

RESISTÊNCIA DE CULTIVARES DE CENOURA (*Daucus carota* L.) À QUEIMA DAS FOLHAS DURANTE O VERÃO¹

Césio Humberto de Brito²

Edson Ampélio Pozza³

Fernando César Juliatti⁴

José Magno Queiroz Luz⁵

José Mauro Valente Paes²

1. INTRODUÇÃO

A cenoura é uma hortaliça adaptada para o cultivo em período de temperaturas amenas. Portanto, temperaturas e, ou, umidades relativas altas são condições limitantes para exploração racional da cultura (16). Para escolha correta do cultivar, alguns fatores como exigência de mercado, qualidade de raízes, tolerância à temperaturas e resistência à doenças devem ser considerados.

No período de verão, a cultura tem sofrido com a incidência de algumas doenças, principalmente a queima das folhas, que é um complexo patológico, podendo envolver a associação de *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas campestris* p.v. *carotae* (12, 13, 14).

Embora o controle químico possa se apresentar como medida satisfatória na prevenção da doença (8), a resistência genética é a alternativa mais

¹ Aceito para publicação em 25.03.1997.

² Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa. 36571-000 Viçosa, MG.

³ Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa.

⁴ Departamento de Agronomia, Universidade Federal de Uberlândia, 38400-000 Uberlândia, MG.

⁵ Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras, 37200-000 Lavras, MG.

viável de controle da enfermidade (1, 5, 6, 7, 11).

Os cultivares do grupo Nantes são os que melhor satisfazem às exigências do mercado brasileiro, mas, por outro lado, são os que mais exigem temperaturas amenas e altamente suscetíveis à queima das folhas (4). Cultivares do grupo Kuroda, bem como Brasília e Kuronan, apresentam maior tolerância a temperaturas mais elevadas e são mais resistentes à queima das folhas (10, 12). Em Goiânia, o cultivar Tropical superou, em produtividade, os cultivares Nantes e Kuroda e apresentou resistência intermediária à queima das folhas (15).

O presente trabalho objetivou avaliar o comportamento de dez cultivares de cenoura em relação à produtividade e à queima das folhas no período de verão, em Uberlândia, Minas Gerais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na horta experimental da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Minas Gerais, situada a 18° 55' LS, 42° 51' W. Foi realizada calagem (200 g/m²) e posterior adubação orgânica com 5 kg/m² de esterco de gado, 120 g de superfosfato simples e 26 g de cloreto de potássio, com base em análise de solo e na COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS (4).

O experimento com 10 tratamentos (cultivares) foi disposto em blocos casualizados com quatro repetições. Cada parcela constou de oito linhas de 2,50 m de comprimento, espaçadas de 0,25 m. Entre as parcelas foram plantadas duas linhas do cultivar Nantes, suscetível à queima das folhas, para aumentar a quantidade do inóculo (6).

A semeadura foi realizada em dezembro, com os seguintes cultivares: Brasília, Kuroda Nacional, Kuronan, Nantes, Forto, Primavera, Produco, Meio Comprida Nantes, Tropical e Uberlândia (F₄ - Brasília x Tropical Campinas).

Decorridos 36 dias da emergência, foi realizado o desbaste, deixando 20 plantas/m. Posteriormente, realizou-se a adubação de cobertura com 40 g de sulfato de amônio e oito gramas de cloreto de potássio por m².

Aos 30, 60, 75 e 90 dias foi avaliada a severidade da doença, utilizando-se a escala de AGUILAR et al. (2), modificada por OLIVEIRA FILHO (9), em que 0% = ausência de doença, 1 a 10% = lesões escassas nas folhas superiores e abundantes nas folhas inferiores, 31 a 60% = lesões abundantes nas folhas superiores e folhas inferiores mortas, 61 a 100% = maior parte das folhas superiores e todas as inferiores mortas.

Aos 60 e 75 dias após a semeadura, foram também avaliadas as seguintes características em 15 plantas colhidas ao acaso, por parcela: peso da parte aérea fresca (PPAF), peso de raízes (PR), comprimento médio de

raízes (CMR), diâmetro médio de raízes (DMR) e índice de doença (incidência e severidade).

Aos 90 dias, colheu-se toda a área útil e avaliaram-se produção total de raízes (PTR), percentagem de raízes comerciais (RC%) e estimaram-se a produção de raízes comerciais (PRC) e o índice de florescimento (IF). O florescimento foi avaliado visualmente (6), por uma escala de notas, em que 0 = ausência de florescimento, 1 = algumas plantas florescidas, 3 = cerca de 50% das plantas florescidas, 4 = maioria das plantas florescidas.

Para identificação do patógeno predominante na área experimental, foram coletadas amostras de folhas dos diversos cultivares. Essas amostras foram incubadas em câmara úmida (placas de petri com papel-filtro umedecido), à temperatura ambiente, por três dias, sob regime de 12 horas de luz e 12 horas de escuro, para observar a presença dos patógenos fúngicos e a sua identidade.

Para estudar o progresso da queima das folhas, foram utilizados os dados de severidade, avaliados em quatro épocas (30, 60, 75 e 90 dias). Esses dados foram submetidos à análise de regressão não-linear e ao ajustamento dos modelos de progresso da doença: monomolecular, logístico, logarítmico e de gompertz (3) e pelo modelo linear. Também foram calculadas a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e a taxa de progresso da doença (r).

Efetou-se a análise de variância de todas as características estudadas, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Os dados de percentagem foram transformados para $\text{arc sen} \sqrt{\% X}$ e, na época da colheita, calculou-se a correlação entre a severidade da doença com a produção total de raízes e com a estimativa de produção de raízes comerciais, respectivamente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do material enfermo revelou a presença de *Alternaria dauci* e *Cercospora carotae*, com predominância da *Alternaria* em 93% das amostras observadas. As condições climáticas (Quadro 1) foram favoráveis ao desenvolvimento da doença, pois, alta precipitação, alta umidade relativa e temperatura média moderada são requisitos básicos para o desenvolvimento de *Alternaria dauci* (8).

De acordo com os resultados da severidade da doença nos quatro períodos (Quadro 3), o modelo que mais se ajustou à epidemia da referida doença foi o linear com baixo quadrado médio do resíduo e R^2 acima de 0,9 para todos os cultivares. Os cultivares Kuroda Nacional, Uberlândia, Kuronan e Brasília apresentaram os menores valores de AACPD, r e severidade da doença, sendo classificados como resistentes. Também mostraram

QUADRO 1 - Dados meteorológicos registrados durante a condução do ensaio

Meses	Precipitação(mm)	Temperatura (°C)			UR (%) média
		mínima	máxima	média	
Dezembro	155,7	19,6	30,1	24,9	74,0
Janeiro	383,5	19,5	28,0	23,8	83,3
Fevereiro	255,0	19,6	29,6	24,6	80,3
Março	469,4	19,4	28,3	23,8	83,0
Abril	178,4	18,2	29,2	23,7	80,0

os maiores pesos da parte aérea nas diferentes épocas (Quadro 2). Já os cultivares Forto, Nantes, Meio Comprida Nantes, Produco e Tropical apresentaram altos valores de AACPD, r e severidade da doença (Quadro 3), além dos menores pesos da parte aérea (Quadro 2), indicando a suscetibilidade destes cultivares as condições estudadas. Primavera, em razão dos valores intermediários de AACPD, r e severidade da doença, foi considerada moderadamente resistente.

Na colheita (90 dias), os cultivares que se comportaram como resistentes à queima das folhas, Brasília, Kuroda Nacional, Kuronan e Uberlândia, foram os que apresentaram maior peso de raízes (Quadro 2).

Aos 60 dias, Kuronan e Nantes apresentaram, respectivamente, o maior e menor comprimento de raízes, enquanto Kuroda Nacional e Primavera exibiram os maiores diâmetros de raízes (Quadro 2). Na colheita (90 dias), esses cultivares exibiram comprimento de raízes comerciais semelhante, indicando que o crescimento vertical das raízes não foi influenciado pela severidade da doença. Kuroda, Primavera e Kuronan mostraram maior diâmetro seguidas de Brasília e Uberlândia; Nantes; Tropical e Forto; Meio Comprida Nantes e Produco.

Brasília, Kuroda Nacional, Kuronan, Primavera e Uberlândia apresentaram maior porcentagem de raízes comerciais, com destaque para Kuroda que obteve a melhor produção (Quadro 4). Estes também mostraram maior resistência à queima das folhas, exceto Tropical que se comportou como suscetível (Quadro 3).

Meio Comprida Nantes, Nantes, Forto e Produco foram os cultivares que apresentaram as menores produções comerciais (Quadro 4),

QUADRO 2 - Peso da parte aérea fresca (PPAF), peso de raízes (PR), comprimento médio de raízes (CMR) e diâmetro médio de raízes (DMR), em diferentes épocas e cultivares

Cultivares	PPAF (g)			PR (g)			CMR (cm)			DMR (cm)		
	60 dias	75 dias	90 dias	60 dias	75 dias	90 dias	60 dias	75 dias	90 dias	60 dias	75 dias	90 dias
Brasília	238 ab	358 ab	324 b	218 abc	355 ab	394 a	8,4 ab	9,6 a	11,0 a	1,6 ab	2,0 ab	2,4 ab
Kuroda nacional	309 a	433 a	391 ab	255 a	428 a	420 a	9,8 ab	10,1 a	11,3 a	1,7 a	2,3 a	2,5 a
Kuronan	266 ab	318 b	349 b	221 abc	320 b	401 a	10,0 a	9,8 a	12,2 a	1,6 ab	2,0 ab	2,4 a
Forto	88 c	23 e	13 d	107 d	145 d	170 bc	8,0 ab	9,4 ab	11,3 a	1,3 b	1,5 cd	2,1 abc
Meio Comp.Nantes	100 c	24 e	8 d	147 bcd	165 cd	147 c	8,1 ab	8,2 ab	11,6 a	1,5 ab	1,5 cd	2,0 bc
Nantes	122 c	30 e	27 d	128 cd	140 d	130 c	7,3 b	7,3 b	9,8 a	1,4 ab	1,5 cd	2,1 abc
Primavera	250 ab	201 c	179 c	230 ab	353 ab	367 a	8,5 ab	9,8 a	11,6 a	1,8 a	2,2 a	2,5 a
Produco	86 c	18 e	21 d	142 bcd	138 d	146 c	7,8 ab	7,6 b	10,8 a	1,4 ab	1,4 d	1,9 c
Tropical	175 bc	110 d	98 cd	169 abcd	262 bc	211 bc	8,8 ab	9,0 ab	10,3 a	1,6 ab	1,8 bc	2,2 abc
Uberlândia	253 ab	360 ab	478 a	151 bcd	264 bc	309 ab	8,7 ab	8,9 ab	11,1 a	1,4 ab	1,8 bc	2,4 ab
C.V.(%)	26,33	20,01	26,94	24,78	19,05	26,9	24,55	10,06	16,46	12,51	10,01	8,46

Na coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

QUADRO 3 - Incidência, severidade e grau de resistência, área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD) e taxa de progresso da doença (r) da queima das folhas pelos cultivares de cenoura

Cultivar	Incidência (%)			Severidade			AACPD	r	Grau de Resistência ^{1/}
	30 dias	60 dias	60 dias	75 dias	90 dias	90 dias			
Brasília	00	100	19 e	29 e	37 d	1140 e	0,006	R	
Kuroda Nacional	00	100	12 e	31 e	36 d	1105 e	0,006	R	
Kuronan	00	100	15 e	27 e	35 d	1005 e	0,006	R	
Forto	00	100	73 a	97 a	100 a	3847 a	0,017	S	
Meio Comp.Nantes	00	100	71 ab	96 ab	100 a	3787 a	0,017	S	
Nantes	00	100	58 bc	92 b	100 a	3435 b	0,017	S	
Primavera	00	100	34 d	64 d	79 c	2318 d	0,014	MR	
Produco	00	100	71 ab	96 ab	100 a	3788 ab	0,017	S	
Tropical	00	100	45 c	79 c	96 b	2917 c	0,016	S	
Uberlândia	00	100	18 e	26 e	37 d	1072 e	0,006	R	
C.V.(%)	10,37			5,57	3,60	6,30			

Na coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

^{1/}R = resistente, MR = moderadamente resistente, S = suscetível.

QUADRO 4 - Produção total de raízes (PTR), percentagem de raízes comerciais (RC%), produção de raízes comerciais (PRC) e índice de florescimento (IF), na colheita, 90 dias após a semeadura

Cultivares	PTR (kg/ha)	RC%	PRC (kg/ha)	IF
Brasília	10343 ab	70 a	7270 ab	1,0
Kuroda Nacional	15264 a	69 a	10532 a	0,0
Kuronan	12836 ab	65 a	8344 ab	0,0
Forto	3367 c	18 cd	606 c	0,0
Meio Comp.Nantes	3343 c	21 bcd	702 c	0,0
Nantes	3867 c	21 bcd	812 c	0,0
Primavera	10154 ab	62 ab	6296 ab	0,0
Produco	2400 c	8 d	192 c	0,0
Tropical	8212 b	48 abc	3942 b	1,0
Uberlândia	9178 ab	56 abc	5140 ab	1,0
C.V.(%)	23,3	23,9	23,4	

Na coluna, as médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

sendo esta baixa produtividade explicada pela alta severidade da queima das folhas observadas nestes cultivares (Quadro 3).

Uberlândia, Brasília e Tropical foram os únicos que floresceram, entretanto, apresentaram baixo índice de florescimento (Quadro 4).

Na colheita, obteve-se correlação de 0,75 entre produção total de raízes e severidade, e 0,77 entre produção de raízes comerciais e severidade, indicando que o aumento na severidade resulta em menor produtividade da cenoura. Esses resultados assemelham-se aos encontrados por MUNIZ e PONTE (7) nas condições do Estado do Ceará.

De acordo com os resultados acima, Brasília, Kuroda Nacional, Kuronan, Tropical, Uberlândia e Primavera obtiveram as melhores produtividades e maior resistência à queima das folhas; o que possibilita o seu cultivo nas condições de Uberlândia. Deve-se ressaltar que os cultivares considerados resistentes obtiveram baixo rendimento de raízes, pois, segundo AGUILAR *et alii* (2), no período de verão, mesmo naqueles mais resistentes, a doença ainda causa prejuízos. A utilização de fungicidas acarreta aumento significativo na produção de raízes.

4. RESUMO

Conduziu-se um experimento em blocos completos casualizados com cinco repetições na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), objetivando avaliar o progresso da queima das folhas e a produtividade de dez cultivares de cenoura em condições de verão. Os cultivares Kuroda Nacional, Kuronan, Brasília e Uberlândia comportaram-se como resistentes à queima das folhas; Primavera como moderadamente resistente; Tropical, Forto, Nantes, Meio Comprida Nantes e Produco como suscetível. Nas condições experimentais, o cultivar Kuroda Nacional foi o mais produtivo.

5. SUMMARY

(RESISTANCE OF CULTIVARS OF *Daucus carota* L. TO LEAF BLIGHT UNDER SUMMER CONDITIONS)

An experiment was carried out in a complete randomized block design at the Universidade Federal de Uberlândia (UFU), to evaluate the progress of carrot leaf blight and the productivity of ten carrot cultivars under summer conditions. The cultivars Kuroda, Kuronan, Brasília and Uberlândia were resistant to carrot leaf blight. Primavera was moderately

resistant; Tropical, Forto, Nantes, Meio Comprida Nantes and Produco were susceptible under the experimental conditions. Kuroda was the most productive cultivar, under the same conditions.

6. LITERATURA CITADA

1. AGUILAR, J.A.E.; REIFSHNEIDER, F.J.B.; ROSSI, P.F.E. & DELLAVECHIA, P.T. Nível de resistência de cenoura a *Alternaria dauci* e interação com tratamento químico. *Horticultura Brasileira*, 4(2): 19-22, 1986.
2. AGUILAR, J.A.E.; REIFSHNEIDER, F.J.B.; DELLAVECHIA, P.T. & PEREIRA, P.E. Controle de queima de folhas de cenoura. *Horticultura Brasileira*, 3(1): 42, 1985.
3. CAMPBELL, C.L. & MADDEN, L.V. (eds.). *Introduction to plant disease epidemiology*. New York, John Willey & Sons, 1990. 532p.
4. COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. *Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais*, 4ª aproximação. Lavras, 1989. 159p.
5. FAORO, I.D.; BECKER, W.F. & BUSATO, M.V. Comportamento de cultivares de cenoura na semeadura de setembro e outubro em Caçador-SC. *Horticultura Brasileira*, 3(1): 57-96, 1985.
6. JULIATTI, F.C.; REGHIN, M.Y.; BUENO, J.T. & CANDIOTO, W. Comportamento de cultivares de cenoura e resistência à queima das folhas na semeadura de outubro em Bandeirantes-PR. *Fitopatologia Brasileira*, 12(1): 133, 1987.
7. MUNIZ, J.O.L. & PONTE, J.J. Controle genético da queima das folhas de cenoura, na serra do Baturité, Estado do Ceará (Brasil). *Fitopatologia Brasileira*, 13(1): 48-51, 1988.
8. MUNIZ, J.O.L. & MAGALHÃES, C.A. A resistência de cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.) à queima das folhas em Guaramiranga-CE, Fortaleza, EPACE, 1984. 12p. (Bol. de Pesq. nº 4).
9. OLIVEIRA FILHO, G.M.; JULIATTI, F.C. & KERR, W.E. "Uberlândia": Nova cultivar de cenoura resistente à *Alternaria dauci*. *Fitopatologia Brasileira*, 15(2): 150, 1990.
10. PÁDUA, J.G.; PINTO, C.M.F. & CASALI, V.W.D. Cultivares de cenoura. *Informe Agropecuário*, 10(120): 15-17, 1984.
11. PESSOA, H.B. S.V. & CORDEIRO, C.M.T. Avaliação de cultivares de cenoura (*Daucus carota* L.) em semeadura de outono no Distrito Federal. *Horticultura Brasileira*, 4(1): 44-76, 1986.
12. REIFSCHNEIDER, F.J.B. Doenças fúngicas e bacterianas da cenoura sintomatologia e controle. *Informe Agropecuário*, 10(120): 40-43, 1984.
13. REIFSCHNEIDER, F.J.B. Levantamento e flutuação da ocorrência de *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae* e *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* no Distrito Federal. *Fitopatologia Brasileira*, 8(3): 607, 1983.
14. REIFSCHNEIDER, F.J.B. Queima das folhas de cenoura, um complexo patológico. *Fitopatologia Brasileira*, 5(3): 445, 1980.
15. SONNENBERG, P.E.; MONTEIRO, M.S.R., & MARTINS, J.C. Comportamento dos cultivares de cenoura Tropical, Nantes e Kuroda, em diferentes épocas do ano. *Revista Olericultura*, 17: 178-185, 1979.
16. VIEIRA, J.V. & CASALI, V.W.D. Melhoramento de cenoura para verão. *Informe Agropecuário*, 10(120): 17-18, 1984.