

## **Estimativa de parâmetros genéticos para resistência a “queima-das-folhas” em genótipos de cenoura do grupo ‘Brasília’ cultivados em sistema orgânico.**

Michelle Souza Vilela<sup>1,2</sup>; Jairo Vidal Vieira<sup>1</sup>; José Ricardo Peixoto<sup>2</sup>; Giovani Olegário da Silva<sup>1</sup>, Leonardo Silva Boiteux<sup>1</sup>; Francisco Vilela Resende<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EMBRAPA Hortaliças, CP 0218, CEP 70359-970, Brasília, DF, Brasil; <sup>2</sup>FAV L UnB, Caixa Postal 04508, 70910-900, Brasília, DF. E-mail: michelle@cnph.embrapa.br

### **RESUMO**

A “queima-das-folhas” é a principal doença que afeta o cultivo de cenoura, especialmente durante o período de verão nas condições edafoclimáticas brasileiras. Como em sistemas orgânicos o uso de agrotóxicos não é permitido, o aumento dos níveis de resistência a esta enfermidade é essencial. O objetivo desse trabalho foi estimar parâmetros genéticos associados à resistência a “queima-das-folhas” em cenoura, utilizando-se de famílias de meio-irmãos derivadas da cultivar ‘Alvorada’ avaliadas em área de produção orgânica. Este conjunto de informações é crucial para subsidiar o estabelecimento de estratégias eficientes de seleção visando o desenvolvimento de cultivares de cenoura adaptadas especificamente para sistemas orgânicos. Foram estimados os valores de herdabilidade (39,5%), ganho esperado por ciclo utilizando-se diferentes intensidades de seleção (ganhos de 3,45%; 2,76% e 2,28% para intensidades de seleção de 10%, 20% e 30%, respectivamente) e a razão entre coeficiente de variação genético e ambiental (0,57). De acordo com esses resultados, sugere-se que o processo de desenvolvimento de cultivares de cenoura para uso em sistemas orgânicos seja conduzido inicialmente em sistemas convencionais, uma vez que nestes é possível o emprego de estratégias de seleção mais eficientes que possibilitam maximizar ganhos no processo de seleção.

**Palavras-chave:** *Daucus carota* L., *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae*.

### **ABSTRACT – Estimates of genetic parameters for carrot leaf-blight resistance in genotypes of the ‘Brasília’ varietal group cultivated in organic system.**

Leaf blight is the main carrot disease in Brazil, especially during summer season. As in organic systems the use of fungicide is not allowed, the increase of leaf blight resistance levels is a major carrot breeding objective. The aim of the present work was to estimate genetic parameters related to leaf blight resistance, using half-sib families derived from the cultivar ‘Alvorada’, under organic conditions. This information will be of crucial importance to subsidize the establishment of efficient selection strategies aiming to develop carrot cultivars specific for organic systems. The values of heritability (39.5%), the estimated gain for selection cycle using different selection intensity (3.45% gain; 2.76% and 2.28% for

intensities of selection of 10%, 20% and 30%, respectively) and the ratio between coefficient of genetic and ambient variation (0,57) had been estimated. In accordance with these results, is suggested that the process of carrot breeding for organic systems should be made in conventional systems in which strategies to maximize the efficiency of the selection process can be used.

**Keywords:** *Daucus carota* L., *Alternaria dauci*, *Cercospora carotae*.

## **INTRODUÇÃO**

A queima-das-folhas é a principal doença que afeta o cultivo de cenoura, especialmente durante o período de verão nas condições edafoclimáticas brasileiras. Esta enfermidade de natureza complexa causada por três potógenos: *Alternaria dauci* (Kuhn) Groves & Skolko, *Cercospora carotae* (Pass) Solheim e *Xanthomonas campestris* pv. *carotae* (Kendrick) Dye, os quais podem ser encontrados isoladamente ou simultaneamente em uma lesão (REIFSCHNEIDER, 1980). Considerando-se que em sistemas orgânicos o uso de agrotóxicos de qualquer tipo não é permitido, torna-se necessário o aumento dos níveis de resistência esta enfermidade para garantir o sucesso de variedades de cenoura neste sistema de cultivo. O objetivo desse trabalho foi estimar parâmetros genéticos associados à resistência a “queima-das-folhas” em cenoura, utilizando-se de famílias de meios-irmãos derivadas da cultivar ‘Alvorada’ avaliadas em área de produção orgânica certificada no sistema Mokiti Okada. Este conjunto de informações é crucial para subsidiar o estabelecimento de estratégias eficientes de seleção visando o desenvolvimento de cultivares de cenoura adaptadas especificamente para sistemas orgânicos de produção.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O ensaio foi conduzido no campo experimental da Associação Mokiti Okada (MOA) em Brazlândia (Distrito Federal), no verão de 2006/2007. Foram avaliadas 100 famílias de meio-irmãos derivadas da cultivar ‘Alvorada’. As famílias foram dispostas no delineamento de blocos casualizados com duas repetições. As parcelas mediram 1m<sup>2</sup> de área, com aproximadamente 100 plantas por m<sup>2</sup>. Aos 90 dias após semeio foi realizada uma avaliação em condições de campo para o caráter resistência à queima-das-folhas utilizando-se uma escala de severidade de sintomas variando de nota = 1 (suscetível) a 5= (resistente), conforme metodologia adaptada por Aguillar *et al.* (1986). Os dados obtidos foram analisados utilizando-se o aplicativo computacional Genes (Cruz, 1997).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Conforme Tabela 1, a herdabilidade para resistência a “queima-das-folhas” foi baixa (39,54%), indicando que nas condições de cultivo utilizadas, verificou-se pouca variabilidade genética na população. Este fato pode estar relacionado à baixa pressão de

inóculo no campo durante o período de avaliação. Esta baixa pressão de inóculo é decorrente de vários fatores incluindo: (1) a impossibilidade de utilizar inoculação artificial da doença em sistemas cultivo orgânico; (2) sistema de rotação de culturas empregado, e (3) o sistema de colheita utilizado que elimina todo o resto cultural no final do ciclo. Em sistemas orgânicos, geralmente, as plantas são colhidas sem “quebrar” as folhas. Caso estejam sem sintomas de doenças estas são comercializadas em “maços”. Caso contrário, as folhas são destacadas e utilizadas na produção de compostos orgânicos, sendo a comercialização das raízes feita de outra forma. Este procedimento de colheita contribui para diminuição da quantidade de inóculo residual no campo, principalmente quando está associado a algum sistema de rotação de cultura. Desta forma, dentro deste sistema de manejo, existe uma dificuldade inerente em identificar genótipos tolerantes à enfermidade. Verifica-se ainda que o ganho esperado por ciclo, utilizando-se intensidade de seleção de 10, 20 e 30% entre as famílias avaliadas foi de 3,45%, 2,76% e 2,28%, respectivamente. Considerando-se que os consumidores de produtos orgânicos têm maior consciência a respeito importância da qualidade nutricional do produto final, é imprescindível que durante o desenvolvimento de cultivares específicas para sistemas orgânicos, as raízes das famílias selecionadas sejam cortadas e avaliadas para caracteres de qualidade. Este fato possivelmente implicará na utilização de menores intensidades de seleção (por exemplo 30%) como forma de garantir um tamanho de população adequado para o processo posterior de recombinação das famílias selecionadas. A razão de reduzir a intensidade de seleção deve-se ao fato que não é permitido a utilização de qualquer agrotóxico para reduzir a perda de raízes após o processo de frigorificação e seleção das mesmas. A razão entre coeficiente de variação genético e ambiental ( $CV_g/CV_e$ ) foi de 0,57. Este valor sugere uma condição pouco favorável à seleção para resistência ao caráter. O emprego de métodos tradicionais de melhoramento deverão apresentar baixa eficiência na melhoria do nível de resistência da população em foco. Neste contexto, sugere-se que o processo de desenvolvimento de cultivares de cenoura para uso em sistemas orgânicos seja conduzido inicialmente em sistemas convencionais, uma vez que nestes é possível o emprego de alternativas mais eficientes de inoculação que possibilitam maximizar a eficiência do processo de seleção. Nesta estratégia, as populações mais promissoras seriam submetidas aos diferentes sistemas de cultivo orgânicos apenas a partir da fase de validação.

## **AGRADECIMENTOS**

A Associação Mokiti Okada, na pessoa do Sr. Celso Tomita, pela cessão da área de produção orgânica para instalação do ensaio.

## LITERATURA CITADA

- AGUILLAR, J.A.E.; REIFSCHNEIDER, F.J.B.; PESSOA, H.B.S.V. 1986. Época de início de aplicação de fungicidas para o controle de queima-das-folhas de cenoura, *Horticultura Brasileira*, Brasília, v.4, n.11, p.41.
- CRUZ, C.D. 1997. *Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa: UFV, 442p.
- REIFSCHNEIDER, F.J.B. 1980. Queima das folhas da cenoura, um complexo patológico. *Fitopatologia Brasileira*. v.5, p.445-446.

**Tabela 1.** Estimativas das variâncias fenotípicas ( $V_f$ ), genéticas ( $V_g$ ), ambientais ( $V_e$ ), herdabilidade senso amplo ( $H^2$ ), coeficiente de variação genético ( $CV_g$ ), razão entre coeficiente de variação genético e ambiental ( $CV_g/CV_e$ ) e ganho por ciclo com intensidade de seleção de 10, 20, e 30 %, para resistência a queima-das-folhas. Brasília, 2007.

<b>Dados gerais da população</b>	<b>Resistência à queima-das-folhas</b>
Média dos genótipos	1,823
Média da testemunha	1,819
CV (%)	5,449
Menor valor transformado	1,414
Maior valor transformado	2,000
<b>Parâmetros Genéticos</b>	
$V_f$	0,0081
$V_g$	0,0032
$V_e$	0,0049
$H^2$ (%)	39,54
$CV_g$	3,11
$CV_g/CV_e$	0,57
Ganhos 10%	3,45*
Ganho 20%	2,76*
Ganho 30	2,28*

\*Ganhos estimados com seleção direta sobre o caráter.