

SELEÇÃO PARA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CENOURA EM ALTAS TEMPERATURAS NO PROGRAMA DE MELHORAMENTO DA EMBRAPA HORTALIÇAS

Giovani Olegario da Silva¹, Jairo Vidal Vieira², Warley Marcos Nascimento³ e Raquel Alves de Freitas⁴

Resumo

O objetivo do trabalho foi definir melhores estratégias de seleção e verificar a efetividade destas para as temperaturas de 20°C e 35°C, utilizando-se sementes de populações de cenoura em fase de melhoramento. Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Sementes da Embrapa Hortaliças, DF, no ano de 2007. Foram avaliadas para primeira contagem e germinação de sementes, 27 populações de cenoura e três cultivares comerciais, utilizando-se delineamento em blocos casualizados com 3 repetições de 50 sementes de cada população. Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância, análise de correlação, e comparação de médias. A seleção de populações para as temperaturas de 20°C e 35°C foi efetiva. Não existe correlação para primeira contagem e germinação entre as duas temperaturas. Dentro de cada temperatura, primeira contagem e germinação apresentam correlações elevadas, indicando que pode-se avaliar apenas a germinação de sementes.

Introdução

O desenvolvimento de cultivares de cenoura com tolerância ao calor e resistência às principais doenças da cultura tem propiciado o aumento da área de cultivo em regiões de clima quente, principalmente no Nordeste e Centro Oeste do Brasil. Dentre as cultivares de cenoura já desenvolvidas para o cultivo durante o verão, destacam-se aquelas do grupo Brasília, incluindo 'Alvorada', 'Brasília' e 'Esplanada'. Estas cultivares apresentam desempenho superior em relação às outras cultivares comercializadas no país quanto a produtividade, resistência à queima-das-folhas e adaptação às condições de cultivo durante o verão. Entretanto, quanto à capacidade de germinação em temperaturas elevadas (acima de 35°C) o desempenho dessas cultivares, similarmente às demais cultivares em uso no Brasil, não se mostrou satisfatória (PEREIRA, 2005) e (PEREIRA; NASCIMENTO, 2002). Este fato, além de explicar parcialmente a menor germinação de sementes, em algumas regiões nos meses mais quentes do ano, com conseqüente redução de estande e produtividade, ressalta a necessidade de desenvolvimento de novas cultivares com maior capacidade de germinação e estabelecimento de plantas em condições de temperaturas elevadas, como alternativa para garantir competitividade da produção de cenoura das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste (PEREIRA, 2005).

A germinação das sementes de cenoura ocorre sob temperaturas de 8 a 35°C, sendo que a velocidade e uniformidade de germinação variam com a temperatura dentro desses limites. A faixa ideal para a germinação rápida e uniforme é de 20 a 30°C, ocorrendo a emergência entre 7 e 10 dias após a semeadura (VIEIRA *et al.*, 1999). Altas temperaturas por ocasião do plantio podem atrasar ou inibir a germinação das sementes de cenoura Pereira, Nascimento (2002). Neste sentido, o programa de melhoramento da Embrapa Hortaliças vem dirigindo esforços para pesquisas nesta área, visando adequar metodologias eficientes para serem utilizadas como rotina, e selecionando algumas populações para germinação tanto para temperaturas mais amenas 20°C quanto para temperaturas elevadas 35°C.

O objetivo deste trabalho foi definir melhores estratégias de seleção e verificar a efetividade destas para as temperaturas de 20°C e 35°C, utilizando-se sementes de populações de cenoura em fase de melhoramento.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Sementes da Embrapa Hortaliças, Distrito Federal, no ano de 2007. Foram avaliadas 27 populações de cenoura e três cultivares comerciais como

¹ Eng. Agrº, DSc., Pesquisador Embrapa Hortaliças. E-mail: olegario@cnph.embrapa.br.

² Eng. Agrº, Dsc., Pesquisador Embrapa Hortaliças. E-mail: jairo@cnph.embrapa.br.

³ Eng. Agrº, Dsc., Pesquisador Embrapa Hortaliças. E-mail: wmn@cnph.embrapa.br.

⁴ Eng. Agrº, Msc., Analista Embrapa Hortaliças. E-mail: raquel@cnph.embrapa.br.

testemunhas Brasília, Alvorada e Esplanada, utilizando-se um delineamento em blocos casualizados com 3 repetições de 50 sementes de cada população. As sementes foram colocadas em caixas gerbox, sobre duas folhas de papel mata-borrão umedecidas com 15 ml de solução fungicida (Iprodione + Tiram 3:1 – 4g/1000ml de água destilada) por caixa. Em seguida, estas foram colocadas para germinar em câmara do tipo NKSystem, sob luz artificial, regulada a 20°C e a 35°C. Independente da temperatura de realização do ensaio, as famílias foram avaliadas aos 7 dias após a semeadura (primeira contagem), o que corresponde a uma avaliação do vigor de sementes de cenoura (BITTENCOURT, 1991), e aos 14 dias (contagem final). Os resultados obtidos foram expressos em porcentagem média de sementes germinadas (protusão da raiz primária).

Os dados foram submetidos à análise de homogeneidade de variância (teste de Bartlett), e de normalidade (Lilliefors). Os dados dos dois caracteres nas duas temperaturas foram transformados por arco seno da raiz quadrada da proporção, para atender a pressuposição de normalidade de distribuição. Efetuou-se uma análise de variância para cada temperatura e com a média das duas temperaturas. Foram estimadas ainda a correlação genotípica entre os caracteres e comparações de médias entre os tratamentos por Scott e Knott, utilizando-se o aplicativo computacional Genes (CRUZ, 1997).

Resultados e Discussão

Para ambos os caracteres (vigor e germinação), nas duas temperaturas, houve homogeneidade das variâncias residuais. Da mesma forma, atenderam à pressuposição de normalidade de distribuição, após transformação dos dados a 20°C e 35°C.

De acordo com a análise de variância para 20°C (dados não mostrados), ambos os caracteres apresentaram-se significativos em diferenciar as populações avaliadas. Os coeficientes de variação foram reduzidos indicando boa precisão experimental, e os valores de da relação entre os coeficientes de variação genético e ambiental, onde estimativas acima de 1 determinam elevado ganho genético, foram de 1,28 e 1,16, indicando que existe a possibilidade de obter ganhos com a seleção. No entanto, a temperatura de 20°C, que é a recomendada para testes de germinação de cenoura (BRASIL, 1992), é inferior às temperaturas do solo comumente observadas no plantio de verão nas condições de clima da maioria das regiões brasileiras.

Na temperatura de 35°C, os coeficientes de variação foram elevados para ambos os caracteres indicando reduzida precisão experimental e confiabilidade dos resultados, devido à grande variação nos resultados das diferentes repetições de cada material, e que modificações na metodologia deveriam ser estudadas para minimizar este problema. Os valores da relação entre o coeficiente de variação genético e o ambiental foram abaixo de 1, indicando que o ambiente influenciou mais na expressão dos caracteres nessa temperatura. Apesar disso, verificou-se diferença significativa entre populações para os caracteres avaliados (dados não mostrados).

Os valores médios de germinação e vigor também foram muito reduzidos na temperatura mais alta. Sendo que na primeira contagem as porcentagens médias reduziram de 85,42% para 3,80%, enquanto que a germinação final foi reduzida de 87,69% para 9,80%, a 20°C e 35°C, respectivamente. Indicando que maior atenção deve ser dada à seleção na temperatura de 35°C, pois a 20°C as germinações de todas as populações são elevadas. Da mesma forma, Pereira (2007) verificou que a 35°C poucas progênies de meio-irmãos derivadas de Brasília, apresentaram germinação superior a 60%. Observou ainda que a 35°C, cerca de 27% das populações avaliadas não tiveram nenhuma semente germinada. Resultados semelhantes foram verificados por Carneiro, Guedes (1992), onde sementes da cultivar Brasília germinaram 91% a 25 °C e apenas 47% a 35 °C e por Pereira (2007) em que a 35°C poucas populações de uma população derivada do grupo Brasília germinaram acima de 60%.

Outra constatação importante foi a ausência de correlação significativa entre as duas temperaturas, sendo de 0,09 para primeira contagem e 0,01 para germinação. O que indica a ausência de ligação gênica ou pleiotropia no controle dos caracteres e que a seleção para um caráter não influencia na expressão do outro. Desta forma, a seleção para germinação em temperaturas elevadas teria que ser efetuada em conjunto com a seleção em temperaturas mais baixas, para evitar a perda da adaptação para germinação em temperaturas mais amenas.

Os resultados da correlação genética indicam que a 20°C, primeira contagem e germinação apresentaram correlação de 0,98, e para 35°C de 0,99 (dados não mostrados), o que indica que apenas a avaliação de germinação poderia ser efetuada, com economia de mão de obra e menor tempo gasto com as avaliações. Pela comparação das médias (Tabela 1), verificou-se que a 20°C, apesar de não

diferir estatisticamente de outras populações, a população com o maior valor de primeira contagem e germinação, foi 0712475 com 96,67% e 97,33%, respectivamente. População esta que vem sendo selecionada por 3 ciclos consecutivos para germinação na temperatura de 20°C, sendo superior estatisticamente às testemunhas. Indicando que o processo de seleção desta população nesta temperatura foi eficiente em aumentar a germinação a 20°C. A população 0712480 que vem sendo selecionada em ambas as temperaturas 20°C e 35°C, também esteve entre as populações de maior germinação a 20°C, e foi a de maior média para os dois caracteres a 35°C, apesar de não diferir estatisticamente de outras populações e também das testemunhas.

Apesar de não haver correlação entre os caracteres nas duas temperaturas; devido à população 0712480 ter sido selecionada tanto a 20°C quanto a 35°C, optou-se por comparar as populações na média das duas temperaturas. Apesar de não diferir estatisticamente de algumas populações e testemunhas, novamente a população 0712480 apresentou o maior valor de média de vigor e germinação, indicando que o processo de seleção tem sido efetivo para estes caracteres.

Conclusões

A seleção de populações para as temperaturas de 20°C e 35°C é efetiva.

A 20°C todas as populações têm porcentagem de germinação elevada, portanto deve-se dar ênfase na seleção a 35°C.

Não existe correlação para primeira contagem e germinação entre as temperaturas 20 e 35°C, desta forma, a seleção visando aumento de germinação deve ser efetuada para temperaturas mais amenas e também para mais elevadas.

Dentro de cada temperatura, primeira contagem e germinação apresentam correlações elevadas, indicando que pode-se avaliar apenas o caráter germinação de sementes.

Adequações na metodologia deveriam ser testadas objetivando melhorar a precisão experimental em temperatura de 35°C, ou seja, reduzir o coeficiente de variação ambiental.

Referências

BITTENCOURT, M. L. C. *Qualidade de sementes e avaliação das progênies de meio-irmãos de cenoura (Daucus carota L.) "Brasília"*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 77p, 1991. (Dissertação Mestrado).

BRASIL, Ministério da Agricultura. *Regras para análise de sementes*. Brasília: LANARV/MA. 365p, 1992.

CARNEIRO, J. V. P.; GUEDES, T. A. Influência da temperatura no desempenho germinativo de sementes de cenoura (*Daucus carota* L.), avaliada pela função de distribuição de Weibull. *Revista Brasileira de Sementes*, Pelotas, v. 14, p. 207-213, 1992.

CRUZ, C. D. *Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística*. Viçosa: UFV, 1997, 442p.

PEREIRA, R. S. *Germinação de sementes de cenoura (Daucus carota L.) sob condições de altas temperaturas*. 2005. 65f. Dissertação (Dissertação de mestrado em Tecnologia de Produção de Sementes) - Universidade de Brasília, Brasília, 2005.

PEREIRA, R. S. Germinação e vigor de sementes de cenoura sob condições de altas temperaturas. *Horticultura Brasileira*, v. 25, n. 2, 2007.

PEREIRA, R. S.; NASCIMENTO, W.M. Utilização do condicionamento osmótico de sementes de cenoura visando à germinação em condições de temperaturas altas. *Horticultura Brasileira*, Suplemento CD-ROM. Brasília, v. 20, p. 303, 2002.

VIEIRA, J. V.; PESSOA, H. B. S. V.; MAKISHIMA, N. *A cultura da cenoura/Embrapa Hortaliças*, Brasília, (Coleção plantar; 43), 1999, 77p.

Tabela 1. Comparações de médias por Scott Knott para os caracteres vigor e germinação de sementes de cenoura utilizando-se 27 populações de cenoura e três testemunhas comerciais ('Alvorada', 'Esplanada' e 'Brasília'), avaliadas em condições de laboratório sob temperatura de 20 e 35°C.

População	20°C		35°C		Média de 20 e 35°C	
	PC	Ger	PC	Ger	PC	Ger
0712461	91,33 a*	92,00 a	6,67 a	20,00 a	49,00 a	56,00 a
0712462	83,33 b	88,00 b	6,67 b	16,67 a	45,00 b	52,33 a
0712463	84,00 b	84,00 b	2,00 b	8,00 b	43,00 b	46,00 b
0712464	82,67 b	87,33 b	3,33 b	7,33 b	43,00 b	47,33 b
0712465	76,67 b	82,00 b	0,00 b	0,00 b	38,33 b	41,00 b
0712466	80,67 b	82,67 b	3,33 a	6,00 b	42,00 b	44,33 b
0712467	92,67 a	94,67 a	4,67 a	10,00 a	48,67 a	52,33 a
0712468	88,00 a	92,67 a	2,67 b	8,00 b	45,33 b	50,33 a
0712469	86,67 a	92,67 a	3,33 b	4,00 b	45,00 b	48,33 b
0712470	86,67 a	90,00 a	12,67 a	20,67 a	49,67 a	55,33 a
0712471	78,67 b	82,67 b	0,67 b	4,00 b	39,67 b	43,33 b
0712472	91,33 a	93,33 a	2,67 b	7,33 b	47,00 a	50,33 a
0712473	86,00 b	88,67 a	1,33 b	3,33 b	43,67 b	46,00 b
0712474	92,00 a	93,33 a	0,67 b	10,00 b	46,33 b	51,67 a
0712475	96,67 a	97,33 a	2,00 b	4,67 b	49,33 a	51,00 a
0712476	82,00 b	84,00 b	6,67 a	14,67 a	44,33 a	49,33 a
0712477	92,67 a	94,00 a	4,00 a	9,33 a	48,33 a	51,67 a
0712478	80,00 b	81,33 b	2,00 b	10,00 a	41,00 b	45,67 b
0712479	90,67 a	91,33 a	0,67 b	4,67 b	45,67 b	48,00 b
0712480	90,67 a	91,33 a	14,00 a	24,67 a	52,33 a	58,00 a
0712481	89,33 a	92,67 a	4,67 a	12,67 a	47,00 a	52,67 a
0712482	82,67 b	83,33 b	4,00 a	11,33 a	43,33 b	47,33 b
0712483	95,33 a	95,33 a	0,00 b	9,33 b	47,67 b	52,33 a
0712484	80,67 b	81,33 b	4,00 a	6,00 b	42,33 b	43,67 b
0712485	90,00 a	91,33 a	2,67 b	4,00 b	46,33 a	47,67 b
0712488	78,00 b	80,67 b	0,67 b	2,67 b	39,33 b	41,67 b
0712489	84,00 b	87,33 b	0,67 b	2,00 b	42,33 b	44,67 b
Alvorada	83,33 b	84,67 b	6,67 a	20,00 a	45,00 a	52,33 a
Esplanada	65,33 c	66,00 c	5,33 a	14,00 a	35,33 b	40,00 b
Brasília	80,67 b	84,67 b	5,33 a	18,67 a	43,00 b	51,67 a

* médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente por Scott Knott a 5%.