

DOENÇAS DA CENOURA



*Carlos Alberto Lopes
Ailton Reis*

Embrapa

DOENÇAS DA
₃
CENOURA

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

DOENÇAS DA CENOURA

*Carlos Alberto Lopes
Ailton Reis*

Embrapa
Brasília, DF
2016

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

BR 060 Rodovia Brasília–Anápolis, km 9
Fazenda Tamanduá
Caixa Postal 218
70351-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9000
Fax: (61) 3556-5744
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidade responsável pelo conteúdo

Embrapa Hortaliças

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente

Warley Marcos Nascimento

Editor Técnico

Ricardo Borges Pereira

Membros

Carlos Eduardo Pacheco Lima

Caroline Pinheiro Reys

Daniel Basílio Zandonadi

Marcos Brandão Braga

Miguel Michereff Filho

Milza Moreira Lana

Mirtes Freitas Lima

Valdir Lourenço Júnior

Revisão de texto e supervisão editorial

Renato Argôllo de Souza

Normalização bibliográfica

Antônia Veras de Souza

Projeto gráfico, capa e editoração eletrônica

Júlio César da Silva Delfino

Fotos da capa

Giovani Olegario (superior esquerda)

Warley Nascimento (inferior esquerda)

Henrique Carvalho (direita)

1ª edição

1ª impressão (2016): 1.000 exemplares

2ª impressão (2018): 1.000 exemplares

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Hortaliças

Lopes, Carlos Alberto.

Doenças da cenoura / Carlos Alberto Lopes, Ailton Reis. - Brasília, DF : Embrapa, 2016.

69 p. : il. color. ; 17 cm x 24 cm.

ISBN 978-85-7035-580-5

1. *Daucus carota*. 2. Doença de planta. I. Reis, Ailton. II. Título, III. Embrapa Hortaliças.

CDD 635.13

© Embrapa 2016

Autores

Carlos Alberto Lopes

Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Ailton Reis

Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Hortaliças, Brasília, DF.

Os autores agradecem a Jairo Vidal Vieira, Agnaldo Carvalho e Giovani Olegário da Silva, pela leitura crítica do texto e cessão de imagens ilustrativas da obra.

Apresentação

Esta publicação é mais uma contribuição da Embrapa Hortaliças para a olericultura brasileira. Aqui estão reunidas de forma sistematizada as principais informações a respeito das doenças e distúrbios fisiológicos que afetam o cultivo da cenoura no Brasil.

Apoiada em literatura especializada e na grande experiência dos autores, a publicação aborda, em linguagem de fácil entendimento, a etiologia e a epidemiologia das doenças da cenoura que ocorrem com frequência no Brasil.

Os sintomas típicos das doenças e dos distúrbios fisiológicos estão ricamente ilustrados, de modo a facilitar o diagnóstico e a contribuir para a tomada de decisão sobre as medidas adequadas de controle. Destaca-se, entretanto, a dificuldade de alguns diagnósticos no campo, em face da similaridade de sintomas causados por agentes bióticos e abióticos. Nesses casos, o produtor rural ou outro interessado pode recorrer ao laboratório de análise da Embrapa Hortaliças ou de outra instituição pública ou privada, enviando amostras de material para diagnóstico exato.

São enfatizadas na publicação medidas gerais de manejo integrado da lavoura que, se corretamente adotadas, proporcionarão controle preventivo eficaz das doenças e distúrbios, tornando mínimo ou até desnecessário o uso de agrotóxicos. Algumas medidas são especialmente aplicáveis à produção orgânica de cenoura, atendendo preocupação da Embrapa de promover a agricultura sustentável e a produção e o consumo de alimentos seguros.

Jairo Vidal Vieira

Chefe-Geral da Embrapa Hortaliças

Sumário

Introdução, 13

Doenças da parte aérea, 21

- Queima das folhas, 21
- Oídio, 24
- Amarelão ou Vermelhão, 25
- Mosaico, 27

Doenças de colo e de raiz, 29

- Tombamento de plantas, 29
- Sarna comum, 31
- Mancha pestana, 32
- Podridão mole, 33
- Podridão de esclerócio, 33
- Podridão de esclerotínia, 34
- Galhas, 35

Doenças pós-colheita, 37

- Podridão mole, 38
- Podridão negra, 39
- Podridão de geotricum, 40
- Podridão de levedura, 41
- Podridão de fusário, 42
- Podridão de esclerócio, 42
- Podridão de esclerotínia, 43
- Podridão de rizopus, 44
- Podridões de rizoctônia, 44

Distúrbios fisiológicos, 47

- Amarelecimento das folhas, 47
- Pendoamento, 47
- Ombro verde e ombro roxo, 48
- Rachaduras, 48
- Prateamento, 49
- Raiz marrom, 50
- Raiz arroxeadada, 50
- Raiz murcha, 51
- Raiz bifurcada, 51
- Rabo de rato, 52

Raiz cinturada, 52

Raiz brotada, 53

Enraizamento, 53

Deformações, 54

Doenças na produção de sementes, 55

Podridão de raízes, 56

Oídio, 56

Queima de alternária, 57

Principais medidas gerais de controle, 59

Algumas palavras sobre produção de cenoura orgânica, 65

Referência, 67

Literatura recomendada, 67

Introdução

A cenoura (*Daucus carota* L). é uma das principais hortaliças consumidas no Brasil. Da família Apiaceae e do grupo das raízes tuberosas, é produzida em todas as regiões brasileiras, com destaque para as regiões Sudeste, Nordeste e Sul. No Entrepasto Terminal São Paulo (ETSP) da Companhia de Entrepastos e Armazéns Gerais (Ceagesp), que serve de referência por ser o maior centro de distribuição de hortaliças na América do Sul, disputa com a alface o terceiro lugar em volume de vendas, que tem a liderança do tomate e da batata.

Nos últimos dez anos, a área plantada com cenoura no Brasil variou muito pouco, ficando em torno de 28 mil hectares por ano. A produção atual é estimada em aproximadamente 800 mil toneladas. Faltam informações consolidadas e atualizadas.

Na natureza, a cenoura é uma planta bienal (seu ciclo dura dois anos). No primeiro ano, a planta oriunda da semente subsiste cerca de 120 dias e produz uma raiz tuberosa, que é o produto comercial encontrado em feiras e supermercados e largamente consumido (Figuras 1 e 2). A raiz é formada principalmente pelo acúmulo de carboidratos elaborados pela fotossíntese realizada nas folhas. Ao final dessa fase, as folhas secam e o pequeno caule localizado na base das folhas entra em dormência (Figura 3).



Foto: Jairo Vidal Vieira

Figura 1. Campo comercial de cenoura em área de cerrado.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 2. Aspecto interno típico de raiz comercial de cenoura.

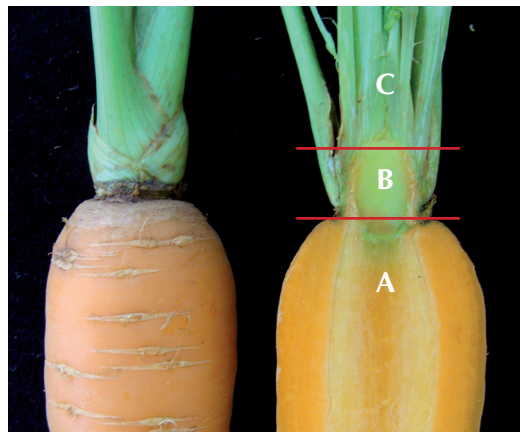


Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 3. Raiz (A), caule (B) e folhas (C) de cenoura.

A segunda fase do ciclo inicia-se após a quebra natural ou artificial da dormência, induzida por choque frio. A partir daí, em processo que demanda grande quantidade inicial de energia acumulada na raiz, forma-se um caule diferenciado que é a haste floral, estrutura que suporta as umbelas (inflorescências) onde se formam as sementes (Figura 4). Esta é a fase reprodutiva, comercialmente importante somente para a produção de sementes. (O pendoamento na fase de produção de raízes é indesejável e é indicativo de má qualidade da semente, provavelmente porque não foi devidamente selecionada para evitar essa característica).

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 4. Umbelas de cenoura florescidas.

Antes produzida em pequenas propriedades e basicamente no inverno, hoje a cenoura é cultivada durante o ano todo e principalmente em grandes áreas, com destaque para as regiões do Alto Paranaíba, em Minas Gerais, e em Irecê, na Bahia (Figuras 5, 6 e 7). Essa mudança se deve em boa parte ao dinamismo empresarial dos produtores, respaldado por boas práticas de cultivo, com ênfase em técnicas de irrigação e no



Foto: Jairo Vidal Vieira

Figura 5. Cenoura cultivada em pequena propriedade, em Brejo da Madre de Deus, PE.



Foto: Jairo Vidal Vieira

Figura 6. Cenoura cultivada em média propriedade, em Brasília, DF.



Foto: Ailton Reis

Figura 7. Cenoura cultivada em grande propriedade, no Triângulo Mineiro.

uso de cultivares produtivas, uniformes e resistentes às principais doenças. Hoje se pode afirmar que o cultivo de cenoura durante o verão, mais sujeito a problemas fitossanitários de diferentes causas, dificilmente seria economicamente viável sem o uso de cultivares resistentes às principais doenças.

Embora a cenoura não esteja entre as hortaliças mais sujeitas ao ataque de pragas e doenças, o controle fitossanitário é essencial para garantir máximas produtividade e qualidade do produto. Este controle, que deve ser feito de forma racional e sustentável, exige a adoção de medidas ordenadamente integradas, que vão desde a escolha da área até a comercialização. Ao conjunto dessas medidas dá-se o nome de “controle integrado”. Informações gerais sobre controle integrado de doenças da cenoura são encontradas na seção Principais medidas gerais de controle.

O processo infeccioso de plantas somente se estabelece e resulta em doença quando três fatores estão presentes simultaneamente, formando o clássico “triângulo da doença”: a) planta hospedeira suscetível; b) patógeno em sua forma virulenta; e c) condição ambiental favorável ao processo infeccioso. Esses fatores não atuam individualmente, e sim em constantes e complexas interações, formando assim os “patossistemas”. O conhecimento adequado dos patossistemas é fundamental para o estabelecimento de estratégias e a efetividade do controle das doenças.

Além das doenças provocadas por microrganismos parasitas, as plantas podem ser afetadas por distúrbios fisiológicos, também conhecidos como doenças fisiológicas ou não parasitárias. Em sua maioria, os distúrbios fisiológicos são causados por estresses ambientais, nutricionais ou hídricos e, portanto, não são transmissíveis de planta para planta, sendo controlados pela eliminação da fonte de estresse.

Dezenas de doenças podem atacar a cenoura. Didaticamente elas serão divididas nesta publicação em cinco grupos:

Doenças da parte aérea que ocorrem durante o ciclo vegetativo da cultura. Afetam a folhagem reduzindo a área fotossintetizante responsável pela produção de matéria seca que é translocada para as raízes e promove o seu crescimento, o que compromete a produtividade.

Doenças que se manifestam no colo da planta jovem e na raiz tuberosa durante o ciclo vegetativo. Reduzem o estande de plantas, a produtividade e a qualidade das raízes, com consequente perda de valor comercial e renda.

Doenças pós-colheita. Aparecem após a colheita. Afetam diretamente a qualidade das raízes, com danos que prosseguem até o consumo ou o descarte.

Distúrbios fisiológicos. Frequentemente são confundidos com doenças causadas por parasitas. Manifestam-se na fase vegetativa ou após a colheita.

Doenças que afetam a fase reprodutiva da planta. São de interesse especial na produção de sementes.

Informações sobre a etiologia e a epidemiologia de cada doença e distúrbio fisiológico são detalhadas a seguir, com ilustrações para ajudar na identificação de sintomas e de causas ou condições que favorecem a sua ocorrência.

Para uma visão geral e sucinta, todas as doenças descritas estão agrupadas na Tabela 1, com os respectivos agentes etiológicos, importância relativa e estação do ano em que causam mais perdas. E na Tabela 2 estão relacionados os agrotóxicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) indicados para as respectivas doenças, caso seu uso seja necessário e permitido.

Tabela 1. Principais doenças da cenoura, transmissibilidade do patógeno pela semente e sua importância relativa de acordo com a época de cultivo.

Doença	Patógeno	Transmissão semente	Maior frequência	Importância ⁽¹⁾
Doenças da parte aérea				
Queima das folhas	Complexo <i>Alternaria</i> , <i>Cercospora</i> e <i>Xanthomonas</i>	Sim	Verão	+++
Amarelão ou Vermelhão	<i>Carrot red leaf virus</i> (CtRLV)	Não	Inverno	+
Oídio	<i>Erysiphe heraclei</i>	Não	Inverno	+
Doenças de colo e de raiz				
Tombamento	Vários fungos e oomicetos de solo	Sim	Verão	+
Sarna comum	<i>Streptomyces</i> spp.	Não	Ano todo	+
Podridão de fusário	<i>Fusarium</i> spp.	Não	Verão	+
Podridão mole	<i>Pectobacterium</i> spp. e <i>Dickeya</i> spp.	Não	Verão	++
Podridão de esclerócio	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Não	Verão	++
Podridão de esclerotínia	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Não	Inverno	++
Podridão de rizoctônia	<i>Rhizoctonia</i> spp.	Não	Inverno	+
Galhas	<i>Meloidogyne</i> spp.	Não	Verão	+++
Doenças pós-colheita				
Podridão mole	<i>Pectobacterium</i> spp. e <i>Dickeya</i> spp.	Não	Verão	+++

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Doença	Patógeno	Transmissão semente	Maior frequência	Importância ⁽¹⁾
Podridão negra	<i>Chalara elegans (Thielaviopsis basicola)</i>	Não	Verão	++
Podridão de geotricum	<i>Geotrichum candidum</i>	Não	Verão	+++
Podridão de levedura	<i>Candida</i> sp.	Não	Verão	+
Podridão de fusário	<i>Fusarium</i> spp.	Não	Verão	+
Podridão de esclerócio	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Não	Verão	+
Podridão de esclerotínia	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Não	Inverno	+
Podridão de rizopus	<i>Rhizopus</i> sp.	Não	Verão	++

⁽¹⁾ Importância relativa: +++ Muita importância; ++ Importância média; + Pouca importância. Obs. A importância pode variar de acordo com fatores tais como local e época de plantio, cultivar, manejo da lavoura, microclimas, etc.

Tabela 2. Produtos químicos registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) para o controle de doenças da cenoura⁽¹⁾.

Nome comercial	Princípio ativo	Classe	Doença/Agente etiológico	IS (dias)	CT/CA
Fungicidas					
Amistar	Azoxistrobina	Sistêmico	Ad, MA, QDF	15	III e II
Bravonil	Clorotalonil	De contato	Ad, Cc, MA, MC, QDF	7	II e II
Bunema	Metam-sódico	De contato	<i>Rhizopus stolonifer</i>	nd	II e I
Cantus	Boscalida	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	III e III
Cabrio Top	Metiram + Piraclostrobina	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	III e II
Caramba	Metconazol	Sistêmico	Ad, MA, QDF	14	III e II
Certus	Iprodiona + Pirimetanil	De contato	Ad, MA, QDF	14	III e II
Comet	Piraclostrobina	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	II e II
Constant	Tebuconazol	Sistêmico	Ad, MA, QDF	14	III e II

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Nome comercial	Princípio ativo	Classe	Doença/Agente etiológico	IS (dias)	CT/CA
Contact	Hidróxido de cobre	De contato	Ad, Cc, MA, MC, QDF	nd	IV e III
Cupravit azul	Oxicloreto de cobre	De contato	Ad, MA, QDF	7	IV e IV
Cuprozeb	Oxicloreto de cobre + Mancozebe	De contato	Ad, Cc, MA, MC, QDF	7	IV e II
Dacobre	Clorotalonil + Oxicloreto de cobre	De contato	Ad, MA, QDF	nd	II e II
Daconil	Clorotalonil	De contato	Ad, MA, QDF	7	II e II
Dacostar	Clorotalonil	De contato	Ad, MA, QDF	7	I e II
Dithane NT	Mancozebe	De contato	Ad, MA, QDF	7	I e II
Domark	Tetraconazol	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	I e II
Fegatex	Cloreto de benzalcônio	De contato	Ad, MA, QDF	3	I e III
Folicur	Tebuconazol	Sistêmico	Ad, MA, QDF	14	III e III
Fungitol Azul	Oxicloreto de cobre	De contato	Ad, Cc, MA, MC, QDF	7	IV e III
Garant	Hidróxido de cobre	De contato	Ad, Cc, MA, MC, QDF	nd	IV e II
Graster	Famoxadona + Mancozebe	Sistêmico e protetor	Ad, MA, QDF	7	I e II
Isatalonil	Clorotalonil	De contato	Ad, MA, QDF	7	I e III
Mancozeb Sipcam	Mancozebe	De contato	Ad, Cc, MA, MC, QDF	7	III e II
Manzate	Mancozebe	De contato	Ad, MA, QDF	7	I e II
Midas	Famoxadona + Mancozebe	De contato	Ad, MA, QDF	7	I e II
Mythus	Pirimetanil	De contato	Ad, MA, QDF	14	III e II
Nativo	Tebuconazol + Trifloxistrobina	Mesostêmico e sistêmico	Ad, MA, QDF	14	III e II
Polyram	Metiram	De contato	Ad, MA, QDF	7	III e III
Rovral	Iprodiona	De contato	Ad, MA, QDF	14	II e III

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Nome comercial	Princípio ativo	Classe	Doença/Agente etiológico	IS (dias)	CT/CA
Score	Difeconazol	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	I e II
Sialex	Procimidona	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	II e II
Starky	Sulfato tribásico de cobre	De contato	Ad, MA, QDF	nd	I e II
Strike	Clorotalonil + Oxicloreto de cobre	De contato	Ad, MA, QDF	7	I e II
Sumiguard	Procimidona	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	II e II
Sumilex	Procimidona	Sistêmico	QDF	7	II e II
Triade	Tebuconazol	Sistêmico	Ad, MA, QDF	14	III e II
Tutor	Hidróxido de cobre	De contato	Ad, MA, QDF	7	II e III
Vanox	Clorotalonil	De contato	Ad, MA, QDF	7	II e II
Vantigo	Azoxistrobina	Sistêmico	Ad, MA, QDF	7	IV e III
Inseticidas e nematocidas					
Bunema	Metam-sódico	De contato	Mi, Mj, Meloidoginose, NDG	nd	II e I
Carboran Fersol	Carbofuran	Sistêmico	Mi, Mj, Meloidoginose, NDG	60	I e II
Cierto	Fostiazato	Sistêmico	Mi, Meloidoginose, NDG	60	III e II
Furacarb	Carbofuran	Sistêmico	<i>M. javanica</i> , Meloidoginose, NDG	60	III e II
Furadan	Carbofuran	Sistêmico	<i>M. javanica</i> , Meloidoginose, NDG	60	III e II
Bactericidas					
Kasumin	Casugamicina	Sistêmico	ECC, Podr. mole, Canela preta	2	III e III
Fegatex	Cloreto de benzalcônio	De contato	ECC, Canela preta, Podr. mole	3	I e III

⁽¹⁾ Os nomes de doenças e de agentes etiológicos nesta tabela estão de acordo com o registro no Agrofit/Mapa, em alguns casos com terminologia diferente da usada no texto desta publicação.

IS = Intervalo de segurança = Período de carência; CT = Classificação toxicológica; CA = Classificação ambiental; nd = não determinado; Ad – *Alternaria dauci*; MA – Mancha de alternária (*Alternaria dauci*); QDF– Queima das folhas; Cc – *Cercospora carotae*; MC – Mancha de cercóspora (*Cercospora carotae*); Mi – *Meloidogyne incognita*; Mj – *Meloidogyne javanica*; NDG – Nematóide de galhas; ECC – *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* (*Pectobacterium* spp. e *Dickeya* spp.).

Fonte: BRASIL (2015).

Doenças da parte aérea

As doenças da parte aérea da planta de cenoura comprometem o crescimento normal das raízes, resultando em baixa produtividade. Isto ocorre porque as doenças reduzem a área foliar fotossintetizante, o que afeta negativamente a produção de carboidratos e outras substâncias essenciais ao desenvolvimento das raízes.

O controle das doenças da parte aérea é essencial também na produção de sementes, pois a sanidade das sementes é fator preponderante no estabelecimento de plantios comerciais.

Queima das folhas

Agentes etiológicos: *Alternaria dauci* (Kühn) Groves & Skolko, *Cercospora carotae* (Pass.) Kazn & Siemaszko e *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* (Kendrick) Vauterin, Hoste, Kersters & Swings.

A queima das folhas aparece em praticamente toda lavoura de cenoura,

independentemente da cultivar, da região e da época de plantio, embora com mais intensidade nos cultivos de verão por ser favorecida por temperatura e umidade altas. Considerada doença por questões práticas, a queima das folhas é de fato um complexo patológico que envolve três agentes etiológicos: dois fungos (*Alternaria dauci* e *Cercospora carotae*) e uma bactéria (*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*). A ocorrência e a prevalência de cada um desses agentes na lavoura dependem principalmente da presença do patógeno na semente (os três são transmitidos pela semente) e do local e da época de plantio, que determinam as melhores condições de estabelecimento e de multiplicação de cada um.

A queima das folhas afeta a integridade da parte aérea e, pois, a fotossíntese da planta, o que prejudica a formação e o desenvolvimento das

raízes e resulta na queda de produção. As lesões se manifestam inicialmente nas folhas mais velhas, aparecendo como pequenas manchas castanho-escuras ou pretas, circundadas por tecido amarelado, principalmente ao longo da margem da folha. À medida que as lesões crescem, todo o tecido foliar fica necrosado e distorcido (Figura 8). No pecíolo, a infecção individual ou conjunta desses patógenos resulta em manchas alongadas marrons que podem provocar a secagem da folha inteira (Figura 9). A doença afeta também as umbelas, causando escurecimento das sementes (seção Doenças na produção de sementes).

Foto: Iairo Vidal Vieira



Figura 8. Folhas de cenoura necrosadas pela doença queima das folhas.

A distinção a olho nu entre as lesões causadas pelos três patógenos é praticamente impossível, pois a folha da planta de cenoura é muito recortada, e as lesões, mesmo pequenas, causam secamento dos folíolos, dando à folha aspecto de crestamento. A similaridade

de sintomas causados pelos três patógenos resulta em frequentes erros de diagnóstico, dificultando a adoção de medidas adequadas de controle.



Foto: Agnaldo Ferreira

Figura 9. Detalhes de lesões causadas por queima das folhas em cenoura.

Os sintomas podem ainda ser diferentes conforme a cultivar e as condições ambientais, sendo comum encontrar mais de um patógeno na mesma lavoura, na mesma planta e até na mesma lesão. Entretanto, quando ocorre individualmente, tem-se observado que o ataque de *C. carotae* acontece em estádios mais jovens de desenvolvimento da planta e em temperaturas mais amenas, em comparação com os outros dois patógenos. Já *X. hortorum* pv. *carotae* causa manchas mais encharcadas e escuras, com contornos angulares, às vezes circundadas por halo amarelado. Quanto a *A. dauci*, por ocorrer mais frequentemente e ser mais agressivo, tem sido considerado, de forma equivocada, o único agente causador da doença.

A disseminação primária dos patógenos da queima das folhas ocorre por meio de sementes infectadas ou infestadas. Quando presentes na lavoura, sobrevivem em restos culturais infectados, mantendo-se viáveis de uma estação de cultivo para outra. Em países de clima tropical como o Brasil, o plantio contínuo de cenoura favorece a sobrevivência dos patógenos, principalmente em cultivos extensivos sob pivô central, onde ocorrem semeaduras escalonadas em curto espaço de tempo. Quando a colheita é efetuada, normalmente a parte aérea da planta é deixada no campo, sendo muitas vezes incorporada apenas parcialmente ao solo, prática que favorece a sobrevivência dos patógenos e a contaminação de novos cultivos.

A velocidade de infecção depende muito das condições climáticas prevalentes e da susceptibilidade da cultivar. Os fatores mais relevantes para a ocorrência da doença são: temperatura elevada (acima de 25°C) e alta umidade no ambiente e/ou água livre na planta.

O controle da queima das folhas deve ser preventivo. As cultivares escolhidas para plantio de verão no Brasil devem ter resistência à doença, pois mesmo sob alta pressão de inóculo elas geralmente não sofrem perdas significativas; a aplicação de fungicidas, se necessário, será mínima, diferentemente do que ocorre com o plantio de cultivares suscetíveis.

Outra medida essencial para o controle da queima das folhas é o uso

de sementes sadias, ou seja, que não estejam contaminadas com nenhum dos três patógenos. É possível erradicar os fungos das sementes tratando-as com fungicidas apropriados que tenham registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) (Tabela 2). Também o tratamento com água quente a 55°C, durante 15 minutos, elimina os três patógenos das sementes e pode até melhorar a germinação. No entanto, alerta-se para o fato de que a falta de precisão no binômio tempo x temperatura pode resultar em falha no controle ou perda de viabilidade da semente.

Outras medidas preventivas de controle e de grande eficácia são: a escolha criteriosa da área de plantio, evitando-se áreas mal ventiladas, áreas próximas a outras lavouras e áreas encharcadas; o preparo adequado do solo; a rotação de culturas; e o manejo adequado da irrigação (seção Principais medidas gerais de controle).

Em condições de clima quente e úmido, que favorecem a ocorrência da doença, na fase inicial de estabelecimento da lavoura as pulverizações devem ser feitas com fungicidas de contato, tendo antes o cuidado de se certificar da identidade do patógeno ou dos patógenos presentes nas plantas. Após o fechamento da folhagem, é recomendável, também de forma preventiva, a alternância entre fungicidas de contato e fungicidas sistêmicos. Em caso de

presença da bactéria, fungicida à base de cobre deve ser usado periodicamente.

Oídio

Agente etiológico: *Erysiphe heraclei* D.C. (*Oidium* sp.)

Oídio em cenoura é causado pelo fungo *Erysiphe heraclei* (*Oidium* sp.) e praticamente só ocorre em cultivos sujeitos a baixa umidade do ar. Lavouras conduzidas em períodos de chuvas frequentes ou em qualquer época do ano com irrigação por aspersão raramente sofrem ataques severos desta doença, porque as gotas de água de chuva ou de irrigação removem as estruturas do fungo das lesões, com significativo efeito no controle.

Plantas de cenoura para produção de sementes, entretanto, têm sido atacadas com mais frequência pelo oídio, em boa parte em razão do sistema de irrigação adotado, geralmente por gotejamento, e porque o cultivo para produção de sementes ocorre normalmente em períodos mais secos do ano, que são menos favoráveis à maioria das outras doenças.

O oídio é reconhecido nas plantas pela presença de estruturas brancas (micélio e conídios) que se assemelham a pó de giz (Figura 10). A doença é mais severa na superfície das folhas mais velhas (Figura 11). Sob ataque intenso, toda a planta fica amarelada e coberta

de pó branco. Medidas especiais de controle do oídio raramente são necessárias para a produção de raízes.



Foto: Ailton Reis

Figura 10. Folha de cenoura com esbranquiçamento causado por oídio.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 11. Folhas baixas de cenoura cobertas por camada pulverulenta produzida pelo ataque de *Oidium*.

Em campos de produção de sementes, o ataque nas hastas das estruturas florais (Figura 12) reduz o tamanho da umbela e, como consequência, afeta a produção e o vigor das sementes (seção Doenças na produção de sementes). Neste caso, o controle químico pode ser necessário, com a recomendação de que

se usam produtos registrados no Mapa (Tabela 2) para essa doença.

Foto: Jairo Vidal Vieira



Figura 12. Umbela de cenoura atacada por *Oidium*.

Amarelo ou Vermelho

Agente etiológico: *Carrot red leaf virus* (CtRLV)

O amarelo, também conhecido como “vermelho”, “amarelo” ou “vermelho”, é uma enfermidade de difícil diagnóstico, pois sintomas similares podem ter outra causa, como outros vírus e fatores nutricionais.

Muito destrutivas em outras hortaliças, as viroses não são consideradas

problemas sérios para o cultivo da cenoura, motivo pelo qual existem poucas informações a respeito delas no País. O amarelo, no entanto, tem potencial para provocar perdas na produção de até 50% ao reduzir o tamanho das raízes, conforme caso relatado no Estado de São Paulo, em plantios de abril a junho, época de maior incidência.

As plantas afetadas pela doença desenvolvem-se mais lentamente e apresentam as folhas amareladas ou avermelhadas (Figura 13), em tonalidades e intensidade variáveis, dependendo da cultivar, das condições climáticas e da idade por ocasião da infecção.



Foto: Jairo Vidal Vieira

Figura 13. Folhas de cenoura amareladas e arroxeadas por viroses.

Embora sintomas similares de mudança de pigmentação das folhas possam ser causados por outros fatores, inclusive de origem viral, no Brasil foi encontrado somente o *Carrot red leaf virus* (CtRLV), da família Luteoviridae, que também infecta coentro e salsa. O vírus é transmitido com

muita eficiência pelo pulgão *Cavariella aegopodii*, que o adquire de outras plantações (Figura 14). A transmissão é circulativa, ou seja, uma vez contaminado, o vírus permanece viável dentro do pulgão por muito tempo.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 14. Pulgão transmissor de vírus em plantas de cenoura.

Outros sintomas similares são produzidos por infecções mistas envolvendo o polerovirus *Carrot red leaf virus* (CtRLV) e os umbravirus *Carrot mottle virus* (CMoV) e *Carrot mottle mimic virus* (CMoMV), porém não detectados no Brasil em plantações de cenoura. Este complexo viral foi relatado na Austrália, no Japão, em Israel, nos EUA e em alguns países da Europa, onde provoca, além do amarelão, nanismo nas plantas. Foi relatado também infectando coentro nas Ilhas Maurício. O complexo viral é transmitido pelo pulgão *C. aegopodii*. Aparentemente, nem o CtRLV, nem o CMoV e nem o CMoMV são transmitidos pela semente, motivo

pelo qual talvez ainda não tenham sido encontrados no Brasil.¹

Amarelecimento e vermelhão das folhas podem ser causados também por deficiência mineral, principalmente de nitrogênio, magnésio e potássio, ou por ataque de insetos e ácaros (seção Distúrbios fisiológicos). A observação cuidadosa das plantas afetadas e a sua distribuição no campo dão boa indicação da causa da sintomatologia. Viroses normalmente não se manifestam em todas as plantas do campo ou em fileiras, como acontece com deficiência nutricional. Insetos e ácaros podem ser vistos a olho nu ou com o auxílio de lupa.

Para o controle preventivo do amarelão devem ser evitados plantios próximos a outras lavouras de cenoura ou a outra planta hospedeira do vírus e do vetor, tais como salsa, coentro e salsão. Também se devem evitar plantios escalonados de cenoura na mesma área porque mantêm alta a população do vetor, resultando em maior intensidade de ataque. Existem relatos de que as cultivares

¹ Sintomas semelhantes aos do amarelão ou vermelhão podem ser causados também pela bactéria *Candidatus Liberibacter solanacearum*, importante praga quarentenária encontrada em plantações de cenoura em vários países da Europa. A bactéria, transmitida pela semente e por insetos psílídeos, não foi detectada no Brasil, mas há o risco de ser introduzida via semente de cenoura ou batata-semente. O patógeno ataca também a batata, causando a doença conhecida como “zebra chips”. Essa doença exótica é de grande preocupação para a indústria de batata processada. Da mesma forma que ocorre com viroses, as folhas das plantas afetadas pela bacteriose ficam amareladas ou avermelhadas e entram em declínio. A ocorrência também não é generalizada ou em toda a plantação.

respondem diferentemente ao ataque dessa virose, mas não se dispõem de resultados recentes indicando a reação das principais cultivares hoje plantadas no Brasil.

O controle químico do pulgão vetor é medida eficaz, já que o inseto morre em seguida à pulverização, antes de iniciar a transmissão. Deve-se atentar para o fato de que só devem ser aplicados produtos químicos registrados no Mapa e que devem ser observadas as normas de segurança de aplicação.

Mosaico

Agente etiológico: *Carrot mosaic virus* (CMV)

Considerada doença de importância secundária, o mosaico, transmitido pelo *Carrot mosaic virus* (CMV), foi

registrado no Estado de São Paulo causando perdas de 10% a 15% em peso de raiz sob condições muito favoráveis à doença e com alta população do vetor.

O CMV pode ou não estar associado a plantas com amarelão. O vírus pertence à família Potyviridae. A deformação das folhas é o sintoma característico. É transmitido mecanicamente pelos pulgões *Cavariella aegopodii*, *Myzus persicae* e *Dysaphis apiifolia*.

Por ter sido considerado de pequena importância econômica, nenhuma medida de controle foi recomendada na ocasião de seu relato. Não existem trabalhos recentes que indiquem se esse vírus está presente em lavouras de cenoura nas principais regiões produtoras. Observada a presença de pulgões, sua população deve ser monitorada e, se necessário, controlada com inseticidas.

Doenças de colo e de raiz

São doenças que afetam o estande de plantas, determinante da produção e do tamanho de raízes e da qualidade das raízes por ocasião da colheita. Por serem causadas por patógenos associados ao solo, difíceis de serem atingidos por produtos químicos, seu controle deve ser basicamente preventivo.

Tombamento de plantas

Agentes etiológicos: *Alternaria dauci*, *A. radicina* (Meier) Drechsler & E.D. Eddy, *Rhizoctonia solani* (Kühn) e *Pythium* spp. Pringsheim.

O tombamento de plantas (“damping-off”) de cenoura é causado por um complexo de fungos e oomicetos de solo e/ou associados à semente. A proliferação é favorecida por alta umidade do solo. Provoca a redução de estande e, como consequência, compromete a

produtividade e a uniformidade do tamanho das raízes.

Entre os patógenos envolvidos na doença, os mais comuns são: *Alternaria dauci*, *A. radicina*, *Rhizoctonia solani* e *Pythium* spp. Os dois primeiros são patógenos específicos da cenoura e são transmitidos pela semente, enquanto os outros são habitantes de solo e podem atacar várias outras espécies de hortaliças.

A infecção pode ocorrer antes ou após a emergência das plantas. Em pré-emergência, os patógenos provocam o apodrecimento de sementes, evitando que elas germinem, ou a morte prematura de plântulas, quando os tecidos são ainda muito tenros e, portanto, altamente sensíveis ao ataque de microrganismos presentes no solo ou associados à semente. O tombamento normalmente ocorre em reboleiras, em locais muito úmidos ou com maior presença de propágulos dos patógenos.

O tombamento pós-emergência, ou tombamento propriamente dito, acontece quando a base da plântula é afetada pelos patógenos após a emergência. Neste caso, pode ocorrer inicialmente uma lesão encharcada na região do colo da planta, com posterior escurecimento da lesão, ou crescimento micelial no caule e nas raízes, que pode variar conforme o patógeno envolvido e a umidade do solo.

Dependendo da idade da planta e das condições ambientais, a lesão causa anelamento completo do caule na linha do solo, sendo o ataque tão rápido e intenso que os cotilédones e as primeiras folhas permanecem verdes mesmo com o comprometimento da base do caule. Como consequência, a planta tomba, morre e seca em razão da interrupção do fluxo de água e de nutrientes para a parte aérea (Figura 15). Ao matar plantas jovens e provocar falhas no campo, o tombamento tem efeito significativo no estabelecimento do estande da lavoura (Figura 16).



Foto: Ailton Reis

Figura 15. Tombamento de plantas jovens de cenoura causado por patógenos de solo.

No caso de o ataque acontecer com a planta mais desenvolvida, somente o tecido externo é afetado, com lesões escurecidas e/ou rachaduras na altura do colo; o tecido interno não é afetado, por ser mais duro e resistente. *Alternaria dauci*, *A. radicina* e *R. solani* também causam doenças na fase adulta da planta, podendo atacar pecíolos, folhas e raízes.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 16. Estande de cenoura comprometido pela ocorrência de tombamento.

O principal fator que favorece a ocorrência e a intensidade do tombamento é a umidade do solo. Solos argilosos e compactados devem ser evitados por serem mais sujeitos ao encharcamento, condição que contribui para a proliferação da doença. Canteiros altos,

bem drenados, e irrigação adequadamente manejada são medidas importantes para o controle do tombamento.

O tratamento das sementes com fungicidas ou com água quente pode eliminar os patógenos das sementes ou reduzir o seu nível de infestação e/ou infecção. Quando permitido, o tratamento químico deve ser feito com fungicidas registrados para tal e com os cuidados que eliminem os riscos inerentes ao manuseio de produtos tóxicos. O tratamento com água quente deve ser feito com temperatura e tempo ajustados (50 °C/20 minutos), para não reduzir a taxa de germinação das sementes.

A rotação de culturas com espécies vegetais não suscetíveis ao complexo de fungos, como as gramíneas, reduz consideravelmente a incidência do tombamento. O desbaste das plantas, necessário para evitar a competição entre plantas vizinhas e garantir bom desenvolvimento das raízes, deve ser feito o mais cedo possível. Com isso, têm-se menos ferimentos das raízes das plantas remanescentes em início de desenvolvimento e menos sombreamento, responsável pelo aumento da umidade relativa no microambiente formado no dossel da planta.

Sarna comum

Agente etiológico: *Streptomyces* spp. Waksman & Henrici.

A sarna comum é causada por uma ou mais espécies de *Streptomyces*, sendo aparentemente *S. scabies* (ou *S. scabiei*) a

mais comum delas. É uma bactéria encontrada em muitos solos do mundo todo. É uma das principais doenças em lavouras de batata, mas raramente encontrada em plantações de cenoura.

Sua ocorrência em cultivos de cenoura está normalmente ligada a solos anteriormente cultivados com batata. Solos alcalinos e sujeitos a períodos de seca também favorecem a doença. Os sintomas só aparecem nas raízes, onde são observadas lesões superficiais secas, corticosas, orientadas transversalmente ao eixo da raiz, geralmente associadas a cicatrizes deixadas pelas raízes secundárias (Figura 17). O diagnóstico dessa doença não é fácil, porque sintomas similares podem ser causados por outros fatores bióticos ou abióticos, alguns ainda de causa desconhecida. Assim, o histórico da área é importante para se conhecer a real causa da doença.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 17. Lesões verrucosas em raiz de cenoura causadas por sarna (*Streptomyces* spp.).

O controle da sarna comum é feito por meio de práticas culturais. A principal

medida é não plantar em solo que tenha sido recentemente cultivado com batata. Além dessa, a manutenção da umidade do solo durante todo o ciclo da cultura, a rotação de culturas e o plantio em solos ligeiramente ácidos são também eficazes.

Mancha pestana (Cavity Spot)

Agente etiológico: *Pythium* spp. Pringsheim

A mancha pestana tem sido observada no Brasil com certa frequência em raízes recém-colhidas ou em pós-colheita. Embora chame a atenção por causar danos cosméticos consideráveis ao produto, ainda não teve sua causa devidamente identificada no Brasil. Os sintomas aparecem somente nas raízes, onde são observadas lesões superficiais escuras, orientadas transversalmente ao eixo da raiz, geralmente associadas a cicatrizes formadas pelo desprendimento das raízes secundárias (Figura 18).

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 18. Mancha pestana causada por complexo de fungos e oomicetos.

Às vezes o tecido necrosado se destaca da lesão, formando pequena cratera na superfície da raiz principal.

Em regiões de clima temperado, em especial da América do Norte, sintoma muito similar ao que tem sido observado no Brasil é atribuído ao ataque de espécies de *Pythium*, principalmente *P. ultimum*, *P. violae* e *P. sulcatum*. Todavia, mesmo lá reconhece-se que o diagnóstico é difícil. Há relatos de que seja uma doença complexa, podendo ser causada por outros patógenos ou mesmo por fatores genéticos ou fisiológicos, como deficiência de cálcio ou excesso de potássio.

Em praticamente todos os casos, a anormalidade é notada com mais frequência em solos úmidos e a associação com *Pythium* spp. se dá sob temperaturas amenas. Assim, se a doença ocorrer em climas com temperaturas elevadas, acima de 25°C, deve-se colocar em dúvida a associação da doença com esse gênero de oomiceto, embora possa haver interação entre a temperatura e a espécie do patógeno.

A presença de microrganismos patogênicos e saprófitas nas lesões, em especial espécies de *Fusarium*, normalmente tem levado a diagnósticos incorretos, havendo a necessidade de comprovar a patogenicidade dos agentes isolados nas lesões por meio de metodologia científica apropriada.

Embora de causa ainda não bem definida, algumas medidas de controle

podem ser recomendadas, com especial atenção ao manejo de água, pois a doença só tem sido observada em lavouras com alta umidade no final do ciclo. Deve-se atentar ainda para as diferenças varietais, pois se acredita que as cultivares reagem diferentemente ao ataque da doença. Adubação balanceada, baseada em análise de solo, também é recomendada.

Podridão mole

Agentes etiológicos: bactérias dos gêneros *Pectobacterium* Waldee 1945 e *Dickeya* Samson et al. (2005).

A podridão mole é uma doença muito comum em hortaliças no mundo todo, em especial naquelas que possuem órgãos subterrâneos carnosos, como batata, cebola e cenoura. Os principais patógenos causadores de podridão mole são bactérias pectolíticas dos gêneros *Pectobacterium* e *Dickeya*. Esses microrganismos, até pouco tempo conhecidos como *Erwinia* spp., são habitantes de solo muito comuns na natureza e são capazes de provocar podridões moles em várias hospedeiras.

A doença ocorre tanto durante o cultivo como após a colheita (seção Doenças pós-colheita). Maior predisposição à doença no campo ocorre na presença simultânea de alta umidade, alta temperatura e ferimentos mecânicos ou causados por insetos e nematoides. Por isso, é alvo de preocupação quase que exclusivamente em cultivos de verão.

Sob condições ideais de evolução da doença, as raízes apodrecem e a parte aérea murcha e seca, situação normalmente observada em reboleiras em locais mais úmidos da lavoura, decorrentes de vazamentos no sistema de irrigação, de depressão no terreno (parte mais baixa do campo) e de solos compactados. Deve-se atentar para o fato de outros patógenos, de origem fúngica, também causarem podridão amolecida nas raízes, conforme descrito mais adiante.

O controle da doença deve ser preventivo e baseado em medidas culturais, que são: plantar em terrenos não infestados, ou seja, evitar os que tenham sido cultivados anteriormente com espécie hospedeira da bactéria; preparar o solo de modo que não haja partes do terreno compactadas; fazer canteiros mais altos no verão, de modo que não haja acúmulo de água na região onde as raízes se desenvolvem; fazer adubação balanceada, principalmente não deixando faltar cálcio e evitando excesso de nitrogênio; controlar insetos de solo e nematoides, para evitar ferimentos na raiz; e fazer rotação de culturas, de preferência com gramíneas. O controle químico não é eficaz após o aparecimento da doença.

Podridão de esclerócio

Agente etiológico: *Sclerotium rolfsii* Sacc.

Esta doença é causada pelo fungo de solo *Sclerotium rolfsii*. Aparece em

lavouras submetidas a altas temperatura e umidade, condições similares àquelas que favorecem a podridão mole causada por bactérias pectolíticas. Por isso, é também mais comum em cultivos de verão, concentrando-se em áreas com maior teor de umidade no solo.

Plantas atacadas murcham e secam. Quando o ataque é tardio, as raízes já formadas apodrecem e se desintegram ao ser arrancadas, sintoma que pode confundir com o da podridão mole causada por bactérias. Na podridão de esclerócio, no entanto, aparecem, ao redor das plantas afetadas e em solo úmido, estruturas do fungo, que são micélio branco cotonoso e escleródios redondos, inicialmente de cor branca, passando a marrom, assemelhando-se a sementes de mostarda (Figura 19).

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 19. Raízes de cenoura deterioradas por podridão de esclerócio.

As medidas de controle da podridão de esclerócio são as mesmas recomendadas para a podridão mole. Deve-se levar em conta, entretanto, que

escleródios do fungo produzidos por vários hospedeiros, como feijão e tomate, permanecem viáveis no solo por longo tempo, requerendo rotação de culturas mais longa, por volta de dez anos.

Podridão de esclerotínia

Agente etiológico: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

Esta podridão é causada pelo fungo de solo *Sclerotinia sclerotiorum*. Aparece esporadicamente em cultivos sujeitos a períodos de temperatura baixa e alta umidade. No campo, o ataque do fungo causa o apodrecimento mole da coroa e da raiz, sintoma que pode ser confundido com as podridões causadas por *Sclerotium rolfsii* e por bactérias dos gêneros *Pectobacterium* e *Dickeya*, embora essas sejam mais comuns em condições de alta temperatura.

Outra característica da podridão de esclerotínia é o aparecimento de micélio branco na base da planta em solos úmidos, similar ao produzido por *S. rolfsii*, porém seguido da formação de escleródios grandes e irregulares, diferentes dos escleródios de *S. rolfsii*, que são pequenos e redondos. É também uma doença pós-colheita (seção Doenças pós-colheita).

O controle da podridão de esclerotínia é o mesmo indicado para podridão mole e para podridão de esclerócio. A doença merece especial atenção pelo

fato de que *S. sclerotiorum* possui ampla gama de espécies hospedeiras e também produz escleródios que permanecem no solo por muitos anos. Assim, terrenos anteriormente cultivados com feijão, soja e tomate devem ser evitados.

Galhas

Agentes etiológicos: *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood e *M. javanica* (Treub.) Chitwood

O aparecimento de raízes com galhas e/ou “pipocas” causa grandes perdas em lavouras de cenoura, especialmente em cultivos de verão, que favorecem a multiplicação dos nematoides que as causam. O problema se agrava em áreas cultivadas intensivamente, onde existe alta população do patógeno no solo.

No Brasil, as espécies mais encontradas em cenoura são do gênero *Meloidogyne*, com destaque para *M. incognita* e *M. javanica*, que são capazes de infectar grande número de espécies vegetais. O ataque nas raízes de cenoura compromete o desenvolvimento da parte aérea da planta. As infecções precoces provocam vários sintomas, tais como galhas, rachaduras, estrangulamento, ramificação e bifurcação das raízes (Figura 20). Esses sintomas, entretanto, podem ter outras causas (seção Distúrbios fisiológicos). As infecções tardias são as mais fáceis de serem diagnosticadas, pois resultam basicamente em galhas, também conhecidas popularmente como “pipocas”, na

raiz principal e nas raízes secundárias (Figura 21).



Foto: Jadir Pinheiro

Figura 20. Raízes de cenoura deformadas por nematoide das galhas.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 21. Galhas ou pipocas em raízes de cenoura, causadas por nematoide.

A dispersão de nematoides de uma área para outras se dá por meio de partículas do solo contaminadas

transportadas por implementos agrícolas, água de irrigação, inundações, patas de animais e material propagativo.

Para o controle efetivo é necessário adotar medidas principalmente preventivas, porque as plantas na fase inicial (da germinação até o desbaste) são muito suscetíveis. Como as áreas cultivadas com hortaliças são usadas de forma intensiva e praticamente todas as espécies são hospedeiras ou suscetíveis, as medidas a seguir deverão ser consideradas para reduzir ou manter baixa a população de nematoides na lavoura: remover as raízes doentes da lavoura anterior, para reduzir a quantidade de inóculo inicial do solo; fazer aração e gradagem, seguidas da manutenção da área limpa, sem vegetação (alqueive); usar plantas antagonicas, como o cravo-de-defunto, crotalária, mucuna-preta, erva-de-santa-maria, aveia preta e feijão-de-porco;

fazer rotação de culturas com espécies não hospedeiras, como as gramíneas; facilitar a propagação de inimigos naturais pela adição de matéria orgânica, na forma de adubação verde ou esterco; e plantar cultivar resistente. As cultivares atualmente plantadas no verão possuem bom grau de resistência, mas não devem ser plantadas em áreas com alta população de nematoides.

Além do gênero *Meloidogyne*, outros nematoides de menor relevância podem afetar a cenoura, como espécies dos gêneros *Rotylenchulus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchus*, *Radopholus*, *Heterodera* e *Hemicycliophora*.

Por questões de alto custo e contaminação ambiental, o controle químico deve ser evitado. O controle biológico, embora com alguns resultados promissores, na prática ainda não é passível de ser empregado pelos agricultores.

Doenças pós-colheita

Acredita-se que quase um terço da cenoura colhida no Brasil é perdido sem ser consumido. Essa perda é causada por fatores abióticos e bióticos que alteram sua importância de acordo com a época de plantio, condução da lavoura e formas de manuseio do produto.

As primeiras perdas pós-colheita acontecem ainda no campo. Boa parte das raízes produzidas é deixada no campo por conta de defeitos diversos que as desqualificam comercialmente. São defeitos causados por raízes bifurcadas, quebradas e malformadas (Figura 22). Essas raízes podem ser parcialmente aproveitadas na fabricação de produtos minimamente processados para consumo humano ou mesmo para alimentação animal.

Também são deixadas no campo raízes parcialmente apodrecidas, que não devem ser aproveitadas para consumo humano ou animal e que devem ser destruídas por enterrio profundo, para evitar



Foto: Giovanni Olegário

Figura 22. Raízes de cenoura deformadas, refugadas e deixadas em campo.

a contaminação do solo e não prejudicar cultivos posteriores. Da mesma forma, devem ser destruídos os restos de folhas (Figura 23), em especial quando epidemias da queima das folhas tiverem ocorrido.

As perdas pós-colheita mais comuns e mais significativas ocorrem quando raízes colhidas em solos muito úmidos abrigam alta população de fungos e bactérias apodrecedores em sua superfície. Essas raízes, ao sofrerem fermentos durante a

Foto: Jadir Pinheiro



Figura 23. Restos de folhagem e de raízes deixados no campo após colheita.

colheita e lavagem e permanecerem em ambiente úmido e não refrigerado durante o transporte e comercialização, podem apodrecer rapidamente. Já raízes colhidas em solos secos e mantidas em ambiente de baixa temperatura e baixa umidade relativa praticamente não sofrem perdas com as podridões, porém podem ficar sujeitas a outras anormalidades, como murchamento, bronzeamento e escurecimento de superfície.

É comum a contaminação de raízes com microrganismos apodrecedores ocorrer quando caixas e sacaria contaminadas na lavoura são usadas na colheita, ou quando são usadas repetidamente sem a devida descontaminação. As caixas de madeira (caixas K), ainda usadas em pequenas propriedades, não são recomendadas para uso na colheita, transporte e comercialização porque são porosas e de difícil manutenção, limpeza e desinfestação (Figura 24). Em mercados mais desenvolvidos, as caixas de madeira não são mais utilizadas, tendo sido substituídas por caixas de papelão ou de plástico.

Foto: Ailton Reis



Figura 24. Raízes de cenoura acondicionadas em caixas K.

O controle das doenças pós-colheita passa pela condução adequada da lavoura, com controle efetivo das doenças no campo, e nos cuidados durante a colheita, transporte, lavagem, embalagem e exposição do produto nos equipamentos de comercialização. As principais medidas gerais de controle de doenças pós-colheita da cenoura estão resumidas no final desta seção. Antes, convém analisar cada uma dessas doenças.

Podridão mole

Agentes etiológicos: Bactérias dos gêneros *Pectobacterium* Waldee (1945) e *Dickeya* Samson et al. (2005).

É a principal doença pós-colheita em cenoura produzida no verão. As bactérias pectolíticas (*Pectobacterium* spp.

e *Dickeya* spp.), causadoras de apodrecimento, são favorecidas por alta temperatura e alta umidade. Raízes colhidas em solos quentes e úmidos possuem na sua superfície alta quantidade de células bacterianas capazes de desencadear o apodrecimento, que normalmente começa a partir de ferimentos que ocorrem na colheita, no transporte e na lavação. Se a temperatura e a umidade permanecerem altas após a colheita, o apodrecimento ocorrerá de forma rápida e causará perdas relevantes durante o transporte e a comercialização.

O principal sintoma da doença é uma “mela” superficial da raiz, que se aprofunda com condições favoráveis, podendo ou não escurecer (Figura 25), conforme descrito na seção Doenças de colo e de raiz.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 25. Podridão mole em raízes de cenoura, em banca de supermercado.

Dentre as medidas recomendadas para o controle da podridão mole visando ao aumento da vida de prateleira do produto, destacam-se: redução

de ferimentos na colheita e transporte; lavação das raízes com água fria e não contaminada imediatamente após a colheita; secagem rápida das raízes; e exposição no mercado em locais ventilados, porém não muito secos, para que as raízes não murchem com rapidez. A limpeza de caixas, sacaria e gôndolas, bem como cuidados no manuseio de raízes apodrecidas na operação de troca de material nas gôndolas, são relevantes para evitar a contaminação de raízes.

Podridão negra

Agente etiológico: *Chalara elegans* Nag Raj & W.B. Kendr. [*Thielaviopsis basicola* (Berk. & Broome) Ferraris]

Embora haja relatos de ocorrência da podridão negra em campo, esta é uma doença que ocorre quase exclusivamente após a colheita. O patógeno, *Chalara elegans* (*Thielaviopsis basicola*), é um fungo encontrado principalmente em solos ácidos e com alto teor de matéria orgânica. Produz clamidósporos, que são estruturas de resistência capazes de promover sua sobrevivência no solo por longos períodos.

As condições que favorecem o aparecimento da doença são: raízes lavadas, temperatura alta (acima de 25°C), alta umidade do ar, exposição em local mal ventilado e acondicionamento em embalagem de plástico.

O sintoma inicial da doença é o aparecimento de estruturas pulverulentas escuras do fungo em locais que coincidem com ferimentos na superfície da raiz (Figura 26). Em condição favorável, a doença se espalha rapidamente para toda a raiz e para raízes vizinhas. O tecido afetado fica amolecido e se desintegra quando tocado (Figura 27).

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 26. Início de podridão negra em raízes de cenoura, após colheita.

O controle da doença é feito com medidas preventivas: não plantar em solos infestados, ou seja, que tenham histórico da doença em cultivos anteriores; evitar ao máximo a ocorrência de ferimentos nas operações de colheita, lavagem e transporte; mergulhar as raízes em água



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 27. Apodrecimento de raízes de cenoura causado por podridão negra.

fria e com cloro logo após a colheita; e transportar, armazenar e expor as raízes em local ventilado e fresco (cerca de 10°C).

Podridão de *geotricum*

Agente etiológico: *Geotrichum candidum* Link

É uma doença pós-colheita muito comum. O fungo causador (*Geotrichum candidum*) ataca várias hospedeiras e produz grande quantidade de estruturas (micélio e conídios) que contaminam caixas, embalagens e gôndolas de supermercado. As raízes afetadas ficam amolecidas, com manchas encharcadas, inicialmente quase sem mudança de cor (Figura 28) e com odor avinagrado. Mantida a alta umidade do ar, a superfície afetada fica coberta com estruturas do fungo, de cor branca a creme (Figura 29).

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 28. Lesões superficiais e escorregadias em raiz de cenoura decorrentes de ataque inicial da podridão de geotricum.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 29. Raiz de cenoura em estado avançado de deterioração causada por podridão de geotricum.

A doença só se desenvolve quando as raízes sofrem fermentos e são armazenadas em condições de alta temperatura e alta umidade, como em embalagens

de plástico, ou quando expostas ainda molhadas em embalagens ou bancadas pouco ventiladas. Raízes produzidas em solos com baixa umidade, colhidas com cuidado para evitar fermentos e depois mantidas em ambiente frio e seco dificilmente desenvolvem a doença.

A podridão de geotricum também é frequente em cenoura minimamente processada e armazenada em condições de alta temperatura e alta umidade (Figura 30).



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 30. Cenoura minimamente processada, em deterioração pelo ataque de *Geotrichum* sp.

O controle da doença é obtido com prevenção de fermentos, limpeza das caixas e das bancas de supermercado e secagem e refrigeração do produto.

Podridão de levedura

Agente etiológico: *Candida* sp. Berkhout

As leveduras são raras em raízes de cenoura in natura, mas ocorrem

com frequência em raízes processadas, como a cenourete (“baby-carrots”), embaladas e armazenadas inadequadamente. Para se estabelecer, as leveduras (*Candida* spp.) necessitam de fermentos (mecânicos ou causados por outros organismos) e alta temperatura e alta umidade. Nesta situação, provocam apodrecimento mole escorregadio (Figura 31) e odor de fermentação, que muito se assemelham ao ataque de *Geotrichum*. A secagem e a embalagem a frio são medidas eficazes para evitar perdas pela doença.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 31. Cenoura minimamente processada, com aspecto melado pelo ataque de levedura.

Podridão de fusário

Agentes etiológicos: fungos do gênero *Fusarium*

Podridão causada por espécies de fungo do gênero *Fusarium*, ocorre a partir de fermentos e manifesta-se como podridão seca e escura, normalmente

recoberta por estruturas (micélio e esporos) brancas do fungo (Figura 32). É de ocorrência rara nas bancas de supermercado, pois o apodrecimento é mais lento do que o observado com outros patógenos já relatados e pelo fato de as raízes atacadas serem facilmente identificadas e eliminadas.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 32. Podridão seca em raízes de cenoura causada por *Fusarium* spp.

Cultivos de verão são mais sujeitos ao ataque da doença. O controle deve ser preventivo, evitando-se fermentos e o plantio em áreas anteriormente plantadas com espécies suscetíveis, tais como batata e mandioquinha-salsa.

Podridão de esclerócio

Agente etiológico: *Sclerotium rolfsii* Sacc

Da mesma forma que acontece com a podridão de fusário, a podridão de esclerócio (*Sclerotium rolfsii*) inicia-se em fermentos nas raízes ainda no campo ou por ocasião da colheita,

lavação, transporte e embalagem. Diferencia-se da podridão de fusário por ser mais clara e apresentar, na superfície das lesões, micélio branco cotonoso de crescimento rápido quando em ambiente úmido, que em poucos dias forma escleródios redondos inicialmente brancos, adquirindo cor marrom em seguida, ficando similares a sementes de mostarda (Figura 33).

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 33. Podridão mole coberta de micélio cotonoso em raiz de cenoura com podridão de esclerócio.

O controle da doença é obtido com prevenção de ferimentos, limpeza das caixas e das bancas de supermercado e secagem e refrigeração do produto.

Podridão de esclerotínia

Agente etiológico: *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

A doença caracteriza-se por um micélio branco na superfície das raízes, similar ao produzido por *Sclerotium rolfsii*, porém seguido da formação de escleródios grandes e irregulares, semelhantes a excrementos de ratos (Figura 34). (Os escleródios de *S. rolfsii* são pequenos e redondos – ver Figura 19 na página 34).



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 34. Podridão mole coberta de micélio e escleródios em raízes de cenoura com podridão de esclerotínia.

A doença é causada pelo fungo de solo *Sclerotinia sclerotiorum* e também ocorre no campo, como já descrito em seção anterior.

O controle da doença é obtido com prevenção de ferimentos, limpeza das caixas e das bancas de supermercado e secagem e refrigeração do produto.

Podridão de rizopus

Agente etiológico: *Rhizopus stolonifer* (Ehrenb.) Vuill

É uma podridão mole que evolui rapidamente em condições de alta umidade. É causada pelo fungo zigomiceto *Rhizopus stolonifer*. Pode ser confundida com a podridão mole causada por pectobactérias. Na podridão de rizopus, as lesões são rapidamente cobertas por micélio branco solto, que escurece em poucas horas pela formação de esporos pretos (Figura 35).

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 35. Podridão mole coberta de micélio ralo e pontuações pretas em raízes com podridão de rizopus.

Da mesma forma que ocorre com outras podridões, as lesões iniciam-se por fermentos causados antes e após a colheita. O controle é o mesmo indicado para a podridão mole, principalmente no que diz respeito à limpeza do ambiente e dos equipamentos de exposição e embalagem, à manutenção das raízes em ambiente seco e frio e à redução de fermentos.

Podridões de rizoctônia

Agente etiológico: *Rhizoctonia solani* (Kühn) e *R. carotae* Rader

O fungo *R. solani*, além de causar tombamento de mudas de cenoura, pode atacar raízes de plantas adultas e nelas causar cancrios. Também pode produzir microescleródios que se aderem à superfície da raiz e formam “crostas” escuras.

De ocorrência mais rara, outra espécie de *Rizoctonia*, *R. carotae*, ataca as raízes da cenoura promovendo a formação de lesões deprimidas que aos poucos são cobertas por uma massa miceliana branca (Figura 36), dando aspecto aveludado às áreas afetadas da raiz.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 36. Raízes de cenoura cobertas por camada aveludada produzida por *Rhizoctonia carotae*.

A infecção por *R. solani* e *R. carotae* acontece no campo, mas pode ocorrer de as lesões aparecerem apenas após a colheita, daí porque as podridões causadas por esses fungos são também consideradas doenças pós-colheita.

O plantio de cenoura em áreas livres da doença é a principal medida para evitar a contaminação. Detectada a doença, medidas de controle recomendadas para fungos de solo podem ser aplicadas.

Medidas gerais de controle de doenças e distúrbios pós-colheita da cenoura

- Conduzir a lavoura em solo adequado e bem preparado, de modo a produzir raízes saudáveis e bem formadas, e evitar ferimentos por nematoides e insetos;
- Evitar ao máximo a presença de ferimentos mecânicos nas raízes ao realizar as operações de colheita, transporte, lavagem e comercialização;
- Usar caixas de tamanho e formato adequados, para não causar ferimentos nas raízes durante a colheita e o transporte;
- Usar caixas de transporte e sacaria novas ou devidamente sanitizadas, principalmente se forem levadas ao campo;
- Na lavagem, usar água fria e de boa qualidade e cuidar para que a lavadora não esteja contaminada, desinfestando o equipamento se perceber presença de raízes apodrecidas;
- Após a lavagem, cuidar para que as raízes estejam bem secas antes de serem embaladas;
- Raízes colhidas em solos úmidos hospedam maior número de microrganismos apodrecedores e podem requerer tratamento químico para aumentar a sua vida de prateleira; nesse caso, usar somente produtos químicos registrados no Mapa, observando os cuidados necessários para o manuseio;
- Manter a gôndola e outros equipamentos de exposição limpos e sanitizados;
- Evitar o manuseio de raízes aparentemente saudáveis após tocar raízes podres na operação de renovação do estoque nas gôndolas;
- Usar plástico adequado na embalagem, que permita trocas gasosas, para evitar a formação de câmaras úmidas que favorecem o apodrecimento;
- Usar refrigeração para aumentar a vida de prateleira das raízes, pois ela desacelera significativamente o desenvolvimento de microrganismos apodrecedores.

Distúrbios fisiológicos

Distúrbios fisiológicos são também conhecidos como doenças fisiológicas ou não parasitárias e são decorrentes de estresses ambientais, nutricionais ou hídricos. Não são transmissíveis para outras plantas e são controlados pela eliminação da fonte de estresse. Dentre elas, as mais importantes são descritas a seguir.

Amarelecimento das folhas

A principal causa do amarelecimento das folhas, às vezes com evolução para arroxamento, é a deficiência de macronutrientes, principalmente nitrogênio e potássio. Sintomas similares podem ser causados por outros patógenos ou por ataque de insetos. No caso de deficiência mineral, o distúrbio é generalizado em toda a lavoura ou em manchas de aplicação diferenciada do adubo, diferentemente das viroses, que

provocam sintomas em plantas distribuídas ao acaso nos canteiros. A deficiência mineral pode ser corrigida pelo fornecimento de adubação equilibrada, calculada a partir de análise do solo ou da planta.

Pendoamento

Na produção de raízes, o pendoamento de plantas (Figura 37) é indesejável, pois acarreta desvio da energia que seria usada para o crescimento das raízes e para a produção de umbelas, flores e sementes. As plantas pendoam quando as raízes sofrem choque frio e quando a semente não é devidamente selecionada pela empresa produtora para evitar esse distúrbio. Quando se plantam cultivares melhoradas, especialmente híbridas, o pendoamento é raramente observado.

Foto: Jairo Vidal Vieira



Figura 37. Pendoamento indesejável em plantas de cenoura para produção de raízes.

Ombro verde e ombro roxo

São os distúrbios que mais depreciam a raiz de cenoura. O ombro verde se manifesta na parte superior da raiz, acima da linha do solo. É causado pela formação de clorofila em resposta à exposição à luz. Em algumas cultivares, em vez da clorofila, forma-se outro pigmento, a antocianina, que confere coloração avermelhada ou arroxeada às raízes, sendo este defeito chamado de ombro roxo (Figura 38).

O ombro verde é uma característica genética, portanto com manifestação variável entre cultivares. Da mesma forma, o crescimento das raízes acima da linha do solo, que favorece o aparecimento deste distúrbio, é controlado geneticamente. Por isso, algumas cultivares são mais sujeitas à incidência desse distúrbio do que outras.

O esverdeamento da parte superior das raízes também está relacionado com



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 38. Ombro verde e ombro roxo em raízes de cenoura.

fatores de cultivo, sendo maior a incidência em solos arenosos e em plantios com baixa densidade de plantas.

Para controlar esses distúrbios, recomenda-se: plantar cultivar menos suscetível; preparar adequadamente o solo; usar maior densidade de plantas, de forma a aumentar o sombreamento das partes expostas das raízes; e plantar em solos mais argilosos.

Rachaduras

Há dois tipos de rachaduras, ambas longitudinais. A mais comum é uma anormalidade de causa fisiológica, manifestando-se como fendas suberizadas, de bordas arredondadas de diferentes profundidades, às vezes expondo o tecido interno (Figura 39). Está associada à alternância drástica da umidade do solo, provocada pelo crescimento desuniforme das partes

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 39. Rachadura cicatrizada durante o desenvolvimento da raiz de cenoura.

interna e externa da raiz em terreno úmido, após seca prolongada. Sintoma similar tem sido atribuído à deficiência de boro, que pode ser diagnosticada pelo histórico da calagem e da adubação do terreno e pela análise do solo. O ataque de nematoides no início de crescimento da raiz também pode provocar rachadura, mas neste caso normalmente ocorre também a formação de galhas e/ou bifurcação das raízes.

Um segundo tipo de rachadura, mais estreito e com bordas angulares, é causado por forte impacto na raiz durante a colheita mecânica, o transporte e a lavagem (Figura 40). Este tipo de rachadura, por não ter as bordas cicatrizadas, é mais sujeito ao ataque de fungos e bactérias.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 40. Rachadura em raízes de cenoura causada por impacto durante a colheita e a lavagem.

O controle desses distúrbios deve começar antes do plantio, com bom preparo, correção e adubação do solo e com bom manejo da água de irrigação. A rachadura causada por impacto pode ser reduzida pelo ajuste das máquinas de colheita e esteiras de separação das raízes.

Prateamento

Raízes de cenoura, quando expostas a ambiente seco após a lavagem, ficam com aspecto prateado, como se cobertas

por pó esbranquiçado (Figura 41). Aparentemente, esse sintoma depende da formação de lignina de cor branca em resposta à abrasão das células superficiais, embora haja dúvidas a respeito da associação de lignina no prateamento das raízes. É, portanto, um fenômeno físico-químico que pode ser amenizado com lavagem mais suave das raízes e pelo armazenamento em ambiente úmido, alertando-se para o favorecimento da umidade alta no desenvolvimento de podridões. Pode haver efeito da maturação da raiz e da cultivar na sensibilidade à abrasão.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 41. Prateamento em raiz de cenoura lavada e exposta à baixa umidade.

Raiz marrom

Embora a cenoura seja um dos alimentos menos sujeitos ao escurecimento após a colheita, raízes lavadas, quando expostas por período longo a temperatura alta e baixa umidade, adquirem cor amarronzada na superfície (Figura 42), normalmente acompanhada de murchamento, típico de “cenoura velha” na banca.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 42. Raiz marrom de cenoura exposta à umidade baixa após a colheita.

O escurecimento é causado pela oxidação de compostos fenólicos, expostos pela abrasão que remove a camada de células externas da epiderme da raiz durante a lavagem. Raízes colhidas mais novas são mais sujeitas ao escurecimento. Esse distúrbio pode ser amenizado com lavagem das raízes logo após a colheita e pela sua manutenção em ambientes frios e úmidos.

Raiz arroxeadada

Caracteriza-se pela desuniformidade da cor alaranjada da raiz e pelo aparecimento de manchas ou estrias arroxeadadas no seu sentido longitudinal. Em casos mais extremos, a raiz pode ficar totalmente roxa

(Figura 43). A pigmentação varia de planta para planta e, quando mais intensa, mais ela se aprofunda na raiz.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 43. Raiz de cenoura com manchas arroxeadas de origem genética.

A causa desse distúrbio é principalmente genética, porém há influência de fatores ambientais, principalmente temperatura. A escolha da cultivar mais adaptada ao local e época apropriada de plantio reduzem a incidência deste problema.

Raiz murcha

O murchamento de raízes é uma das principais causas de depreciação da cenoura nos mercados. Quando expostas a granel em bancas de supermercados ou em feiras, as raízes murcham após alguns dias, mais ou menos lentamente de acordo com a umidade relativa do ar. Raízes mais finas são mais sujeitas a perdas por murchamento, que normalmente é acompanhado de escurecimento (ver Raiz marrom), mas raramente por ataque de patógenos dependentes de alta

umidade (Figura 44). Para evitar perdas com murchamento, as raízes devem ser comercializadas em pouco tempo após a colheita ou mantidas em ambientes frios e úmidos.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 44. Cenouras murchas e com manchas marrons, resultado da exposição longa das raízes a ambientes secos.

Raiz bifurcada

Esse distúrbio acontece em decorrência de qualquer fator que afete o ponto de crescimento da raiz principal em início de desenvolvimento. Ao ser quebrada a dominância apical, que mantém a raiz tuberosa única, a raiz se bifurca, comprometendo seu valor comercial (Figura 45). A principal causa desse distúrbio é o ataque de insetos e nematoides, embora alguns fungos de solo e fatores físicos e químicos possam também estar envolvidos. Dentre os fatores físicos, o desbaste atrasado é o principal e deve ser evitado, pois o arrancamento de plantas grandes afeta com maior intensidade a integridade de raízes vizinhas.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 45. Raízes de cenoura bifurcadas pela quebra da dominância apical por causas bióticas e abióticas.

O controle adequado desse distúrbio em cada região e época de plantio depende do diagnóstico correto da causa do problema. O clima parece afetar sua incidência, já que ele ocorre com mais frequência em plantios que coincidem com temperatura e umidade elevadas. De modo geral, o controle é feito com preparo adequado do solo e com outras medidas que visem à eliminação dos agentes causadores do distúrbio. O controle de nematoides merece atenção especial em cultivos de verão, pois é nesse período que são maiores os índices de multiplicação.

Rabo de rato

Distúrbio que se caracteriza pelo crescimento contínuo da extremidade da raiz, sem que haja a formação desejada de extremidade arredondada, como a de

uma salsicha (Figura 46). O aparecimento desse distúrbio tem o agravante de resultar no aumento de raízes apodrecidas, já que essas raízes, quando aproveitadas, são quebradas para serem expostas nas bancas de comercialização. Essa característica tem forte componente genético, mas fatores nutricionais, presença de nematoides e umidade do solo podem influenciar o seu aparecimento.

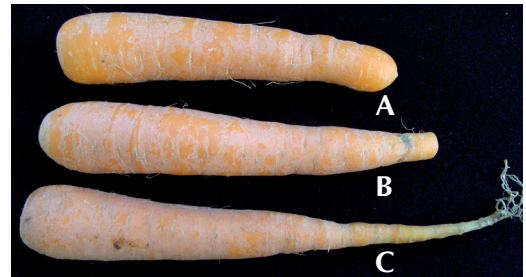


Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 46. Raízes de cenoura. A) com ápice arredondado, B) com formato de rabo de rato, quebrada, e C) com formato de rabo de rato, inteira.

Deve ser observada a distribuição do distúrbio na lavoura: se em reboleiras, normalmente é de causa biológica; se generalizada no campo, a causa pode ser atribuída à cultivar, ao clima ou à condição química ou física do solo. O controle dependerá do correto diagnóstico do problema.

Raiz cinturada

Conhecida popularmente pelo produtor rural como “lisura”, é um distúrbio que deixa as raízes deformadas, com afinamentos irregulares do seu diâmetro, como se fossem pequenas cinturas ao

longo do comprimento da raiz (Figura 47). Ocorre em solos mal preparados ou compactados, durante o desenvolvimento da raiz, e normalmente a partir de cicatrizes deixadas na raiz principal após o desprendimento natural das raízes secundárias.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 47. Raízes de cenoura cinturadas, com superfície irregular, em comparação com raiz de superfície lisa.

Além do fator solo, a cultivar, a presença de vírus e o manejo da adubação e da irrigação aparentemente interferem no aparecimento desse distúrbio. O controle requer o plantio de cultivar bem adaptada à época de plantio, adubação balanceada, controle de viroses e bom manejo do solo e da irrigação. Solos compactados devem ser evitados.

Raiz brotada

Raízes acondicionadas em ambiente úmido, como em bandejas cobertas por filme de plástico transparente, podem brotar e lançar novas folhas durante o

período de comercialização, depreciando o produto exposto para a venda. A brotação é normalmente observada em cenouras mantidas em refrigeração por tempo excessivo (Figura 48). Não há restrição quanto ao consumo de raízes brotadas, embora brotos grandes afetem a qualidade da raiz por consumir parcialmente a sua reserva de nutrientes.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 48. Raiz de cenoura brotada, geralmente decorrente de acondicionamento em ambiente úmido e fresco.

Enraizamento

Da mesma forma que a brotação pós-colheita, raízes acondicionadas em ambiente úmido, em bandejas cobertas por filme de plástico transparente, emitem raízes secundárias, alterando negativamente o aspecto visual e comercial do produto (Figura 49). Aparentemente, cenoura

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 49. Formação de raízes secundárias em raiz tuberosa de cenoura armazenada em ambiente úmido e fresco.

produzida em solos com alto teor de matéria orgânica é mais propensa a apresentar esse distúrbio. Também da mesma forma que a brotação, a raiz tuberosa enraizada

pode ser consumida, mas é de pior qualidade, principalmente pelo esgotamento do seu conteúdo de açúcares.

Deformações

Além de rachaduras e bifurcações que aparecem com frequência, existem deformações de ocorrência rara que se originam de alterações genéticas ou fisiológicas. Não causam preocupação. Podem ser evitadas ou amenizadas com o plantio de cultivar bem adaptada ao clima e com sementes de boa qualidade, com bom preparo do solo e com controle adequado de pragas e doenças (Figura 50).

Fotos: Carlos Alberto Lopes



Figura 50. Raízes de cenoura com diferentes tipos de deformações provocadas por causas diversas.

Doenças na produção de sementes

As doenças da cenoura na fase reprodutiva ou de produção de sementes são praticamente as mesmas que ocorrem na fase de produção de raízes. Entretanto, diferentemente da produção de raízes, em que se pode conviver com determinado nível de dano na lavoura sem que se tenha perda significativa de produção comercial, a produção de sementes requer rigoroso controle das doenças, em especial aquelas que atacam as folhas e, mais ainda, as umbelas, onde se formam as sementes. Obviamente, maior rigor de controle deve recair sobre patógenos transmitidos pelas sementes.

A sanidade é um dos principais requisitos de qualidade da semente e é considerada essencial quando se leva em conta o controle integrado de doenças. A importância da sanidade das sementes faz com que as empresas produtoras se concentrem em regiões de clima seco, pouco favorável ao desenvolvimento da maioria das doenças, e

invistam em técnicas modernas de seu monitoramento tanto na lavoura como após a colheita.

O tratamento de sementes com água quente a 50°C, durante 20 minutos, elimina os patógenos das sementes e pode até melhorar a sua germinação. Entretanto, nenhum tratamento substitui sementes saudáveis, produzidas com tecnologia adequada e em local não favorável à doença.

A produção de sementes de cenoura requer cuidados específicos para garantir a qualidade na hora da colheita, tanto em termos de sanidade quanto em índice de germinação, fatores que são intrinsecamente relacionados. As medidas gerais de controle de doenças em campos de produção de sementes de cenoura estão relacionadas no final desta seção.

Além das medidas gerais de controle, e independentemente do fato de

as doenças detectadas na produção de sementes serem praticamente as mesmas que ocorrem na produção de raízes, descritas em seção anterior, convém lembrar e agregar informações sobre três doenças, as que mais afetam a produção de sementes.

Podridão de raízes

Agentes etiológicos: *Pectobacterium* spp., *Dickeya* spp., *Pythium* spp., *Phytophthora* spp., *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* e *Fusarium* spp.

Bactérias pectolíticas, como *Pectobacterium* spp. e *Dickeya* spp., oomicetos, como *Pythium* spp. e *Phytophthora* spp., e fungos de solo, como *Rhizoctonia solani*, *Sclerotium rolfsii* e *Fusarium* spp., frequentemente causam podridão em raízes de cenoura após a vernalização e posterior plantio para produção de sementes (Figura 51). Essas raízes geralmente estão estressadas, e quando são plantadas em solos muito úmidos e sob

altas temperaturas tem-se diminuição na quantidade de plantas e consequente redução na produção de sementes.

Para amenizar esse problema, devem-se evitar cortes nas raízes e tratá-las com fungicidas, antes do plantio. Para as bactérias, o tratamento com cal nas superfícies cortadas e feridas reduz a taxa de apodrecimento (Figura 52). O controle da irrigação, evitando excessos, também ajuda a diminuir a ocorrência de podridões.



Foto: Agnaldo Ferreira

Figura 52. Raízes de cenoura tratadas com cal para evitar podridão após plantio para a produção de sementes.

Foto: Ailton Reis



Figura 51. Apodrecimento de raiz de cenoura plantada para a produção de sementes.

Oídio

Agente etiológico: *Erysiphe heraclei* D.C. (*Oidium* sp.)

O oídio, causado por *Erysiphe heraclei* (*Oidium* sp.), praticamente só ocorre em cultivos sujeitos a baixa umidade do ar (seção Doenças da parte aérea). Embora aparentemente não seja

transmitido pela semente, o oídio pode atacar as umbelas e afetar a produção de sementes e o seu vigor (Figura 53). Como as plantas de cenoura para a produção de sementes são cultivadas em condições controladas e/ou nas épocas mais secas do ano, elas são atacadas com mais frequência pelo oídio. Isso também ocorre pelo fato de o sistema de irrigação na produção de sementes ser geralmente por gotejamento, não havendo o impacto da gota de água sobre as estruturas do patógeno.

Foto: Jairo Vidal Vieira



Figura 53. Umbela de cenoura com ataque severo de *Oidium*.

O controle químico é necessário se o ataque de oídio for intenso, condição que deixa as plantas amareladas e cobertas de pó branco. Devem ser usados os produtos recomendados pelo Mapa (Tabela 2). Se não for feito o controle,

o oídio atacará as estruturas das hastes florais, o que reduzirá o tamanho da umbela, resultando em queda de produção e sementes de baixo vigor.

Queima de alternária

Agentes etiológicos: *Alternaria dauci* (Kühn), *A. radicina* (Meier) Drechsler & E.D. Eddy e *A. alternata* (Fr.) Keissl.

Na produção de sementes de cenoura, a queima das folhas decorre do ataque de *Alternaria dauci*, *A. radicina* e *A. alternata*. São patógenos frequentemente associados à semente de cenoura. As três espécies atacam as folhas e inflorescências das plantas e de lá atingem e infectam as sementes. Os dois primeiros são mais correlacionados com apodrecimento de sementes recém-germinadas e tombamento de mudas.

As três espécies ficam alojadas no pericarpo, no tegumento e no endosperma da semente, concentrando-se mais no pericarpo, não se localizando no embrião. Esta informação indica maior probabilidade de eficácia do tratamento físico ou químico; patógenos localizados em camadas superficiais da semente ficam mais expostos à ação dos tratamentos.

Medidas gerais de controle de doenças em campos de produção de sementes de cenoura

- Escolher áreas isoladas, distantes ou separadas de lavouras comerciais;
- Evitar terrenos contaminados com patógenos de solo;
- Evitar áreas sombreadas, sujeitas a orvalho e a temperaturas elevadas;
- Preparar o solo adequadamente, para evitar encharcamentos;
- Plantar sementes com alto vigor e alta qualidade sanitária, de preferência tratadas com fungicidas;
- Preferir irrigação por gotejamento à aspersão, de modo a evitar doenças da parte aérea;
- Evitar plantio muito adensado, para permitir ventilação entre as plantas;
- Monitorar constantemente o aparecimento de pragas e doenças, controlando-as adequadamente com pulverizações preventivas em caso de o ambiente se tornar favorável.

Principais medidas gerais de controle

As condições de cultivo da cenoura variam muito e afetam diretamente o aparecimento e a intensidade com que os problemas fitossanitários se manifestam. Por esta razão, as medidas de controle devem ser analisadas caso a caso.

Uma doença, depois de estabelecida, deve ser controlada somente quando se vislumbrar que as perdas que pode provocar representam valor econômico maior do que o custo necessário para seu controle. Isto significa que, em algumas situações, é possível se conviver com a doença sem que haja perda expressiva de produtividade.

As doenças que afetam as raízes de cenoura, entretanto, requerem controle eficaz, pois o consumidor brasileiro é muito exigente e não aceita produto que apresente defeitos de qualquer natureza. O cultivo com a finalidade de produção

de sementes também requer eficiência e eficácia no controle das doenças, para garantir a melhor condição sanitária do material a ser colhido. Cultivos de verão estão mais sujeitos a doenças (ver frequência na Tabela 1) e devem ser conduzidos com ainda mais cuidado.

Dentre as mais de 20 doenças da cenoura relatadas no Brasil, é raro se ter mais de duas ameaçando simultaneamente uma plantação em uma determinada situação. Conhecer a associação da cultivar com o local e a época de plantio, bem como com as práticas culturais adotadas, auxilia sobremaneira a tomada de decisões para o controle fitossanitário.

Difícilmente uma só medida é suficiente para controlar uma doença; o controle integrado é recomendado porque leva em conta todas as fases do processo produtivo que interferem no

aparecimento e na evolução de doenças. O controle integrado também pressupõe que a causa do problema deve ser bem diagnosticada e que “prevenir é melhor que remediar”, ou seja, o controle de uma doença normalmente é muito difícil após ela se manifestar na lavoura.

As principais práticas culturais e pós-colheita que interferem na manifestação das doenças da cenoura e que devem ser respeitadas no estabelecimento do controle integrado são descritas a seguir.

Época de plantio. Doenças ocorrem com mais frequência em lavouras conduzidas durante períodos quentes e chuvosos. Cultivares de maior valor comercial, se suscetíveis especialmente a doenças foliares, devem ser plantadas preferencialmente em períodos secos e de baixa temperatura, como feito na produção de sementes. De outra forma, demandariam pesadas aplicações de agrotóxicos para garantir a produção.

Escolha da área. Para o plantio de cenoura, devem ser escolhidas áreas bem ventiladas e ensolaradas onde não ocorra neblina, pois esta aumenta o período de molhamento foliar e favorece epidemias de doenças causadas por fungos e bactérias, principalmente a queima das folhas (Figura 54). Áreas anteriormente cultivadas com cenoura ou com outras espécies afetadas por doenças comuns, como mandioquinha-salsa e batata, devem ser evitadas. Também devem ser evitados solos compactados, que encharcam com



Foto: Jairo Vidal Vieira

Figura 54. Campo de cenoura bem ventilado, com solos profundos e friáveis, adequado para a produção de raízes.

facilidade e que favorecem sobremaneira o surgimento de organismos apodrecedores de raízes. Novos plantios devem ser feitos distantes de outras lavouras de cenoura, principalmente de lavouras velhas, que podem abrigar insetos vetores de vírus e produzir inóculo que será disseminado na vizinhança pelo vento, pela água ou por máquinas.

Uso de sementes sadias ou tratadas. Vários patógenos que atacam a cenoura, tais como *Rhizoctonia solani*, *Cercospora carotae*, *Alternaria dauci*, *A. radicina* e *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*, são transmitidos pela semente. É essencial, portanto, que as sementes sejam de qualidade sanitária comprovada e adequada para o plantio. É importante também que as sementes sejam tratadas com fungicidas apropriados para eliminar propágulos de alguns desses patógenos eventualmente presentes na superfície da semente, bem como para proteger as plântulas logo após a germinação contra patógenos da esfermosfera, que é a

região do solo influenciada pelas raízes da planta. O tratamento de sementes com água quente (50°C/20 minutos) é eficaz para eliminar patógenos na semente, mas deve ser feito com cuidado, de preferência sob a supervisão de um agrônomo, para que variações no binômio tempo x temperatura durante o tratamento não afetem a germinabilidade da semente.

Rotação de culturas. Várias doenças, sejam elas causadas por patógenos de solo ou da parte aérea, são controladas quando se planta, em sequência à cenoura e na mesma época de seu plantio, espécies não afetadas pelas doenças que se pretende controlar (Figura 55). Assim, evita-se a preservação e o acúmulo de propágulos do patógeno no solo, situação em que o controle se torna mais difícil. O tempo de rotação irá depender da capacidade de sobrevivência do patógeno no solo. Alguns patógenos, como os que causam manchas foliares, sobrevivem por

pouco tempo, normalmente associados aos restos de cultura não decompostos. Para esses, curta rotação, de 2 a 3 anos, é suficiente. Entretanto, os nematoides, bem como alguns fungos que formam estruturas de resistência, como *Sclerotium rolfsii* e *Sclerotinia sclerotiorum*, são capazes de sobreviver por longos períodos, exigindo rotações que podem requerer até dez anos. Nesses casos, ainda, a rotação de culturas pode até não ser totalmente eficaz, pois há grande risco de os patógenos sobreviverem também associados a outras culturas ou mesmo a plantas daninhas, já que possuem ampla gama de hospedeiras.

Sanitação. Alguns patógenos, como bactérias e fungos apodrecedores, podem se multiplicar em raízes não comerciais (deformadas, cortadas, podres) deixadas no campo após a colheita, aumentando assim a população desses agentes infecciosos no solo (Figura 56). Tanto quanto possível, esse material descartado deve

Foto: Jairo Vidal Vieira



Figura 55. Campo de cenoura em pequena propriedade agrícola, que também requer rotação de culturas.

Foto: Jairo Vidal Vieira



Figura 56. Restos culturais de cenoura que podem ser contaminados por patógenos e infestar o solo.

ser retirado do campo. Da mesma forma, patógenos associados à queima das folhas podem sobreviver em restos de cultura não decompostos, servindo como fontes de inóculo e de epidemias em cultivos subsequentes (Figura 57). Esses restos culturais devem ser eliminados fazendo-se enterrio profundo, compostagem ou outro uso que impeça a multiplicação e a manutenção de propágulos que serviriam de fontes de inóculo. Outra medida de sanitação é a manutenção dos arredores da área de produção livres de plantas daninhas hospedeiras de patógenos e de vetores de patógenos (principalmente pulgões) da cenoura, especialmente os transmissores de viroses.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 57. Folhas secas de cenoura, após colheita das raízes, que podem ser contaminadas e infestar o solo.

Plantio de cultivar com resistência genética. A maneira mais prática e econômica de controlar e até evitar uma doença é o plantio de cultivar resistente (Figura 58). Entretanto, nem sempre há cultivares com resistência total a todas as doenças, motivo pelo qual não se pode deixar de adotar o controle integrado.

No Brasil, duas das mais importantes doenças da cenoura são parcialmente evitadas com o plantio de cultivares resistentes: a queima das folhas e a “pipoca” (causada por nematoides do gênero *Meloidogyne*). A resistência a essas doenças hoje já está disponível nas principais cultivares, em especial as híbridas, encontradas no mercado. Embora a resistência dessas cultivares não seja total, possibilita o cultivo de cenoura de verão com pequena ou nenhuma dependência de agrotóxicos.



Foto: Carlos Alberto Lopes

Figura 58. Parcela de cultivar de cenoura suscetível à queima das folhas, em meio a cultivares resistentes à doença.

Irrigação. É o trato cultural que mais interfere na ocorrência e na intensidade das doenças da cenoura. A irrigação por aspersão, mais usada em cultivos

de cenoura, promove molhamento foliar, condição necessária e propícia para a instalação, infecção e disseminação dos patógenos envolvidos com a queima das folhas. Irrigações não devem ser frequentes, para que as folhas fiquem secas o maior tempo possível. Irrigação frequente ou pesada ainda propicia excesso de água no solo, o que favorece as podridões de raiz (Figura 59). Investimento em manejo da irrigação significa controlar melhor as doenças da cenoura e ao mesmo tempo fazer uso racional da água.

Foto: Carlos Alberto Lopes



Figura 59. Irrigação excessiva em plantações de cenoura favorece a ocorrência de queima das folhas.

Controle químico. Em caso de necessidade, e quando permitidos no sistema de produção, os agrotóxicos devem ser usados de maneira responsável. Isto quer dizer: usar somente os produtos registrados no Mapa (Tabela 2), respeitar as doses recomendadas no rótulo de cada produto, usar equipamentos adequados nas pulverizações, exigir equipamentos de proteção ao aplicador, preservar o ambiente no descarte de embalagens

e restos de produtos e respeitar o período de carência para evitar resíduos nos alimentos (Figura 60). Para as cultivares plantadas no Brasil, raramente há necessidade de mais de cinco pulverizações por safra, desde que outras medidas de controle sejam adotadas.



Foto: Jairo Vidal Vieira

Figura 60. A pulverização de agrotóxicos em campo de cenoura deve observar rigorosamente os princípios de segurança.

O tratamento químico de sementes é medida efetiva para garantir o estande, em especial de cultivares híbridas, que possuem alto valor unitário. Fungicidas registrados podem ser usados no tratamento de sementes para evitar o seu apodrecimento e o tombamento de plantas causado por patógenos associados à semente ou ao solo.

Produtores de sementes que buscam alta sanidade do seu produto podem priorizar o controle dos patógenos que afetam as umbelas e que são transmitidos pela semente.

Cuidados pós-colheita. Existe relação direta entre a população de propágulos de patógenos na superfície das raízes

na colheita e a velocidade com que as raízes se deterioram após a colheita. Assim, a lavoura deve ser conduzida de acordo com as boas práticas de cultivo, recomendadas para a obtenção de um produto de boa aparência e isento de contaminações químicas e biológicas. Também são importantes os cuidados para evitar fermentos durante a colheita (Figura 61), transporte (Figura 62), lavagem, seleção e embalagem (Figura 63), que funcionam como portas de entrada dos patógenos.

E para que tenham maior vida de prateleira, as raízes devem estar secas antes de serem embaladas, operação que deve ser realizada em ambiente limpo e em invólucros livres de impurezas.

Merece atenção especial a adequação da embalagem e a sua limpeza. As caixas de colheita, transporte e comercialização devem ter superfície lisa, de modo a evitar fermentos nas raízes e a facilitar a limpeza e a desinfestação.

Foto: Jairo Vidal Vieira



Foto: Jairo Vidal Vieira



Figura 61. Colheita manual e colheita mecânica de cenoura.



Foto: Giovanni Olegário

Figura 62. Transporte de raízes de cenoura do campo para a lavadora.



Foto: Ailton Reis

Figura 63. Lavagem e classificação de raízes de cenoura.

produção de cenoura orgânica

A cenoura é, entre as hortaliças, uma das mais fáceis de serem cultivadas pelo método de produção orgânica, principalmente por ter ciclo relativamente curto e não ser afetada por doenças de alto poder destrutivo.

No entanto, as medidas gerais de controle descritas no item anterior devem ser observadas rigorosamente, pois a maioria das doenças, depois de instaladas, não pode ser mais controlada

adequadamente, em especial quando não se conta com a aplicação de produtos químicos.

Com a adoção de medidas preventivas de controle, doenças ainda poderão ocorrer, porém com severidade baixa a tal ponto de se poder conviver com elas sem que haja alteração significativa da produção e da qualidade do produto. Dentre essas medidas, destacam-se as que seguem.

Medidas preventivas de controle de doenças na produção de cenoura orgânica

- Escolher para plantio área isolada de outras lavouras comerciais, pois estas podem produzir propágulos de patógenos que são disseminados pelo vento, pelo tráfego de pessoas entre as áreas e por equipamentos operados nas lavouras;
- Plantar em áreas que não estejam contaminadas com patógenos de solo decorrentes de cultivo anterior de hortaliças suscetíveis a doenças, tais como podridão mole, podridão de esclerócio, podridão de esclerotínia e nematoides;
- Plantar preferencialmente em áreas bem arejadas, com solo bem drenado, não sujeito a acúmulo de água de chuva ou de irrigação;
- Preparar bem os canteiros, fazendo-os mais altos em época chuvosa;
- Propiciar fertilização balanceada do solo;
- Irrigar de forma correta, com base no cálculo da necessidade de água da cultura, evitando principalmente excesso de umidade na área cultivada;
- Plantar sementes de boa qualidade, adquirida de firma idônea, e que seja de cultivar adaptada à região e à época de plantio;
- Colher, transportar e processar o produto de modo a causar o mínimo de ferimentos às raízes;
- Embalar as raízes em embalagens adequadas, que não favoreçam o crescimento de microrganismos apodrecedores;
- Armazenar as raízes de preferência em ambiente refrigerado.

A produção de sementes orgânicas não é tarefa fácil, pois, diferentemente da produção orgânica de raízes, não se pode tolerar a presença de patógenos. A adoção de medidas alternativas ao controle químico que

resultem na completa eliminação de patógenos transmitidos pela semente é de fundamental importância. Novas técnicas de cultivo, como o cultivo protegido, podem ser úteis na produção de semente orgânica.

Referência

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Informações sobre agrotóxicos fitossanitários** – AGROFIT. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 14 jan. 2015.

Literatura recomendada

AGUILAR, J. A. E.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; ROSSI, P. F. E.; DELLA VECCHIA, P. T. Nível de resistência de cenoura a *Alternaria dauci* e interação com tratamento químico. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 4, n. 2, p. 19-22, 1986.

BECKER, W. F. Podridão de esclerócio em cenoura. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 2, n. 4, p. 40-41, 1989.

BOLIN, H. R.; HUXSOLL, C. C. Control of minimally processed carrot (*Daucus carota*) surface discoloration caused by abrasion peeling. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 56, p. 416-418, 1991.

CAMARGO, I. J. B.; KITAJIMA, E. W.; COSTA, A. S. Microscopia eletrônica de inclusões citoplasmáticas e alterações celulares associadas ao vírus do mosaico da cenoura. **Bragantia**, Campinas, v. 30, p. 31-32, 1971.

CARVALHO, Y. de. **Aspectos epidemiológicos da queima-das-folhas da cenoura (*Daucus carota* L.) causada por *Alternaria dauci* (Kühn) Groves & Skolko**. 1975. 56 f. Tese (Mestrado em Fitopatologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

CHUBEY, B. B.; NYLUND, R. E. Surface browning of carrots. **Canadian Journal of**

Plant Science, Ottawa, v. 49, p. 421-426, 1969.

COSTA, A. S.; KITAJIMA, E. W.; CAMARGO, I. J. B. Ocorrência do mosaico da cenoura no estado de São Paulo. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 5, n. 1, p. 83, 1987. Resumo.

COSTA, A. S.; NAGAI, H.; KITAJIMA, E. W.; MATUO, A. Estudos sobre o amarelo ou vermelho da cenoura no Brasil. **Summa Phytopathologica**, Piracicaba, v. 1, p. 5-18, 1975.

CUNHA, M. M.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.; DELLA VECCHIA, P. T. Detecção e avaliação do índice de contaminação de sementes de cenoura por *Alternaria alternata*, *Alternaria dauci* e *Alternaria radicina*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 9, p. 377, 1984. Resumo.

DAVIS, R. M.; RAID, R. N. (Ed.). **Compendium of umbelliferous crop diseases**. St. Paul: APS Press, 2002. 76 p.

FERRAZ, S.; SANTOS, J. M. Os problemas com nematóides na cultura da cenoura e da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 52-57, 1984.

FIGUEIRA, A. R. Doenças causadas por vírus em umbelíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, p. 9-11, 1995.

HENZ, G. P.; LOPES, C. A. Doenças das apiáceas. In: ZAMBOLIM, L.; VALE, F. X. R.; COSTA, H. (Ed.). **Controle de doenças de plantas**. Viçosa, MG: UFV, 2000. v. 2, p. 445-522.

HUANG, C. S.; CHARCHAR, J. M.; TENENTE, R. C. V. Controle de nematóide-das-galhas em cenoura através de rotação.

Fitopatologia Brasileira, Brasília, DF, v. 5, n. 3, p. 329-336, 1980.

HUANG, S. P.; CARES, J. E. Doenças causadas por nematoides em umbelíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 183, p. 73-79, 1995.

HUANG, S. P.; PORTO, M. V. F. Efeito do alqueive na população dos nematóides-das-galhas e na produção de cenoura. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, n. 4, p. 377-381, 1988.

KIM, W. G.; MATHUR, S. B. Detection of *Alternaria* spp. in carrot seeds and effect of the fungi on seed germination and seedling growth of carrot. **The Plant Pathology Journal**, v. 22, n. 1, p. 11-15, 2006.

KITAJIMA, E. W.; CAMARGO, I. J. B.; COSTA, A. S. Morfologia do vírus do mosaico da cenoura. **Bragantia**, Campinas, v. 27, p. 13-14, 1968.

MASSOLA JR., N. S.; MARTINS, M. C.; GIORIA, R.; JESUS JR., W. C. Doenças da cenoura. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia**. Doenças das plantas cultivadas. São Paulo: Ceres, 2005. v. 2, p. 223-229.

MUNIZ, J. O. L.; PONTE, J. J. Combinações de fungicidas e potássio no controle da queima-das-folhas da cenoura. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, p. 86-89, 1989.

MUNIZ, J. O. L.; PONTE, J. J. Resistência de cultivares de cenoura à queima-das-folhas na Serra do Baturité, estado do Ceará (Brasil). **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, n. 1, p. 48-51, 1988.

PÁDUA, J. G.; PINTO, C. M. F.; CASALI, V. W. D. Cultivares de cenoura. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 10, n. 120, p. 15-17, 1984.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. Doenças fúngicas e bacterianas da cenoura - sintomatologia e controle. **Informe Agropecuário**, Brasília, DF, v. 10, n. 120, p. 40-43, 1984.

REIFSCHNEIDER, F. J. B. Queima-das-folhas de cenoura: um complexo patológico. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 5, n. 3, p. 445-446, 1980.

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; LOPES, C. A. **Tratamento de sementes de hortaliças para o controle de doenças**. Brasília: EMBRAPA-CNPQ, 1982. 6 p. (EMBRAPA-CNPQ. Instruções técnicas, 3).

REIFSCHNEIDER, F. J. B.; TAKATSU, A.; LOPES, C. A. Crestamento bacteriano da cenoura causado por *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* no Distrito Federal. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 9, p. 189-192, 1984.

REZENDE, L. O. C.; FIGUEIREDO, M. D.; CRUZ, B. P. B. Experiências de controle da queima-das-folhas de cenoura. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 29, p. 83-91, 1982.

SCHERF, A. F.; MACNAB, A. A. **Vegetable diseases and their control**. New York: J. Wiley, 1986. 728 p.

SNOWDON, A. L. **A Colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables**. London: Wolfe Scientific, 1991. 416 p. v. 2: Vegetables.

STRADIOTTO, M. F. Doenças causadas por fungos em umbelíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 183, p. 64-67, 1995.

TAKATSU, A.; REIFSCHNEIDER, F. J. B.
Ocorrência de crestamento bacteriano de
cenoura (*Daucus carota* L.). **Fitopatologia
Brasileira**, Brasília, DF, v. 5, n. 3, p. 461-462,
1980.

VIANNA, R. M. F.; SANTOS, A. C. K. S.;
MENTEN, J. O. M. Termoterapia para
controle de *Alternaria dauci* e *A. radicina*
em sementes de cenoura (*Daucus carota* L.).
Summa Phytopathologica, Jaguariúna, v. 17,
n. 1, p. 20, 1991. Resumo.

Livraria Embrapa

Na Livraria Embrapa, você encontra
livros e e-books sobre agricultura, pecuária,
negócio agrícola, etc.

Para fazer seu pedido, acesse:
www.embrapa.br/livraria

ou entre em contato conosco
Fone: (61) 3448-4236
Fax: (61) 3448-2494
livraria@embrapa.br

Você pode também nos encontrar nas redes sociais:



facebook.com/livrariaembrapa



twitter.com/livrariaembrapa



Hortaliças

A Embrapa Hortaliças, desde a década de 1980, tem-se destacado nas pesquisas com a cultura da cenoura, uma das principais hortaliças na mesa do consumidor brasileiro. O lançamento de cultivares adaptadas ao calor e com resistência às principais doenças de verão foi um marco histórico ao possibilitar o cultivo de cenoura durante todo o ano.

Esta publicação reúne conhecimentos acumulados ao longo de décadas de estudos e experiências. Tem como principal objetivo mostrar ao leitor as alternativas para o controle racional das doenças de cenoura. Dessa maneira, a Embrapa espera contribuir para que os produtores, observadas as peculiaridades da sua área de plantio, possam decidir sobre a maneira mais correta de conduzir sua lavoura para obter maior produção e melhor qualidade do produto, com respeito ao meio ambiente e à saúde do consumidor.

Para atingir esse objetivo, os autores preocuparam-se em facilitar o diagnóstico correto das principais doenças da cenoura que ocorrem no Brasil, por meio de imagens e textos explicativos e, a partir daí, informar sobre as medidas de controle mais adequadas, seja para cultivo empresarial ou de agricultura familiar, orgânico ou convencional, para produção de raízes ou de sementes.

Esta publicação também foi concebida como fonte de consulta para extensionistas, estudantes e pesquisadores que se dedicam ao estudo da cenoura.

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 12923