

TESTE DE ENVELHECIMENTO ACELERADO EM SEMENTES DE ERVA-DOCE¹

SALVADOR BARROS TORRES²

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivo estudar a metodologia do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de erva-doce, bem como avaliar a eficiência do uso de solução saturada de sal no controle da absorção de água pelas sementes durante a realização do teste. Para tanto, quatro lotes de sementes de erva-doce foram submetidos aos testes de germinação, emergência das plântulas em casa de vegetação e envelhecimento acelerado (41°C; 48, 72 e 96h); conduzindo-se o procedimento tradicional e a alternativa com o uso de solução saturada de NaCl. Diante dos resultados obtidos, verificou-se que as sementes de erva-doce expostas a solução saturada de NaCl durante o teste de envelhecimento acelerado captam menor quantidade de água, verificando-se taxa de deterioração menos acentuada, resultados menos drásticos e mais uniformes que os obtidos com o procedimento tradicional. A exposição no teste de envelhecimento acelerado durante 72h, a 41°C, com o uso de solução saturada de NaCl, constitui opção promissora para avaliação do potencial fisiológico das sementes dessa espécie.

Termos para indexação: *Pimpinella asinum*, potencial fisiológico, solução saturada de NaCl, vigor.

ACCELERATED AGING TEST ON ANISE SEEDS.

ABSTRACT - The objective of the present study was to investigate different procedures for the accelerated aging test to evaluate the physiological quality of anise (*Pimpinella asinum* L.) seeds. Four anise seedlots were tested for germination, seedling emergence, traditional and saturated salt (SSAA) accelerated aging at 41°C, for 48, 72 and 96h. It was concluded that, among the accelerated aging protocols studied, the SSAA for 72h was appropriate to assess the physiological potential of anise seeds. It was also observed that seed water content after SSAA was lower and more uniform, thus presenting advantages in relation to the conventional procedure.

Index terms: *Pimpinella asinum*, physiological quality, saturated NaCl solution, vigor.

INTRODUÇÃO

A erva-doce (*Pimpinella asinum* L.) também conhecida como anis, é uma planta anual, herbácea, ereta (0,30-0,70cm), aromática, apresentando flores brancas e dispostas em umbelas. Os frutos são do tipo aquênios, de sabor adocicado e aroma acentuado. Essa espécie tem uso medicinal aprovado internacionalmente como medicação para o controle de resfriados, tosse, bronquite, febre, cólicas, inflamações, digestão e perda de apetite. É originária da Ásia e cultivada no

Brasil, especialmente na Região Sul (Lorenzi & Matos, 2002). Suas sementes, apesar de apresentarem alto valor comercial, deveriam merecer atenção especial quanto ao potencial fisiológico; entretanto, verifica-se a quase inexistência de pesquisas direcionadas ao desenvolvimento de métodos para avaliação do vigor.

Dentre os testes disponíveis, o envelhecimento acelerado é reconhecido como um dos mais utilizados para avaliação do potencial fisiológico de sementes de várias espécies, proporcionando informações com alto grau de consistência (TeKrony, 1995). Esse teste se baseia na aceleração artificial da taxa de deterioração das sementes, mediante sua exposição a temperatura e umidade relativa do ar elevadas, considerados como os fatores ambientais preponderantes na intensidade e

¹ Submetido em 26/04/0004. Aceito para publicação em 18/06/2004

² Eng. Agrônomo, Dr. Pesquisador, EMPARN Cx. Postal 188, Natal, RN, CEP 59062-500; bolsista CNPq; e-mail: sbtorres@digizap.com.br

velocidade de deterioração (Marcos Filho, 1999). Nessa situação, sementes mais vigorosas deterioram mais lentamente que as menos vigorosas, apresentando redução diferenciada da viabilidade.

Vários fatores afetam o comportamento das sementes submetidas a esse teste; a interação temperatura/período de exposição é um dos mais estudados. Nesse sentido, tem sido indicadas combinações favoráveis para avaliar o vigor de sementes de diferentes espécies, tais como cebola, 41°C/72h (TeKrony, 1995); pimentão, 41°C/72h (TeKrony, 1995; Panobianco & Marcos Filho, 1998); brócolis, 45°C/48h (Tebaldi et al., 1999) e tomate, 41°C/72h (Panobianco & Marcos Filho, 2001).

Outro aspecto a ser considerado no teste de envelhecimento acelerado, é a diferença marcante na absorção de água pelas sementes que, quando expostas a atmosfera úmida, podem apresentar variações acentuadas no grau de umidade. Pesquisas conduzidas com espécies de sementes relativamente pequenas têm revelado resultados pouco consistentes devido à variação acentuada do grau de umidade das amostras, após o envelhecimento (Powell, 1995). Por esse motivo, vêm sendo estudadas alternativas para a condução do envelhecimento acelerado com sementes dessas espécies, como a substituição da água por soluções saturadas de sais. Dependendo da solução utilizada, são obtidos níveis específicos de umidade relativa do ar, permitindo reduzir a taxa de absorção de água, a velocidade e a intensidade de deterioração das sementes (Jianhua & McDonald, 1996), sem reduzir a sensibilidade do teste. A eficiência desse procedimento foi verificada, dentre outros, por Panobianco & Marcos Filho (1998), com sementes de pimentão; Rodo et al. (2000), com cenoura e Bennett et al. (2001), com milho doce.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo estudar a metodologia do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de erva-doce, estabelecendo comparação entre o procedimento tradicional e a utilização de solução saturada de cloreto de sódio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Análise de Água, Solo e Planta da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), em Natal, RN.

Utilizaram-se quatro lotes de sementes de erva-doce, adquiridos de comerciantes no Estado do Rio Grande do Norte.

Após a recepção, as sementes foram homogeneizadas em divisor tipo Solo, acondicionadas em saco de papel Kraft e armazenadas em condições controladas (18-20°C e 60% de umidade relativa do ar), permanecendo nessas condições até o final da fase experimental. As avaliações da qualidade das sementes foram realizadas por meio dos seguintes testes: **grau de umidade** - realizado em estufa a 105±3°C/24h, utilizando-se quatro subamostras com cerca de 3g para cada lote (Brasil, 1992); **germinação** - quatro repetições de 50 sementes foram distribuídas em caixas plásticas tipo gerbox sobre duas folhas de papel mata borrão, umedecidas com água na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco, e colocadas para germinar a temperatura constante de 25°C, com 8 horas de luz e 16 horas de escuro (Takahashi et al., 2000). As contagens foram realizadas aos 7 e 14 dias após a semeadura e as avaliações efetuadas segundo os critérios estabelecidos pelas Regras para Análise de Sementes - RAS (Brasil, 1992); **emergência de plântulas em casa de vegetação** - utilizaram-se quatro repetições de 50 sementes por lote, distribuídas em bandejas multicelulares de "isopor" com células separadas, contendo substrato comercial, composto por casca de pinus, vermiculita e fertilizante químico (informações fornecidas pelo fabricante). As bandejas foram mantidas entre 25 e 30°C, em casa de vegetação dotada de sistema de nebulização intermitente. As avaliações foram realizadas aos 21 dias após a semeadura, através da contagem de plântulas emergidas com tamanho igual ou superior a 1,0 cm; **envelhecimento acelerado (procedimento tradicional)** - foram utilizadas caixas tipo "gerbox", como compartimento individual (mini-câmara), possuindo em seu interior uma bandeja com tela de alumínio onde as sementes foram distribuídas de maneira a formarem camada uniforme. Dentro de cada compartimento individual foram adicionados 40 mL de água destilada; as caixas foram mantidas em câmara do tipo BOD, a 41°C, por períodos de 48, 72 e 96 horas. Em seguida, as sementes foram colocadas para germinar conforme metodologia descrita para o teste de germinação. A avaliação foi realizada aos sete dias após a semeadura e, os resultados, expressos em porcentagem média de plântulas normais para cada lote. Para fins de monitoramento do teste, foi determinado, também, o grau de umidade das sementes antes e após os períodos de envelhecimento; **envelhecimento acelerado (solução saturada de sal)** - conduzido de maneira similar a descrita para o teste convencional, com exceção de serem adicionados ao fundo de cada caixa plástica (compartimento individual), 40mL de solução saturada de NaCl, em substituição à água. Essa solução foi obtida pela proporção 40g de NaCl/100mL

de água, estabelecendo ambiente com umidade relativa do ar de 76%, no interior de cada caixa plástica.

Utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com quatro repetições e as análises realizadas separadamente para cada teste. Os dados dos testes de germinação, emergência de plântulas e envelhecimento acelerado foram transformados em $\arcsin \sqrt{x/100}$ e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar o grau de umidade inicial dos lotes avaliados e o grau de umidade atingido após a realização do teste de envelhecimento convencional e com o uso de solução saturada de NaCl. Esses dados não foram analisados estatisticamente, servindo apenas para a caracterização inicial e monitoramento dos lotes após a realização do teste de envelhecimento acelerado. O teor de água inicial para todos os lotes, variou de 7,5 a 7,9%. Esse fato é importante na execução dos testes, considerando-se que a uniformização do teor de água das sementes é imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (Marcos Filho et al., 1987 e Loeffler et al., 1988). Observa-se que sementes de erva-doce, quando envelhecidas pelo sistema tradicional, atingiram graus de umidade mais elevados e variações mais acentuadas desse parâmetro, com valores de 33,6 a 48,9%. Da mesma forma, Rodo et al. (2000) verificaram, para sementes de cenoura, variações de 4,0 a 9,2 pontos percentuais, consideradas excessivas, ao final do envelhecimento acelerado tradicional. Por outro lado, verifica-se que o uso de solução saturada de NaCl promoveu a redução da velocidade de captação de água pelas sementes de erva-doce durante o período de envelhecimento, atingindo valores entre 9,5 e 10,5%. Desta maneira, as condições de envelhecimento com o uso de solução de sal promoveram

efeitos menos drásticos, pois ao atingir menores teores de água, o grau de deterioração das sementes foi atenuado em relação ao normalmente verificado como uso do método convencional (Tabela 2).

Outro aspecto a ser considerado é que, após o envelhecimento dos lotes, em ambos os métodos estudados, foram observadas diferenças marcantes no desenvolvimento de fungos; no teste de envelhecimento com adição de solução de NaCl, praticamente não houve presença de microorganismos. Observações semelhantes também foram constatadas por Jianhua & McDonald (1996), Panobianco & Marcos Filho (1998) e Rodo et al. (2000), pois a baixa umidade relativa do ar no teste de envelhecimento acelerado com adição de solução saturada de sal não favorece o desenvolvimento de fungos, sendo esta uma vantagem dessa metodologia.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados dos testes de germinação, emergência de plântulas em casa de vegetação e envelhecimento acelerado. Pelos testes de germinação e emergência de plântulas, considerando-se tanto a análise estatística como o valor numérico das médias, o lote 3 foi considerado como de maior potencial fisiológico, os lotes 1 e 4 como intermediários e, o lote 2, de menor qualidade.

Os resultados do teste de envelhecimento acelerado (tradicional e com solução salina) conduzidos durante o período de 48 horas, bem como os resultados do envelhecimento acelerado tradicional, após o período de 72 horas, promoveram a mesma classificação dos lotes quanto ao vigor, acompanhando as informações obtidas nos testes de germinação e emergência de plântulas. O lote 3 novamente foi identificado como o de mais alto potencial fisiológico e, o lote 2, como o de desempenho deficiente.

O teste de envelhecimento acelerado com o uso de solução saturada de NaCl, pelo período de 72 horas, possibilitou separação mais evidente dos lotes em diferentes níveis de vigor, pois além de indicar o lote 3 como o de melhor

TABELA 1. Grau de umidade (%) de quatro lotes de sementes de erva-doce (*Pimpinella asinum* L.), antes e após a exposição ao teste de envelhecimento acelerado (sem NaCl e com NaCl).

Lote	Grau de umidade inicial	Grau de umidade após envelhecimento acelerado					
		Tradicional			Solução saturada de NaCl		
		48h	72h	96h	48h	72	96h
		----- % -----					
1	7,9	37,5	48,5	48,9	9,6	10,3	9,9
2	7,8	34,6	45,7	44,3	9,9	10,5	9,8
3	7,5	33,6	39,7	40,5	9,8	10,2	9,9
4	7,7	35,3	42,2	45,3	9,5	9,8	9,7

TABELA 2. Resultados (%) dos testes de Germinação (G), Emergência de Plântulas (EP) e Envelhecimento Acelerado (EA), sem NaCl e com NaCl, em quatro lotes de sementes de erva-doce (*Pimpinella asinum* L.).

Lote	G	EP	EA sem NaCl			EA com NaCl		
			48h	72h	96h	48h	72h	96h
----- % -----								
1	78 ab*	74 ab	65 ab	58 ab	33 c	75 ab	68 b	66 b
2	70 b	63 b	60 b	48 b	32 c	62 b	56 c	64 b
3	82 a	76 a	76 a	62 a	56 a	78 a	82 a	76 a
4	75 ab	72 ab	68 ab	60 ab	46 b	72 ab	60 bc	66 b
CV(%)	5,2	8,1	5,4	6,5	4,9	4,9	5,6	4,5

* Comparação de médias dentro de cada coluna, pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

qualidade e o lote 2 como o de qualidade mais baixa, também detectou diferença entre o lote 2 e o lote 1; esta separação não foi detectada pelos testes de germinação e emergência de plântulas e demais procedimentos utilizados para a condução do teste de envelhecimento acelerado. Os resultados dos testes de envelhecimento realizados após o período de 96 horas não foram consistentes, evidenciando somente a melhor qualidade do lote 3.

Portanto, observa-se que o teste de envelhecimento acelerado com solução saturada de NaCl é promissor para utilização em programas de controle de qualidade, pois além de proporcionar condições para absorção de menores quantidades de água e de maneira mais uniforme pelas sementes, requer equipamentos e metodologia semelhantes ao método convencional (sem NaCl). Constitui, dessa forma, um método alternativo no auxílio da padronização do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do vigor de sementes de plantas medicinais.

CONCLUSÕES

A utilização de solução saturada de NaCl favorece a redução da velocidade de absorção de água pelas sementes de erva-doce durante o teste de envelhecimento acelerado, acarretando taxa de deterioração menos acentuada, resultados menos drásticos e mais uniformes que os obtidos com o procedimento tradicional.

A exposição no teste de envelhecimento acelerado durante 72h, a 41°C, com o uso de solução saturada de NaCl, constitui opção promissora para avaliação do potencial fisiológico das sementes dessa espécie.

REFERÊNCIAS

BENNETT, M.A.; EVANS, A.F.; GRASSBAUGH, E.M. Saturated

salt accelerated aging (SSAA) test for assessing and comparing sh2 and sweet corn seed lots. In: CONGRESS OF ISTA, 26., 2001. Angers, **Abstracts appendix**. Angers: ISTA, 2001. p.11.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992. 365p.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M.D. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. **Seed Science and Technology**, Zürich, v. 25, n.1, p.123-131, 1996.

LOEFFLER, T.M.; TEKRONY, D.M.; EGLI, D.B. The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality. **Journal of Seed Technology**, Lansing, v.12, n.1, p.37-53, 1988.

LORENZI, H.; MATOS, F.J.A. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas cultivadas**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. p.484.

MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. p.3.1 – 3.24.

MARCOS FILHO, J., CICERO, S.M.; SILVA, W.R. **Avaliação da qualidade das sementes**. Piracicaba: FEALQ, 1987. 230p.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Comparação entre métodos para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de pimentão. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.20, n.2, p.306-310, 1998.

PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Envelhecimento acelerado e deterioração controlada em sementes de tomate. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.58, n.3, p.525-531, 2001.

POWELL, A.A. The controlled deterioration test. In: VAN DE VENTER, H.A. (Ed.). **Seed vigour testing seminar**. Copenhagen: ISTA, 1995. p.73-87.

RODO, A.B.; PANOBIANCO, M.; MARCOS FILHO, J. Metodologia alternativa do teste de envelhecimento acelerado para sementes de cenoura. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.57, n.2, p.289-292, 2000.

TAKARASHI, L.S.A.; SOUZA, J.R.P.; YOSHIDA, A.E. Germinação de sementes de erva-doce armazenadas em diferentes ambientes, embalagens e submetidas a períodos de embebição. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 18, p.937-938, 2000.

TEBALDI, N.D.; SADER, R.; BIRUEL, R.P.; SCALON, N.J.O.; BALLARIS, A.L.; GAVIOLI, E. Determinação do tempo e da temperatura para o teste de envelhecimento acelerado de sementes de brócolos. (*Brassica oleracea* L.) var. *italica* Plenk. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 11., 1999, Foz do

Iguaçu. **Resumos...** Curitiba: ABRATES, 1999. p.120.

TEKRONY, D.M. Accelerated aging. In: VAN DE VENTER, H.A. (Ed.). **Seed vigour testing seminar**. Copenhagen: ISTA, 1995. p.53-72.

