

NOTA CIENTÍFICA

ENVELHECIMENTO ACELERADO EM SEMENTES DE BERINJELA¹

SALVADOR BARROS TORRES², MARIA ZULEIDE DE NEGREIROS³

RESUMO - O presente trabalho teve por objetivo estudar procedimentos para condução do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de berinjela, bem como avaliar a eficiência do uso de solução saturada de sal como alternativa para a realização do teste. Para isso, quatro lotes de sementes de berinjela, cultivar Embú, foram submetidos aos testes de germinação, emergência de plântulas e envelhecimento acelerado (41°C; 48, 72 e 96h; com e sem o uso de solução saturada de NaCl). Diante dos resultados obtidos, verificou-se que há necessidade da continuidade da pesquisa para indicar o procedimento adequado para conduzir o teste de envelhecimento acelerado com sementes de berinjela, inclusive quanto à conveniência do uso do envelhecimento acelerado com solução saturada de sal, estudando-se maior número de lotes e de cultivares.

Termos para indexação: *Solanum melongena*, potencial fisiológico, vigor.

ACCELERATED AGING OF EGGPLANT SEEDS

ABSTRACT - The objective of the present work was to study the methodology of the accelerated aging test to evaluate the physiological quality of eggplant (*Solanum melongena* L.) seeds, when compared to the saturated salt accelerated aging. Four lots of the Embú cultivar were tested for germination, seedling emergence, traditional and saturated salt accelerated aging at 41°C for 48, 72 and 96h. It was concluded that further research is still needed to adjust the accelerated aging test procedures to assess seed vigor of eggplant seeds.

Index terms: *Solanum melongena*, physiological quality, vigor.

INTRODUÇÃO

A avaliação do potencial fisiológico é componente essencial de um programa de controle de qualidade de sementes, fornecendo informações para detecção e solução de problemas durante o processo produtivo e, também,

sobre o desempenho das sementes. O teste de germinação é o procedimento oficial para avaliar a capacidade das sementes produzirem plântulas normais em condições ideais, mas nem sempre revela diferenças de desempenho entre lotes de sementes durante o armazenamento ou em campo (Carvalho e Nakagawa, 2000). Em função disso, é

¹Submetido em 19/03/2007. Aceito para publicação em 29/11/2007. ²Eng. Agrônomo, Doutor, pesquisador da EMPARN/UFERSA, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró, RN, e-mail: sbtorres@ufersa.edu.br;

³Eng. Agrônoma, Doutora, professora do Departamento de Ciências Vegetais/UFERSA, CP 137, CEP 59625-900, Mossoró, RN, e-mail: zuleide@ufersa.edu.br.

importante avaliar o vigor das sementes como complemento às informações fornecidas pelo teste de germinação. Para isso, vários procedimentos têm sido usados, dentre eles o teste de envelhecimento acelerado.

Considerado um dos testes mais utilizados para a avaliação do vigor, o envelhecimento acelerado (TeKrony, 1995) avalia a reação das sementes quando expostas a temperatura e umidade relativa elevadas. Sob essas condições, as de menor potencial fisiológico deterioram-se mais rapidamente do que as mais vigorosas, permitindo identificar diferenças entre as amostras avaliadas.

Vários fatores afetam o comportamento das sementes submetidas ao teste; a interação temperatura/período de exposição é um dos mais estudados. Assim, foram sugeridos: para sementes de cebola, 41°C/72h (TeKrony, 1995); tomate, 41°C/72h (Panobianco e Marcos-Filho, 2001); melão, 38°C ou 41°C/72h e 96h (Torres e Marcos-Filho, 2003) e lentilha, 41°C/48h (Freitas e Nascimento, 2006).

Outro aspecto a ser considerado no teste de envelhecimento acelerado são as diferenças na absorção de água pelas sementes que, expostas a atmosfera úmida, podem apresentar variações acentuadas no grau de umidade. Pesquisas conduzidas com espécies de sementes pequenas, como as de hortaliças, têm revelado resultados pouco consistentes devido à variação muito acentuada do grau de umidade das amostras após o envelhecimento (Powell, 1995). Diante disso, vêm sendo estudadas alternativas para a condução do teste com sementes dessas espécies, substituindo a água por soluções saturadas de sais, sem reduzir sua sensibilidade (Jianhua e McDonald, 1997). Alguns autores como Panobianco e Marcos-Filho (1998), com sementes de pimentão; Rodo et al. (2000), com sementes de cenoura e Torres e Marcos-Filho (2003), com melão, constataram maior eficiência do teste de envelhecimento acelerado com o uso de soluções saturadas de sal na classificação dos lotes.

Em função disso, o trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência do teste de envelhecimento acelerado (tradicional e com solução saturada de NaCl), para determinação do potencial fisiológico de lotes de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L).

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido nos laboratórios da EMPARN e da UFERSA. Para isso, foram utilizados quatro lotes de sementes de berinjela, cultivar Embú, adquiridas de quatro produtores do Estado de Pernambuco. Após a

recepção, as sementes foram homogeneizadas em divisor tipo Gamet, e acondicionadas em saco de papel multifoliado e armazenadas em condições controladas (18-20°C e 60% de umidade relativa do ar), permanecendo nessas condições até o final da fase experimental.

Em seguida, as sementes foram submetidas às seguintes determinações: **grau de umidade** – realizado pelo método da estufa a 105±3°C/24h, segundo as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 1992). **Germinação** – quatro repetições de 50 sementes por lote, distribuídas sobre duas folhas de papel mata-borrão previamente umedecidas com água (2,5 vezes o peso do substrato), a 20-30°C e com avaliações aos sete e quatorze dias; os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (Brasil, 1992). **Emergência de plântulas em casa de vegetação** – quatro repetições de 50 sementes por lote, distribuídas em substrato artificial (Plantimax-Hortaliças) em bandejas de isopor, mantidas em temperatura ambiente, com irrigação periódica e avaliação aos 14 dias, determinando-se a porcentagem de emergência de plântulas por lote. **Envelhecimento acelerado (procedimento tradicional)** – conduzido com 5g de sementes sobre tela em caixa de plástico tipo “gerbox” contendo 40ml de água, mantidas a 41°C por períodos de 48, 72 e 96 horas. Decorrido esse período de envelhecimento, quatro subamostras de 50 sementes por tratamento foram colocadas para germinar conforme procedimento descrito 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 adicionadas ao fundo de cada caixa plástica, 40 ml de solução saturada de NaCl, em substituição à água. Essa solução foi obtida pela proporção 40g de NaCl/100ml de água, estabelecendo, com isso, ambiente com umidade relativa do ar de 76%, conforme procedimentos propostos por Jianhua e McDonald (1997).

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições e as análises realizadas separadamente para cada teste. Os dados dos testes de germinação, de emergência de plântulas e de envelhecimento acelerado foram previamente transformados em $\sqrt{x/100}$, mas as tabelas foram elaboradas com os valores originais obtidos nas determinações efetuadas. A comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

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 acelerado tradicional 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. Assim, verificou-se similaridade entre os quatro lotes de sementes. Esse fato é importante para execução dos testes, considerando-se que a uniformização do grau de umidade das sementes é imprescindível para a padronização das avaliações e obtenção de resultados consistentes (Marcos-Filho, 1999). Os resultados demonstraram que o uso de solução saturada de NaCl promoveu a redução da velocidade

de captação de água pelas sementes de berinjela durante o período de envelhecimento, de modo que ao final dos períodos estudados as sementes atingiram graus de umidade menores e mais uniformes, variando de 0,2; 0,1 e 0,3 pontos percentuais nas sementes envelhecidas por 48, 72 e 96 horas, respectivamente, em relação aos valores observados para as envelhecidas no procedimento tradicional e variações de 2,7; 0,9 e 2,1 pontos percentuais para as sementes envelhecidas por 48, 72 e 96 horas, respectivamente. Esse fato indica que o uso de solução saturada com a umidade de 76% retardou a absorção de água pelas sementes, conforme proposto por Jianhua e McDonald (1997). 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 com uso do procedimento tradicional.

TABELA 1. Grau de umidade de quatro lotes de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L.), cultivar Embú, antes e após a exposição ao teste de envelhecimento acelerado (sem sal e com sal).

Lote	Grau de umidade inicial	Grau de umidade após o envelhecimento acelerado					
		Sem sal			Com sal (NaCl)		
		48h	72h	96h	48h	72h	96h
----- % -----							
1	5,5	36,0	37,1	38,1	9,6	9,4	9,8
2	6,0	34,8	37,5	37,4	9,7	9,3	9,7
3	5,8	35,6	37,4	37,5	9,8	9,4	9,6
4	5,7	37,5	38,0	39,5	9,6	9,4	9,9

A utilização de soluções saturadas de sais contribuiu também para reduzir acentuadamente ou impedir o desenvolvimento de fungos durante o teste, em função da restrição na umidade relativa do ambiente no interior das caixas plásticas. Observações semelhantes foram constatadas por Jianhua e McDonald (1997) em sementes de *Impatiens walleriana* (maria-sem-vergonha), Rodo et al. (2000) em sementes de cenoura, Ramos et al. (2004) em sementes de rúcula e Ávila et al. (2006) em sementes de rabanete.

Na Tabela 2, os valores de germinação, assim como da emergência de plântulas, não permitiram diferenciar os lotes de sementes de berinjela. Resultados elevados de germinação não significam necessariamente que os lotes possuem alto vigor, uma vez que o teste de germinação é

conduzido em condições favoráveis de temperatura, umidade e luminosidade, permitindo ao lote expressar o potencial máximo para produzir plântulas normais (Marcos-Filho, 1999). Resultados semelhantes também foram verificados para a emergência das plântulas, onde o mesmo foi conduzido sob condições favoráveis de ambiente, proporcionando informações semelhantes à porcentagem de germinação. Nesse ambiente favorável, o teste de emergência não foi sensível para detectar diferenças de potencial fisiológico entre lotes.

envelhecimento acelerado tradicional (Tabela 2) provocou a separação dos lotes, sendo o lote 4 identificado como superior e o lote 1 como inferior, quando o teste foi conduzido durante 48 horas. Os lotes 2 e 3 foram

classificados como de qualidade intermediária. De modo geral, segundo Marcos-Filho (1999), como é verificado para outros testes, é difícil a identificação de diferenças entre lotes de vigor intermediário, fato também constatado nesse

trabalho. Ávila et al. (2006), em pesquisas com sementes de rabanete, também constataram que o teste de envelhecimento acelerado, procedimento tradicional, permite a separação dos lotes em níveis de vigor, após 48 horas de envelhecimento.

TABELA 2. Resultados dos testes de germinação (G), emergência de plântulas (E), envelhecimento acelerado (EA), sem sal e com sal, em quatro lotes de sementes de berinjela (*Solanum melongena* L.), cultivar Embú.

Lote	G	E	EA sem sal			EA com sal (NaCl)		
			48h	72h	96h	48h	72h	96h
----- % -----								
1	98 a	92 a	82 b	86 a	88 a	86 a	84 a	78 a
2	99 a	91 a	84 ab	88 a	86 a	85 a	89 a	79 a
3	94 a	91 a	87 ab	88 a	87 a	89 a	84 a	75 a
4	94 a	93 a	93 a	91 a	90 a	88 a	83 a	76 a
CV (%)	4,5	6,8	6,9			5,8		

O teste de envelhecimento acelerado, procedimentos tradicionais e com solução salina saturada de NaCl, exceto o período de 48 horas de envelhecimento, não ter separado os lotes de sementes pode ser atribuído ao grau de umidade alcançado pelas sementes durante o teste. As sementes envelhecidas apenas com água apresentaram graus de umidade médio de 37,2%, considerado elevado na condução do teste. Por outro lado, as sementes envelhecidas com a utilização de solução saturada de NaCl alcançaram graus de umidade médio de 9,6%. Portanto, esperava-se que as condições de envelhecimento com uso de solução saturada de NaCl promovessem efeitos menos drásticos nas sementes, em decorrência dos menores graus de umidade alcançados durante o envelhecimento. Todavia, observa-se que esse benefício não foi evidente, principalmente no tocante ao período de 96 horas de envelhecimento das sementes em solução saturada de NaCl. Constatações semelhantes foram também verificadas por Ávila et al. (2006) com sementes de rabanete, onde enfatizaram a necessidade de ajuste na concentração de sal da solução, para que o estresse atinja níveis que possibilitem a separação dos lotes de forma mais eficiente e não proporcione redução excessivamente drástica na porcentagem de germinação, após o período de envelhecimento acelerado.

Apesar do teste de envelhecimento acelerado, utilizando

o procedimento 41°C/48 horas, mostrar-se como indicativo na separação dos lotes em diferentes níveis de vigor, esse procedimento não foi considerado suficientemente consistente, precisando, portanto, de estudos mais aprofundados..

CONCLUSÃO

Há necessidade da continuidade dos estudos para definir procedimento eficiente para conduzir o teste de envelhecimento acelerado com sementes de berinjela, inclusive a conveniência do uso do envelhecimento acelerado com solução saturada de sal, estudando-se maior número de lotes e de cultivares.

REFERÊNCIAS

ÁVILA, P.F.V.; VILLELA, F.A.; ÁVILA, M.S.V. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação do potencial fisiológico de sementes de rabanete. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.3, p.52-58, 2006.

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

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência,**

tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

FREITAS, R.A.; NASCIMENTO, W.M. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de lentilha. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.28, n.3, p.59-63, 2006.

JIANHUA, Z.; McDONALD, M.D. The saturated salt accelerated aging test for small-seeded crops. **Seed Science and Technology**, v. 25, n.1, p.123-131, 1997.

MARCOS-FILHO, J. Testes de vigor: importância e utilização. In: KRZYZANOWSKI, F.C.; VIEIRA, R.D.; FRANÇA-NETO, J.B. (Ed.). **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999, cap.1, p.1-21.

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.

RAMOS, N.P.; FLOR, E.P.O.; MENDONÇA, E.A.F.; MINAMI, K. Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v.26, n.1, p.98-103, 2004.

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.

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

TORRES, S.B.; MARCOS-FILHO, J. Accelerated aging of melon seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.60, n.1, p.77-82, 2003.