	Чёрная пятнистость	
	40	Коричневые бусины	
	41	Эдема	
	42	Полый стебель	
	43	Недостаточность питательных веществ	
	44	Ожог верхушки (побурение кончиков листьев)	
	Словарь терминов	45	
	Литература	49	

Бактериальные болезни

Бактериальная пятнистость капусты

Возбудитель болезни:

Pseudomonas syringae pv. *maculicola*

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

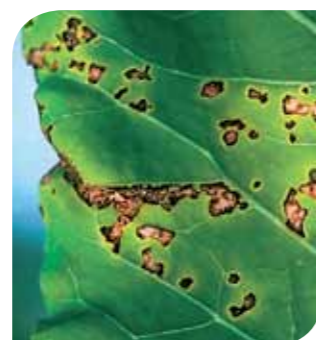
Заболевание встречается главным образом у цветной капусты, хотя брокколи, белокочанная капуста, брюссельская капуста и репа также могут поражаться этой болезнью. Симптомами данной болезни являются пятна на листьях, которые вначале появляются в виде маленьких насыщенных водянистых точек. Через некоторое время эти точки превращаются в темно-коричневые или фиолетовые пятна, окруженные полупрозрачной каймой. Отдельные пятна, обычно слегка вдавленные, достигают в размерах 3 мм. Часто, сливаясь друг с другом, поврежденные зоны неправильной формы, которые придают листу морщинистый, шероховатый вид. На сильно поврежденных растениях листья желтеют и стареют. На соцветии цветной капусты бактерии вызывают небольшие от серого до коричневого в окраске пятна, которые могут поражать как поверхностную, так и нижележащие ткани растения. Бактериальная пятнистость может также проявляться на стеблях, черешках листьев и стручках.

Условия развития болезни:

Бактерии сохраняются в почве и на послеуборочных растительных остатках, по меньшей мере, год. Фитопатоген может передаваться с семенами. Он распространяется проливными дождями или поливной водой. Насекомые также могут являться переносчиками возбудителя болезни. Наиболее остро болезнь проявляется в прохладную, влажную погоду.

Меры борьбы:

Производите посев только здоровыми, не зараженными бактерией *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* семенами и используйте только чистые от микроорганизмов участки. Если ранее грядка была заражена возбудителем болезни, то перед посадкой новых растений почву следует простерилизовать. Соблюдайте севооборот, при котором крестоцветная культура возвращается на прежнее место не ранее чем через год.



Слизистый бактериоз

(мокрая бактериальная гниль)

Возбудитель болезни:

Бактерии *Pectobacterium* spp. (синоним: *Erwinia* spp.), *Pseudomonas marginalis* pv. *marginalis*

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Первые симптомы появляются на листьях в виде небольших, насыщенных водянистых повреждений, которые быстро увеличиваются в размерах. Пораженная ткань приобретает коричневую окраску и становится мягкой и пористой, с характерным неприятным запахом. Постепенно бактерии полностью разлагают листья, стебли и корни. Слизистый бактериоз встречается в полевых условиях на белокочанной капусте, китайской капусте, брюкве и турнепсе, но мокрая бактериальная гниль наиболее вредоносна в послеуборочный период во время транспортировки и хранения овощей.

Условия развития болезни:

Бактерии мокрой гнили сохраняются в почве и в разлагающихся растительных остатках. Заражение происходит через раненую или поврежденную ткань, устьица или гидатоды. Культивация, сбор урожая, его погрузка-разгрузка и транспортировка, повреждение морозом или насекомыми-вредителями часто создают предпосылки для занесения инфекции. Патоген обычно распространяется поливной водой, дождем, личинками нескольких видов мухи капустной и другими насекомыми. Развитию болезни обычно способствует теплая [25–30°C (77–86°F)], влажная погода; она также усиливается после периодов дождливой погоды, в результате которых на тканях растений образуется свободная влага. Различные виды бактерий родов *Erwinia* и *Pseudomonas* могут также вызывать вторичную инфекцию после других болезней, таких как сосудистый бактериоз (черная гниль) или фомоз (сухая гниль).

Меры борьбы:

Чтобы свести к минимуму потери от мокрой гнили, подавляйте насекомых-вредителей, старайтесь избегать механических повреждений во время уборки урожая, упаковки и транспортировки продукции, а также просушивайте продукцию перед упаковкой. Кроме того, во время хранения и транспортировки поддерживайте температуру на уровне около 4°C (39°F).



Сосудистый бактериоз (черная гниль)

Возбудитель болезни:

Xanthomonas campestris pv. *campestris*

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Симптомы болезни проявляются в виде локального увядания по краям листьев. Увядшая ткань становится хлоротичной, и впоследствии зона повреждения принимает характерные для данной болезни V-образные очертания. В пределах хлоротичной ткани жилки листа становятся черными, что и дало название данному заболеванию – черная гниль. На поздних стадиях болезни пораженная ткань приобретает коричневую окраску и отмирает. Черная окраска жилок листа может распространиться с пораженного листа в главный стебель, где может хорошо просматриваться потемневшая сосудистая система. По мере прогрессирования болезни в сосудистую систему растения, пораженные участки, возникающие в результате системного заражения, могут появляться вдоль центральной жилки листа и в межжилковой зоне. У растений, подвергшихся системному заражению, может наблюдаться остановка в росте и более резко выраженные симптомы болезни с одной стороны растения. У пораженной капусты головки формируются меньших размеров, а наружные листья могут преждевременно стареть. Болезнь может прогрессировать во время хранения капусты, приводя к потере товарного вида продукции. В прохладных условиях симптомы болезни можно спутать с таковыми, вызываемыми бактериями *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* (бактериальная пятнистость капусты) или *Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae* (желтая пятнистость листьев).

Условия развития болезни:

Возбудитель черной гнили может сохраняться в послеуборочных растительных остатках до двух лет. Бактерии могут также инфицировать крестоцветные сорняки, такие как клоповник виргинский (*Lepidium virginicum*), дикая редька (*Raphanus raphanistrum*), черная горчица (*Brassica nigra*), воронья лапа (*Coronopus didymus*), сурепка (*Brassica campestris*) и другие. Эти сорняки, а также рядом растущие крестоцветные культуры, могут служить резервуарами для бактерий, которые оттуда распространяются на здоровые растения. Хотя наиболее часто заражение происходит через гидатоды, при сильных дождях или избыточном поливе воротами инфекции могут служить устьица. Возбудитель болезни может

внедряться в растение и через естественные повреждения корневой системы в периоды, когда почва насыщена влагой. При температуре 27–30°C (81–86°F) симптомы могут проявиться через 10–12 дней после заражения. Однако в прохладных условиях зараженное растение может и не проявлять симптомов болезни. В полевых условиях распространению болезни способствуют дождь с порывистым ветром, поливная вода, культивация почвы, насекомые-вредители или животные. Бактерия может передаваться с семенами, что может приводить к заражению сеянцев. У инфицированных черной гнилью сеянцев в питомниках или на рассадных грядках может возникнуть вторичная инфекция, и болезнь обычно быстро распространяется при пересадке или в процессе операций по уходу за растениями.

Меры борьбы:

Используйте высококачественные семена, не зараженные бактерией *X. campestris* pv. *campestris*. Осуществляйте трехгодичную ротацию с некрестоцветными культурами. Грядки с рассадой следует располагать как можно дальше от посевов товарных крестоцветных культур. Пикированную рассаду не следует скашивать или прищипывать. Используйте для посадки хорошо дренированные почвы и применяйте методы полива, при которых увлажнение листьев сводится к минимуму. Поддерживайте поля чистыми от крестоцветных сорняков. Грядки и инструмент перед использованием нужно продезинфицировать паром или опрыскиванием бактерицидными растворами. Регулируйте численность насекомых-вредителей, чтобы свести к минимуму распространение возбудителя болезни.

Сосудистый бактериоз (черная гниль)



Парша

Возбудитель болезни:
Streptomyces scabies

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Данная болезнь чаще всего встречается на посевах редиса, но также поражает турнепс и брюкву. Когда корнеплод начинает утолщаться, на его поверхности появляются небольшие (около 1 мм в диаметре) белые повреждения. Пораженные участки принимают вид кратера со светлоокрашенными краями и более темным центром. Вторичная инфекция поврежденных участков другими патогенными микроорганизмами может вызывать обесцвечивание и размягчение корнеплода.

Условия развития болезни:

Бактерия на протяжении многих лет сохраняет жизнеспособность вне растения-хозяина в широком спектре почв – от щелочных до нейтральных. Сухая почва и плохо удобренные почвы способствуют развитию болезни.

Меры борьбы:

Используйте длительную ротацию с культурами, не являющимися хозяевами для данного патогена. Уничтожайте сорняки с мясистыми корневищами, такие как щирица (*Amaranthus* sp.). Избегайте применения почвоулучшителей, повышающих pH почвы. Используйте подкисляющие почву удобрения. Для ослабления инфекции полив производите в периоды теплой, сухой погоды.



Желтая пятнистость листьев

Возбудитель болезни:
Xanthomonas campestris pv. *armoraciae*

Распространение:
Соединенные Штаты Америки, Австралия и Япония

Симптомы:

Белокочанная капуста, цветная капуста, брокколи, редис и репа восприимчивы к этому заболеванию. Первые симптомы болезни проявляются в виде вдавленных, полупрозрачных пятнышек на листьях. Эти пятнышки разрастаются в круглые или угловатые пораженные участки размером до 5 мм в поперечнике, с окраской от желтовато-белой до коричневой или черной. Пораженные участки окаймлены полупрозрачной окантовкой. Центры пораженных участков часто отмирают и выпадают, придавая листьям изрешеченный вид. В основном проявление симптомов ограничивается межжилковой тканью листа, хотя вдоль жилок листа часто образуются темные полосы. Повреждения на краях листьев часто приводят к симптомам, сходным с ожогом верхушки (побурением кончиков листьев), в результате чего листья впоследствии приобретают изорванный в клочья вид.

Условия развития болезни:

Возбудитель болезни может передаваться через зараженную почву или с семенами. Зараженные растительные остатки также являются источником инфекции. Патоген проникает в растение через устьица; для заражения ему необходимо наличие свободной влаги на поверхности листьев в течение длительного периода времени. Поэтому продолжительные росы, или осадки в виде дождя, благоприятствуют развитию болезни. Болезнь часто проявляется при пониженных температурах осенью или зимой, хотя патоген может инфицировать и вызывать симптомы болезни в широком диапазоне температур.

Меры борьбы:

Используйте семена, не зараженные бактериями *Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae*. Высаживайте культуры в хорошо дренированные почвы и используйте способы полива, при которых увлажнение листьев сводится к минимуму. Соблюдайте севооборот с возвратом крестоцветных культур на поле не ранее чем через три года.



Альтернариоз

Возбудитель болезни:

Alternaria brassicae, *A. brassicicola*, *A. raphani*

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Эти виды грибов рода *Alternaria* вызывают появление пятен на листьях крестоцветных. Пятна на листьях обычно появляются на более старых тканях и часто начинаются с маленьких, округлых повреждений, которые увеличиваются в размерах и сливаются в концентрические круги с желтой окантовкой. Центры повреждений могут отмирать и выпадать, в результате чего листья имеют изрешеченный вид, или, при благоприятных условиях, покрываются сажистым налетом спороношения гриба. Эти виды фитопатогенных грибов могут также заражать сеянцы; симптомы при этом проявляются в виде черных полос на семядолях и гипокотиле, что может приводить к выпреванию сеянцев. Виды рода *Alternaria* могут также поражать основание кочана капусты и вызывать побурение головок цветной капусты и брокколи, приводя к потере ими товарного вида. Во время выращивания культуры на семена могут также поражаться соцветия, что отрицательно сказывается на качестве семян.

Условия развития болезни:

Послеуборочные остатки крестоцветных культур обычно являются главным источником инфекции. Крестоцветные сорняки также могут служить резерватом для этих грибов. Грибы видов рода *Alternaria* могут распространяться с семенами. Конидии грибов рода *Alternaria* переносятся воздушным путем и с водой. Развитию болезни благоприятствуют наличие свободной влаги на поверхности растения и температуры в диапазоне 20–27°C (68–81°F).

Меры борьбы:

Используйте высококачественные семена, не зараженные грибами этих трех видов рода *Alternaria*. Полная заплата послеуборочных остатков крестоцветных культур, соблюдение севооборота и опрыскивание растений растворами фунгицидов дают хорошие результаты в борьбе с этой болезнью.



Сухая гниль (фомоз)

Возбудитель болезни:

Leptosphaeria maculans (анаморфа: *Phoma lingam*)

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Симптомы болезни обычно проявляются в виде овальной, вдавленной, светло-коричневой язвы, имеющей фиолетовую или черную окантовку и находящейся у основания стебля. Увеличиваясь в размерах, язва кольцует стебель, вызывая гибель растения. У молодой рассады повреждения обнаруживаются на семядолях и подсемядольных коленах. Первые признаки сухой гнили проявляются на листьях в виде бледных пятен неправильной формы. Постепенно эти пятна увеличиваются, превращаясь в поврежденные зоны округлой формы, с серым центром. При благоприятных для развития гриба условиях в пределах язв на стеблях и пятен на листьях образуются мелкие черные плодовые тела (пикниды). Сильно пораженные растения задерживаются в росте и часто увядают. Листья при этом не опадают, а растение приобретает тусклую сине-красную окраску. Корневая система может постепенно разрушаться, хотя выше язв на стебле могут образовываться новые корни, которые и позволяют растению выживать. При хранении пораженных кочанов капусты инфекция может распространиться до основания листьев, где появляются пятна, окраска которых варьирует от коричневой до черной. При хранении корнеплодных культур на них также может возникать темная, сухая гниль.

Условия развития болезни:

Гриб может сохраняться в растительных остатках и крестоцветных сорняках. Однако зараженные семена также могут служить первичным источником инфекции. На грядках инфицированная рассада обычно проявляет признаки заболевания через две–три недели после заражения. Разбрызгиваемая поливная вода может переносить споры грибов на находящиеся поблизости здоровые всходы. Вторичное заражение может также происходить во время пересадки, при окунании корней рассады в воду перед высадкой в почву. Кроме того, распространению болезни способствуют проливные дожди, обслуживающий персонал и инструменты.

Меры борьбы:

Используйте семена, не зараженные грибом *Leptosphaeria maculans*. Уничтожайте крестоцветные сорняки, удаляйте

с поля растительные остатки или производите их глубокую заашку. Осуществляйте фумигацию, соляризацию (облучение солнечными лучами) или орошение затоплением зараженных полей, чтобы снизить уровень инфекции в почве.



Черная гниль корнеплодов

Возбудитель болезни:

Aphanomyces raphani

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Повреждения на корнеплодах появляются в местах, где придаточные корни отходят от главного корня. Эти голубовато-серые до черных пораженные участки кольцуют корнеплод, но зараженная ткань остается плотной. Сосульковидные сорта редиса могут сильно поражаться данной болезнью, при этом потери урожая могут приближаться к 100%. Если пораженный участок округлого редиса находится ниже продуктовой части корнеплода, то собрать урожай можно с минимальными потерями.

Условия развития болезни:

В стадии ооспор гриб *Aphanomyces raphani* может более года сохранять жизнеспособность в растительных остатках и в почве. Болезнь обычно не передается с семенами, но может переноситься с мусором, прилипшим к семенам. Возбудителю болезни требуется достаточно влажная почва, чтобы его зооспоры (передвигающиеся в воде с помощью жгутиков споры) могли достичь ткани растения-хозяина. Теплая погода [20–27°C (68–80°F)] создает благоприятные условия для заражения и последующего развития болезни.

Меры борьбы:

Используйте высококачественные семена, свободные от растительных остатков. Меры борьбы с черной гнилью корнеплодов включают проведение мероприятий по улучшению санитарного состояния поля, разумное водопользование, соблюдение трех- или четырехпольного севооборота и химическую обработку почвы.



Ризоктониоз капусты

Возбудитель болезни:
Rhizoctonia solani

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Инфекция обычно появляется после формирования кочана, когда фитопатогенный грибок проникает в листья и стебель, находящиеся в контакте с зараженной почвой. Повреждения сначала возникают в виде четко выраженных участков, окраска которых варьирует от желтовато-коричневой до коричневой. Затем грибок *Rhizoctonia solani* заселяет центральную часть кочана, при этом часто, в течение 10 дней, происходит полное загнивание кочана. После заселения кочана патогеном может наблюдаться увядание и старение листьев.

Условия развития болезни:

Развитию болезни благоприятствуют высокая влажность почвы, наличие свободной влаги на поверхности листьев и температуры в диапазоне 20–28°C (68–82°F).

Меры борьбы:

Поддерживайте растения в здоровом состоянии и вносите удобрения в достаточных количествах. Избегайте избыточного увлажнения почвы и производите посадку на приподнятые грядки, чтобы обеспечить хороший дренаж почвы. Соблюдение севооборота также способствует снижению вредоносности данной болезни.



Церкоспороз

Возбудитель болезни:
Cercospora brassicicola

Распространение:
Обычно в районах тропиков и субтропиков

Симптомы:

На пораженных листьях появляются пятна с окраской от бледно-зеленой до белой и коричневой окантовкой, при этом наблюдается общий хлороз остальной части листовой пластинки. Пораженные участки могут быть округлыми или угловатыми по форме. У сильно пораженных растений может происходить преждевременное опадение листьев.

Условия развития болезни:

Данный фитопатогенный грибок может передаваться с семенами, но чаще сохраняется в самосевных растениях и сорняках. Споры гриба распространяются ветром, дождем и поливной водой, или механическим способом – на инструментах и людьми. Развитию болезни обычно способствуют высокая относительная влажность и температуры в диапазоне 13–18°C (55–64°F).

Меры борьбы:

Рекомендуется искоренение крестоцветных сорняков и самосевных растений. Для эффективной борьбы с заболеванием необходимы частые обработки фунгицидами на ранних стадиях развития культуры.



Кила крестоцветных

Возбудитель болезни:

Plasmiodiophora brassicae (выявлено много рас этого гриба)

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

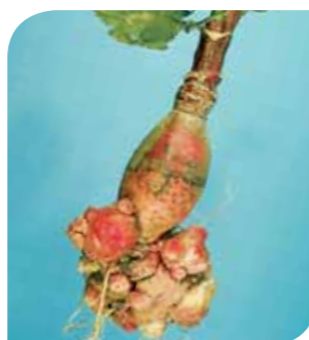
Этот передаваемый через почву гриб заражает почти все культурные крестоцветные. Болезнь может трудно поддаваться обнаружению, поскольку пораженные растения увядают во время дневной жары, но могут восстанавливать тургор после захода солнца. Гриб *Plasmiodiophora brassicae* проникает в растение через корневые волоски. Стимулируемые патогеном клетки корня быстро размножаются и увеличиваются в размерах, образуя на корнях уродливые формирования (галлы), подобные булаве. Деформированные корни перестают нормально функционировать и становятся восприимчивыми к вторичному заражению гнилями, вызываемыми передаваемыми через почву патогенными микроорганизмами. При заражении на ранних стадиях развития растения часто погибают. Более взрослые растения могут расти на протяжении всего периода вегетации, но, при этом, не производить плодов товарного вида.

Условия развития болезни:

Пораженные корни служат основным источником инфекции и высвобождают зооспоры гриба (способные передвигаться в воде с помощью жгутиков), которые заражают ткани корня. Зараженная зооспорами поливная вода и переносимые сельхозтехникой и людьми частицы почвы способствуют распространению данной болезни. Распространение патогена может происходить, когда не проявляющую симптомов болезни рассаду высаживают на незараженные участки в поле. Быстрому развитию болезни способствуют кислые почвы и температуры в диапазоне 12–27°C (54–81°F).

Меры борьбы:

Уничтожайте крестоцветные сорняки и самосевные растения. Производите культивацию почвы, стимулирующую разложение растительных остатков. Соблюдайте длительную (от 5 до 7 лет) ротацию с некрестоцветными культурами, производите известкование почвы с поддержанием pH на уровне 7,3 и осуществляйте фумигацию почвы или посев в грядки, не зараженные *Plasmiodiophora brassicae*.



Выпревание и проволочная ножка ("черная ножка")

Возбудитель болезни:

Pythium spp., *Fusarium spp.*, *Rhizoctonia solani*

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Возникновение предвсходового выпревания обычно обусловлено заселением растения-хозяина патогенным грибом еще до появления ростков на поверхности почвы. Это вызвано условиями, которые ингибируют или замедляют прорастание семян и в то же время стимулируют рост патогена. После всходов выпревание обнаруживается у молодых растений, при этом симптомы проявляются на уровне поверхности почвы или вблизи нее, хотя грибы *Pythium spp.* могут проникать в растение через корни или корневые волоски. Ткань растения-хозяина выглядит пропитанной водой и сплюсненной. В конечном итоге пораженные сеянцы погибают. Выпревание становится менее опасным по мере созревания растения-хозяина. У более взрослых растений инфицирование подсемядольного колена или стебля грибом *Rhizoctonia solani* может приводить к появлению язвы. Пораженный стебель может быть несколько меньше в диаметре, чем нормальный стебель, но твердым и деревянистым; отсюда и название "проволочная ножка". Этому заболеванию особенно подвержены медленно растущие и глубоко посаженные растения.

Условия развития болезни:

Фитопатогенные грибы этих видов могут длительное время сохраняться в почве, но они обычно поражают растения только при наличии соответствующих условий внешней среды, таких как влажная почва и прохладная погода. Вредоносность болезни обычно выше на почвах, содержащих неразложившиеся зараженные патогеном растительные остатки.

Меры борьбы:

Фумигация почвы, разумное использование воды при поливе и ротация с культурами, не являющимися хозяевами для данных патогенов, могут способствовать уменьшению запаса инфекции. Использование семян, обработанных фунгицидами, также дает хорошие результаты в борьбе с данными болезнетворными микроорганизмами.



Ложная мучнистая роса (пероноспороз)

Возбудитель болезни:
Hyaloperonospora parasitica
(синоним: *Peronospora parasitica*)

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

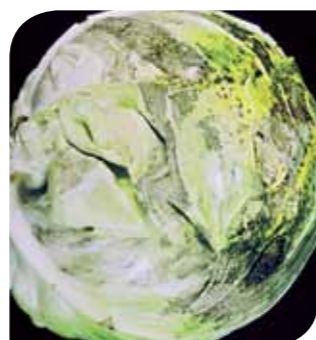
Болезнь проявляется в виде желтых, фиолетовых или коричневых пятен неправильной формы на верхней поверхности листа, которые соответствуют зонам белого или серого пушистого налета спорношения на нижней стороне листьев. При сильном развитии болезни спорангии образуются также и на верхней поверхности листьев, что может приводить к гибели семян. На ранних стадиях развития растения данный облигатный патоген может поражать сосудистую систему, вызывая её почернение. Пораженные болезнью соцветия цветной капусты и брокколи, корнеплоды редиса и кочаны капусты непригодны для продажи.

Условия развития болезни:

Развитию болезни обычно благоприятствуют густые туманы, небольшие дожди, наличие влаги на поверхности листьев в течение продолжительного времени и ночные температуры в диапазоне 8–16°C (46–61°F) при дневных температурах ниже 24°C (75°F).

Меры борьбы:

Уничтожайте крестоцветные сорняки и самосевные растения. Используйте полив по бороздам или капельное орошение и производите высадку рассады с такой плотностью посадки, которая способствует хорошей аэрации и снижению влажности. Для эффективного подавления болезни производите частую обработку культуры фунгицидами на ранних стадиях вегетации.



Фитофторозная гниль корней

Возбудитель болезни:
Phytophthora megasperma

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Все крестоцветные культуры и многие крестоцветные сорняки поражаются данной болезнью. Первые симптомы болезни появляются на растениях, когда температура воздуха и почвы понижается, а влажность почвы повышается. Края листьев начинают приобретать окраску от красной до фиолетовой, при этом изменение окраски происходит начиная с кончиков листьев и распространяется к стеблю, приводя в конечном итоге к отмиранию листьев. Повреждения стебля выглядят серыми по сравнению со здоровой тканью. Пораженные растения обычно увядают и часто погибают.

Условия развития болезни:

Данный фитопатогенный гриб зимует в стадии ооспор внутри корневой ткани пораженных растений. Впоследствии из ооспор образуются зооспоры, способные передвигаться в воде, которые заражают корни восприимчивых растений. Развитию болезни обычно способствуют влажные, плохо дренированные почвы и температуры в диапазоне 13–25°C (55–77°F).

Меры борьбы:

Производите культивацию почвы, чтобы не допускать её уплотнения и обеспечивать хороший дренаж. Не используйте для посадки поле, на котором ранее была отмечена фитофторозная гниль корней, и соблюдайте трехпольный севооборот с невосприимчивыми к данной болезни культурами. Химическая обработка почвы является эффективным методом борьбы с этой болезнью.



Настоящая мучнистая роса

Возбудитель болезни:
Erysiphe cruciferarum

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Первые признаки заболевания проявляются в виде белых, звездообразных повреждений на верхней поверхности листьев. Постепенно эти пятна сливаются, и поверхность листьев выглядит опыленной белым порошком. При поражении белокочанной или цветной капусты болезнь может приводить к измельчанию кочанов или уменьшению объема соцветий, соответственно. Это заболевание может также приводить к вторичному заражению бактериями мокрой гнили. В случае брюссельской капусты, болезнь распространяется на стебель, где образуется белый "мучнистый" налет спороношения гриба, а пораженная ткань приобретает фиолетовый оттенок. Головки брюссельской капусты могут быть сильно поражены, что приводит к потере их товарного вида.

Условия развития болезни:

Данный облигатный патоген зимует в виде клейстотециев на мертвых тканях растения-хозяина или в виде мицелия в живой ткани. Различные виды сорняков служат в качестве промежуточных хозяев в межсезонный период и обычно являются резервуарами инфекции для последующих циклов заражения. Развитию болезни обычно способствуют росы и умеренные температуры [15–20°C (59–68°F)], а конидии гриба легко распространяются ветром или в процессе операций по уборке урожая. Водный стресс растения также благоприятствует заражению.

Меры борьбы:

Для борьбы с данной болезнью рекомендуется проводить профилактические опрыскивания фунгицидами и уничтожать крестоцветные сорняки и самосевные растения.



Кольцевая пятнистость

Возбудитель болезни:
Mycosphaerella brassicicola (анаморфа:
Astromella brassicae)

Распространение:
Во всех районах мира с прохладным,
влажным климатом

Симптомы:

Повреждения проявляются в виде насыщенных водой и окруженных хлоротичной окантовкой зон листовой ткани, которые заметны с обеих сторон листьев и на стебле. На листьях повреждения могут достигать 2,5 см в диаметре. Внутри пораженных участков часто плодовые тела гриба образуют концентрические круги. Пораженные участки могут сливаться, придавая листьям пожелтевший, изорванный в клочья вид. На стеблях повреждения часто имеют форму от прямоугольной до овальной. Болезнь может также вызывать загнивание белокочанной капусты при хранении, что приводит к сморщиванию и уплотнению ее тканей.

Условия развития болезни:

Зараженные растительные остатки являются главным источником инфекции. Споры (аскоспоры) гриба распространяются ветром, а заражение происходит через устьица. Развитию болезни обычно способствует прохладная [15–21°C (59–70°F)], влажная погода.

Меры борьбы:

Удаляйте и уничтожайте послеуборочные растительные остатки. Размещайте посадочные гряды подальше от имеющихся посевов крестоцветных культур. Профилактическое опрыскивание фунгицидами дает хорошие результаты в борьбе с данной болезнью.



Белая гниль

(склеротиниоз, водянистая мягкая гниль)

Возбудитель болезни:
Sclerotinia sclerotiorum

Распространение:
Повсеместно, за исключением наиболее жарких районов тропиков

Симптомы:

При влажной погоде от пораженного стебля инфекция быстро распространяется вниз, разлагая корни, и вверх по стеблю, вызывая увядание листьев. В конечном итоге растение погибает. Во влажных условиях пораженные растения погибают. На поверхности пораженной ткани или погруженными в нее можно увидеть белый, пушистый налет и крошечные черные склероции. Когда за заражением следует сухая погода, на стебле появляются коричневые язвы, которые дальше не развиваются. Это заболевание также является причиной потерь во время хранения и транспортировки.

Условия развития болезни:

Склероции гриба долгоживущие, что позволяет ему сохраняться в почве на протяжении многих лет. Развитию болезни обычно способствуют высокая влажность почвы и температуры в диапазоне 10–25°C (50–77°F). Склероции, которые попадают на поверхность стебля или листьев, могут непосредственно заражать ткани растения-хозяина. Однако аскоспорам гриба *Sclerotinia sclerotiorum* для заражения требуется приток питательных веществ. Пыльца и органы цветков растения-хозяина или соседних сорняков, таких как амброзия полыннолистная (*Ambrosia artemisiifolia*), служат источником питательных веществ для гриба и позволяют ему формировать специальные структуры, которые затем проникают в крестоцветное растение, заражая его. Крестоцветные культуры, особенно капуста белокочанная, могут инфицироваться при контакте с заселенной патогеном тканью пораженного растения.

Меры борьбы:

Выполняйте мероприятия по улучшению санитарного состояния поля и длинную ротацию с некрестоцветными культурами. Производите культивацию почвы для обеспечения хорошего дренажа. Длительный полив напуском в теплую погоду убивает склероции. Уничтожение сорняков и своевременное опрыскивание посевов фунгицидами могут снизить вредоносность болезни.



Вертициллезное увядание

Возбудитель болезни:
Verticillium dahliae

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Болезнь чаще всего поражает цветную капусту и китайскую капусту. По краям нижних листьев образуются V-образные повреждения с желтой окантовкой. Проводящая ткань становится темно-коричневой, причем это изменение окраски может распространяться от корней в стебель. Симптомы этой болезни легко спутать с симптомами черной гнили.

Условия развития болезни:

Гриб сохраняется в почве, и бессменное выращивание культуры может приводить к увеличению запаса инфекции в почве. Развитию болезни обычно способствуют прохладная погода и влажная почва.

Меры борьбы:

Применяйте длительную ротацию с невосприимчивыми к болезни культурами или фумигацию почвы.



Белая пятнистость

Возбудитель болезни:

Pseudocercospora capsellae (телеоморфа: *Mycosphaerella capsellae*)

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Белая пятнистость поражает репу, китайскую капусту, горчицу сарептскую, капусту белокочанную, брокколи и, режу, цветную капусту. На семядолях, листьях и черешках образуются повреждения овальной формы с серыми, коричневыми или почти белыми центрами и темной окантовкой. При большом количестве пятен пораженные листья могут желтеть и преждевременно стареть.

Условия развития болезни:

Гриб может передаваться с семенами и обычно зимует в самосевных растениях и многолетних сорняках. Аскоспоры гриба распространяются ветром и дождем. Благоприятные условия для развития болезни возникают при прохладной погоде [13–18°C (55–64°F)] и высокой влажности почвы.

Меры борьбы:

Уничтожение крестоцветных сорняков и самосевных растений. Обработка почвы для обеспечения хорошего дренажа и ротация с культурами, не являющимися хозяевами для данного патогена.



Белая ржавчина

Возбудитель болезни:

Albugo candida (выявлено много рас)

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Белая ржавчина поражает все известные крестоцветные культуры. Однако это заболевание чаще всего встречается у редиса, хрена обыкновенного, горчицы и репы. Симптомы проявляются в виде хлоротичных или некротических пятен на верхней поверхности листьев. Позднее на нижней стороне листьев, на стебельках и на органах цветка образуются пустулы. Они прорывают эпидермис растения-хозяина, и на небольших округлых, зональных участках обнажается белый как мел налет спорангиального спороношения гриба. Иногда пораженные участки листовой ткани вздуваются и деформируются. У редиса фитопатогенный гриб *A. candida* вызывает образование на корнях вздутий как при киле крестоцветных. На цветоносах деформированные стебельки и цветки выглядят как олени рога.

Условия развития болезни:

Главным источником инфекции служат ооспоры гриба, которые в течение многих лет сохраняют жизнеспособность в почве или как контаминант семян. Заражению обычно способствует прохладная [13–18°C; (55–64°F)], влажная погода с продолжительными росами или туманами. Спорангии гриба, образующиеся в пустулах, разносятся на соседние растения ветром, дождем или насекомыми.

Меры борьбы:

Используйте семена, не зараженные грибом *Albugo candida*. Заделывайте в почву послеуборочные растительные остатки и уничтожайте крестоцветные сорняки. По возможности, соблюдайте длинную ротацию с культурами, не являющимися хозяевами для данного патогена. Обработка фунгицидами также позволяет снизить вредоносность болезни.



Фузариоз (фузариозное увядание, желтуха)

Возбудитель болезни:

Fusarium oxysporum f. sp. *conglutinans*
(известны две расы),
F. oxysporum f. sp. *raphani*

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Пораженные листья приобретают окраску от тускло-зеленой до хлоротично-желтой. Некоторые листья выглядят деформированными из-за неравномерного роста. Листья могут преждевременно отмирать и опадать, начиная с основания растения. Патоген внедряется в сосудистую систему растения-хозяина, в результате чего проводящая ткань приобретает коричневую или желтую окраску. Растения, которые не погибли, часто отстают в росте и у них с одной стороны наблюдается пожелтение листьев или стебля.

Условия развития болезни:

Гриб сохраняется в почве и образует споры, которые способны сохранять жизнеспособность в почве в течение многих лет. Гриб внедряется в растение через корни и оттуда проникает в сосудистую систему. Развитие инфекционного процесса зависит от восприимчивости растения-хозяина и от условий внешней среды. Теплая погода обычно способствует развитию болезни. Температуры ниже 20°C (68°F) сильно тормозят развитие болезни.

Меры борьбы:

Использование устойчивых к болезни сортов является наиболее эффективным методом борьбы с данным заболеванием.



Вирусные болезни

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ

Мозаика цветной капусты

Возбудитель болезни:

Вирус мозаики цветной капусты (ВМЦК)

Распространение:

Повсеместно, особенно в районах с умеренным климатом в США и Европе

Симптомы:

Только представители семейства крестоцветных восприимчивы к ВМЦК. Признаки системного поражения проявляются в виде осветления окраски или хлоротического пожелтения ткани вдоль жилок листа (посветление жилок), которое часто начинается в основании листовой пластинки. Позднее симптомы проявляются в виде темно-зеленых участков вдоль жилок (полосатость жилок) и некротических пятен на листьях. Наиболее восприимчива к ВМЦК китайская капуста. В дополнение к посветлению жилок может возникнуть заметная мозаичность с появлением на листьях светло- и темно-зеленых участков. Растения могут зачахнуть. Считается, что появление внутренних некротических пятен у белокочанной капусты при хранении обусловлено поражением ВМЦК.

Условия развития болезни:

Основным источником ВМЦК являются инфицированные растения капустных культур или крестоцветные сорняки. Переносчиками вируса являются многие виды тлей, такие как капустная тля, ложнокапустная тля и персиковая тля. Для приобретения вируса достаточно одной минуты питания тли на зараженном растении, после чего она становится переносчиком инфекции. После заражения прохладная погода [16–20°C (61–68°F)] способствует проявлению симптомов болезни на растении. В природе часто встречается совместное заражение ВМЦК и вирусом мозаики турнепса, что приводит к более острому проявлению болезни, чем в тех случаях, когда эти вирусы инфицируют растение поодиночке.

Меры борьбы:

Уничтожайте крестоцветные сорняки и самосевные растения, а также заделывайте в почву послеуборочные растительные остатки сразу после уборки урожая. Рекомендуется пространственная изоляция гряд с рассадой от посевов товарных крестоцветных культур.



Мозаика редиса

Возбудитель болезни:

Вирус мозаики редиса (ВМР)

Распространение:

Япония, Европа и штат Калифорния

Симптомы:

Известно, что этот вирус инфицирует почти все крестоцветные культуры. Симптомами заболевания являются мозаичность, кольцевая пятнистость, деформация листьев, некроз жилок и системная некротическая крапчатость. У инфицированного редиса могут появиться вздутия на листьях (энации). У цветной капусты и белокочанной капусты симптомы проявляются в виде хлоротических и некротических повреждений наряду с мозаичностью.

Условия развития болезни:

ВМР переносится различными жуками. Вирус сохраняется как в культурных растениях, так и в сорняках, которые служат резервуарами вируса.

Меры борьбы:

Борьба с насекомыми-переносчиками является эффективным методом защиты растений от ВМР.



Мозаика турнепса (черная кольцевая пятнистость капусты)

Возбудитель болезни:
Вирус мозаики турнепса (ВМТу)

Распространение:
Повсеместно, особенно в районах с умеренным климатом

Симптомы:

Листья белокочанной капусты, цветной капусты и брокколи, инфицированные штаммом ВМТу-возбудителем черной кольцевой пятнистости капусты, имеют пораженные участки размером 2–5 см, покрытые круглыми, светло-зелеными пятнами, которые наиболее заметны с нижней стороны листа. Позднее ткань в местах этих пятен отмирает, и пораженные участки могут сливаться, образуя обширные некротические зоны, что может приводить к преждевременному опадению листьев (дефолиации). На наружных листьях белокочанной капусты могут появиться некротические пятна, которые могут быть разбросаны по всему кочану. У китайской капусты симптомы болезни проявляются в виде некроза жилок и некротической пятнистости листьев кочана, при этом они часто локализируются на одной стороне растения. Независимо от штамма вируса, обычными симптомами при поражении турнепса, редиса и горчицы являются деформация листьев, появление вздутий, мозаичность и задержка в росте.

Условия развития болезни:

Вирус мозаики турнепса обычно передается механическим путем, а также переносится непersistентным способом тлями более 80 видов. Крестоцветные сорняки являются растениями-хозяевами как для вируса, так и для тлей-переносчиков вируса. Симптомы болезни обычно более резко выражены при температуре 20–28°C (68–82°F). Совместное заражение ВМТу и ВМЦК приводит к сильной задержке в росте и посветлению жилок в прохладную погоду. В теплую погоду чаще обнаруживаются такие симптомы, как крапчатость и задержка в росте.

Меры борьбы:

Осуществление программы опрыскивания инсектицидами для регулирования численности насекомых-переносчиков вируса. Уничтожение крестоцветных сорняков и самосевных растений. Заделка в почву растительных остатков сразу после уборки урожая. Пространственная изоляция гряд с рассадой от полей с крестоцветными культурами.



Желтая мозаика турнепса

Возбудитель болезни:
Вирус желтой мозаики турнепса (ВЖМТу)

Распространение:
Западная Европа

Симптомы:

Вирус поражает только крестоцветные. У цветной капусты первые симптомы проявляются в виде посветления жилок, но впоследствии на старых листьях появляются постоянные желтые пятна неправильной формы. У китайской капусты появляются мозаичные "узоры" ярко-желтого и темно-зеленого цвета. В прохладную погоду у инфицированных растений наблюдается задержка в росте. У других капустных культур симптомы болезни не столь ярко выражены.

Условия развития болезни:

Вирус перезимовывает на крестоцветных сорняках. Вирус желтой мозаики турнепса обычно переносится грызущими насекомыми, такими как крестоцветные блошки, горчичные листоеды, кузнечики и уховертки. Температура около 25°C (77°F) оптимальна для развития симптомов.

Меры борьбы:

Обработка инсектицидами для поддержания плотности популяции насекомых-переносчиков ВЖМТу на низком уровне. Уничтожение крестоцветных сорняков и самосевных растений.



ЗДОРОВОЕ
РАСТЕНИЕ

РАСТЕНИЕ,
ЗАРАЖЕННОЕ
ВЖМТУ



ЗДОРОВЫЙ ЛИСТ

ЛИСТЬЯ,
ЗАРАЖЕННЫЕ
ВЖМТУ



ЗДОРОВЫЙ
ЛИСТ

ЛИСТЬЯ,
ЗАРАЖЕННЫЕ
ВЖМТУ

Нематодные болезни

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ВРЕДИТЕЛИ

Капустная киста

Нематодные
болезни

Возбудитель болезни:

Heterodera cruciferae (капустная нематода),
H. schachtii (свекловичная нематода)

Распространение:

Повсеместно

Симптомы:

Нематода *Heterodera cruciferae* поражает только крестоцветные, тогда как *H. schachtii* поражает крестоцветные и сахарную свеклу. Проявление симптомов на листьях зависит от возраста растения, времени года и температуры. Обычно растения сначала кажутся малорослыми и испытывающими недостаток питательных веществ. При сильном развитии болезни листья увядают или скручиваются, особенно в жаркую погоду. В почве заселенные нематодами корни сильно ветвятся, причем стержневой корень остается небольшим. Растения, которые выживают, формируют мелкие, рыхлые кочаны и имеют обесцвеченную корневую систему. Часто происходит заселение пораженных корней патогенными грибами. Характерным признаком поражения данным патогеном является появление на поверхности корней белых, желтовато-коричневых или красноватых лимонovidных цист. Пораженные растения часто преждевременно погибают.

Условия развития болезни:

Эти нематоды перезимовывают в форме цист и вылупляются вскоре после высадки рассады. Отродившиеся молодые особи внедряются в корневые ткани растения-хозяина. Суглинистые почвы способствуют развитию этих болезнетворных организмов, а поливная вода или осадки в виде дождя способствуют переносу нематод к восприимчивым корням. Нематоды могут также распространяться через зараженную почву, инфицированную рассаду, инструмент и сельхозтехнику.

Меры борьбы:

Используйте для посева устойчивые сорта и проводите длинную ротацию с культурами, не являющимися хозяевами для данного болезнетворного организма, чтобы снизить плотность популяции нематод. Фумигация почвы, применение нематоцидов, заделка в почву растительных остатков сразу после уборки урожая, а также уничтожение сорняков и самосевных растений дают хорошие результаты в борьбе с данной болезнью.



Галлогельминтоз (фитогельминтоз, нематоз)

Возбудитель болезни:
Meloidogyne spp.

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Внешние проявления этой болезни сходны с симптомами килы на корнях крестоцветных, но у пораженных килей растений на старых корневых тканях образуются более крупные и более протяженные вздутия. Яванская галловая нематода вызывает у крестоцветных сильное ветвление корней и образование галлов выше точки заражения. Может происходить вторичное заражение патогенными грибами пораженных нематодой корней. На надземных органах растений симптомы проявляются в задержке роста, хлорозе и увядании. Хотя пораженные растения могут и сохранять жизнеспособность на протяжении всего периода вегетации, они обычно дают небольшой урожай, который может оказаться непригодным для продажи.

Условия развития болезни:

Эти виды нематод выживают в зараженных остатках корней. Отродившиеся молодые особи, привлекаемые пасоккой, питаются тканями корней. Болезнь наиболее вредоносна на песчаных почвах с умеренной влажностью, однако нематоды не приурочены к этим условиям. Инфицирование может происходить в диапазоне температур 10–35°C (50–95°F). Мороз убивает нематод видов *Meloidogyne* на всех стадиях их жизненного цикла.

Меры борьбы:

Фустигация почвы, орошение затоплением или паровая система земледелия помогают поддерживать плотность популяции галловой нематоды на уровне ниже экономического порога вредоносности.



Неинфекционные болезни

Черная пятнистость

Возбудитель болезни:
Физиологическое нарушение

Распространение:
Соединенное Королевство, США

Симптомы:

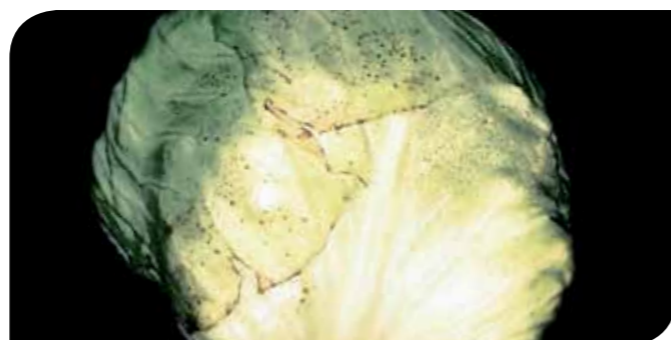
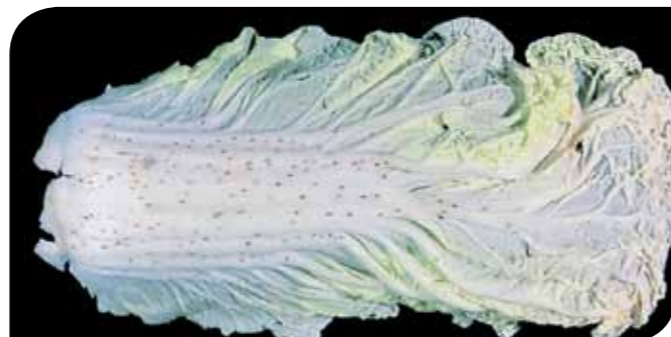
Черная пятнистость является непаразитарным заболеванием зрелой белокочанной и китайской капусты. Повреждения представляют собой разрозненные, темно-коричневые или черные пятнышки до 2 мм в диаметре. Края повреждений узкие и часто ограничены узкой желтой каймой. Могут также встречаться более крупные повреждения – до 1 см в диаметре. Повреждения могут сливаться, образуя обширные участки отмершей ткани. На сердцевинных листьях образуются крошечные пятнышки. Симптомы могут не проявляться до закладки капусты на хранение в условия низкой температуры.

Условия развития болезни:

Это заболевание наиболее вредно на нежных, сочных культурах и на культурах, выращиваемых в период теплой погоды. Низкие температуры при хранении способствуют развитию болезни.

Меры борьбы:

Не известны.



Коричневые бусины

Возбудитель болезни:
Физиологическое нарушение

Распространение:
В основном на брокколи в США

Симптомы:

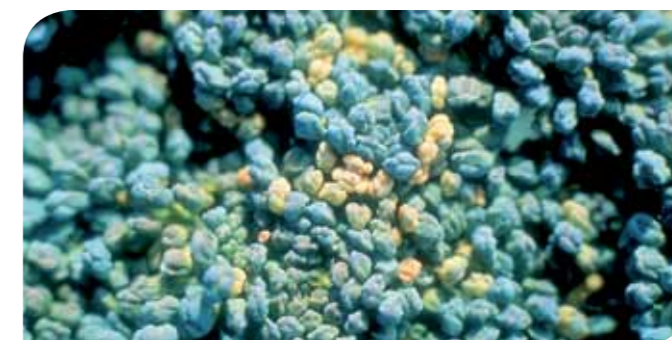
Наиболее часто это заболевание проявляется, когда головка брокколи достигает потребительской спелости. Чашелистики отдельных бутонов меняют окраску с зеленой на желтую, и даже коричневую. По мере того, как некротизирующиеся бутоны отмирают, они часто высыхают и опадают. Это создает возможность для проникновения в растение бактерий мокрой гнили (*Pectobacterium* spp. и *Pseudomonas* spp.) и нанесения дополнительных повреждений.

Условия развития болезни:

Коричневые бусины часто наблюдаются в тех случаях, когда период высокой влажности почвы сменяется периодом высоких температур и интенсивным ростом растения, особенно в фазе бутонизации. На степень проявления болезни определенное влияние оказывает колебание относительной влажности в широких пределах. Развитию данной болезни может также способствовать недостаток бора.

Меры борьбы:

Не известны.



Эдема

Возбудитель болезни:
Физиологическое нарушение

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Симптомы заболевания могут проявиться на любой части растения, но чаще всего они появляются на нижней поверхности листьев. На поверхности листьев образуются небольшие, подобные бородавкам наросты, которые могут объединяться в гребни. Эпидермис в местах образования таких наростов может лопаться. Листья также могут покрываться пятнами неправильной формы.

Условия развития болезни:

Заболевание обычно возникает в условиях, когда почва теплая и влажная, а температура воздуха низкая. Такие условия могут, например, создаваться в холодную ночь после нескольких теплых, влажных дней. Продолжительные периоды повышенной влажности способствуют развитию болезни.

Меры борьбы:

Для предотвращения возникновения болезни в теплицах необходимо установить обогревательный трубопровод подале от грядок и закрывать вентиляционные фрамуги на ночь. Следите также за тем, чтобы при поливе не происходило переувлажнения почвы.



Полый стебель

Возбудитель болезни:
Физиологическое нарушение

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Заболевание встречается у цветной капусты, брокколи и белокочанной капусты. Толстый, мясистый центр (сердцевина) кочерыжки расщепляется вследствие различий в скорости роста этой части и остальных органов растения. Образуется продолговатая полость. Полость может простираться до одного из концов растения и заканчиваться внешним отверстием. В случаях, когда такое отверстие образуется, обычно происходит заражение растения патогенными грибами и бактериями.

Условия развития болезни:

Неравномерный рост или внезапное ускорение роста, повышенные температуры, высокий уровень азота и низкая плотность посева/посадки способствуют развитию болезни. Появлению полого стебля может также способствовать борное голодание.

Меры борьбы:

Избегайте внесения избыточного количества удобрений в почву. Увеличение плотности посадки растений, в случае брокколи, снижает скорость роста растений и уменьшает их заболеваемость.



Недостаточность питательных веществ

Возбудитель болезни:
Физиологическое нарушение

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

Дефицит следующих элементов минерального питания чаще всего вызывает у крестоцветных заболевания, связанные с недостаточностью питательных веществ:

Молибден - вызывает виптейл ("плетевидный хвост"; болезнь молибденовой недостаточности) и пустоцвет (отмирание верхушечного конуса нарастания) у брокколи и цветной капусты. Листья имеют сильно деформированный вид, узкие, с закрученными, гофрированными краями. Наблюдается недоразвитие соцветий.

Бор - симптомы появляются в период созревания белокочанной и цветной капусты. Сердцевина расщепляется и становится коричневой. У цветной капусты соцветие тоже может приобретать коричневую окраску. Корнеплоды редиса искривляются, а внутренние ткани приобретают коричневую окраску. У редиса также могут появиться мелкочешуйчатые поверхностные язвы.

Магний - на нижних листьях возникает межжилковый хлороз. В пределах хлорофитной ткани могут появляться некротические пятна. Рост растения замедляется.

Условия развития болезни:

Недостаточность элементов минерального питания может возникать из-за кислотности или солонцеватости почвы, вызывающих иммобилизацию питательных элементов в почве. Для некоторых типов почв характерно низкое содержание определенных питательных веществ. Избыточное или несбалансированное внесение удобрений также может приводить к тому, что некоторые элементы минерального питания могут стать недоступными для растений.

Меры борьбы:

Используйте сбалансированные схемы внесения удобрений, соответствующие типу почвы и выращиваемой культуре. Изменение pH почвы или некорневая подкормка растений могут устранить дефицит некоторых питательных веществ.



Ожог верхушки (побурение кончиков листьев)

Возбудитель болезни:
Физиологическое нарушение

Распространение:
Повсеместно

Симптомы:

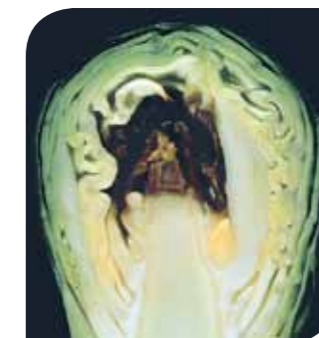
Симптомы болезни проявляются в том, что на кончиках листьев ткань некротизируется и приобретает окраску от коричневой до черной. Листья вокруг конуса нарастания особенно восприимчивы к заболеванию. Ожог верхушки хорошо заметен, когда поражены доступные воздействию солнечных лучей части растения, такие как листья и соцветия. Однако повреждения головок брюссельской капусты, кочанов белокочанной и китайской капусты могут быть незаметны до тех пор, пока они не будут разрезаны. При сильном поражении происходит задержка в развитии растения, и головка (кочан) формируется рыхлой.

Условия развития болезни:

Заболевание связано с нехваткой кальция в развивающихся тканях растения. Развитию болезни способствуют быстрый рост и высокая относительная влажность. Развивающиеся листья, уже обнаруживающие пониженный уровень кальция, сильно страдают от нехватки этого элемента минерального питания во время быстрого роста. При высокой относительной влажности процессы транспирации и передвижения питательных веществ замедляются, в результате чего ингибируется транспорт кальция.

Меры борьбы:

Выращивайте устойчивые сорта. Избегайте внесения избыточных доз удобрений. Повышайте уровень доступного для растений кальция в почве путем внесения почвоулучшителей. Применяйте некорневую подкормку растений растворами солей кальция. Для сбалансированного роста растений соблюдайте правильный режим орошения.



Абаксиальный (abaxial) – направленный от оси или стебля; о нижней поверхности листа.

Адаксиальный (adaxial) – направленный к оси или стеблю; о верхней поверхности листа.

Анаморфа (anamorph) – бесполое тело в цикле развития гриба.

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): Внезапный острый некроз надземной части растения.

Вирус (virus): субмикроскопический безжизненный организм.

Возбудитель заболевания (causal agent): организм или фактор (бактерия, гриб, нематода, вирус и т.д.), вызывающие определенное заболевание или повреждение.

Восприимчивость (susceptibility): неспособность растений ограничивать рост и развитие определенного насекомого-вредителя или патогена.

Выпревание семян (черная ножка) (damping-off): гниение семян 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.

Зараженный, Инвазированный; Заросший сорняками (infested): поле или участок поля, на котором наблюдается высокая плотность популяции насекомых-вредителей, клещей, нематод, сорных растений и т.п. Этот термин также применим к поверхности растения или почве, зараженной бактериями, спорами фитопатогенных грибов и т.п.

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

Зооспора (zoospore): образующаяся бесполом путем спора гриба, имеющая жгутики и способная передвигаться в воде.

Инокулюм, Заразное начало, Источник инфекции (inoculum): патоген или продуцируемые им структуры (споры и т.п.), способные вызвать заболевание.

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

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

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

Концентрический (концентрические круги) (concentric; concentric rings): образующиеся в поврежденном участке растительной ткани круги различного размера, имеющие общий центр.

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

Крестоцветная культура (crucifer): представитель семейства Крестоцветные или Капустные / Капустовые (*Brassicaceae*, ранее *Cruciferae*), включающего такие культуры как брокколи, капуста брюссельская, капуста белокочанная, цветная капуста, кольраби, редис, брюква и репа (турнепс).

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.

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

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.

Молодая особь (juvenile): молодая, неполовозрелая особь нематоды.

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

Водянистый (water-soaked): о пораженной ткани растения, которая выглядит пропитанной водой, имеет темную окраску и может быть вдавленной и полупрозрачной.

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.

Ооспора (oospore): половая спора, образующаяся в результате слияния двух морфологически различающихся гаметангиев (оогония и антеридия).

Опоясывать, Опоясывание (girdle, girdling): вызванное воздействием патогена образование отмершей ткани по всей окружности корня или стебля растения, приводящее к разрушению флоэмы.

Остатки (debris): остатки растительного материала, (послеуборочные) растительные остатки.

Патовар (pathovar, pv.): инфраподвидовой таксон; штамм или группа штаммов вида бактерии, отличающийся на инфраподвидовом уровне от других штаммов этого вида или подвида по характеру патогенности в отношении одного или нескольких растений-хозяев (видов или сортов растений).

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

Патоген, передающийся с семенами (seed-borne pathogen): возбудитель болезни, распространяющийся с семенами и способный заражать выращиваемые из семян растения на стадии проростков или взрослого растения.

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.

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

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

Почвенный; Обитающий в почве; Передающийся через почву (soil-borne): указывающий на то, что источником или местом происхождения патогена является почва; о способности микроорганизма выживать и сохраняться в почве.

Промежуточная устойчивость (intermediate resistance, IR): способность сорта растений ограничивать рост и развитие определенного патогена или насекомого-вредителя, но при этом он может обнаруживать более широкий спектр симптомов заболевания по сравнению с устойчивыми сортами. Сорта с промежуточной устойчивостью, тем не менее, обнаруживают менее резко выраженные признаки заболевания или повреждения, чем восприимчивые сорта, выращиваемые в сходных условиях окружающей среды и/или давления патогена или вредителя.

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

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

Растение-самосев, Самосевное растение (volunteer): культурное растение, развивающееся из самосеянного или случайно оброненного семени или из растительного материала (вегетативным способом).

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

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

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

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

Сливаться (слияние) (coalesce; coalescence): соединяться вместе; соединение отдельных пораженных участков.

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

Специальная форма (forma specialis, f. sp.): специальная форма – биотип (или группа биотипов) патогена, который отличается от других биотипов способностью заражать определенные роды или виды растений-хозяев.

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

Спорангий (sporangium, pl. sporangia): спорный мешок гриба; мешкообразная или колбовидная структура гриба, содержимое которой превращается, путем дробления, в огромную массу эндогенных бесполок спор.

Спорулировать (sporulate): образовывать споры, спороносить.

Стареть; Старение (senesce; senescence): увядать или дегенерировать, как, например, в процессе созревания или физиологического старения; часто процесс ускоряется под воздействием среднего стресса, болезни или в результате поражения насекомыми-вредителями; процесс старения организма.

Стебелек; Цветоножка; Плодоножка (pedicel, pedicle): тонкий стебелек; ножка, к которой прикреплен отдельный цветок, соцветие или спора гриба.

Стручок (silique): специализированная семенная коробочка крестоцветных.

Телеоморфа (teleomorph): половая форма гриба.

Толерантность (tolerance): способность сорта растений переносить воздействие абиотического стресса без серьезных последствий для роста, внешнего вида растений и урожайности.

Транспирация (transpiration): испарение воды растением через устьица.

Устойчивость, Высокая устойчивость (high resistance, HR): способность сорта растений в значительной степени ограничивать активность определенного патогена или насекомого-вредителя и/или ограничивать проявление симптомов и признаков заболевания в сравнении с восприимчивыми сортами. У устойчивых сортов могут наблюдаться некоторые симптомы заболевания при сильном давлении определенного патогена или вредителя. Новые и/или атипичные штаммы и расы определенного патогена или вредителя могут подавлять устойчивость растения.

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

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

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

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

Хлороз (прил. хлоротичный, хлоротический, хлорозный) (chlorosis, adj. chlorotic): нарушение процесса образования хлорофилла в листьях растений, вызванное болезнью или нарушением питания; изменение зеленой окраски здоровой растительной ткани на светло-зеленую, желтую или белую.

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

Циста (cyst): у грибов – покоящаяся форма, образуемая зооспорой. У нематод – содержащий яйца скелет или окислившаяся кутикула мертвой взрослой самки родов *Globodera* и *Heterodera*.

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.

Эдема (edema): водянистое набухание органов растений; часто обусловлено избыточным поливом в облачную, влажную погоду, когда интенсивность испарения воды растением (транспирация) снижается.

Энация (enation): уродливость ткани, часто имеющая вид гребня или листовидного нароста, образующегося вдоль жилок листа.

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

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

Литература

Флора Калифорнии. 1968*. П.А. Мюнц. Издательство Калифорнийского университета. Беркли и Лос-Анджелес, Калифорния. – *A California Flora*. 1968. P.A. Munz. University of California Press. Berkeley and Los Angeles, CA.

Краткое руководство по болезням капустных культур. 2007*. Под ред. С.Р. Риммер, В.И. Шэттак и Л. Бухвальдт. Издательство APS. – *Compendium of Brassica Diseases*. 2007. S.R. Rimmer, V.I. Shattuck and L. Buchwaldt, eds. APS Press.

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 белокочанной капусты и родственных ей растений. 1958*. Дж.К. Уолкер, Р.Г. Ларсон и А.Л. Тэйлор. Вашингтон, Типография правительства США. – *Diseases of Cabbage and Related Plants*. 1958. J.C. Walker, R.H. Larson and A.L. Taylor. Washington, United States Government Printing Office.

Болезни редиса в США. Р.К. Роуэ. 126-е Издание Северо-Центральной региональной службы пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений. – *Diseases of Radishes in the USA*. R.C. Rowe. North Central Regional Extension Publication No. 126.

Болезни овощных культур. 1952*. Дж.К. Уолкер. МакГро-Хилл Бук Ко. – *Diseases of Vegetable Crops*. 1952. J.C. Walker. McGraw-Hill Book Co.

Словарь фитопатологических терминов. 1997*. М.С. Шэртлеф и Ч.У. Эйвер III. Издательство APS. – *Glossary of Plant-Pathological Terms*. 1997. M.C. Shurtleff and C.W. Averre III. APS Press.

Интегрированная защита растений при выращивании капустных культур и салата-латука. 1985*. Осуществляемая в масштабе штата Программа интегрированной защиты растений Калифорнийского университета. Отделение сельского хозяйства и природных ресурсов. Издание № 3307. Правление Калифорнийского университета. – *Integrated Pest Management for Cole Crops and Lettuce*. 1985. University of California Statewide Integrated Pest Management Project. Division of Agriculture and Natural Resources Publication 3307. The Regents of the University of California.

Фитопатология. 1969*. Г.Н. Агриос. Академик Пресс. Нью-Йорк, штат Нью-Йорк. – *Plant Pathology*. 1969. G.N. Agrios. Academic Press. New York, NY.

Редис, брюква, репа. 1989*. Б.Г. Зандстра и Д.Д. Уорнке. Бюллетень пропаганды сельскохозяйственных знаний E-2207 Кооперативной службы пропаганды сельскохозяйственных знаний и внедрения достижений при Университете штата Мичиган. – *Radish, Rutabaga, Turnip*. 1989. B.H. Zandstra and D.D. Warncke. Extension Bulletin E-2207, Cooperative Extension Service, Michigan State University.

Болезни овощных культур. 1981*. Г.Р. Диксон. Издательство AVI. – *Vegetable Crop Diseases*. 1981. G.R. Dixon. AVI Publishing Co.

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.

Сорняки Запада. 1992*. Т.Д. Уотсон и др. Западное общество по изучению сорных растений. – *Weeds of the West*. 1992. T.D. Watson et al. The Western Society of Weed Science.

* Год издания на английском языке.

Для заметок

Blank area for notes, consisting of 20 horizontal lines.



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

Seminis® is a registered trademark of Seminis Vegetable Seeds, Inc. ©2013 Seminis Vegetable Seeds, Inc.