

ENVELHECIMENTO ACELERADO EM SEMENTES DE CRAMBE

CRUZ-SILVA^{1*}, C. T. A.; SIMONETTI¹, A. P. M. M.; NÓBREGA¹; L.H.P., PACHECO^{1*}, F. P.

¹ Programa de pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus Cascavel, PR. *claudia_petsmart@hotmail.com

Apresentado no
XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2014
27 a 31 de julho de 2014- Campo Grande- MS, Brasil

RESUMO: O crambe é usado como matéria-prima para produção de biocombustíveis. A avaliação do vigor pode ser realizada pelo teste do envelhecimento acelerado. Assim, o objetivo foi testar o envelhecimento acelerado variando os tempos de exposição a temperatura de 41°C. As sementes foram distribuídas sobre telas de alumínio, no interior de caixas plásticas contendo 40 mL de água destilada. As caixas foram mantidas em câmara regulada a 41°C por 0, 12, 24, 48, 72 e 96 h. Após cada período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, calculando-se a percentagem de plântulas normais, anormais, sementes duras e mortas após oito dias da instalação do teste, mantidas em germinador a 25 °C. As sementes submetidas a período superior a 72 h apresentaram baixo percentual de plântulas normais, diferindo estatisticamente do controle e dos períodos de 12, 24 e 48 h, com elevado percentual de sementes mortas, 64 e 25,75%, para as expostas por 72 e 96 h, respectivamente. As submetidas por 96 h apresentaram 71,75% de sementes duras, diferindo de todos os tratamentos. Nas condições em que os testes foram realizados conclui-se que as sementes de crambe apresentaram redução do vigor quando expostas ao envelhecimento acelerado a partir de 72 h.
PALAVRAS-CHAVE: *Crambe abyssinica*, vigor, germinação, viabilidade.

ACCELERATED AGING TEST IN CRAMBE SEEDS

ABSTRACT: The crambe is used as feedstock for biofuel production. The evaluation of vigor can be performed by accelerated aging test. Thus, the aimed was to test the accelerated aging exposure times ranging temperature of 41 °C. The seeds were distributed on aluminum screens, in plastic boxes containing 40 mL of distilled water. The boxes were maintained in controlled camera at 41 °C for 0, 12, 24, 48, 72 and 96 h. After each period, the seeds were subjected to germination test , calculating normal and abnormal seedlings, hard and dead seeds percentages after eight days of test facility, kept in germination chamber at 25 ° C. Seeds subjected to more than 72 h period showed low normal seedlings percentage, differing statistically of control and 12 , 24 and 48 h periods, with a high percentage of dead seeds , 64 and 25.75 % for exposed for 72 and 96 h, respectively. The submitted for 96 h showed 71.75% of hard seeds, differing from all treatments. In conditions that tests were conducted it was concluded that crambe seed showed a vigor decrease when exposed to accelerated aging from 72 hours.

KEYWORDS: *Crambe abyssinica*, vigor, germination, viability.

INTRODUÇÃO

Uma cultura que vem se destacando, em função do alto potencial para a produção de óleo vegetal é o crambe (*Crambe abyssinica* Hochst. ex R. E. Fr.), as pesquisas acabaram direcionando à sua utilização como matéria-prima para o biodiesel, que até pouco tempo, era utilizada apenas como forrageira na rotação de culturas e coberturas de solos (VARISCO; SIMONETTI, 2012). As

características de alta estabilidade e baixo ponto de fusão do óleo do crambe representam uma importante vantagem para a cadeia produtiva do biodiesel, pois permite maior flexibilidade para o transporte e armazenamento do produto (PITOL et al., 2010).

O vigor é reflexo de um conjunto de características ou propriedades que determinam o potencial fisiológico da semente. Desta maneira, o resultado de um teste ou de um conjunto de testes, indica os lotes com maior ou menor probabilidade de apresentar bom desempenho, sendo que os lotes mais vigorosos apresentam maior possibilidade de sucesso sob condições adversas (MARCOS-FILHO, 1994).

Segundo a AOSA (1983) e PRETE et al. (1993), os testes de vigor devem apresentar as seguintes características: possibilidade de padronização de metodologia, interpretação e reprodutibilidade dos resultados, correlação com a emergência em campo, rapidez, objetividade, simplicidade e viabilidade econômica. Entretanto, sua eficiência depende, basicamente, do princípio do método. Vários testes foram desenvolvidos e têm sido utilizados com sucesso e maior frequência, porém, a maioria deles é restrita a um número limitado de espécies.

Segundo TILLMANN et al. (2003) o teste de envelhecimento acelerado foi inicialmente desenvolvido para estimar a longevidade de sementes em condições de armazenamento. Pesquisas adicionais têm mostrado que esse teste de vigor correlaciona-se, também, com a emergência a campo, com o estabelecimento de estande para um grande número de espécies. No teste de envelhecimento acelerado, as sementes são expostas a condições adversas de alta temperatura (40 a 45 °C) e umidade relativa (próxima a 100%), por diferentes períodos, dependendo da espécie, antes de submetê-la ao teste de germinação.

A avaliação do vigor pode ser realizada pelo teste do envelhecimento acelerado. Assim, o objetivo foi testar o envelhecimento acelerado variando os tempos de exposição à temperatura de 41°C.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Sementes e Plantas (LASP), na Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), Campus Cascavel, entre setembro a dezembro de 2012. Foram utilizadas sementes de crambe (*Crambe abyssinica* Hochst. ex R. E. Fr.), cultivar FMS Brilhante, da safra 2011, sem tratamento prévio, oriundas de campos experimentais da Faculdade Assis Gurgacz (FAG), localizada em Cascavel (PR). As sementes permaneceram até o início dos testes, armazenadas em sacos de papel permeável, a temperatura ambiente.

A qualidade fisiológica foi avaliada antes da instalação do trabalho pelas seguintes avaliações:

- **Grau de umidade:** determinado pelo método da estufa, a 105°C, durante 24 horas, (BRASIL 2009);
- **Teste de germinação:** realizado com quatro repetições de 50 sementes, em papel germitest, a 25 °C. As contagens de plântulas normais foram realizadas aos oito dias após a semeadura;
- **Emergência em campo:** avaliada com quatro repetições de 25 sementes. A contagem das plântulas normais emergidas foi efetuada a partir do 4º dia após a semeadura até o 18º, com expressão dos resultados em percentagem;
- **Crescimento de plântulas:** foram utilizadas quatro repetições de 20 sementes de crambe, em papel germitest, mantidas em germinador com temperatura de 25±5 °C, no escuro, com umidade relativa em torno de 100%. Após oito dias as variáveis avaliadas foram: comprimento da raiz e parte aérea (cm);
- **Teste de frio:** foram utilizadas quatro repetições de 100 sementes, distribuídas em papel germitest umedecido com água destilada, sendo posteriormente mantidas em saco plástico em refrigerador por 48 h, a temperatura aproximada de 10 °C. Posteriormente, as sementes foram submetidas ao teste de germinação como descrito anteriormente. Após oito dias o resultado de germinação foi expresso em porcentagem média de plântulas normais;
- **Teste do tetrazólio:** consistiu de quatro repetições de 50 sementes de crambe, mantidas em papel umedecido por 16 h a 25°C. Posteriormente, as sementes foram cortadas manualmente, em sentido longitudinal, com o auxílio de bisturi, sendo uma das partes imersa em solução de 2,3,5 trifenil cloreto de tetrazólio 0,075%, por três horas a 35°C. A seguir, as sementes foram lavadas em água corrente e mantidas submersas em água, até o momento da avaliação. As mesmas foram avaliadas internamente, verificando-se a intensidade da coloração e, portanto, a viabilidade das sementes, sendo classificadas como viáveis (coloridas de vermelho) e não viáveis (incolores), de acordo com a recomendação para *Brassica* spp (BRASIL, 2009), sendo o resultado expresso em percentagem.

Para o teste de envelhecimento acelerado, 400 sementes de cada lote foram distribuídas sobre telas de alumínio, fixadas no interior de caixas plásticas (tipo gerbox) contendo 40 mL de água destilada. As caixas foram fechadas e mantidas em câmara regulada a 41°C por 0, 12, 24, 48, 72 e 96 horas. Após cada período, as sementes foram submetidas ao teste de germinação, conforme metodologia descrita no item 3.3, calculando-se a percentagem de plântulas normais, anormais, sementes duras e mortas após oito dias da instalação do teste.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro repetições para cada teste realizado. Os dados foram previamente submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e homocedasticidade (Bartlett) para análise de variância (ANOVA) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o software R (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2012).

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Na análise da qualidade inicial do lote de sementes, foram determinados os seguintes valores: grau de umidade das sementes: 7,0%; teste de germinação: 78,5%; emergência em campo: 16%; comprimento da parte aérea: 4,76 cm e comprimento da raiz: 5,38 cm; teste de frio: 68,25% e teste do tetrazólio: 94,5%.

Pilau et al. (2012) verificaram que sementes de crambe, submetidas a temperatura de 25 e 30 °C em papel germitest, apresentaram média de germinação semelhante a deste trabalho, 71 e 73%, respectivamente.

Observou-se ao realizar o teste de envelhecimento acelerado, que as sementes submetidas à temperatura de 41 °C e alta umidade por 24 e 48 h, apresentaram resposta semelhante as sementes do tratamento controle, que não foram submetidas a elevada temperatura e umidade com aproximadamente 76% de plântulas normais (Tabela 1).

TABELA 1. Teste de envelhecimento acelerado em crambe.

Tratamentos	Plântulas normais	Sementes duras	Plântulas anormais	Sementes mortas
	%	% *	% ^{NS*}	% *
0	76,25ab	21,25b	2,25	0,25c
12	62,5b	31b	2,25	4,25c
24	80,75a	17b	0	2,25c
48	76,5ab	19b	1,25	3,25c
72	6,5c	29,5b	0	64 ^a
96	2,5c	71,75a	0	25,75b
Média geral	50,83	31,58	0,86	16,26
C.V.%	67,88	65,58	167,07	145,21

^{NS}: não significativo (P>0,05); Médias seguidas de letras diferentes na coluna indicam diferença estatística significativa

(P<0,05); pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. *dados transformados $\sqrt{x+1}$; C.V.: coeficiente de variação.

O crambe não se mostrou vigoroso quando submetido a temperaturas altas por períodos de 72 e 96 h, apresentando 6,5 e 2,5% de plântulas normais e 29,5 e 71,75% de sementes duras, respectivamente, com um percentual elevado de 64 e 25,75% de sementes mortas quando comparadas a esse lote de sementes expostas ao envelhecimento acelerado de 0 a 48 h.

Semelhante ao observado neste trabalho, BARBOSA et al. (2011) verificaram que o efeito do envelhecimento acelerado torna-se mais acentuado com o aumento do tempo de exposição das sementes às condições de alta umidade relativa do ar e elevada temperatura. Esta exposição reduziu, mais acentuadamente, a qualidade das sementes para algumas espécies, como alface, couve-flor e rúcula, que para outras, como brócolis, tomate e berinjela. Os autores concluem que Sementes de menor vigor, além de menor germinação e menor emergência, apresentam lentidão no processo de formação de mudas.

Para WERNER et al., (2011) o teste de envelhecimento acelerado mostrou-se eficiente para avaliar o vigor de sementes de crambe, sugerem que o teste pode se constituir em uma alternativa promissora para a avaliação da qualidade fisiológica de sementes apresentando porcentagens de

germinação semelhantes. A condução do envelhecimento acelerado pelo método tradicional (100% UR) a 41 ou 43°C por 72 horas possibilitou a identificação de lotes com diferentes níveis de vigor.

COSTA et al. (2008) trabalhando com diferentes espécies de brássicas concluíram que sementes de variedades e até mesmo de cultivares diferentes podem exigir condições específicas para a condução de testes. Atenção especial deve ser dada ao teste de envelhecimento acelerado, uma vez que o genótipo afeta a tolerância das sementes ao estresse imposto durante o teste.

Segundo TILLMANN et al. (2003) lotes de sementes com alto vigor irão resistir a essas condições extremas e deteriorar a uma taxa mais lenta (germinação após o envelhecimento acelerado mais alto) do que lotes de sementes de baixo vigor.

Desta forma, são consideradas mais vigorosas as sementes que se deterioram mais lentamente após serem submetidas ao estresse e que, portanto, podem tolerar condições mais extremas, suportando melhor situações adversas em campo e em armazenamento (RAMOS et al., 2004).

CONCLUSÕES

Nas condições em que os testes foram realizados conclui-se que as sementes de crambe apresentaram redução do vigor quando expostas ao envelhecimento acelerado a partir de 72 h.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL SEED ANALISTS. **Seed vigour testing handbook**. Zurich, AOSA. Contribution no 32 to the handbook on seed testing. AOSA, 88 p. 1983.
- BARBOSA, R. M.; COSTA, D. S.; SÁ, M. E. Envelhecimento acelerado de sementes de espécies oleráceas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 3, p. 328-335, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 2009. 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**, v. 26, p.144-148, 2008.
- MARCOS FILHO, J. Utilização de testes de vigor em programas de controle de qualidade de sementes. **Informativo ABRATES**, Londrina, v.4, n.2, p.3-35, 1994.
- PITOL, C.; BROCH, D. L.; ROSCOE, R. **Tecnologia e produção: crambe 2010**. Maracaju, Fundação MS, 2010, 60 p.
- PILAU, F.G.; SOMAVILLA, L.; BATTISTI, R.; SCHWERZ, L.; KULCZYNSKI, S.M. Germinação de sementes de crambe em diferentes temperaturas e substratos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1825-1830, 2012.
- PRETE, C.E.C.; CÍCERO, S.M.; FOLEGATTI, M.V. Emergência de plântulas de soja no campo e sua relação com a embebição e condutividade elétrica das sementes. **Semina Ciência Agrária**, Londrina, v.15, n.1, p.32-37, 1993.
- RAMOS, N.P.; FLOL, E.P. O.; MENDONÇA, E. A. F.; MINAMI, K. Envelhecimento acelerado em sementes de rúcula (*Eruca sativa* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.26, n.1, p.98-103, 2004.
- R DEVELOPMENT CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, 2012. <http://www.R-project.org>.
- TILLMANN, M. A. A.; MELLO, V. D. C.; ROTA, G. R. M. **Análise de Sementes**. In: PESKE, S.T.; ROSENTHAL, M. D.; ROTA, G.R.M. **Sementes: fundamentos científicos e Tecnológicos**. Pelotas, 2003. p. 138-223.
- VARISCO, M.R.; SIMONETTI, A.P.M.M. Germinação de sementes de crambe sob influência de diferentes substratos e fotoperíodos. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.1, p.172-187, 2012.
- WERNER, E.T.; GOMES JUNIOR, D.; LUBER, J.; LOPES, J.C. Teste de envelhecimento acelerado para avaliação da qualidade fisiológica de sementes de crambe (*Crambe abyssinica* HOCHST - Brassicaceae). In: Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e Pós Graduação, 2011, São José dos Campos. **Anais do Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e Pós Graduação - 2011**.