

ISSN 1678-2518

Dezembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 145

Teste de Envelhecimento Acelerado em Sementes de Beterraba

Caroline Jácome Costa¹
Francisco Amaral Villela²

Pelotas, RS
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado
Endereço: BR 392 Km 78
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS
Fone: (53) 3275-8199
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221
Home page: www.cpact.embrapa.br
E-mail: sac@cpact.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade
Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior
Secretária-Executiva: Joseane Mary Lopes Garcia
Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovani Theisen, Luis Antônio
Suíta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Christiane Rodrigues Congro Bertoldi,
Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.
Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja, Beatriz Marti Emygdio

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlé
Revisão de texto: Bárbara Chevallier Cosenza
Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro
Editoração eletrônica e capa: Juliane Nachtigall (estagiária)

1ª edição
1ª impressão (2011): 100 exemplares

Todos os direitos reservados
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação
dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Costa, Caroline Jácome

Teste de envelhecimento acelerado em sementes de beterraba / Caroline Jácome
Costa e Francisco Amaral Villela. – Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2011.

20 p. (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento,
1678-2518, 145)

1. Beta vulgaris – Beterraba. 2. Germinação – Semente. 3. Vigor. 4. Solução
salina. I. Villela, Francisco Amaral. II. Título. III. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	11
Resultados e Discussão	13
Conclusão	15
Referências	16

Teste de Envelhecimento Acelerado em Sementes de Beterraba

Caroline Jácome Costa¹

Francisco Amaral Villela²

RESUMO

A utilização de sementes de qualidade superior é um pré-requisito para a obtenção de mudas vigorosas e uniformes, com reflexos no estande, produtividade e qualidade do produto colhido, sobretudo para as culturas de ciclo curto, como as hortaliças. Como os resultados oferecidos pelo teste de germinação são limitados em oferecer uma estimativa confiável do desempenho das sementes sob as condições variáveis que ocorrem no campo, há a necessidade de aprimoramento dos testes de vigor disponíveis. Com o presente trabalho, objetivou-se determinar a eficiência do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do vigor de lotes de sementes de beterraba. Sementes de cinco lotes da cultivar Early Wonder foram submetidas aos testes de germinação (com determinação da germinação aos 8 e 14 dias e do índice de velocidade de germinação), emergência de plântulas e envelhecimento acelerado. Neste, foram empregados dois métodos: tradicional (água) e modificado (solução saturada

Eng. Agôn., D.Sc., Pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, caroline.

costa@cpact.embrapa.br

Eng. Agrícola, D.Sc., Professor Adjunto do Departamento de Fitotecnia da Faculdade de

Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, francisco.villela@

ufpel.edu.br

de NaCl), a 42 °C, por períodos de 24, 48 e 72 horas. O teste de envelhecimento acelerado empregando o método modificado (solução salina saturada), a 42 °C, é promissor para avaliação do vigor de sementes de beterraba.

Termos para indexação: Beta vulgaris, germinação, vigor, solução salina. de diferentes cultivares de arroz com fungicidas em épocas de semeadura antecipadas ao período recomendado, principalmente frente à condição de menor umidade e de menor temperatura do solo.

Termos de indexação: tratamento de sementes, fungicida, arroz, época.

ACCELERATED AGING TEST IN BEET SEEDS

Caroline Jácome Costa¹

Francisco Amaral Villela²

ABSTRACT

The use of superior quality seeds is a prerequisite to obtain vigorous and uniform seedlings, with effects on the stand, productivity and quality of the product, mainly for the short cycle cultures, as vegetables. As the germination test results are limited in offering a reliable estimate of the seed performance under the variable field conditions, there is the need of enhancement of the available vigor tests. The objective of this work was to determine the efficiency of the accelerated aging test in the vigor evaluation of beet seed lots. Five seed lots of Early Wonder cultivar were submitted to the tests of germination (with determination of germination at 8 and 14 days and index of germination speed), seedling emergence and accelerated aging. In this test two methods were used: traditional (water) and modified (saturated NaCl solution), at 42 °C for 24, 48 and 72 hours. The saturated salt accelerated aging test driven at 42 °C is promising for the evaluation of the beet seed vigor.

Index terms: *Beta vulgaris*, germination, vigor, saline solution.

INTRODUÇÃO

A importância da utilização de sementes de elevada qualidade é inquestionável em qualquer empreendimento agrícola, sobretudo em se tratando de sistemas de produção de hortaliças, por caracterizarem-se por elevados investimentos em mão de obra e tecnologia e cujas sementes, em geral, apresentam alto valor agregado.

As informações fornecidas pelo teste de germinação são insuficientes para prever o desempenho das sementes no campo e durante o armazenamento, visto que refletem o potencial máximo de um lote de sementes sob condições controladas e ideais, que dificilmente são observadas na realidade. Essas informações são de grande utilidade como parâmetros para a fiscalização do comércio de sementes, mas limitadas do ponto de vista da estimativa do desempenho das sementes no campo e durante o armazenamento.

Dessa forma, para melhor caracterizar o desempenho das sementes sob as mais variadas condições, vários testes de vigor têm sido desenvolvidos, aprimorados e utilizados. Um deles é o teste de envelhecimento acelerado, considerado um dos mais sensíveis e eficientes para a avaliação do vigor de sementes de diversas espécies, incluindo as hortaliças (MARCOS FILHO; NOVENBRE, 2009).

O teste baseia-se no desempenho relativo de lotes de sementes submetidos a condições adversas de temperatura e umidade relativa do ar, podendo-se estabelecer diferenças no potencial fisiológico das sementes conforme sua maior ou menor resistência à deterioração provocada ao longo do teste. Desde

que foi concebido, o teste tem proporcionado a obtenção de resultados menos precisos e reprodutíveis quando utilizado em espécies de sementes pequenas, provavelmente em razão destas absorverem água mais rapidamente, resultando em acentuadas variações no conteúdo de água entre as amostras. Como forma de retardar a absorção de água pelas sementes durante o teste, Jianhua e McDonald (1996) propuseram uma metodologia alternativa, substituindo a água utilizada na minicâmara de envelhecimento acelerado por soluções saturadas de sais (NaCl, KCl, NaBr), reduzindo a umidade relativa do ar em contato com as sementes. Essa metodologia tem se mostrado promissora para a avaliação do vigor de sementes de diversas espécies de hortaliças, como pimentão (GAGLIARDI; MARCOS FILHO, 2011), cenoura (RODO et al., 2000), tomate (PANOBIANCO; MARCOS FILHO, 2001), maxixe (TORRES; MARCOS FILHO, 2001), cebola (RODO; MARCOS FILHO, 2003), melão (TORRES; MARCOS FILHO, 2003), erva-doce (TORRES, 2004), rúcula (RAMOS et al., 2004), pepino (ABDO et al., 2005; LIMA; MARCOS FILHO, 2011), rabanete (ÁVILA et al., 2006), lentilha (FREITAS; NASCIMENTO, 2006), pimenta (BHERING et al., 2006), brássicas (COSTA et al., 2008), alface e almeirão (SANTOS et al., 2011), embora tenha sido considerado menos eficiente do que o método tradicional em sementes de melancia (BHERING et al., 2003) e beterraba (SILVA; VIEIRA, 2006).

Levando-se em consideração a escassez de informações quanto à metodologia apropriada para a avaliação do vigor de sementes de beterraba e à possibilidade de utilização de solução saturada de NaCl para controle da absorção de água, objetivou-se, com o presente trabalho, determinar a eficiência do teste de envelhecimento acelerado para avaliação do vigor de lotes de sementes de beterraba.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas.

Cinco lotes de sementes de beterraba (*Beta vulgaris* L.), cultivar Early Wonder, produzidos na safra 2002/2003, foram submetidos aos testes de envelhecimento acelerado, adotando-se o método tradicional e modificado (substituição da água por solução saturada de NaCl – 40 g do sal em 100 mL de água nas minicâmaras de envelhecimento). Uma camada única de sementes de cada lote foi distribuída sobre uma tela de alumínio fixada no interior de caixas plásticas do tipo gerbox contendo 40 mL de água ou da solução salina, respectivamente. As caixas foram tampadas e mantidas em câmara do tipo BOD, a 42 °C, por períodos de 24, 48 e 72 horas. Decorridos esses períodos, 16 subamostras de 50 sementes de cada lote foram colocadas para germinar, em rolos de papel, a 20 °C, realizando-se avaliações aos quatro dias após a semeadura. Adicionalmente, procedeu-se à determinação do teor de água das sementes antes e imediatamente após os períodos de envelhecimento, empregando-se o método da estufa, a 105 ± 3 °C, por 24 horas, conforme as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Para a caracterização da qualidade fisiológica inicial dos lotes de sementes, os seguintes testes foram realizados: teste de germinação, realizado em rolo de papel, a 20 °C, empregando 16 subamostras de 50 sementes de cada lote e avaliação aos 8 e 14 dias; índice de velocidade de germinação, conduzido conforme Nakagawa (1999) e teste de emergência de plântulas em casa de vegetação, conduzido em bandejas de poliestireno expandido

de 200 células, empregando-se substrato artificial (Plantmax[®]) e uma semente por célula, semeadas a 2 cm de profundidade e para o qual foram utilizadas quatro subamostras de 100 sementes de cada lote, com avaliação aos dez dias após a semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os valores observados nos testes de germinação e emergência de plântulas foram transformados em arc sen e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A substituição da água pela solução de NaCl na minicâmara de envelhecimento acelerado limitou a absorção de água pelas sementes, resultando em menores teores de água ao final do teste, assim como maior uniformidade entre os teores de água dos lotes (Tabela 1). Ao se empregar o método tradicional (EAT), a variação máxima nos teores de água entre as amostras variou de 6,8 a 8,7 pontos percentuais, enquanto no método modificado (EAM) variou entre 1,6 a 3,0 pontos percentuais, sendo que, em ambos os casos, as maiores variações foram registradas para os maiores períodos do teste. Os menores teores de água observados nas sementes ao final do teste pelo método modificado indicam a promoção de condições menos drásticas e, conseqüentemente, menor intensidade de deterioração (JIANHUA; McDONALD, 1996). Para os maiores períodos de envelhecimento acelerado testados, a substituição da água pela solução salina também foi benéfica ao limitar a proliferação de fungos durante a realização do teste. Resultados semelhantes foram obtidos em sementes de berinjela (TORRES; NEGREIROS, 2008), pimenta (BHERING et al., 2006), alface e almeirão (SANTOS et al., 2011).

Tabela 1. Teor de água (%) de cinco lotes de sementes de beterraba, cv. Early Wonder, antes e após o teste de envelhecimento acelerado, adotando-se o método tradicional (EAT) e modificado (EAM), por períodos de 24, 48 e 72 horas. Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), Pelotas, RS, 2007.

Lotes	Teor de Água Inicial	Teor de Água				
		EAM			EAT	
		24h	48h	72h	24h	48h
1	10,8	11,9	11,8	11,9	25,3	27,0
2	11,0	12,2	12,1	12,8	27,7	30,2
3	11,5	12,3	13,8	13,2	29,0	26,9
4	12,2	13,5	13,6	14,9	32,1	34,2
5	11,9	13,2	12,6	13,6	32,0	34,2

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

De acordo com os dados apresentados na Tabela 2, observou-se que os resultados do teste de germinação aos 8 e aos 14 dias, o índice de velocidade de germinação e envelhecimento acelerado empregando o método tradicional por períodos de 24, 48 e 72 horas e o método modificado pelo período de 48 horas não permitiram detectar diferenças no potencial fisiológico entre os lotes 1, 2 e 3. Pelos resultados obtidos em todos esses testes, tais lotes foram classificados como de qualidade fisiológica superior aos lotes 4 e 5. Estes últimos, embora apresentando germinação inferior ao padrão mínimo exigido para comercialização (80%) e desempenho discrepante em relação aos demais lotes, foram mantidos na análise como referência para avaliação da eficácia dos testes de vigor adotados.

Tabela 2. Resultados dos testes de germinação aos 8 (G 8) e aos 14 dias (G 14), índice de velocidade de germinação (IVG), teste de envelhecimento acelerado, seguindo o método modificado (EAM) e tradicional (EAT) e emergência de plântulas (EP), em cinco lotes de sementes de beterraba, cultivar Early Wonder. Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Pelotas, RS, 2007.

Lotes	G 8 (%)	G 14 (%)	IVG	EAM (%)			EAT (%)		
				24h	48h	72h	24h	48h	72h
1	86 a	94 a	20,34 a	92 a	87 a	92 a	87 a	90 a	84 a
2	83 a	94 a	19,44 a	85 b	89 a	89 ab	87 a	84 a	83 a
3	84 a	90 a	19,65 a	90 ab	86 a	86 b	86 a	86 a	82 a
4	50 c	65 c	12,22 c	71 c	62 c	66 d	66 c	67 c	62 b
5	63 b	77 b	14,36 b	77 c	77 b	74 c	75 b	76 b	65 b

Os resultados do teste de emergência de plântulas também não foram eficientes para classificar os lotes 1, 2 e 3 em níveis de vigor, apenas destacando-se o desempenho do lote 2 em relação aos lotes 1 e 3. Isso pode ter ocorrido porque as condições predominantes durante a execução do teste devem ter sido favoráveis à germinação das sementes e emergência das plântulas, aproximando-se, portanto, das condições ideais, semelhantes àsquelas do teste de germinação.

Por outro lado, o teste de envelhecimento acelerado adotando o método modificado por períodos de 24 e 72 horas detectou diferenças entre o potencial fisiológico dos lotes 1, 2 e 3. De acordo com esse teste, conduzido pelo período de 24 horas, o lote 1 foi considerado de qualidade fisiológica superior, o lote 3, intermediário, e o lote 2, inferior (Tabela 2). Entretanto, as diferenças já evidenciadas entre os lotes 4 e 5 pelo teste de germinação aos 8 e 14 dias, pelo índice de velocidade de germinação e envelhecimento acelerado empregando o método tradicional por períodos de 24 e 48 horas e pelo método modificado por períodos de 48 e 72 horas não foram detectadas nesse caso. Após 72 horas

de envelhecimento acelerado, tais diferenças foram detectadas e, nesse caso, o lote 1 permaneceu sendo classificado como o lote de qualidade fisiológica superior, e os lotes 2 e 3, de qualidade fisiológica intermediária e inferior, respectivamente.

Nos resultados obtidos, evidenciou-se pequena redução na percentagem de germinação das sementes submetidas ao envelhecimento acelerado, comparativamente àquelas não envelhecidas artificialmente, contrariando os resultados obtidos por Silva e Vieira (2006) nos quais o teste de envelhecimento acelerado, conduzido com solução salina saturada pelos mesmos períodos testados no presente trabalho, não reduziu a intensidade de deterioração das sementes, apesar da significativa redução no teor de água das mesmas. Entretanto, a redução na intensidade de deterioração das sementes observada no presente trabalho, empregando-se o método modificado do teste de envelhecimento acelerado, não prejudicou a classificação dos lotes em níveis de vigor. Pelo contrário, o emprego do método modificado foi benéfico do ponto de vista da uniformização do teor de água entre as sementes e da redução no desenvolvimento de microrganismos ao longo do teste, constituindo alternativa promissora para a avaliação do potencial fisiológico de sementes de beterraba.

CONCLUSÃO

O teste de envelhecimento acelerado adotando o método modificado (utilização de solução saturada de NaCl em substituição à água), a 42 °C, é promissor para avaliação do vigor de sementes de beterraba.

REFERÊNCIAS

ABDO, M. T. V. N.; PIMENTA, R. S.; PANOBIANCO, M.; VIEIRA, R. D. Testes de vigor para avaliação de sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 27, n. 1, p. 195-198, 2005.

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.

BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; BARROS, D. I.; DIAS, L. A. S.; TOKUHISA, D. Avaliação do vigor de sementes de melancia (*Citrullus lanatus* Schraud.) pelo teste de envelhecimento acelerado. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 25, n. 2, p. 1-6, 2003.

BHERING, M. C.; DIAS, D. C. F. S.; VIDIGAL, D. S.; NAVEIRA, D. S. P. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de pimenta. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 3, p. 64-71, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

COSTA, C. J.; TRZECIAK, M. B.; VILLELA, F. A. Potencial fisiológico de sementes de brássicas com ênfase no teste de envelhecimento acelerado. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 2, p. 144-148, 2008.

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.

GAGLIARDI, B.; MARCOS FILHO, J. Assessment of the physiological potential of bell pepper seeds and relationship with seedling emergence. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 162-170, 2011.

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

LIMA, L. B.; MARCOS FILHO, J. Procedimentos para condução de testes de vigor baseados na tolerância ao estresse térmico em sementes de pepino. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 45-53, 2011.

MARCOS FILHO, J.; NOVENBRE, A. D. L. C. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de hortaliças. In: NASCIMENTO, W. M. (Ed.). **Tecnologia de sementes de hortaliças**. Brasília: Embrapa Hortaliças, 2009. p. 185-243.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C.; VIEIRA, R. D.; FRANÇANETO, J. B. **Vigor de sementes: conceitos e testes**. Londrina: ABRATES, 1999. cap. 2, p. 1-21.

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.

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.

RODO, A. B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging and controlled deterioration for the determination of the physiological potential of onion seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 3, p. 465-469, 2003.

SANTOS, F.; TRANI, P. E.; MEDINA, P. F. PARISI, J. J. D. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação da qualidade de sementes de alface e almeirão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 33, n. 2, p. 322-330, 2011.

SILVA, J. B.; VIEIRA, R. D. Avaliação do potencial fisiológico de sementes de beterraba. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 2, p. 128-134, 2006.

TORRES, S. B.; MARCOS FILHO, J. Teste de envelhecimento acelerado em sementes de maxixe (*Cucumis anguria* L.) **Revista Brasileira de Sementes**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 108-112, 2001.

TORRES, S. B.; MARCOS FILHO, J. Accelerated aging of melon seeds. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 60, n. 1, p. 109-112, 2003.

TORRES, S. B. Teste de envelhecimento acelerado em sementes

de erva-doce. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 26, n. 2, p. 20-24, 2004.

TORRES, S. B.; NEGREIROS, M. Z. Envelhecimento acelerado em sementes de berinjela. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 209-213, 2008.

