



Seminis De Ruiter

GUIA DE CAMPO DE DOENÇAS CRUCÍFERAS



GUIA DE CAMPO DE DOENÇAS DAS CRUCÍFERAS

A Vegetables by Bayer está comprometida em ajudar nossos clientes a expandir seus negócios para que, juntos, possamos promover um mundo mais saudável e sustentável. Trabalhamos com produtores e outros parceiros para desenvolver produtos inovadores que equilibram características agronômicas com as demandas do mercado. Também vamos além da semente para oferecer soluções aos nossos clientes, como este guia de campo de doenças, que pode ser usado como referência para doenças e distúrbios comuns das crucíferas, assim como seu controle.

Desenvolvemos o guia de campo de doenças das crucíferas para ser utilizado por uma ampla gama de profissionais envolvidos na indústria das crucíferas, incluindo produtores, consultores agrícolas, consultores privados, gerentes de fazendas, agrônomos, processadores de alimentos e membros das indústrias de sementes de hortaliças e produtos químicos. Não inclui todas as doenças das crucíferas, mas incluímos as doenças que atualmente são mais prevalentes globalmente em produções ao ar livre.

O guia oferece descrições e fotografias das doenças e distúrbios mais comuns das crucíferas a nível global, incluindo o nome comum, agente causal, distribuição, sintomas, condições para o desenvolvimento da doença e medidas de controle.

Até mesmo o fitopatologista mais experiente depende de técnicas de laboratório e casa de vegetação para confirmar um diagnóstico de doença ou distúrbio da planta. Portanto, não se recomenda nem se encoraja o diagnóstico de doenças e distúrbios das crucíferas utilizando apenas este guia, e ele não se destina a substituir a opinião profissional de um produtor, cultivador, agrônomo, fitopatologista ou outros profissionais envolvidos na produção de crucíferas. Sempre leia e siga as instruções do rótulo de qualquer herbicida, fungicida, inseticida ou qualquer outro produto químico utilizado para tratamento ou controle.

Agradecemos aos nossos numerosos parceiros acadêmicos e industriais privados que contribuíram com fotografias para este guia. As fotografias ilustram os sintomas característicos das doenças e distúrbios das crucíferas; contudo, é importante observar que muitos fatores podem influenciar a aparência e a gravidade dos sintomas. No final deste guia encontra-se um glossário, junto com uma lista de referências para obter informações adicionais sobre as doenças e distúrbios descritos nesta publicação.



AGRADECIMENTOS ESPECIAIS

CONTEÚDOS

Agradecimentos especiais às seguintes pessoas e organizações que revisaram ou contribuíram com fotografias para esta publicação:

Editores

Staci A. Rosenberger, Woodland, CA, EUA

Kevin E. Conn, Woodland, CA, EUA

Autores Contribuintes

Ton Allersma, Bergschenhoek, Países Baixos

Stephanie Gimenez, Saint Andiol, França

Nutchanart Koomankas, Chiang Rai, Tailândia

Sridhara Gupta Kunjeti, Bangalore, Índia

Evan Pellerin, Woodland, CA, EUA

Kacie Quello, Woodland, CA, EUA

Elisa Ruiz, El Ejido, Espanha

Susan Van Tuyl, Woodland, CA, EUA

Brad Gabor, Woodland, CA, EUA

John Kao, Woodland, CA, EUA

Nancy Koval, DeForest, WI, EUA

Diane Krause, Woodland, CA, EUA

Contribuidores de Fotografias

George S. Abawi, Universidade Cornell; Departamento de Fitopatologia e Biologia de Plantas e Micróbios; Ithaca, NY 14853

Agricultural Research Station, USDA, Geneva, NY 14456 Desenvolvimento Agrícola e Assessoriary Service, Boston, Lincolnshire, Reino Unido

Mohammad Babadoost, Universidade de Illinois, Urbana-Champaign, IL
Lowell Black, Seminis Vegetable Seeds, Inc.; DeForest, WI 53532

Craig H. Canadá, Universidade do Tennessee; Departamento de Entomologia e Fitopatologia; Knoxville, TN 37996

Robert N. Campbell, Universidade da Califórnia, Davis; Departamento de Fitopatologia; Davis, CA 95616 (Professor Emérito)

R. Michael Davis, Universidade da Califórnia, Davis; Departamento de Fitopatologia; Davis, CA 95616

Theo W. Dreher, Universidade Estadual de Oregon; Departamento de Microbiologia; Corvallis, OR 97331

Robert J. Dufault, Universidade Clemson; Faculdade de Agricultura, Silvicultura e Ciências da Vida; Clemson, SC 29634

Mark W. Farnham, USDA-ARS U.S. Vegetable Lab; Charleston, SC 29414

Richard L. Gabrielson, Universidade Estadual de Washington; Centro de Pesquisa e Extensão de Puyallup; Puyallup, WA 98371 (falecido)

Raymond G. Grogan, Universidade da Califórnia, Davis; Departamento de Fitopatologia; Davis, CA 95616 (falecido)

Mary K. Hausbeck, Universidade Estadual de Michigan; Departamento de Fitopatologia; East Lansing, MI 48823

Hasib S. Humaydan, Abbott & Cobb, Inc.; Langhorne, PA 19053

Stephen A. Johnston, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Rutgers; Bridgeton, NJ 08302

Steven T. Koike, Extensão Cooperativa da Universidade da Califórnia; Salinas, CA 93901

Richard H. Morrison, Sakata Seed America, Inc.; Salinas, CA 93907

Albert O. Paulus, Universidade da Califórnia, Riverside; Departamento de Fitopatologia e Microbiologia; Riverside, CA 92521

Vincent E. Rubatzky, Extensão Cooperativa da Universidade da Califórnia; Davis, CA 95616 (Professor Emérito)

Paul B. Shoemaker, North Carolina State University; Mountain Horticultural Crops Research & Extension Center; Fletcher, NC 28732

Paul H. Williams, Universidade de Wisconsin, Madison; Departamento de Fitopatologia; Madison, WI 53706 (Professor Emérito)

I. DOENÇAS BACTERIANAS

Tizão Bacteriano da Folha.....	8
Mancha-Bacteriana nas Folhas.....	9
Podridão Mole Bacteriana	10
Podridão Negra	11
Crosta.....	12
Mancha de Folha por Xanthomonas	13

II. DOENÇAS FÚNGICAS

Doenças por Alternaria	16
Perna Negra.....	17
Raiz Negra.....	18
Podridão da Base.....	19
Cercosporiose.....	20
Raiz Golondrina.....	21
Marchitamento e ponta de arame.....	22
Olho de Pó	23
Mancha em Anel	24
Apodrecimento de Caule por Sclerotinia e Apodrecimento Mole Aquoso	25
Murcha por Verticillium	26
Mancha Branca nas Folhas	27
Oxido Branco	28
Amarelamento	29

III. DOENÇAS DE OOMICETOS

Murchamento e Ponta de Arame	32
Míldio em Pó.....	33
Podridão de Raiz por Phytophthora	34

IV. DOENÇAS VIRAIS

Mosaico de Couve-flor	38
Mosaico de Rabanete	39
Mosaico de Nabo	40
Mosaico Amarelo do Nabo	41

V. DOENÇAS POR NEMATÓIDES

Cisto da Couve	44
Nó da Raiz	45

VI. DISTÚRBIOS NÃO INFECCIOSOS

Ponto Negro	48
Pérolas Marrons	49
Edema	50
Caule Oco	51
Deficiências Nutricionais	52
Queimadura de Ponta	53
GLOSSÁRIO	54
REFERÊNCIAS	56



DOENÇAS BACTERIANAS

TIZÃO BACTERIANO DA FOLHA

MANCHA-BACTERIANA NAS FOLHAS

PODRIDÃO MOLE BACTERIANA

PODRIDÃO NEGRA

CROSTA

MANCHA DE FOLHA POR XANTHOMONAS

AGENTE CAUSAL

Pseudomonas cannabina pv. *alisalensis*

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os sintomas começam na folhagem inferior como lesões encharcadas. Depois se expandem e produzem um halo amarelo. A doença progride e começa a fundir-se em lesões marrons de forma irregular.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Condições úmidas e ventos fortes favorecem a progressão da doença.

CONTROLE

Recomenda-se a rotação de culturas com uma planta não hospedeira. Evitar plantas de cobertura e rotações com tifton, aveia, bromus californiano e sorgo, pois são hospedeiros desse patógeno.

8 / TIZÃO BACTERIANO FOLIAR



Tizão bacteriano avançado em várias cabeças de alface. (Cortesia de L. Fucikovsky—© APS. Reproduzido com permissão de Schrot, M. N., Hecht-Poinar, E. I., e Alvarez, A. M., eds. 2010. Doenças de plantas causadas por bactérias: um banco de imagens e recurso educacional em CD-ROM. Sociedade Americana de Fitopatologia, St. Paul, MN.)



Tizão bacteriano em uma única folha. (Cortesia de P. R. Brown—© APS. Reproduzido com permissão de Harveson, R. M., Hanson, L. E., e Hein, G. L., eds. 2009. Compêndio de doenças e pragas da beterraba, 2^a ed. Sociedade Americana de Fitopatologia, St. Paul, MN.)

AGENTE CAUSAL

Pseudomonas syringae pv. *maculicola*

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

A doença ocorre principalmente na couve-flor, embora também possam ser afetados brócolis, couve, brotos de Bruxelas e nabos. Os sintomas consistem em manchas nas folhas que começam como pequenas lesões pontilhadas e encharcadas. Depois, estas lesões tornam-se marrons escuras ou roxas com halos translúcidos. As manchas individuais são ligeiramente afundadas e podem alcançar até 3 mm (1/8 de polegada) de tamanho. Frequentemente, as manchas se fundem para formar uma lesão angular irregular, dando à folha uma aparência enrugada e rasgada. Em plantas gravemente afetadas, as folhas podem ficar cloróticas e senescentes. A bactéria causa pequenas manchas cinza a marrons na cabeça da couve-flor, o que pode afetar tanto os tecidos superficiais quanto os subjacentes. Também podem aparecer sintomas de manchas picantes nos caules, pecíolos e cápsulas de sementes. Esta doença pode ser confundida com o tizão bacteriano causado por *Pseudomonas cannabina* pv. *alisalensis*.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Esta bactéria pode sobreviver no solo e nos restos das culturas por pelo menos um ano. O organismo também pode estar presente nas sementes. Propaga-se por

respingos de chuva ou água de irrigação. Insetos também podem propagar esta doença. A mancha-bacteriana é mais severa durante o clima fresco e úmido.

CONTROLE

Use sementes livres de *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* e plante em canteiros livres do organismo. Se a doença ocorreu previamente no canteiro, o solo deve ser esterilizado antes do plantio. Faça rotação com canteiros de sementes que não sejam hospedeiros por pelo menos um ano após uma cultura crucífera.



Mancha-bacteriana nas folhas da couve.



Manchas angulares nas folhas formadas nas bordas das folhas.



Clorose (amarelamento) emanando das lesões bacterianas.



Pequenas lesões se desenvolvendo na infecção inicial.



Decomposição avançada da coroa da couve-flor e fusão das lesões.

MANCHA-BACTERIANA NAS FOLHAS / 9

AGENTES CAUSAS

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

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os sintomas aparecem inicialmente nas folhas como pequenas lesões encharcadas que rapidamente aumentam. O tecido afetado torna-se marrom e fica macio e pastoso com odor desagradável. Eventualmente, as folhas, caules e raízes podem se decompor completamente. Esta doença pode ser encontrada no campo em couve, couve chinesa, brócolis, cabeça de couve-flor, nabo híbrido e nabos, mas a podridão mole pós-colheita durante o transporte ou armazenamento é responsável pela maior parte das perdas causadas por este patógeno.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Bactérias da podridão mole sobrevivem no solo e em material vegetal em decomposição, infectando as plantas por feridas, estômatos ou hidatódios. O cultivo, colheita, manejo, congelamento ou fermentos causados por insetos geralmente são pontos de infecção inicial. O patógeno geralmente se espalha por água de irrigação, chuva, várias espécies de moscas e outros insetos. O desenvolvimento da doença geralmente é favorecido por condições quentes

[25-30°C (77-86°F)], úmidas ou após períodos de clima úmido que levam à umidade livre nos tecidos vegetais. *Erwinia spp.* e *Pseudomonas spp.* também podem atuar como patógenos secundários, após outras doenças como podridão negra ou perna negra.

CONTROLE

Para ajudar a minimizar as perdas por podridão mole, controle os insetos, evite danos mecânicos durante a colheita, embalagem e envio, e não embale os produtos quando estiverem molhados. Além disso, armazene e envie os produtos a temperaturas próximas a 4°C (39°F).



Podridão mole bacteriana no brócolis.



Podridão mole bacteriana na couve.



Podridão mole bacteriana na couve-flor.

AGENTE CAUSAL

Xanthomonas campestris pv. *campestris*

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os sintomas manifestam-se como murcha localizada nas bordas das folhas. O tecido murchado torna-se clorótico e progride até formar a característica lesão em forma de V associada a esta doença. Dentro do tecido clorótico, as veias das folhas tornam-se negras, dando o nome à doença: podridão negra. Em estágios avançados, o tecido afetado torna-se marrom e necrótico. As veias negras das folhas podem se estender da folha afetada até o caule principal, onde o sistema vascular escurcido pode ser visível. À medida que a doença progride para o sistema vascular, podem aparecer lesões devido à invasão sistêmica ao longo das nervuras das folhas e entre as veias. Plantas infectadas sistematicamente podem ficar anãs e desenvolver sintomas mais graves em um lado da planta. Na couve afetada, os botões são menores e as folhas externas podem senescer. A doença pode progredir na couve durante o armazenamento, tornando os botões não comercializáveis. Sob condições frescas, os sintomas podem ser confundidos com os causados por *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* (mancha-bacteriana das folhas) ou *Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae* (mancha de folhas por *Xanthomonas*).

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

O organismo da podridão negra pode sobreviver em resíduos de culturas por até dois anos. A bactéria também pode infectar plantas daninhas crucíferas, como mostarda selvagem (*Lepidium virginicum*), rabanete selvagem (*Raphanus*

raphanistrum), mostarda preta (*Brassica nigra*), agrião (*Coronopus didymus*), nabo selvagem (*Brassica campestris*) e outros. Essas plantas daninhas, assim como as culturas crucíferas próximas, podem servir como reservatórios para a bactéria, que pode se espalhar posteriormente para culturas saudáveis.

Embora a infecção por hidatódios seja a mais comum, a entrada também pode ocorrer pelos estômatos quando as plantas são expostas a chuvas fortes ou irrigação. O organismo também pode entrar através de feridas naturais no sistema radicular durante períodos de saturação do solo. Com temperaturas quentes de 27-30°C (81-86°F), os sintomas podem aparecer em 10 a 12 dias. Contudo, em condições frescas, uma planta infectada pode não mostrar sintomas. A propagação da doença no campo geralmente ocorre por chuva carregada pelo vento, água de irrigação, cultivo, insetos ou animais. A bactéria pode ser transportada pelas sementes, o que pode resultar na infecção de mudas. A infecção secundária de mudas infectadas com podridão negra pode ocorrer em viveiros ou canteiros de sementes, e a doença geralmente se espalha rapidamente durante as operações de transplante ou crescimento.

CONTROLE

Utilize sementes de alta qualidade livres de *X. campestris* pv. *campestris*. Implemente uma rotação de três anos com cultivos não crucíferos. As camas de sementes devem estar geograficamente isoladas dos cultivos comerciais de crucíferas. Não corte nem apare as mudas. Plante os cultivos em solos bem drenados e use práticas de irrigação que minimizem a umidade nas folhas. Mantenha os campos livres de plantas daninhas crucíferas. Desinfete as camas de sementes e os equipamentos com vapor ou aerossóis germicidas antes do uso. Controle os insetos para ajudar a minimizar a propagação do patógeno.



Sintomas de podridão negra na couve.



Sintomas de podridão negra em um campo de couve.



Podridão negra em uma folha de brócolis.



Sintomas de podridão negra em uma folha de crucífera.



Sintomas típicos de podridão negra nas folhas de crucíferas.

AGENTE CAUSADOR

Streptomyces scabies

DISTRIBUIÇÃO

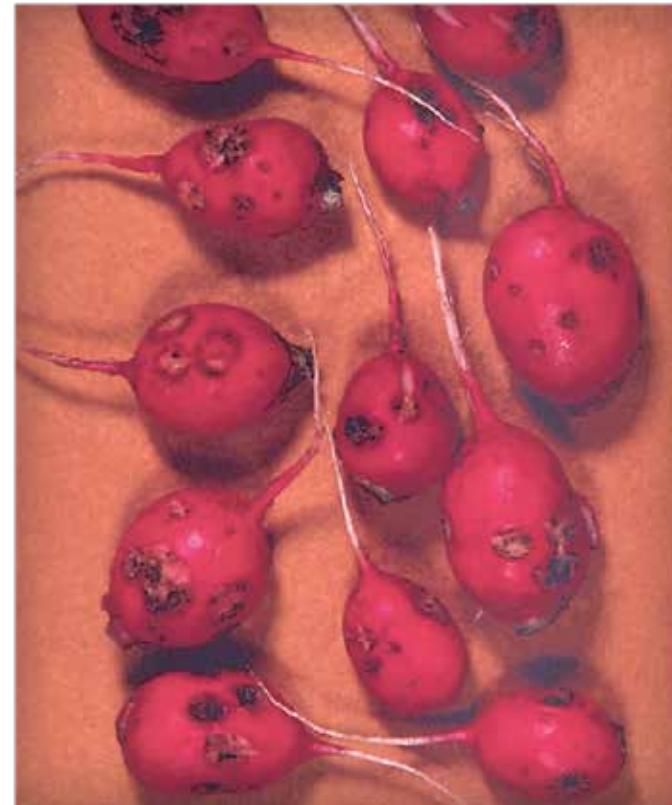
Em todo o mundo

SINTOMAS

Esta doença afeta principalmente os rabanetes, mas também infecta nabos e nabicol. Conforme a raiz cresce, desenvolvem-se pequenas lesões brancas (1 mm; 1/32 de polegada) na superfície da raiz. Forma-se uma crista de tecido claro na margem, enquanto o centro da lesão escurece, dando aparência semelhante a uma cratera. Infecções secundárias das lesões por outros organismos podem causar descoloração e amolecimento da raiz.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

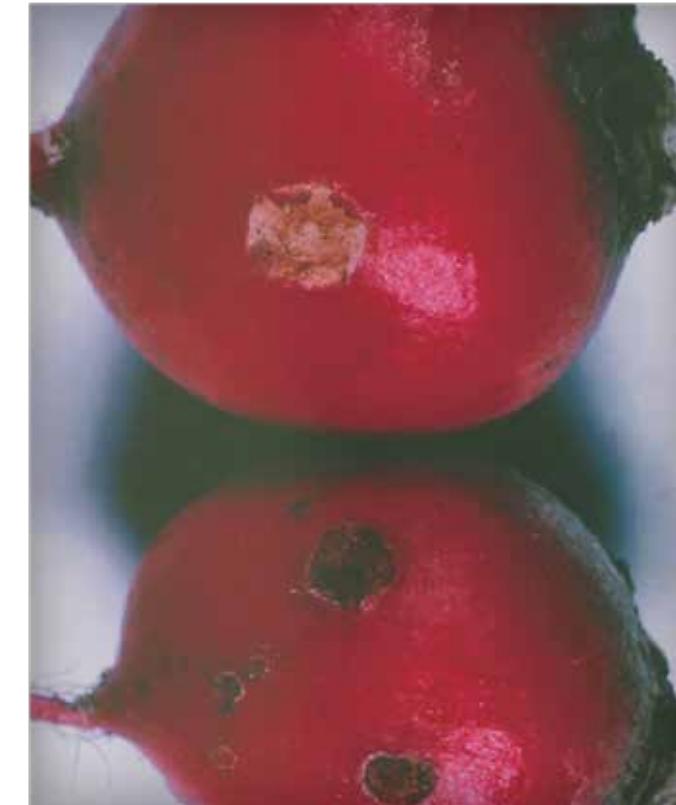
A bactéria sobrevive sem hospedeiro por muitos anos em solos alcalinos a neutros. Solos secos e mal fertilizados favorecem o desenvolvimento da doença. A infecção ocorre quando a temperatura do ar atinge 27°C (80°F).



Crosta em rabanetes.

CONTROLE

Implemente rotações longas de cultivos com cultivos que não sejam hospedeiros. Erradique plantas daninhas com raízes carnudas, como o amaranto (*Amaranthus sp*). Evite o uso de corretivos que aumentem o pH do solo. Aplique fertilizantes que produzam ácido. Irrigue durante períodos de clima quente e seco para ajudar a reduzir a infecção.



Crosta em rabanetes.

AGENTE CAUSADOR

Xanthomonas campestris pv. *armoraciae*

DISTRIBUIÇÃO

África, Ásia, Austrália, Brasil, Japão, Ucrânia e Estados Unidos.

SINTOMAS

Couve, couve-flor, brócolis, rabanetes e nabos são suscetíveis a esta doença. Os sintomas aparecem inicialmente como manchas translúcidas e deprimidas nas folhas. Essas manchas se desenvolvem em lesões circulares ou angulares de até 5 mm (1/10 de polegada) de diâmetro, que são branco-amareladas a marrons ou negras e cercadas por halos translúcidos. Os centros das lesões frequentemente se decomponem, dando à folha aparência de buracos. Os sintomas geralmente ficam limitados ao tecido entre as nervuras, embora marcas escuras frequentemente estejam presentes ao longo das nervuras. Lesões nas margens das folhas costumam causar sintomas semelhantes a queimaduras nas pontas, que depois dão à folha uma aparência rasgada.



Mancha foliar por *Xanthomonas* em uma espécie de crucífera.



Mancha foliar por *Xanthomonas* em uma folha de couve.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

O organismo pode ser transmitido pelo solo ou sementes. Restos de plantas infectadas também são fonte de inóculo. O organismo invade através dos estômatos e requer longos períodos de umidade livre na superfície das folhas para infectar. Períodos prolongados de orvalho ou chuva favorecem o desenvolvimento da doença. A doença geralmente aparece durante temperaturas mais frescas no outono ou inverno, embora o organismo infecte e cause sintomas em ampla faixa de temperaturas.

CONTROLE

Use sementes livres de *Xanthomonas campestris* pv. *armoraciae*. Plante cultivos em solos bem drenados e use práticas de irrigação que minimizem a umidade nas folhas. Faça rotação com cultivo não hospedeiro por pelo menos três anos após um cultivo crucífero.



Mancha foliar por *Xanthomonas* em uma folha de couve.



Mancha foliar por *Xanthomonas* em um coração de couve.



DOENÇAS POR ALTERNARIA

PERNA NEGRA

RAIZ NEGRA

APODRECIMENTO DA BASE

CERCOSPORIOSE

RAIZ GOLONDrina

MARCHITAMENTO E PONTA DE ARAME

OLHO DE PÓ

MANCHA EM ANEL

APODRECIMENTO DE CAULE POR SCLEROTINIA E
APODRECIMENTO MOLE AQUOSO

MURCHA POR VERTICILLIUM

MANCHA BRANCA NAS FOLHAS

ÓXIDO BRANCO

AMARELAMENTO

AGENTES CAUSADORES

Alternaria alternata, A. brassicae, A. brassicicola, A. japonica, A. raphani

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Estas espécies de *Alternaria* causam manchas foliares que aparecem em tecidos mais velhos e geralmente começam como pequenas lesões circulares. Essas lesões se expandem e desenvolvem anéis concêntricos com halos cloróticos. Os centros das lesões podem romper, dando à folha aparência de buraco de bala ou, se as condições forem favoráveis, ficam cobertas com uma massa negra de esporos. Esses fungos também podem infectar mudas, com sintomas aparecendo como listras negras nos cotilédones e hipocótilos, podendo resultar em murchamento das mudas. Espécies de *Alternaria* também podem infectar a base dos corações de couve e causar escurecimento dos corações de couve-flor e brócolis, tornando-os não comercializáveis. Os cachos de flores também podem ser infectados durante a produção de sementes, afetando a qualidade das sementes.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Restos de cultivos crucíferos costumam ser a fonte primária de inóculo. Plantas daninhas crucíferas também podem abrigar esses fungos. Espécies de *Alternaria* podem ser transportadas por sementes. As conídios de espécies de

Alternaria se disseminam pelo vento e pela água. O desenvolvimento da doença é favorecido pela umidade livre nas superfícies das plantas e temperaturas entre 20-27°C (68-81°F).

CONTROLE

Use sementes de alta qualidade livres dessas três espécies de *Alternaria*. Incorpore os restos de cultivos crucíferos, pratique rotação de cultivos e aplique fungicidas foliares para ajudar a controlar essa doença.



Crescimento fúngico negro na folha de couve.

AGENTE CAUSADOR

Leptosphaeria maculans
(anamorfose: *Plenodomus lingam*; sinônimo: *Phoma lingam*)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os sintomas manifestam-se como cancros ovais, afundados, de cor marrom clara com margens roxas a negras perto da base dos caules. Os cancros aumentam e estrangulam os caules, causando o colapso da planta. Lesões também podem se desenvolver nos cotilédones e hipocótilos de mudas jovens e aparecer nas folhas como manchas irregulares e pálidas. As manchas foliares gradualmente aumentam, tornando-se circulares com centros cinzas. Em condições favoráveis, pequenas estruturas negras de frutificação (picnídios) se desenvolvem nos cancros do caule e nas manchas foliares. Plantas severamente infectadas são anãs e frequentemente murchas. As folhas permanecem aderidas e a planta adquire uma coloração vermelho-azulada opaca. O sistema radicular pode ser destruído, embora novas raízes possam se formar acima dos cancros do caule, permitindo que a planta continue viva. Quando corações infectados de couve são armazenados, a infecção pode se propagar até a base das folhas, onde se desenvolvem manchas marrons a negras. Em cultivos de raiz, pode ocorrer podridão seca e escura durante o armazenamento.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

O fungo pode sobreviver nos restos de cultivos e nas plantas daninhas crucíferas. No entanto, sementes infectadas também podem ser fonte

primária de inóculo. Nas camas de sementes, mudas infectadas geralmente desenvolvem sintomas em duas ou três semanas. A água de irrigação pode espalhar os esporos do fungo para mudas saudáveis próximas. Também pode ocorrer infecção secundária quando plantas jovens ficam submersas em água antes do transplante. A doença também pode se propagar por chuva, trabalhadores e equipamentos.

CONTROLE

Use sementes livres de *Leptosphaeria maculans*. Erradique plantas daninhas crucíferas, elimine ou revolva profundamente os restos de plantas e pratique rotação de três a quatro anos com cultivos não hospedeiros. Fumigue, solarize ou inunde os campos infestados para ajudar a reduzir os níveis de inóculo no campo.



Plantas anãs e murchas.



Mancha alvo com anéis concêntricos, halo amarelo e centro necrótico na folha.



Manchas de *Alternaria* em brotos de Bruxelas.



Ponto negro no coração de couve-flor.



Plantas mostrando sintomas de murchamento.



Tecido vegetal mostrando corpos frutíferos picnídios.



Fungos infectando a muda, resultando no murchamento das mudas.



Sintomas de perna negra nas folhas.

AGENTE CAUSADOR

Aphanomyces raphani

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Desenvolvem-se lesões nas raízes onde emergem as raízes secundárias da raiz principal. Essas lesões de cor cinza-azulada a negra estrangulam a raiz, mas o tecido infectado permanece firme. Rabanetes do tipo bastão podem ser gravemente afetados por essa doença, com perdas de produtividade próximas a 100%. Se a infecção ocorre abaixo da porção comercializável do rabanete tipo bola, a colheita pode ser feita com perda mínima.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Aphanomyces raphani pode sobreviver mais de um ano como oosporas nos restos de cultivos e no solo. O fungo geralmente não é transmitido por sementes, mas pode ser transportado em restos associados às sementes. É necessária umidade abundante no solo para que os zoósporos nadem até os tecidos do hospedeiro e infectem. Temperaturas quentes [20-27°C (68-80°F)] favorecem a infecção e o desenvolvimento posterior da doença.

CONTROLE

Use sementes de alta qualidade livres de restos de cultivos. Implemente boas práticas de saneamento no campo, gerencie a água de irrigação, pratique rotações de cultivos de três a quatro anos com cultivos não hospedeiros e aplique tratamentos químicos no solo para ajudar a controlar a podridão negra.



Raiz madura deformada e preta tanto por dentro quanto por fora.

AGENTE CAUSADOR

Rhizoctonia solani

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

A infecção geralmente ocorre na couve após a formação do coração, quando o fungo entra nas folhas e caules em contato com o solo contaminado. Os sintomas aparecem inicialmente como lesões bem definidas de cor marrom clara a marrom. *Rhizoctonia solani* depois invade o centro do coração, com podridão completa que geralmente ocorre dentro de 10 dias. As folhas podem murchar e envelhecer após a colonização do coração.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

O desenvolvimento da doença é favorecido por solos úmidos a encharcados, folhagem molhada e temperaturas entre 20-28°C (68-82°F).

CONTROLE

Mantenha a saúde das plantas e forneça fertilização adequada. Evite umidade excessiva no solo e plante em canteiros elevados para garantir boa drenagem. Faça rotações com cultivos que não sejam hospedeiros para ajudar a controlar essa doença.



Raiz negra (*Aphanomyces raphani*) de rabanete (*Raphanus raphanistrum* subsp. *sativus*).
(Cortesia de R. Rowe—© APS. Reproduzido com permissão da Coleção de Imagens do Legado Randall Rowe.)



Raiz de rabanete mostrando sintomas da doença da raiz negra.



Podridão da base na couve.

AGENTE CAUSADOR

Cercospora brassicicola

DISTRIBUIÇÃO

Geralmente em regiões tropicais e subtropicais

SINTOMAS

As manchas nas folhas variam de verde pálido a branco e são delimitadas por tecido marrom e clorose generalizada. As lesões podem ter aparência circular ou angular. Plantas gravemente afetadas podem perder folhas.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

O fungo pode ser transportado por sementes, mas sobrevive mais comumente em plantas voluntárias e plantas daninhas. Os esporos se espalham pelo vento, chuva e água de irrigação, ou mecanicamente por equipamentos e pessoas. Alta umidade relativa e temperaturas entre 13-18°C (55-64°F) geralmente favorecem o desenvolvimento da doença.

CONTROLE

Erradique plantas daninhas crucíferas e plantas voluntárias. Aplique fungicidas de forma precoce e frequente para ajudar a controlar a doença.



Lesões circulares ou angulares delimitadas por tecido marrom e clorose generalizada.

AGENTE CAUSADOR

Plasmodiophora brassicae (muitas raças foram identificadas)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Este patógeno protista transmitido pelo solo infecta quase todas as crucíferas cultivadas. Muitas raças de *Plasmodiophora brassicae* foi identificado. A doença pode ser difícil de detectar, pois plantas afetadas murcham em dias quentes, mas podem se recuperar à noite. *Plasmodiophora brassicae* entra pelas raízes pilosas, e as células radiculares estimuladas pelo patógeno aumentam rapidamente em tamanho e número, formando galhas em forma de garra nas raízes. Raízes deformadas não funcionam normalmente e são suscetíveis à podridão por organismos secundários transmitidos pelo solo. Plantas jovens afetadas por essa doença geralmente morrem. Plantas mais velhas crescem até a maturação, mas não produzem produto comercializável.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

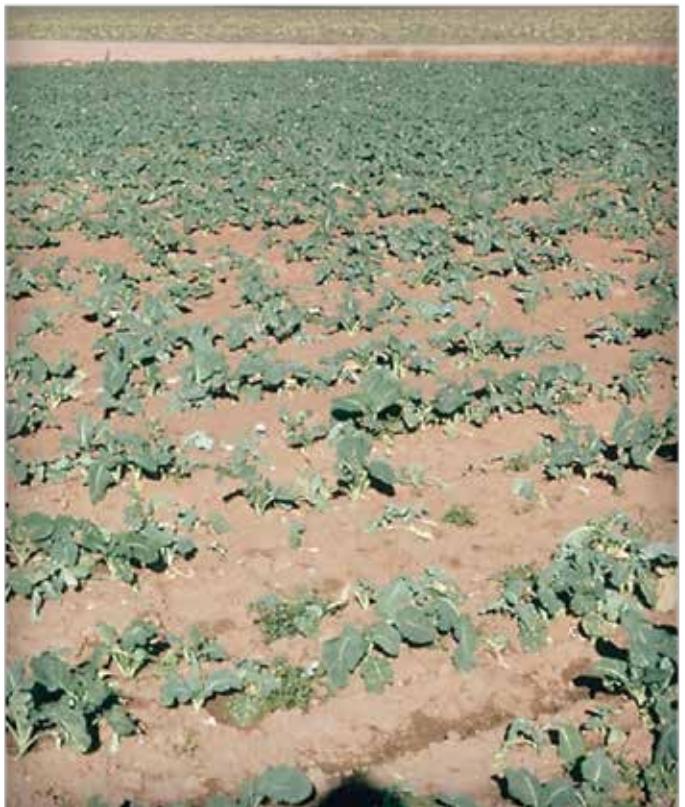
Raízes infectadas servem como fonte principal de inóculo e liberam zoósporos que infectam o tecido radicular. Água de irrigação contaminada com zoósporos, equipamentos e pessoas podem propagar essa doença. A propagação do patógeno pode ocorrer se mudas infectadas, mas assintomáticas, forem transplantadas para campos limpos. Solos ácidos e temperaturas entre 12-27°C (54-81°F) permitem rápido desenvolvimento da doença.

CONTROLE

Erradique plantas daninhas crucíferas e plantas voluntárias. Revola o solo para promover a decomposição dos restos de cultivos. Implemente rotações de cinco a sete anos com cultivos não hospedeiros, aplique cal ao solo para atingir pH 7,3 ou maior e fumigue o solo ou plante em meio livre de *Plasmodiophora brassicae*.



Plantas mostrando nanismo com raízes deformadas.



Nanismo das plantas.

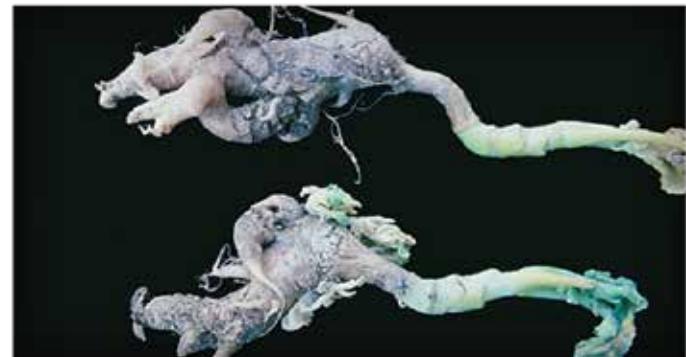


Foto próxima das galhas no sistema radicular.



Foto aproximada das galhas no sistema radicular.

AGENTES CAUSADORES

Fusarium spp., *Rhizoctonia solani*

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Murchamento pré-emergência geralmente é causado pela invasão do hospedeiro pelo fungo antes da planta emergir do solo. Isso ocorre devido a condições que inibem ou retardam a germinação das sementes, permitindo que o patógeno cresça. Murchamento pós-emergência ocorre em mudas jovens na linha do solo ou perto dela. O tecido do hospedeiro aparece encharcado e constrito, levando ao colapso das mudas. O murchamento torna-se menos problemático conforme as plantas amadurecem. Infecção do hipocôtilo ou caule de plantas mais velhas por *Rhizoctonia solani* pode causar cancro. Caules infectados podem ter diâmetro um pouco menor que o normal, mas são duros e fibrosos; daí o nome caule de arame. Esta doença é mais problemática em plantas de crescimento lento e sementes plantadas em profundidade.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Estes fungos podem estar presentes no solo por muito tempo, mas geralmente não afetam as plantas até que as condições ambientais sejam adequadas,

como solos úmidos e temperaturas frescas. Os danos causados pela doença são geralmente maiores em solos com restos de plantas infectadas e não decompostos.

CONTROLE

Fumigue, gerencie a água de irrigação e faça rotação com cultivos não hospedeiros para ajudar a reduzir os níveis de inóculo. Plante sementes tratadas com fungicidas para ajudar a controlar esses patógenos.



Murchamento pós-emergência perto da linha do solo.

AGENTE CAUSADOR

Erysiphe cruciferarum

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os sintomas começam como lesões brancas em forma de estrela na superfície superior da folhagem. As lesões gradualmente se fundem e as superfícies das folhas parecem cobertas com pó branco. A infecção no repolho ou couve-flor pode reduzir o tamanho do miolo ou do cabeção. Nos brotos de Bruxelas, a doença se move para os caules onde a esporulação é acompanhada por descoloração púrpura dos tecidos do hospedeiro. Botões dos brotos podem estar fortemente infectados, resultando em produto não comercializável.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Este patógeno obrigatório passa o inverno como cleistotécios em tecido morto do hospedeiro ou como micélio em tecido vivo. Espécies de plantas daninhas servem como hospedeiros alternativos na entressafra e comumente como fonte de inóculo para ciclos posteriores da doença. O desenvolvimento da doença é geralmente favorecido pelo orvalho e temperaturas moderadas [15-20°C (59-68°F)], e as conídios se dispersam facilmente pelo vento ou pela colheita. Estresse hídrico no hospedeiro também favorece a infecção.

CONTROLE

Aplique pulverizações preventivas de fungicidas e erradique plantas daninhas e voluntárias crucíferas para ajudar a controlar esta doença. Plante variedades resistentes, se disponíveis. Evite condições de cultivo com estresse hídrico e cultivos contínuos de crucíferas suscetíveis. Pratique rotação com cultivos não suscetíveis.



Constricção do hipocôtilo com lesões encharcadas.



Lesões escuras no caule inferior, estrangulando raízes principais finas e escuras.



Perda de plantas no repolho causada por um severo "caule de arame".



Colônias difusas brancas em forma de estrela de micélio superficial branco na superfície da folha.



Micélio branco na superfície da folha.

AGENTE CAUSADOR

Mycosphaerella brassicola (anamorfose:*Astromella brassicae*)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo, em climas frescos e úmidos

SINTOMAS

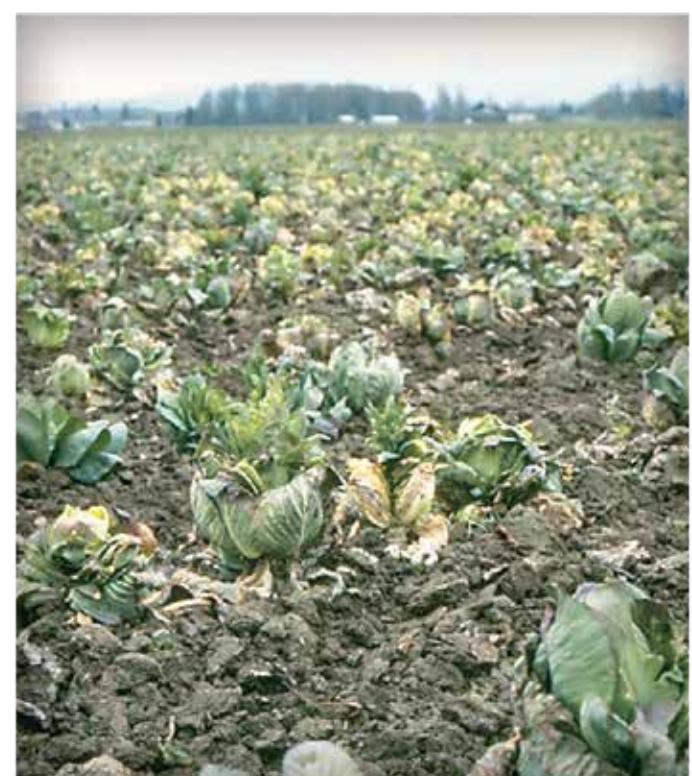
Lesões manifestam-se como áreas encharcadas de água cercadas por halos cloróticos, visíveis tanto nas superfícies das folhas quanto nos caules. Nas folhas, as lesões podem se expandir até 2,5 cm (1 polegada) de diâmetro. Corpos frutíferos geralmente formam anéis concêntricos dentro das lesões. Lesões podem se fundir, dando às folhas uma aparência amarelada e rasgada. Nos caules, as lesões são geralmente retangulares a ovais. A doença também pode causar podridão em armazenamento na couve, deixando-a enrugada e coriácea.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Restos infectados servem como fonte primária de inóculo. Esporos do fungo (ascósporos) se dispersam pelo vento, e a infecção ocorre através dos estômatos. Clima fresco [15-21°C (59-70°F)] e úmido geralmente favorecem o desenvolvimento da doença.

CONTROLE

Elimine e destrua restos de cultivos. Coloque camas de sementes longe de cultivos crucíferos existentes. Aplique pulverizações preventivas de fungicidas para ajudar a controlar esta doença.



Infestação severa de mancha em anel em cultivo de crucíferas.

AGENTE CAUSADOR

Sclerotinia sclerotiorum

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo, exceto nas áreas mais quentes dos trópicos

SINTOMAS

Em clima úmido, infecções nos caules se espalham rapidamente para apodrecer as raízes e para murchar as folhas, causando colapso da planta. Crescimento branco algodonoso e escleródios negros do tamanho de uma semente podem ser visíveis sobre ou incrustados nos tecidos afetados. Quando sucede clima seco após a infecção, formam-se cancros marrons nos caules sem que a doença progride. Esta doença também pode causar perdas durante armazenamento e transporte.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Os escleródios deste fungo são de longa duração, permitindo que persistam no solo por muitos anos. O desenvolvimento da doença geralmente é favorecido por umidade abundante no solo e temperaturas entre 10-25°C (50-77°F). Os escleródios que entram em contato com o caule ou folhagem podem infectar diretamente o tecido do hospedeiro. No entanto, os ascósporos de *Sclerotinia sclerotiorum* requerem fornecimento de nutrientes para infectar. O pólen e partes florais do cultivo hospedeiro ou plantas daninhas adjacentes, como a ambrosia comum (*Ambrosia artemisiifolia*), servem

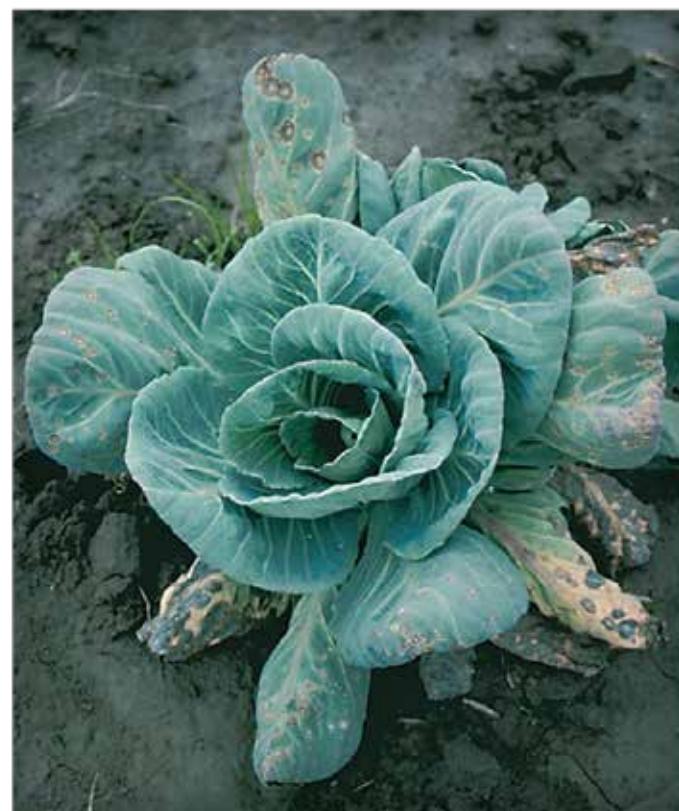
como fonte de nutrientes e permitem que o fungo desenvolva estruturas especializadas que penetram o hospedeiro crucífero. Crucíferas, especialmente couve, que entram em contato com tecido vegetal colonizado podem ser infectadas.

CONTROLE

Implemente boas práticas de saneamento e rotações longas com cultivos não hospedeiros. Revolva o solo para promover boa drenagem. Inunde os campos por longo período em clima quente para destruir os escleródios. Controle plantas daninhas e aplique pulverizações de fungicidas para ajudar a controlar esta doença.



Crescimento branco algodonoso e escleródios negros do tamanho de uma semente são visíveis no tecido afetado.



Sintomas de mancha em anel em planta de couve.



Lesões individuais têm anéis concêntricos escuros, do corpo frutífero negro, com borda definida cercada por halo amarelo.



Crescimento branco algodonoso e escleródios negros do tamanho de uma semente são visíveis no tecido afetado.



Podridão mole aquosa no coração da couve-flor.



Folhas murchas para cima.

AGENTES CAUSADORES

Verticillium dahliae, *V. albo-atrum*

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

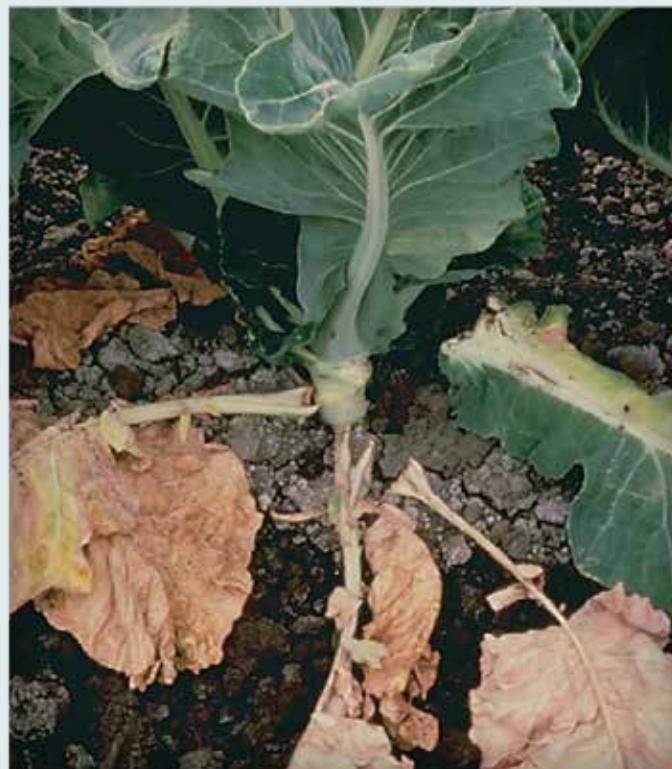
Esta doença é mais comum na couve-flor e couve chinesa. Lesões em forma de V com bordas amarelas aparecem ao longo das margens das folhas inferiores. O tecido vascular desenvolve descoloração marrom escura, que pode se estender das raízes até o caule. Os sintomas podem ser facilmente confundidos com os da podridão negra.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Este fungo sobrevive no solo, e o cultivo contínuo pode levar ao aumento dos níveis de inóculo. Clima fresco e solo úmido geralmente favorecem o desenvolvimento da doença.

CONTROLE

Implemente rotações longas com cultivos não suscetíveis ou fumigue o solo.



Murchamento por *Verticillium* em campo de couve-flor.

AGENTE CAUSADOR

Pseudocercospora capsellae (teleomorfo: *Mycosphaerella capsellae*)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

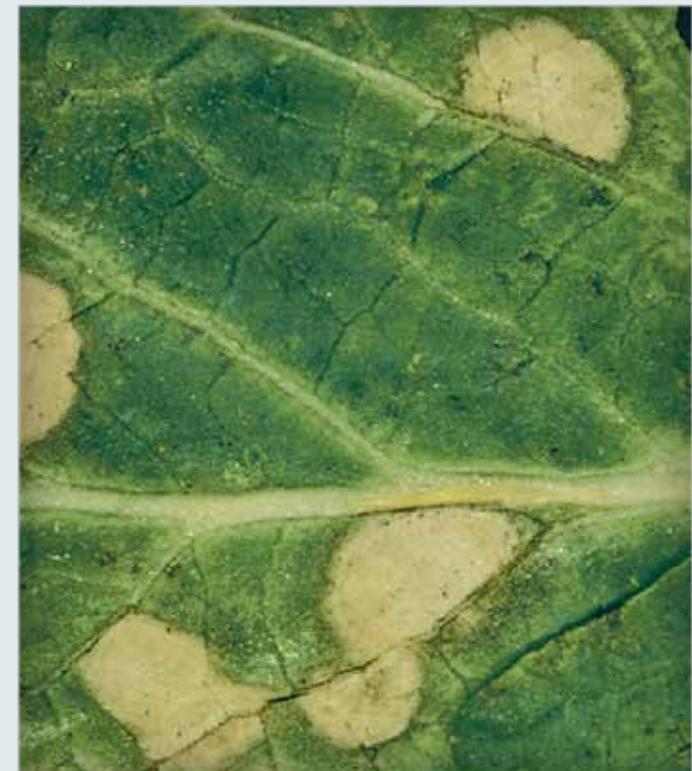
Mancha branca nas folhas ocorre em nabos, couve chinesa, mostarda chinesa, couve e brócolis, e raramente em couve-flor. Formam-se lesões ovais com centros cinzas, marrons ou quase brancos e margens escuras em cotilédones, folhas e peciolos. Quando as lesões são numerosas, a folhagem afetada pode amarelar e envelhecer.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Este fungo pode ser transportado por sementes e sobrevive em plantas voluntárias ou plantas daninhas perenes durante o inverno. Ascósporos se dispersam pelo vento e chuva. O desenvolvimento da doença é favorecido quando as temperaturas do ar são frescas [13-18°C (55-64°F)] e a umidade é abundante.

CONTROLE

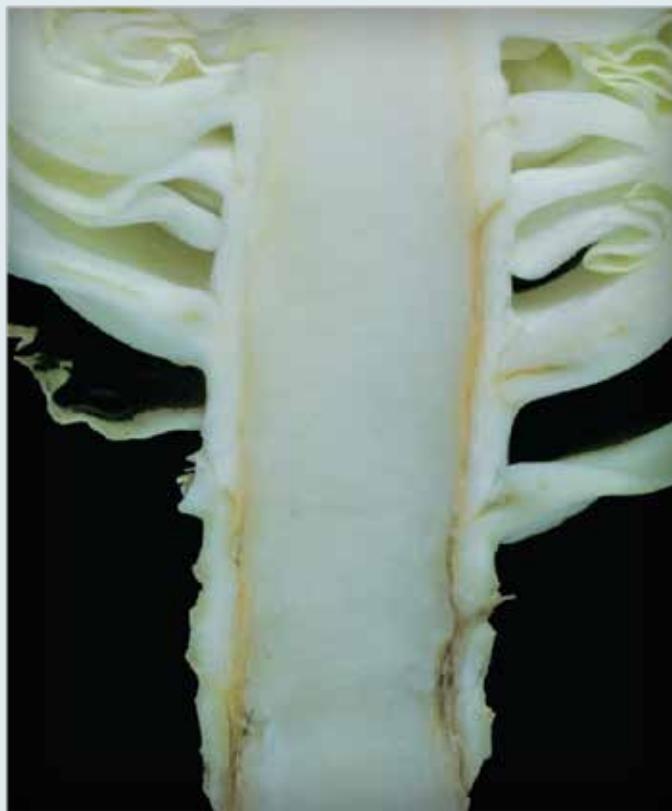
Erradique plantas daninhas e plantas voluntárias crucíferas. Revolva o solo para promover boa drenagem e pratique rotação com espécies não hospedeiras.



Lesões têm forma menos regular, são maiores e mais escuras com margens bem definidas.



Descoloração vascular no caule.



Descoloração vascular das raízes ao caule.



Mancha branca infectando uma folha de nabo.

AGENTE CAUSADOR

Albugo candida (muitas raças foram identificadas)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

O óxido branco afeta todos os cultivos crucíferos conhecidos. No entanto, esta doença é mais comum em rabanetes, rabanete picante, mostarda e nabos. Os sintomas manifestam-se como manchas cloróticas ou necróticas nas superfícies superiores das folhas. Depois, formam-se pápulas nas superfícies inferiores das folhas, caules pequenos e partes florais. As pápulas rompem a epiderme do hospedeiro e expõem um pó branco e calcário de esporos em áreas pequenas e zonadas. Ocasionalmente, partes afetadas das folhas incham e distorcem. Em rabanetes, *A. candida* causa inchaços semelhantes à raiz golondrina nas raízes. Nos caules das flores, caules e flores distorcidos resultam em aparência de chifre de alce.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

As oosporas servem como inóculo primário para esta doença e podem sobreviver por muitos anos no solo ou como contaminantes das sementes. A infecção geralmente é favorecida por clima fresco [13-18°C (55-64°F)], úmido, sob forma de orvalho prolongado ou névoa. Os esporos são produzidos nas pápulas e dispersos pelo vento, chuva ou insetos para plantas vizinhas.

CONTROLE

Use sementes livres de *Albugo candida*. Incorpore restos de cultivos e erradique plantas daninhas crucíferas. Onde prático, implemente rotações longas com espécies não hospedeiras. Aplique fungicidas para ajudar a controlar esta doença.



Bolhas brancas no coração do brócolis.

AGENTES CAUSADORES

Fusarium oxysporum f. sp. conglutinans (duas raças foram identificadas),
F. oxysporum f. sp. raphani

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

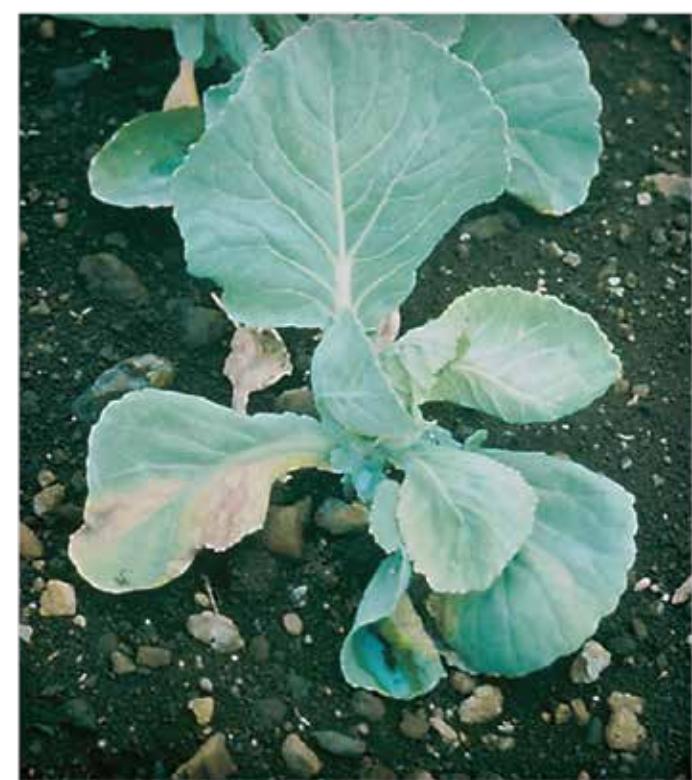
Folhagem afetada torna-se opaca e clorótica. Algumas folhas aparecem distorcidas devido ao crescimento desigual. Folhas podem morrer prematuramente e envelhecer, começando pela base da planta. Este patógeno invade o sistema vascular das plantas hospedeiras, tornando o tecido vascular marrom ou amarelo. Plantas que não morrem geralmente são anãs e apresentam amarelecimento unilateral das folhas ou caule.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Este fungo sobrevive no solo e produz esporos que podem persistir no solo por muitos anos. O fungo entra na planta pelas raízes e se move para o sistema vascular. A suscetibilidade do hospedeiro e o ambiente afetam o desenvolvimento da doença. A doença geralmente é favorecida por temperaturas quentes. A temperaturas abaixo de 20°C (68°F), o desenvolvimento da doença é consideravelmente reduzido.

CONTROLE

Variedades resistentes ajudam a fornecer o manejo mais eficaz dessa doença.



Murchamento por *Fusarium* infectando a planta de couve-flor.



Manchas cloróticas ou necróticas na superfície superior da folha.



Pápulas na parte inferior da folha, com pó branco de esporos em áreas pequenas e zonadas.



Plantas infectadas mostrando caules e folhas torcidos e deformados.



Murchamento por *Fusarium* causando queda das folhas da planta.



DOENÇAS POR OOMICETOS

MURCHAMENTO E PONTA DE ARAME

MÍLDIO EM PÓ

PODRIDÃO DE RAIZ POR PHYTOPHTHORA

AGENTE CAUSADOR

Pythium spp.

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Murchamento pré-emergência geralmente causado pela invasão do hospedeiro pelo oomiceto antes da planta emergir do solo. Isso ocorre devido a condições que inibem ou retardam a germinação das sementes, enquanto permitem o crescimento do patógeno. Murchamento pós-emergência ocorre em mudas jovens perto da linha do solo, embora espécies de *Pythium* possam infectar raízes ou raízes secundárias. O tecido do hospedeiro aparece encharcado e restrito, levando ao colapso da muda. O murchamento torna-se menos problemático à medida que as plantas hospedeiras amadurecem. Caules infectados podem ter diâmetro um pouco menor que o normal, mas são duros e fibrosos; daí o nome "caule de arame". Esta doença é mais problemática em plantas de crescimento lento e sementes plantadas profundamente.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Estes oomicetos podem estar presentes no solo por muito tempo, mas geralmente não afetam as plantas até que as condições ambientais sejam adequadas, como solos úmidos e temperaturas frescas. Os danos causados pela doença são geralmente maiores em solos com restos de plantas infectadas e não decompostos.

CONTROLE

Fumigue, gerencie a água de irrigação e faça rotação com cultivos não hospedeiros para ajudar a reduzir os níveis de inóculo. Plante sementes tratadas com fungicidas para ajudar a controlar esses patógenos.



Murchamento pós-emergência.

AGENTE CAUSADOR

Hyaloperonospora brassicae (antes *Peronospora/Hyaloperonospora parasitica* subsp. *brassicae*/2023)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Esta doença manifesta-se como áreas irregulares de cor amarela, púrpura ou marrom nas superfícies superiores das folhas, correspondendo a massas de esporos fúngicos brancos a cinzas e "algodonosos" nas superfícies inferiores das folhas. Ocorre desfolha, nanismo ou morte de brotos jovens, flores e frutos. Sob forte pressão da doença, esporângios também se desenvolvem nas superfícies superiores das folhas, podendo levar à morte das mudas. Infecções precoces por este patógeno obrigatório podem invadir o sistema vascular, tornando-o negro. Corpos de couve-flor, brotos de brócolis, raízes de rabanete e corações de couve podem se tornar não comercializáveis se infectados. Na couve, essas manchas expõem os corações à podridão mole. Na couve-flor, os corações apresentam aparência marrom na parte superior.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Névoa espessa, chuvas leves, umidade prolongada nas folhas e temperaturas noturnas entre 8-16°C (46-61°F), com temperaturas diárias abaixo de 24°C (75°F), geralmente favorecem o desenvolvimento da doença.

CONTROLE

Erradique plantas daninhas crucíferas e plantas voluntárias. Irrigue por sulcos ou gotejamento e transplante em densidades que favoreçam boa aeração e umidade reduzida. Tratamento térmico de sementes por 20 minutos e tratamento com fungicidas também são eficazes. Aplique fungicidas precocemente e com frequência para manejo adequado. Evite plantio denso e condições excessivamente úmidas.

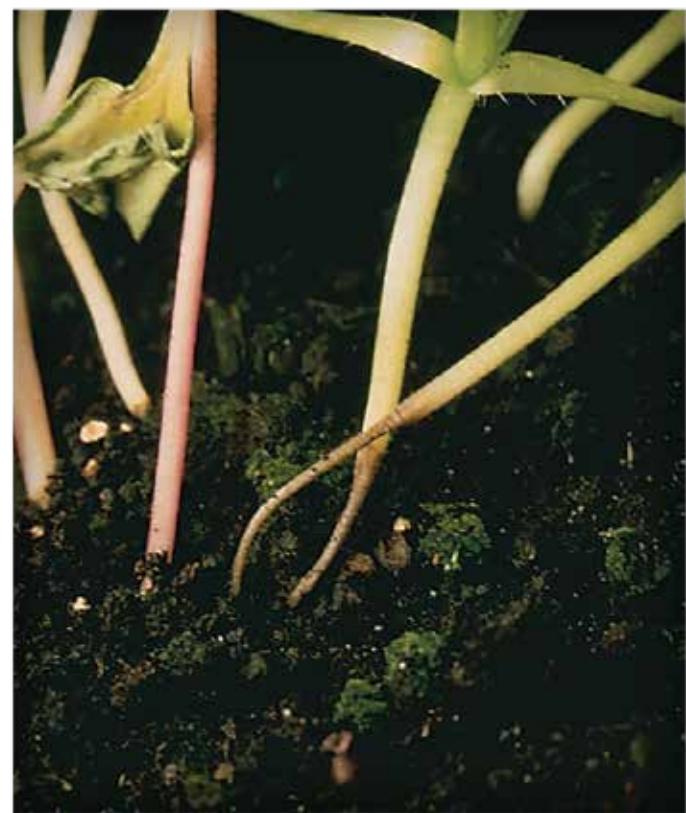


Descoloração por mildio em pó no caule e nos corações.



MÍLDIO EM PÓ / 33

32 / MURCHAMENTO E PONTA DE ARAME



Infecção pós-emergência que leva à ponta de arame.



Sintomas da ponta de arame.



Redução do crescimento de plantas maduras.



Sintomas nas folhas por mildio em pó.



Esporângios na superfície da folha.



Descoloração do coração de couve-flor.



Infecção interna por mildio em pó.

AGENTE CAUSADOR

Phytophthora megasperma

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Todos os cultivos crucíferos e muitas plantas daninhas crucíferas são afetados por esta doença. Plantas desenvolvem os primeiros sintomas quando a temperatura cai e a umidade do solo aumenta. As margens das folhas descolorem de vermelho a púrpura, começando nas pontas e progredindo para o caule, resultando em morte regressiva das folhas. Lesões nos caules aparecem cinzentas em comparação com tecido saudável. Raízes laterais estão ausentes ou completamente decompostas. Raízes principais estão completamente decompostas ou mostram lesões escuras ao longo de todo comprimento. Plantas infectadas geralmente murcham e frequentemente morrem.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Este patógeno sobrevive ao inverno como oosporas dentro do tecido radicular de plantas doentes. Oosporas dão origem a zoósporos, que são móveis e infetam raízes de plantas suscetíveis. Solos úmidos e mal drenados e temperaturas entre 13-25°C (55-77°F) geralmente favorecem esta doença.

CONTROLE

Cultive para prevenir compactação do solo e promover boa drenagem. Evite plantar em campo com histórico de podridão de raízes por *Phytophthora* e implemente rotações de três anos com cultivos não suscetíveis. Plante apenas em solos bem drenados. Aplique tratamentos químicos ao solo para ajudar a controlar esta doença.



Murchamento severo em campos infectados por *Phytophthora*.



Manchas cinzas nas folhas como sintoma de *Phytophthora megasperma*.



Murchamento das partes superiores causado por podridão de raízes por *Phytophthora*.

MOSAICO DE COUVE-FLOR

MOSAICO DE RABANETE

MOSAICO DE NABO

MOSAICO AMARELO DO NABO

AGENTE CAUSADOR

Cauliflower mosaic vírus (CaMV)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Apenas membros da família das crucíferas são suscetíveis ao CaMV. Os sintomas sistêmicos consistem em clareamento ou clorose ao longo das nervuras das folhas (clareamento das nervuras). Isso é frequentemente observado primeiro na base de uma folha. Mais tarde, os sintomas aparecem como áreas de verde escuro ao longo das nervuras (faixas nas nervuras) e manchas necróticas na folha. A couve chinesa é particularmente suscetível ao CaMV. Além do clareamento das nervuras, pode desenvolver-se mosaico vívido com áreas claras e escuras nas folhas, resultando em padrão de mosaico. Plantas podem ser anãs. Manchas necróticas internas em couve armazenada foram atribuídas à infecção por CaMV.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Fonte primária de inóculo de CaMV são cultivos de brassicas infectados ou plantas daninhas crucíferas. O vírus é transmitido ao cultivo por várias espécies de pulgões, como pulgão da couve, pulgão falso da couve e pulgão verde do pêssego. Pulgões podem adquirir e transmitir o vírus de forma não persistente e não propagativa em um minuto de alimentação em planta infectada. Temperaturas entre 16-20°C (61-68°F) favorecem a expressão dos sintomas nas

plantas. CaMV frequentemente ocorre como infecção mista com Turnip mosaic virus, resultando em sintomas mais severos do que quando qualquer um dos vírus está presente isoladamente.

CONTROLE

Use controle de pulgões. Erradique plantas daninhas crucíferas e plantas voluntárias, e incorpore (revolva) restos de cultivos imediatamente após a colheita. Isole camas de mudas dos cultivos comerciais de crucíferas.



Vírus do mosaico da couve-flor em folha de crucífera.



Vírus do mosaico da couve-flor causando distorção em planta de crucífera.

AGENTE CAUSADOR

Radish mosaic vírus (RaMV)

DISTRIBUIÇÃO

Japão, Europa e estado da Califórnia, EUA.

SINTOMAS

Este vírus infecta quase todas as crucíferas. Os sintomas incluem mosaico, manchas anelares, distorção das folhas, necrose das nervuras e necrose sistêmica. Plantas de rabanete infectadas podem mostrar enações nas folhas. Em couve-flor e couve, sintomas aparecem como lesões cloróticas e necróticas junto com mosaico.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

RaMV é transmitido por vários besouros. O vírus está presente tanto em plantas cultivadas quanto em plantas daninhas, que servem como reservatórios para propagação da doença.

CONTROLE

Controle os vetores insetos para ajudar a manejar esta doença.



Vírus do mosaico do rabanete em folha de crucífera.



Vírus do mosaico do rabanete causando sintomas circulares em folha de crucífera.



Distorção e mosaico causados pelo vírus do mosaico do rabanete em folha de crucífera.

AGENTE CAUSADOR

Turnip mosaic virus (TuMV).

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo, especialmente em regiões temperadas.

SINTOMAS

Folhas de couve, couve-flor e brócolis infectadas pela cepa de TuMV com manchas negras em anel da couve têm lesões circulares de 2-5 cm (¾-5 pol.) de cor verde claro, vistas melhor na superfície inferior da folha. Mais tarde, essas lesões tornam-se necróticas e podem fundir-se, resultando em grandes áreas necróticas que levam à desfolha. Na couve, folhas externas podem desenvolver manchas necróticas que aparecem por todo o coração. Na couve chinesa, sintomas manifestam-se como necrose de nervuras e manchas necróticas nas folhas do coração, frequentemente encontradas em um lado da planta. Em nabos, rabanetes e mostarda, distorção das folhas, bolhas, mosaico e nanismo são sintomas comuns observados com qualquer cepa do vírus.



Distorção causada pelo vírus do mosaico do nabo em planta de crucífera.



Distorção e sintomas causados pelo vírus do mosaico do nabo na couve.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

O *Turnip mosaic virus* é geralmente transmitido mecanicamente e de forma não persistente por mais de 80 espécies de pulgões. Plantas daninhas crucíferas são hospedeiras tanto do vírus quanto dos vetores dos pulgões. Geralmente, sintomas do vírus são mais severos a temperaturas entre 20-28°C (68-82°F). Infecções simultâneas de TuMV e Cauliflower mosaic virus resultam em nanismo severo e clareamento das nervuras em clima fresco. Em clima quente, manchas e nanismo são mais comuns.

CONTROLE

Implemente programa de pulverização de inseticidas para ajudar a controlar os vetores. Erradique plantas daninhas crucíferas e plantas voluntárias. Incorpore (revolva) restos de plantas imediatamente após a colheita. Isole camas de mudas dos campos de cultivos de crucíferas.

AGENTE CAUSADOR

Turnip yellow mosaic virus (TYMV)

DISTRIBUIÇÃO

Europa Ocidental

SINTOMAS

Este vírus infecta apenas crucíferas. Na couve-flor, sintomas começam com clareamento das nervuras, mas posteriormente desenvolvem-se manchas amarelas permanentes nas folhas mais velhas. Sintomas na couve chinesa desenvolvem-se em padrões de mosaico de amarelo brilhante e verde escuro. Em clima fresco, plantas infectadas permanecem anãs. Sintomas são leves em outras brassicas.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Este vírus sobrevive ao inverno em plantas daninhas crucíferas. O *Turnip yellow mosaic virus* é geralmente transmitido por insetos mastigadores como besouros pulgões, besouros da mostarda, gafanhotos e tesourinhas. Temperaturas próximas a 25°C (77°F) são ótimas para o desenvolvimento dos sintomas.

CONTROLE

Use inseticidas para ajudar a controlar populações de insetos. Erradique plantas daninhas crucíferas e plantas voluntárias.



Folhas com e sem o vírus do mosaico amarelo do nabo.



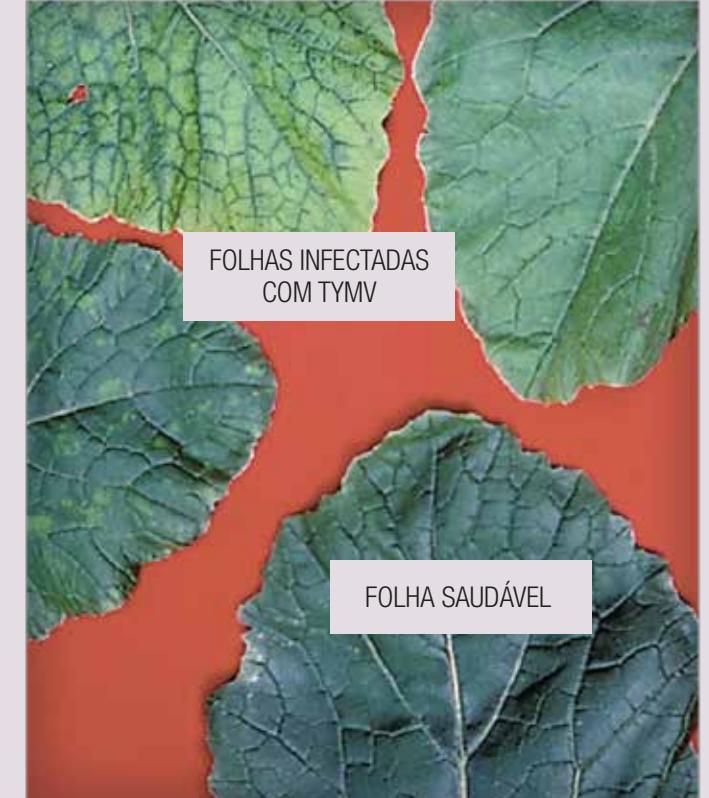
Vírus do mosaico do nabo expressando sintomas na couve.



Plantas infectadas com vírus do mosaico amarelo do nabo.



Um exemplo de uma folha sem o vírus do mosaico amarelo do nabo.



Comparação de folhas de crucífera com vírus do mosaico amarelo do nabo e folhas de crucífera sem o vírus.

DOENÇAS POR NEMATOIDES

CISTO DA COUVE

NÓ DA RAIZ

AGENTES CAUSADORES

Heterodera cruciferae (Nematóide do cisto da couve),
H. schachtii (Nematóide do cisto da beterraba sacarina)

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Heterodera cruciferae infecta apenas crucíferas, enquanto *H. schachtii* infecta tanto crucíferas quanto beterrabas sacarinhas. Os sintomas foliares dependem da idade da planta, estação e temperatura. Geralmente, plantas parecem pequenas e com deficiência nutricional no início. Conforme a doença progride, folhas podem murchar ou enrolar, especialmente em clima quente. Raízes invadidas ramificam-se profusamente, enquanto raiz principal permanece pequena. Plantas sobreviventes produzem cabeças soltas e pequenas, e raízes descoloridas. Invasão de raízes infectadas por fungos é comum. Sinal característico deste patógeno é aparecimento de cistos com formato de limão na superfície da raiz, que são brancos, marrons ou avermelhados. Plantas frequentemente morrem prematuramente.



Redução do crescimento devido à infecção por nematoides.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Esses nematoides sobrevivem ao inverno como cistos e eclodem logo após o transplante, liberando juvenis que penetram nos tecidos radiculares do hospedeiro. Solos argilosos favorecem o desenvolvimento da doença, e água de irrigação ou chuva permitem que esses nematoides nadem ou flutuem até as raízes suscetíveis. Nematoides também se propagam por solo contaminado, mudas infectadas, ferramentas e máquinas.

CONTROLE

Plante variedades resistentes e faça rotações com cultivos não hospedeiros por um período de três a cinco anos para ajudar a reduzir populações de nematoides. Fumigue o solo, aplique nematicidas, incorpore restos de cultivos imediatamente após a colheita e erradique plantas daninhas e voluntárias para ajudar a controlar esta doença.



Massas de ovos de nematoides (cistos).

AGENTE CAUSADOR

Meloidogyne spp.

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os nematoides de galha de raiz em crucíferas induzem ramificação e formação de galhas acima do ponto de infecção. Quando as plantas doentes são arrancadas, observam-se facilmente inchaços irregulares nas raízes, conhecidos como galhas ou nós. As galhas podem atuar como ponto de entrada para doenças fúngicas do solo.

Os sintomas acima do solo incluem nanismo, clorose e murchura. Embora as plantas infectadas possam sobreviver a uma estação de crescimento, a cultura resultante geralmente é pequena e pode não ser comercializável.
Os sintomas se assemelham aos da raiz-golondrina, mas as plantas afetadas pela raiz-golondrina produzem inchaços maiores e contínuos na parte mais antiga de suas raízes.



Formação de galhas devido à infecção por nematoides das raízes em nódulos.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DA DOENÇA

Estes nematoides sobrevivem nos restos de raízes infectadas. Os juvenis são atraídos pelos exsudatos radiculares das plantas hospedeiras e se alimentam do tecido radicular. O dano mais severo pode ocorrer em solos arenosos com umidade moderada, mas esses nematoides não estão limitados a essas condições. A infecção pode ocorrer em temperaturas entre 10-35°C. Temperaturas de congelamento matam todas as fases do ciclo de vida das espécies de *Meloidogyne*.

CONTROLE

Fumigação do solo, inundação ou cultivo em pousio para ajudar a controlar as populações de nematoides das raízes em nódulos.

TRANSTORNOS NÃO INFECCIOSOS

PONTO NEGRO

PÉROLAS MARRONS

EDEMA

CAULE VAZIO

DEFICIÊNCIAS NUTRICIONAIS

QUEIMA DE PONTA



AGENTE CAUSADOR

Transtorno fisiológico

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

O ponto negro é um transtorno não parasitário do repolho e repolho chinês maduros. As lesões são discretas, de cor marrom escuro ou preta, e até 2 mm de diâmetro. As margens das lesões são curtas e frequentemente têm um halo amarelo estreito. Também podem ocorrer lesões maiores de até 1 cm de diâmetro. As lesões podem se fundir, resultando em grandes áreas mortas do tecido foliar. Pontos diminutos ocorrem nas folhas centrais. Os sintomas podem não aparecer até que o repolho seja armazenado em temperaturas frescas.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRANSTORNO

Este transtorno parece ser mais severo em cultivos jovens e exuberantes, e em cultivos durante clima quente. Condições frescas durante o armazenamento favorecem o desenvolvimento deste transtorno. Temperaturas alternadas e condições que favorecem crescimento vigoroso aumentam a sensibilidade durante o armazenamento.

CONTROLE

Desconhecido.



Sintomas internos do ponto negro.

AGENTE CAUSADOR

Transtorno fisiológico

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Este transtorno é observado mais comumente quando os botões de brócolis atingem a maturidade. Os sépalos dos botões individuais mudam de verde para amarelo e depois para marrom. À medida que os botões necróticos morrem, frequentemente secam e envelhecem. Isso abre caminho para que bactérias de podridão mole (*Pectobacterium spp.* e *Pseudomonas spp.*) entrem no hospedeiro e causem mais danos.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRANSTORNO

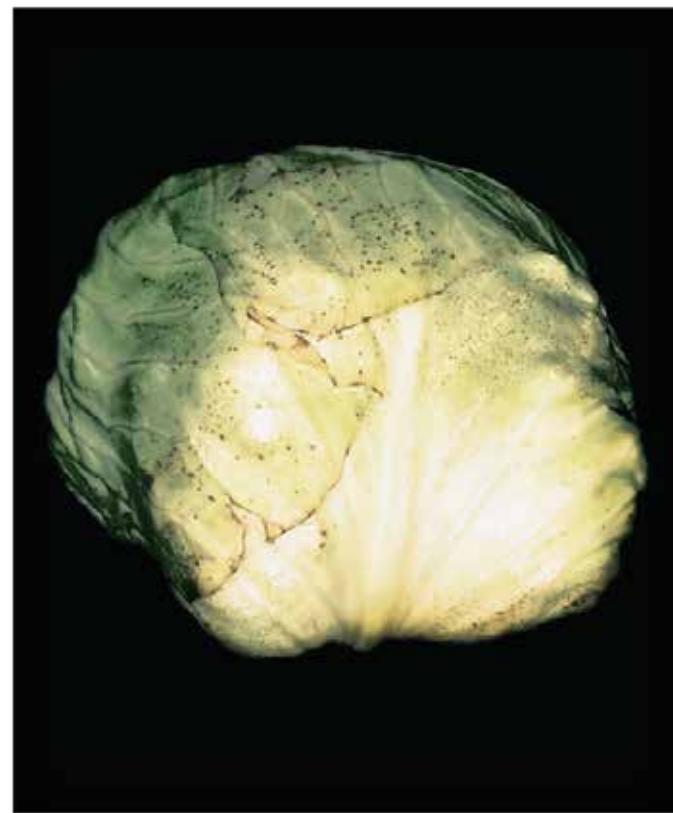
O ponto marrom da pérola é frequentemente observado quando um período de alta umidade do solo é seguido por um período de altas temperaturas e rápido crescimento das plantas, especialmente durante o desenvolvimento dos botões. Amplas variações na umidade relativa influenciam a expressão do ponto marrom da pérola. A falta de boro também pode contribuir para este transtorno.

CONTROLE

Desconhecido.



Amarelecimento dos sépalos nos botões individuais.



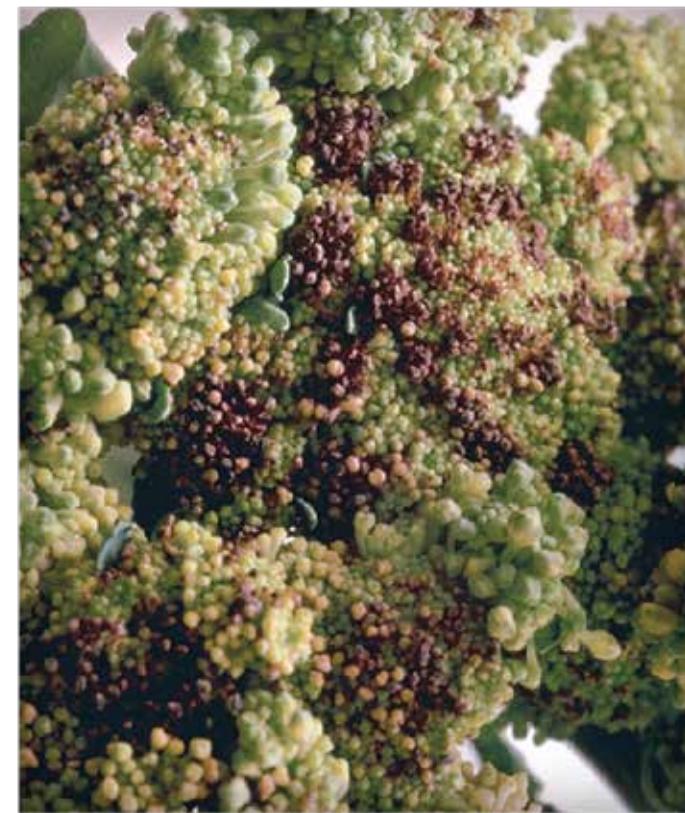
Sintomas externos do ponto negro.



Manchas necróticas no tecido interno.



Sépalos amarelados.



Sépalos necróticos.

AGENTE CAUSADOR

Transtorno fisiológico

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os sintomas podem se desenvolver em qualquer parte da planta, mas são mais comuns na parte inferior das folhas. Formam-se pequenas protuberâncias semelhantes a verrugas que podem se fundir em cristas. As células epidérmicas das áreas verrucosas podem romper-se. Também podem ocorrer manchas nas folhas.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRANSTORNO

O transtorno geralmente ocorre quando o solo está quente e úmido, e a temperatura do ar está fresca. Por exemplo, isso pode ocorrer numa noite fria após vários dias quentes e úmidos. Períodos prolongados de alta umidade favorecem a edema.

CONTROLE

Para cultivos em estufa, posicione os tubos de aquecimento longe das camas de solo e desligue os ventiladores à noite. Controle a irrigação para assegurar a umidade adequada do solo.



Dano nas folhas devido à edema.



Manchas nas folhas externas.

AGENTE CAUSADOR

Transtorno fisiológico

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

O caule oco ocorre na couve-flor, no brócolis e no repolho. O centro grosso e carnoso do caule racha devido a uma taxa desigual de crescimento, formando uma cavidade alongada. A cavidade pode se estender até qualquer extremidade da planta, produzindo uma abertura para o ambiente externo. Quando isso ocorre, infecções por fungos e bactérias são comuns.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRANSTORNO

Crescimento irregular ou crescimento rápido repentino, altas temperaturas, altos níveis de nitrogênio e baixa densidade de plantas favorecem o desenvolvimento do caule oco. Condições de deficiência de boro também podem favorecer este transtorno.

CONTROLE

Evite fertilização excessiva do solo. Aumente a densidade de plantio do brócolis para ajudar a diminuir as taxas de crescimento das plantas e reduzir a incidência do caule oco.



Caule oco em brócolis.



Cachos deformados em couve-flor.



Caule oco em brócolis.

AGENTE CAUSADOR

Transtorno fisiológico

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

As deficiências de nutrientes mais comuns nas crucíferas são:

Molibdênio: Causa "whiptail" e cegueira (sem ponto de crescimento apical) no brócolis e na couve-flor. As folhas ficam extremamente deformadas, sendo estreitas com bordas enroladas e onduladas. O desenvolvimento do "curd" (cabeça/flor da couve-flor) é deficiente.

Boro: Os sintomas aparecem quando a couve e a couve-flor se aproximam da maturidade. O interior racha e fica marrom. Na couve-flor, o "curd" pode ficar marrom. As raízes do rabanete ficam deformadas e ocorre uma descoloração interna marrom. Podem surgir cancros superficiais em crosta nos rabanetes.

Magnésio: Ocorre clorose nas áreas entre as nervuras das folhas inferiores. Podem aparecer manchas necróticas no tecido clorótico. O crescimento é reduzido.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRANSTORNO

Solos ácidos ou alcalinos podem levar a deficiências nutricionais devido à imobilização dos nutrientes. Alguns solos são naturalmente pobres em nutrientes específicos. O uso excessivo ou desequilibrado de fertilizantes também pode tornar alguns nutrientes indisponíveis para as plantas.

CONTROLE

Use um programa de fertilização equilibrado adequado ao solo e à cultura. Ajuste o pH do solo ou aplique fertilizantes foliares para ajudar a manejar algumas deficiências.



Deficiência de molibdênio.

AGENTE CAUSADOR

Transtorno fisiológico

DISTRIBUIÇÃO

Em todo o mundo

SINTOMAS

Os sintomas se manifestam como tecido necrótico de cor marrom a preta nas pontas das folhas. As folhas ao redor do ponto de crescimento são particularmente suscetíveis a este transtorno. A queima de ponta é facilmente visível quando estruturas expostas da planta, como folhas e cachos, são afetadas. No entanto, o dano nos brotos de couve-de-bruxelas, repolho e repolho chinês pode passar despercebido até serem cortados. Em casos graves de queima de ponta, o broto está mole e a planta é anã.

CONDIÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DO TRANSTORNO

A queima de ponta está relacionada à deficiência de cálcio nos tecidos em desenvolvimento. O crescimento rápido e a alta umidade relativa favorecem o desenvolvimento dos sintomas. As folhas em desenvolvimento, que já são pobres em cálcio, ficam severamente estressadas durante períodos de crescimento rápido. A transpiração e o transporte desaceleram quando a umidade relativa é alta, inibindo o transporte de cálcio.

CONTROLE

Cultive variedades tolerantes. Evite fertilização excessiva e aumente o cálcio disponível no solo por meio de correções. Aplique soluções foliares de nutrientes com sais de cálcio. Gerencie a irrigação para ajudar a regular o crescimento da planta.



Deficiência de boro.



Deficiência de magnésio.



Mancha necrótica devido à deficiência de cálcio.



Sintomas internos de deficiência de cálcio.



Queima de ponta em folhas de brassica.

GLOSSÁRIO

ABAXIAL Voltado para fora do eixo ou caule; a superfície inferior da folha.

ADAXIAL Voltado para o eixo ou caule; a superfície superior da folha.

ANAMORFO A forma assexual no ciclo de vida de um fungo. Normalmente produz esporos assexuados (conídios).

ASCÓSPORAS Esporo fúngico sexualmente derivado dentro de uma estrutura em forma de saco (áscus).

BACTÉRIA Organismo microscópico unicelular.

TIZÃO Necrose súbita e severa das partes aéreas de uma planta.

CANCRO Áreas necróticas localizadas em raízes ou caules. O tecido pode estar afundado e/ou rachado.

AGENTE CAUSADOR

O organismo ou agente (bactéria, fungo, nematoide, vírus, etc.) que provoca uma determinada doença.

CLOROSE Falha no desenvolvimento de clorofila causada por doença ou transtorno nutricional; desbotamento da cor verde da planta para verde claro, amarelo ou branco.

COALESCER Fusão de lesões individuais.

CONCÊNTRICO Mais de um círculo em uma lesão com um centro comum.

CONÍDIO Esporo fúngico formado assexuadamente.

COTILÉDON A primeira estrutura foliar que emerge de uma semente.

CRUCÍFERA Membro da família de plantas Brassicaceae que inclui brócolis, couve-de-bruxelas, repolho, couve-flor, nabo, rabanete, nabicol e nabos.

QUISTE Em fungos, estrutura de repouso formada por um zoósporo. Em nematoides, a carapaça que contém ovos ou a cutícula oxidada de uma fêmea adulta morta dos gêneros Globodera e Heterodera.

MURCHA Apodrecimento de plântulas ao nível do solo ou abaixo dele.

RESTOS Matéria vegetal remanescente.

DEFOLIAÇÃO Perda de folhas.

DISTAL Localizado longe do ponto de fixação.

EDIMA Inchaço aquoso de órgãos ou partes de uma planta; frequentemente causado por excesso de irrigação em clima nublado e úmido, quando a evaporação (transpiração) é reduzida.

ENÇÃO Deformação do tecido que frequentemente aparece como uma crista ou crescimento semelhante a uma folha que se origina ao longo das veias da folha.

EPIDERME A camada externa de células encontrada nas plantas.

FORMA ESPECIALIS Forma especial; um biótipo (ou grupo de biótipos) de uma espécie de patógeno que difere dos outros na capacidade de infectar gêneros ou espécies selecionadas de plantas infectadas.

FUMIGAÇÃO Esterilização por volatilização química.

FUNGICIDA Substância química usada para controlar fungos.

FUNGO Organismo microscópico com células em forma de fio que cresce em plantas vivas e/ou mortas.

GALHA Inchaço de raízes, caules ou folhas causado por crescimento anormal do tecido.

CINTO A circunferência de uma raiz ou caule por um patógeno que resulta na interrupção do floema.

HERBICIDA Substância química usada para controlar ervas daninhas.

ALTA RESISTÊNCIA A capacidade de uma variedade de planta para restringir o crescimento e/ou desenvolvimento da praga especificada, e/ou os sintomas e/ou danos que causa, em grande medida. Variedades de alta resistência ainda podem mostrar sintomas ou danos menores sob forte pressão de pragas e não devem ser confundidas com plantas imunes, que são definidas como incapazes de suportar o crescimento e desenvolvimento de qualquer praga.

HOSPEDEIRO Planta da qual um parasita obtém nutrição.

HIDÁTOFORO Estrutura foliar que elimina sais não utilizados, açúcares e água de uma planta através de um poro na margem da folha.

HIPOCÓTILO O caule inferior de uma planta entre os cotilédones e as raízes.

INFECÇÃO O processo pelo qual um organismo ataca uma planta.

INFESTADO Que contém uma grande quantidade de insetos, ácaros, nematoides, etc., aplicado a uma área ou campo. Também aplicado a uma superfície de planta ou solo contaminado com bactérias, fungos, etc.

INÓCULO Um patógeno ou suas partes que podem causar doença.

INSETICIDA Substância usada para controlar insetos.

RESISTÊNCIA INTERMEDIÁRIA A capacidade de uma variedade de planta para restringir o crescimento e/ou desenvolvimento da praga especificada, e/ou os sintomas e/ou danos que causa, em grau moderado.

INTERVEINAL A área de tecido foliar limitada pelas veias.

JUVENIL Um nematoide imaturo.

LESÃO Área bem definida, mas localizada, de doença em uma planta.

MOSAICO Padrões listrados de áreas claras e escuras em uma planta, frequentemente causados por vírus.

MÁRMORE Áreas irregulares de luz e sombra nas folhas ou superfícies de frutas, sintomáticas de doenças virais.

MICÉLIO A massa de estruturas finas e microscópicas em forma de fio que forma a parte vegetativa de um fungo.

NECROSE A morte de células ou tecidos vegetais, geralmente acompanhada de escurecimento preto ou marrom.

NEMATOIDE Minhoca minúscula que podem viver em plantas, animais, solo ou água.

OÓSPORAS Esporo sexual produzido pela união de dois gametângios morfologicamente diferentes (oogônio e anterídio).

PATÓGENO Um organismo ou agente capaz de causar doença.

PATÓVAR Um tipo de subespécie; cepa ou grupo de cepas de uma espécie bacteriana diferenciada por sua patogenicidade em um ou mais hospedeiros.

PÉDICELO O caule de uma flor ou fruto.

PERSISTENTE Referindo-se a vírus circulantes que permanecem infecciosos dentro de seus vetores insetos por longos períodos sem induzir lise e são transmitidos através dos fluidos salivares.

PÉTIOLO O caule de uma folha.

FLOEMA Tecido condutor de alimentos em uma planta.

PÁSTULA Pequena elevação em forma de bolha na epiderme que se forma conforme os esporos fúngicos se desenvolvem e emergem.

PICNÍDIO Estrutura reprodutiva assexuada em forma de esfera ou frasco de um fungo.

RACA Grupo subespecífico de pragas com propriedades patológicas ou fisiológicas distintas.

RESERVATÓRIO Plantas infectadas que podem servir como fonte de inóculo para a infecção subsequente de outras plantas.

SATURAÇÃO Estar completamente cheio de líquido, geralmente água.

ESCLERÓTIO Massa compacta de hifas capaz de sobreviver a condições ambientais desfavoráveis.

PATÓGENO TRANSMITIDO POR SEMENTE Agente infeccioso associado a sementes e com potencial para causar doença em uma plântula ou planta.

SENECÊNCIA Decrescer ou degenerar, como durante maturação ou processo fisiológico de envelhecimento; frequentemente acelerado por estresse ambiental, doença ou ataque de insetos; envelhecimento.

SILÍCULA A cápsula especializada de sementes de uma crucífera.

TRANSMITIDO PELO SOLO Denota uma fonte ou origem de patógenos no solo; a propriedade de um microrganismo que vive e sobrevive no solo.

ESPORÂNGIO Caso de esporos de fungos; comumente uma estrutura em forma de saco ou frasco na qual o conteúdo é dividido por fissão em um número indefinido de esporos assexuados endógenos.

ESPOROS Estrutura reprodutiva de fungos e algumas bactérias.

ESPORULAR Formar ou produzir esporos.

ESTÔMATO Um poro na superfície de uma folha.

CEPA Termo geral que se refere a (a) um isolado; descendente de uma praga de cultura pura, (b) uma raça; um de um grupo de isolados similares ou (c) um de um grupo de isolados virais que possuem抗ígenos comuns.

NANISMO Descrever uma planta reduzida em tamanho e vigor devido a condições desfavoráveis; pode ser devido a uma ampla gama de patógenos ou agentes abióticos.

SUSCEPTIBILIDADE Incapacidade de uma variedade de planta para restringir o crescimento e/ou desenvolvimento de uma praga, causando sintomas e/ou danos.

SISTÊMICO Estendido internamente através de uma planta.

TELEOMORFO A forma sexual de um fungo.

TOLERÂNCIA A capacidade de uma variedade de planta para suportar o estresse abiótico sem consequências graves para o crescimento, aparência e rendimento.

TRANSPOSIÇÃO O transporte de nutrientes ou vírus através da planta.

TRANSPIRAÇÃO A perda de vapor de água através dos estômatos.

VASO O sistema condutor de uma planta que combina o xilema e o floema.

VETOR Um agente capaz de transmitir um patógeno.

VÍRUS Um agente submicroscópico obrigatório que causa doenças.

VOLUNTÁRIO Uma planta cultivada que cresce a partir de sementes auto semeadas ou caídas acidentalmente.

ÚMIDO Tecido vegetal doente que aparece úmido e escuro e pode estar deprimido e translúcido. tal enfermo que aparece mojado y oscuro y puede estar deprimido y translúcido.

XILEMA O tecido condutor de água em uma planta.

ZONADO Distinto de partes adjacentes por uma característica distinta (como anéis concêntricos)

ZOÓSPORAS Esporos fúngicos produzidos assexuadamente que possuem flagelos e são capazes de se mover ativamente na água.

REFERÊNCIAS

Bacterial Leaf Spot and Blight of Crucifer Plants (Brassicaceae) caused by *Pseudomonas syringae* pv. *maculicola* and *P. cannabina* pv. *alisalensis*. 2014. Y. Takikawa and F. Takahashi. *Journal of General Plant Pathology* 80:466–474.

A California Flora. 1968. P.A. Munz. University of California Press, Berkeley and Los Angeles, CA.

Compendium of Brassica Diseases. 2007. S.R. Rimmer, V.I. Shattuck and L. Buchwaldt, eds. APS Press.

Diagnosis of Mineral Disorders in Plants. Vol 2. 1983. A. Scaife and M. Turner. Her Majesty's Stationery Office.

Diseases of Cabbage and Related Plants. 1958. J.C. Walker. R.H. Larson and A.L. Taylor. Washington, United States Government Printing Office.

Diseases of Radishes in the USA. R.C. Rower. North Central Regional Extension Publication 126.

Diseases of Vegetable Crops. 1952. J.C. Walker. McGraw-Hill Book Co.

Glossary of Plant-Pathological Terms. 1997. M.C. Shurtleff and C.W. Averre III. APS Press.

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.

A New Pathovar, *Pseudomonas syringae* pv. *alisalensis* pv. nov., Proposed for the Causal Agent of Bacterial Blight of Broccoli and Broccoli Raab. 2002. N.A. Cintas, S.T. Koike and C.T. Bull. 2002. *Plant Disease* 86:992-998. *Plant Pathology*. 1969. G.N. Agrios Academic Press. NY, NY.

Radish, Rutabaga, Turnip. 1989. B.H. Zandstra and D.D. Warncke. Extension Bulletin E-2207, Cooperative Extension Service, Michigan State University.

Vegetable Crop Diseases. 1981. G.R. Dixon. AVI Publishing Co.

Vegetable Diseases and Their Control. 2nd Ed. 1986. A.F. Sherf and A.A. MacNab. John Wiley & Sons.

Weeds of the West. 1992. T.D. Watson et. al. The Western Society of Weed Science.

Xanthomonas campestris pv. *armoraciae*. [Distribution map]. In: Distribution Maps of Plant Diseases, Map 993 (Edition 1). 2006. CABI, EPPO. Wallingford, UK.

Data de publicação: setembro de 2024

Bayer, Bayer Cross, De Ruiter & Greenhouse Leaf Design®, De Ruiter®, Seminis & Leaf Design® e Seminis® são marcas registradas do Grupo Bayer. ©2024 Grupo Bayer. Todos os direitos reservados.

