

**Ocorrência do complexo da
queima das folhas em diferentes
fases de desenvolvimento da
cenoura**



Foto: Ricardo B. Pereira

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 79

Ocorrência do complexo da queima das folhas em diferentes fases de desenvolvimento da cenoura

Ricardo Borges Pereira
Jadir Borges Pinheiro
Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças

Endereço: Rodovia BR-060, trecho Brasília-Anápolis, km 9

Caixa Postal 218

Brasília-DF

CEP 70.351-970

Fone: (61) 3385.9110

Fax: (61) 3556.5744

Home page: www.cnph.embrapa.br

E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê Local de Publicações da Embrapa Hortaliças

Presidente: Warley Marcos Nascimento

Editor Técnico: Fabio Akyioshi Suinaga

Supervisor Editorial: George James

Secretária: Gislaíne Costa Neves

Membros: Agnaldo Donizete Ferreira de Carvalho

Carlos Alberto Lopes

Ítalo Moraes Rocha Guedes

Jadir Borges Pinheiro

José Lindorico de Mendonça

Mariane Carvalho Vidal

Neide Botrel

Rita de Fátima Alves Luengo

Normalização bibliográfica: Antonia Veras

Editoração eletrônica: André L. Garcia

1ª edição

1ª impressão (2012): 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

PEREIRA, R. B.

Ocorrência do complexo da queima das folhas em diferentes fases de desenvolvimento da cenoura / Ricardo Borges Pereira [et al...]. – Brasília, DF : Embrapa Hortaliças, 2011.

15 p. - (Boletim Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Hortaliças, ISSN 1677-2229 ; 79).

1. Cenoura. 2. Doença de planta. 3. Melhoramento. I. Pinheiro, Jadir Borges. II. Carvalho, Agnaldo Donizete Ferreira de. III. Título. IV. Série.

CDD 635.13

Sumário

Resumo	5
Abstract.....	7
Introdução.....	9
Material e Métodos.....	10
Resultados e Discussão.....	11
Conclusões.....	14
Referências	14

Ocorrência do complexo da queima das folhas em diferentes fases de desenvolvimento da cenoura

Ricardo Borges Pereira¹

Jadir Borges Pinheiro²

Aginaldo Donizete Ferreira de Carvalho³

Resumo

A cenoura é uma das hortaliças mais cultivadas no mundo. Entretanto, é acometida pela queima das folhas, considerada a principal doença da cultura, capaz de causar acentuada desfolha, com reflexos negativos sobre a produção, principalmente no verão. A queima das folhas pode ser causada por dois fungos (*Alternaria dauci* e *Cercospora carotae*) e uma bactéria (*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*), os quais podem ser encontrados em infecções múltiplas ou não no mesmo plantio, planta, ou lesão. Com o objetivo de avaliar a frequência da ocorrência destes três patógenos em diferentes fases de desenvolvimento da cultura no campo, foram coletadas 50 folhas ao acaso com sintomas

¹ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – ricardobp@cnph.embrapa.br

² Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – jadir@cnph.embrapa.br

³ Eng. Agr., DSc. – Embrapa Hortaliças, C.P. 218, Brasília-DF. 70.351-970 – aginaldo@cnph.embrapa.br

da doença, aos 63, 78 e 93 dias após o plantio (DAP). Em cada folha foram avaliadas cinco lesões em microscópio de luz. Lesões causadas por *A. dauci* e *C. carotae* foram confirmadas pela presença de conídios e conidióforos do patógeno, enquanto lesões causadas por *X. hortorum* pv. *carotae* foram confirmadas através da exsudação bacteriana. Em seguida, calculou-se a porcentagem de folhas e lesões causadas pelos diferentes agentes do complexo. *C. carotae* predominou no campo experimental de cenoura avaliado dos 63 aos 93 DAP, com 100% de incidência nas folhas, seguido de *X. hortorum* pv. *carotae*, com incidência de 76,0% e 66,7% aos 63 e 93 DAP, respectivamente. A incidência de *A. dauci* foi inferior a 7,0% nas folhas dos 63 aos 78 DAP, e de 40% aos 93 DAP.

Occurrence of the leaf blight complex at different carrot growth stages

Abstract

Carrot is one of the leading vegetables grown in the world. However, it is affected by leaf blight, considered the major disease in the crop which causes severe defoliation, with negative effects on yield, especially on summer. Leaf blight can be caused by two fungi (*Alternaria carotae* and *Cercospora dauci*) and one bacteria (*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*), which can be found in multiple infections or not in the same cultivation, plant, or lesion. This research aimed to evaluate the frequency of occurrence of three pathogens at different carrot growth stages on field. It was collected 50 leaves randomly with disease symptoms at 63, 78 and 93 days after planting (DAP). On each leaf were evaluated five lesions in light microscope. The lesions caused by *A. dauci* and *C. carotae* were confirmed by the presence of conidia and conidiophores of the pathogens, while lesions caused by *X. hortorum* pv. *carotae* were confirmed by bacterial exudation. We calculated the incidence of leaves and injury caused by different agents of the complex. *C. carotae* prevailed on the experimental field of carrot since 63 until 93 DAP, with 100% of

incidence on the leaves, followed by *X. hortorum* pv. *carotae*, with incidence of 76.0% and 66.7% at 63 and 93 DAP, respectively. The incidence of *A. dauci* was less than 7.0% on leaves at 63 until 78 DAP and 40% at 93 DAP.

Introdução

A cenoura (*Daucus carota* L.) apresenta ampla versatilidade culinária e adaptabilidade a diferentes condições de cultivo, tornando-se uma das hortaliças mais cultivadas no mundo. Por ser rica em carotenóides (precursores de vitamina A), potássio e fibras, a cenoura tem sido sugerida como um importante alimento, visto que estes princípios ativos são eficientes na redução dos níveis de colesterol, controle de infecções e proteção contra alguns tipos de câncer, cegueira, xeroftalmia em crianças. No Brasil, a cenoura é tradicionalmente cultivada nos Estados de Minas Gerais (São Gotardo, Santa Juliana e Carandaí), São Paulo (Piedade, Ibiúna, São José do Rio Pardo e Mogi das Cruzes), Paraná (Marilândia do Sul e Mauá da Serra), Bahia (Irecê e Lapão) e Rio Grande do Sul (Caxias do Sul) (SHIBATA, 2008). Em 2008, a safra de cenoura alcançou 784 mil toneladas em 26 mil hectares cultivados (Anuários, 2011).

A cultura é atacada por diferentes patógenos que muitas vezes inviabilizam a produção durante o verão, fato atribuído principalmente à ocorrência da queima das folhas, considerada a principal doença da cultura. Existem relatos de sua ocorrência em grande número de áreas de produção, sendo atualmente considerada uma doença importante em todo o mundo (PRYOR et al., 2002). Esta doença é um complexo causado por dois fungos (*Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko e *Cercospora carotae* (Pass.) Solheim) e uma bactéria (*Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* (Kendr.) Dows), os quais podem ser encontrados em infecções múltiplas ou não no mesmo plantio, planta, ou lesão (TÖFOLI, 2006). A doença provoca acentuada desfolha das plantas, com reflexos negativos sobre a produção e a qualidade das raízes (JULIATTI et al., 1996; HENZ; LOPES, 2000).

Os sintomas das queimas causadas pelos três patógenos são muito similares (GAUBE et al., 2004), fato que pode dificultar a identificação e a definição de estratégias de controle. As lesões foliares causadas por *Alternaria dauci* são geralmente pequenas, de formato irregular, de coloração marrom escura ou preta que podem ser circundadas por halos cloróticos. Na queima causada por *Cercospora carotae*, as lesões são

inicialmente pequenas, marrom-escuras, com o centro claro e margens definidas. Estas são circulares no interior das folhas e mais alongadas nas margens (MASSOLA JÚNIOR et al., 2005).

Levantamentos extensivos têm demonstrado que na maioria das lavouras comerciais a doença é causada principalmente pelas duas espécies fúngicas (LOPES et al., 2000). Alguns autores afirmam que *A. dauci* afeta principalmente as folhas mais velhas da cenoura, enquanto *C. carotae* ocorre em folhas mais jovens (TÖFOLI; DOMINGUES, 2010).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a frequência da ocorrência de *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* em folhas sintomáticas de cenoura em diferentes fases de desenvolvimento da cultura no campo.

Material e Métodos

O presente trabalho foi desenvolvido no Campo Experimental e no Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Hortaliças, no período de novembro de 2010 a fevereiro de 2011.

O semeio da cenoura foi realizado no dia 17 de novembro, em canteiros de 1,0 metro de largura e 20 cm de altura no campo. Foram semeados diferentes genótipos de cenoura, incluindo cultivares tradicionais, Brasília, BRS Planalto, Juliana e BRS Esplanada, e 25 populações de cenoura do programa de melhoramento genético da Embrapa Hortaliças. Trinta e cinco dias após a semeadura realizou-se o desbaste das plantas. Estas foram adubadas conforme a recomendação para a cultura e irrigadas por aspersão conforme a necessidade durante todo o período experimental. Durante o período de cultivo não foi realizada a aplicação de fungicidas químicos para o controle da queima-das-folhas, que ocorreu de forma natural. As variáveis climáticas, temperatura e precipitação, foram monitoradas durante a condução do experimento pela Estação Meteorológica da Embrapa Hortaliças.

Durante o experimento foram realizadas na área experimental três coletas constituídas por 50 folhas ao acaso com sintomas do complexo

da queima das folhas, aos 63 (19/01/2011), 78 (03/02/2011) e 93 (18/02/2011) dias após semeadura (DAS). Estas foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia e mantidas em câmara úmida por 24h para a esporulação dos patógenos fúngicos. Em seguida, foram avaliadas cinco lesões em cada folha em microscópio de luz. As lesões causadas por *A. dauci* e *C. carotae* foram confirmadas pela presença de conídios e conidióforos do patógeno, enquanto lesões causadas por *X. hortorum* pv. *carotae* foram confirmadas através da exsudação bacteriana.

Com base nos resultados obtidos calculou-se a porcentagem de folhas e lesões causadas pelos diferentes agentes do complexo na área experimental.

Resultados e Discussão

O agente etiológico *C. carotae* apresentou incidência de 100% das folhas com sintoma da queima das folhas nas três coletas realizadas no campo, sendo responsável por 94,4%, 98,6% e 88,7% das lesões observadas aos 63, 78 e 93 DAP, respectivamente. *A. dauci* foi observada em todas as avaliações, porém em frequências inferiores a 7,0% aos 63 e 78 DAP. Já aos 93 DAP, o fungo incidiu em 40,0% das folhas, sendo responsável por 5,3% das lesões avaliadas (Figura 1).

Xanthomonas hortorum pv. *carotae* apresentou maiores incidências aos 63 DAP (76,0%) e 93 DAP (66,7%), e baixa incidência aos 78 DAP (25,0%). Com relação à porcentagem de lesões, verificou-se que a bactéria foi responsável por 34,8%, 7,9% e 22,7% das lesões observadas aos 63, 78 e 93 DAP, respectivamente.

Como observado, *C. carotae* predominou na área experimental durante os meses de janeiro a fevereiro de 2011, causando a maioria das lesões, seguido de *X. hortorum* pv. *carotae* e *A. dauci*. Resultados similares foram observados por Shibata (2008), que avaliou a incidência dos patógenos do complexo da queima das folhas em campos de produção de cenoura, entre os meses de dezembro de 2006 e

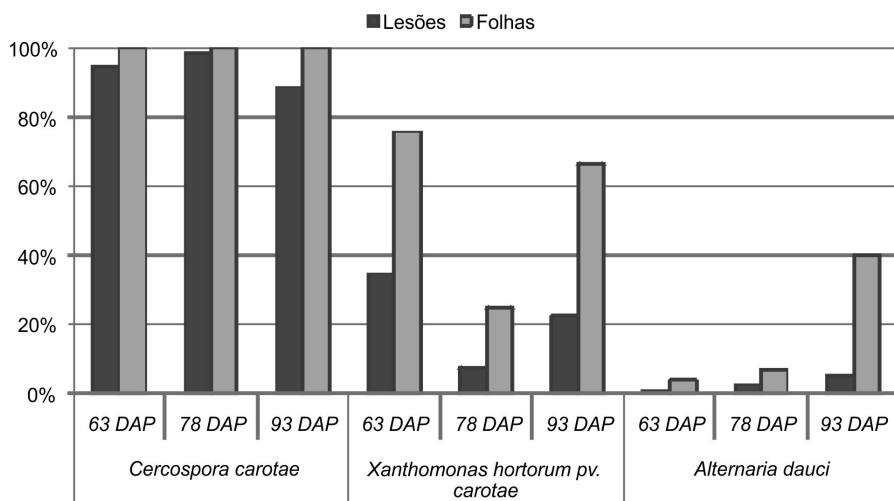


Figura 1. Porcentagem de folhas e lesões causadas por *Cercospora carotae*, *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae* e *Alternaria dauci* em folhas de cenoura aos 63, 78 e 93 dias após o plantio (DAP). Embrapa Hortaliças, Brasília - DF.

dezembro de 2007, e verificou que *C. carotae* ocorreu com grande frequência nas lavouras orgânicas do Distrito Federal, enquanto *A. dauci* ocorreu com maior frequência em lavouras convencionais nas regiões de São Gotardo-MG e Irecê-BA. Já *X. hortorum* pv. *carotae* ocorreu com maior frequência somente no primeiro ano na região de São Gotardo. Estes resultados corroboram com os observados por Carvalho et al. (2005), os quais observaram que *C. carotae* prevaleceu em cultivos orgânicos da região de Brazlândia-DF, e apresentou baixa incidência em plantios convencionais, o que supõe que as constantes aplicações de fungicidas tenham sido eficientes contra o patógeno, mesmo sem eficiência contra *A. dauci*.

Apesar da pequena frequência de *A. dauci* em campo, verificou-se que esta foi crescente quanto mais próximo do final do ciclo da cultura, o que corrobora como a observação de alguns pesquisadores. Segundo Töfoli e Domingues (2010), a queima por *A. dauci* ocorre com maior severidade na fase em que a planta converge sua energia para a formação das raízes, enquanto a queima por *C. carotae* infecta preferencialmente plantas jovens, fato observado neste trabalho.

A frequência da bactéria apresentou comportamento distinto dos demais patógenos. A menor incidência aos 78 DAP ocorreu provavelmente devido a baixa precipitação observada no período antecedente à coleta (Figura 2), uma vez que a bactéria necessita de água livre para a sua disseminação e infecção.

As temperaturas registradas anteriormente às coletas variaram de 21°C a 25°C, o que pode ter contribuído para a maior incidência de *C. carotae* no campo. Segundo Massola Júnior et al. (2005), temperaturas entre 20 e 30°C e períodos mínimos de 12 horas de molhamento foliar favorecem o desenvolvimento de *C. carotae*, enquanto temperaturas mais amenas, entre 16 e 25°C, e prolongados períodos de alta umidade relativa, 8 a 12 horas, favorecem as infecções por *A. dauci* e *X. hortorum* pv. *carotae*.

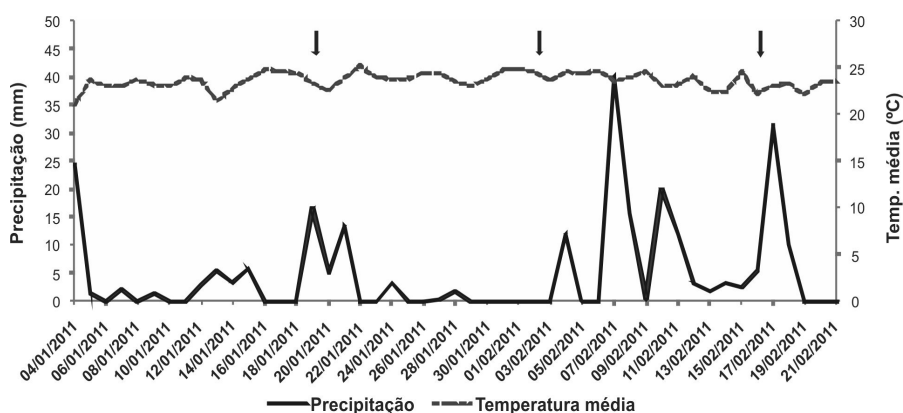


Figura 2. Precipitação e temperatura médias registradas antes das coletas das folhas no campo. Setas indicam o momento das coletas.

A avaliação da ocorrência de cada um dos agentes causais da queima-das-folhas de forma independente seria interessante para diagnosticar qual fase de desenvolvimento da cenoura é mais crítica a infecção de cada patógeno. Esta informação subsidiaria a recomendação e o posicionamento de ingredientes ativos mais eficientes para o controle dos diferentes agentes patogênicos.

Conclusões

Cercospora carotae predominou no campo experimental de cenoura avaliado, seguido de *Xanthomonas hortorum* pv. *carotae*. A ocorrência *Alternaria dauci* aumentou gradativamente com o passar do tempo, atingindo maior frequência no final do ciclo da cultura.

Referências

ANUÁRIOS. **Estimativas de produção**. Disponível em: <<http://www.anuarios.com.br/upload/publicacaoCapitulo/pdfpt/pdf522.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2011.

CARVALHO, A. M.; JUNQUAIRA, A. M. R.; VIEIRA, J. V.; REIS, A.; SILVA, J. B. C. Produtividade, florescimento prematuro e queima-das-folhas em cenoura cultivada em sistema orgânico e convencional. **Horticultura Brasileira**, v. 12, p. 250-254, 2005.

GAUBE, C.; DUBOURG, C.; PAWELEC, A.; CHAMONT, S.; BLANCARD, D.; BRIARD, M. Brûlures foliaires parasitaires de la carotte: *Alternaria dauci* sous surveillance. **PHM. Revue horticole**. v. 454, n. 1, p.15-18, 2004. Suplemento.

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

JULIATTI, F. C.; OLIVEIRA FILHO, G. M; PEIXOTO, J. R. Resistência de cultivares de cenoura à queima das folhas (*Alternaria dauci*) no verão, em Uberlândia-MG. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, v. 14, n. 1, 1996. Resumo.

LOPES, C. A.; RITSCHER, P. S.; VIEIRA, J. V.; LIMA, D. B. Comportamento de genótipos de cenoura para verão em localidades com diferentes etiologias de queima-das-folhas. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p. 199-222, 2000.

MASSOLA JÚNIOR, N. S.; MARTINS, M. C.; GIORIA, R.; JESUS JÚNIOR, W. C. Doenças da cenoura (*Daucus carota*). In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; REZENDE, J. A. M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A. **Manual de fitopatologia: doenças de plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. p. 223-230. v. 2.

PRYOR, B. M.; STRANDBERG, J. O.; DAVIS, R. M.; NUNEZ, J. J.; GILBERTSON, R. L. Survival and persistence of *Alternaria dauci* in carrot cropping systems. **Plant Disease**, v. 86, p.1115–22, 2002.

SHIBATA, E. T. **Reação de cultivares de cenoura à queima das folhas, prevalência de patógenos, diversidade genética e sensibilidade de *Alternaria dauci* a fungicidas**. Brasília, Universidade Federal de Brasília, 2008, 98p. Dissertação de Mestrado.

TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. Sintoma, etiologia e manejo da queima das folhas (*Alternaria dauci*; *Cercospora carotae*) na cultura da cenoura. **Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 1, p. 47-50, jan./jun., 2010.