POTENCIAL FISIOLÓGICO DE SEMENTES DE CRAMBE

Rafael Brito Cardoso [1]; Flávio Ferreira da Silva Binotti [2]

[1]Estudante do curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia; E-mail: cardoso@agronomo.eng.br. Bolsista PIBIC/UEMS.
[2] Professor do curso de Agronomia da UEMS, Unidade Universitária de Cassilândia; E-mail: binotti@uems.br. Fitotecnia.

Resumo O Crambe é uma leguminosa que se tornou uma cultura com alto potencial para produção de biodiesel por possuir um elevado teor de óleo nas sementes. Por não apresentar muitos estudos, existe uma grande preocupação quanto à manutenção da qualidade fisiológica da semente por um tempo mais prolongado por pequenos agricultores. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de embalagens para o acondicionamento de sementes e tempo de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de Crambe (*Crambe abyssinica)* cultivar FMS Brilhante. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Sementes da UUC/UEMS (2010 e 2011). O delineamento experimental utilizado é o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 4x4, sendo constituído pela combinação de tipos de embalagens para o acondicionamento (testemunha, metálica, garrafas plásticas – PET e caixa de isopor) e tempo de armazenamento (zero, 3, 6 e 9 meses), em condições não controladas, com quatro repetições. Conclui-se que a embalagem metálica proporcionou bons resultados na preservação da qualidade fisiológica de sementes de Crambe e o aumento do tempo de armazenamento teve efeito negativo na qualidade fisiológica.

Palavras - chave: *Crambe abyssinica,* Acondicionamento, Germinação, Vigor e Qualidade.

Introdução

O crambe (*Crambe abyssinica*) é uma planta da família das crucíferas sendo normalmente utilizado como forragem para pasto. Estudos preliminares mostram que possui um teor de óleo de aproximadamente 38% em massa (LAGHETTI et al, 1995). Por não apresentar muitos estudos, existe uma grande preocupação por parte de pesquisadores e analistas de sementes em conduzir estudos que forneçam informações sobre a qualidade fisiológica das sementes.

A qualidade fisiológica esta relacionada com a capacidade da semente em desempenhar suas funções vitais, caracterizando-se pela longevidade, germinação e vigor. As sementes apresentam maior viabilidade e vigor por ocasião da maturidade fisiológica. A partir

deste instante, vão ocorrer, inevitavelmente, mudanças fisiológicas e bioquímicas graduais que ocasionam a deterioração e a perda do vigor (CARVALHO e NAKAGAWA, 2000).

O armazenamento é prática fundamental para o controle da qualidade fisiológica da semente, sendo um método pelo qual se pode preservar a viabilidade das sementes e manter o seu vigor por um período mais prolongado (AZEVEDO et al., 2003). As embalagens utilizadas no armazenamento devem ajudar a diminuir a velocidade do processo de deterioração, mantendo o teor de água inicial das sementes armazenadas, com intuito de diminuir a respiração (TONIN e PEREZ, 2006).

Tendo em vista o potencial da cultura para a produção de biodiesel e as suas características consideradas rústicas, o crambe apresenta um potencial promissor. A qualidade fisiológica das sementes, assim, colocadas à disposição do produtor, é de grande importância para o estabelecimento inicial da cultura e para obtenção de altas produtividades. Por apresentar grande potencial de utilização, o trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes tipos de embalagens para acondicionamento de sementes e tempo de armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de Crambe (*Crambe abyssinica)* cultivar FMS Brilhante.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campo experimental da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, Unidade Universitária de Cassilândia, localizada a nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul. Foram utilizadas sementes de crambe (*Crambe abyssinica)* cultivar FMS Brilhante.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 4x4, sendo constituído pela combinação dos tipos de embalagens para o acondicionamento (testemunha - sem acondicionamento em embalagem, embalagem metálica, garrafa de plásticas – PET, caixa de isopor) e tempo de armazenamento (zero, 3, 6, 9 meses), com quatro repetições, em condições não controladas. Foram feitas avaliações de primeira contagem de germinação (%), germinação (%), envelhecimento acelerado (%) emergência em campo (%), condutividade elétrica ($\mu S\ cm^{-1}\ g^{-1}$), comprimento de parte área e radicular de plântulas normais (cm) e fitomassa seca de plântulas (mg plântulas^{-1}).

Todos os dados, foram avaliados por meio da análise de variância pelo teste F. Quando o valor de F foi significativo ao nível de 5 % de probabilidade, aplicou-se o teste de Tukey

para comparação das médias para o fator tipo de embalagens, e se houve ajuste à regressão polinomial para o fator tempo de armazenamento.

Resultados e Discussão

Houve interação significativa entre os fatores estudados, nas avaliações de primeira contagem de germinação, germinação, envelhecimento acelerado e fitomassa seca (Tabelas 1 2, 3 e 4), o mesmo não ocorrendo para emergência em campo, condutividade elétrica e comprimento da parte aérea e do sistema radicular (Tabela 5).

Analisando os dados das Tabelas 1 e 2 verificou-se que a primeira contagem de germinação e germinação, as formas de acondicionamento só tiveram efeito a partir de 6 meses de armazenamento, sendo que embalagem metaliza proporcionou maiores valores, todavia, aos 6 meses está não diferiu da garrafa de plástico (PET).

Tabela 1. Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente teste de primeira contagem de germinação em função das formas de acondicionamento das sementes e tempo de armazenamento em sementes de crambe (*Crambe abyssinica)* cv. FMS Brilhante. UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2010/11.

Tratamentos	**Formas de acondicionamento**			
	Testemunha	Garrafa de plásticas (PET)	Caixa de isopor	Embalagem metálica
	Primeira contagem de germinação (%)			
Tempo de armazenamento				
0 meses	98 [1]	98 [2]	98 [3]	98 [4]
3 meses	95	94	91	97
6 meses	86 b	89 ab	83 b	94 a
9meses	72 b	68 b	59 c	82 a
DMS Acondicionamento	6,44			
C.V.(%)	3,89			

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator acondicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; [n.s.]não significativo; [**]significativo a 1% de probabilidade; [*]significativo a 5% de probabilidade; [1]$Y = 98,125000 – 0,0416667x – 0,31944444x^2$, $R^2 = 0,9992$; [2]$Y = 97,275000 + 1,2583333x – 0,48611111x^2$, $R^2 = 0,9799$; [3]$Y = 97,162500 + 0,0958333x - 0,46527778x^2$, $R^2 = 0,9833$; [4]$Y = 97,675000 + 0.9750000x – 0,29166667x^2$, $R^2 = 0,9861$.

Tabela 2. Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente teste de germinação em função das formas de acondicionamento das sementes e tempo de armazenamento em sementes de crambe (*Crambe abyssinica)* cv. FMS Brilhante. UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2010/11.

Tratamentos	**Formas de acondicionamento**			
	Testemunha	Garrafa de plásticas (PET)	Caixa de isopor	Embalagem metálica
	Germinação (%)			
Tempo de armazenamento				
0 meses	98,50 [1]	98,50 [2]	98,50 [3]	98,50 [4]
3 meses	97,50	95,50	97,00	98,50
6 meses	88,00 b	90,50 ab	85,50 b	96,00 a
9meses	76,00 b	72,00 b	61,00 c	83,50 a
DMS Acondicionamento	6,47			
C.V.(%)	3,83			

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator acondicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; $^{n.s.}$não significativo; **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; $^{1}Y = 98,800000 + 0,1833333x - 0,30555556x^2$, $R^2 = 0,99$; $^{2}Y = 97,925000 + 1,0583333x - 0,43055556x^2$, $R^2 = 0,9844$; $^{3}Y = 98,350000 + 1,6166667x - 0,63888889x^2$, $R^2 = 0,9995$; $^{4}Y = 98,125000 + 1,5416667x - 0,34722222x^2$, $R^2 = 0,9818$.

Tanto a primeira contagem de germinação e germinação foi influenciada pelo tempo de armazenamento, sendo que em cada forma de acondicionamento os dados se ajustarem em equações quadráticas distintas.

Na Tabela 3 e 4 verificou-se que o teste de envelhecimento acelerado e fitomassa seca de plântulas aos zero meses não tiveram efeito das formas de acondicionamento, todavia, a partir de 3 meses de armazenamento as embalagens influenciaram essas avaliações.

Tabela 3. Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente teste de envelhecimento acelerado em função das formas de acondicionamento das sementes e tempo de armazenamento em sementes de crambe (*Crambe abyssinica)* cv. FMS Brilhante. UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2010/11.

Tratamentos	**Formas de acondicionamento**			
	Testemunha	Garrafa de plásticas (PET)	Caixa de isopor	Embalagem Metálica
	Envelhecimento acelerado (%)			
Tempo de armazenamento				
0 meses	92 [1]	92 [2]	92 [3]	92 [4]
3 meses	93 a	86 b	92 a	95 a
6 meses	85 b	86 ab	84 b	91 a
9 meses	75 b	74 b	57 c	82 a
DMS Acondicionamento	2,87			
C.V.(%)	3,55			

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator acondicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; $^{n.s.}$não significativo; **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; $^{1}Y = 92,787500 + 0,8041667x - 0,31250000x^2$, $R^2 = 0,9923$; $^{2}Y = 91,562500 - 0,6041667x - 0,13194444x^2$, $R^2 = 0,8952$; $^{3}Y = 92,025000 + 2,8416667x - 0,73611111x^2$, $R^2 = 0,9945$; $^{4}Y = 92,487500 + 1,7041667x - 0,31250000x^2$, $R^2 = 1$.

Tabela 4. Desdobramento da interação significativa da análise de variância referente a fitomassa seca de plântulas em função das formas de acondicionamento das sementes e tempo de armazenamento em sementes de crambe (*Crambe abyssinica)* cv. FMS Brilhante. UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2010/11.

Tratamentos	**Formas de acondicionamento**			
	Testemunha	Garrafa de plásticas (PET)	Caixa de isopor	Embalagem Metálica
	Fitomassa seca (mg plantula^{-1})			
Tempo de armazenamento				
0 meses	19,15 [1]	19,15 [2]	19,15 [3]	19,15
3 meses	13,10 ab	12,95 ab	10,20 b	13,50 a
6 meses	13,10 c	17,10 b	19,65 ab	20,70 a
9 meses	14,80 a	17,70 a	10,85 b	16,65 a
DMS Acondicionamento	3,16			
C.V.(%)	10,44			

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, dentro do fator acondicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; $^{n.s.}$não significativo; **significativo a 1% de probabilidade; *significativo a 5% de probabilidade; $^{1}Y = 18,932500 - 2,3724996x + 0,21527772x^2$, $R^2 = 0,9613$; $^{2}Y = 18,455000 - 1,7066666x + 0,18888889x^2$, $R^2 = 0,5448$; $^{3}Y = 17,280000 - 0,5150000x$, $R^2 = 0,1509$.

Sendo que de modo geral a embalagem metálica, é uma forma de acondicionamento da semente que proporciona bons resultados para preservação do vigor das sementes. Resultados que concordam com os dados obtidos por Queiroga (1997) e Almeida (1999) onde destacaram que embalagens metálicas preservam melhor vigor de sementes durante o tempo, devido o material não permitir trocas com o ambiente.

O teste de envelhecimento acelerado foi influenciado pelo tempo de armazenamento, sendo que em cada forma de acondicionamento os dados se ajustarem em equações quadráticas distintas. Já para fitomassa seca só a embalagem metálica impermeável não teve efeito do tempo de armazenamento.

A emergência em campo (Tabela 5) foi influenciada pelas formas de acondicionamento, sendo que a embalagem metálica proporcionou maiores valores, porém, não diferindo de Garrafa de plásticas (PET).

Tabela 5. Emergência em campo (%), condutividade elétrica (µS $cm^{-1}g^{-1}$) e comprimento de parte área e radicular de plântulas (cm) em função das formas de acondicionamento das sementes e tempo de armazenamento em sementes de crambe (*Crambe abyssinica)* cv. FMS Brilhante. UEMS/UUC, Cassilândia (MS), 2010/11.

Tratamentos	**Emergência em campo**	**Condutividade elétrica**	**Comprimento**	
			Parte aérea	**Raiz**
	-----**%**-----	------µS $cm^{-1}g^{-1}$-----	---------- cm----------	
Formas de acondicionamento				
Testemunha (sem	73,25 b	98,41 ab	2,16	2,22
Garrafa de plásticas (PET)	73,81 ab	95,69 b	2,14	2,14
Caixa de isopor	73,00 b	100,78 ab	2,08	1,99
Embalagem metálica	75,37 a	102,07 a	1,98	1,92
Tempo de armazenamento				
0 meses	78,00 [1]	94,86 [2]	2,47 [3]	2,32 [4]
3 meses	75,25	95,42	2,01	2,01
6 meses	72,94	99,57	1,98	2,00
9 meses	69,25	107,10	1,90	1,94
DMS Acondicionamento	2,04	6,31	---	---
C.V.(%)	2,93	6,75	11,74	21,88

Médias seguidas de letras diferentes nas colunas, dentro do fator acondicionamento, diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; [n.s.]não significativo; [**]significativo a 1% de probabilidade; [*]significativo a 5% de probabilidade; [1]$Y = 78,143750 – 0,9520833x$, $R^2 = 0,99$; [2]$Y= 93,108998 + 1,3620625$, $R^2 = 0,8727$; [3]$Y= 2,450937 – 0,1538541x + 0,01059027x^2$, $R^2 = 0,9427$; [4]$Y = 2,245000 – 0,0391667x$, $R^2 = 0,76$.

O tempo de armazenamento teve efeito na emergência em campo sendo que o mesmo propiciou queda nos valores com o aumento do tempo de armazenamento. A condutividade elétrica foi influenciada pelas formas de acondicionamento, sendo maiores leituras embalagem metálicas em comparação Garrafa de plásticas (PET). Em relação ao tempo de

armazenamento os dados se ajustaram em uma equação linear positiva. O comprimento da parte aérea e do sistema radicular não teve efeito com as formas de acondicionamento, todavia, o tempo de armazenamento teve influencia, sendo que os dados se ajustaram em equações quadráticas e lineares negativas, para comprimento da parte aérea e do sistema radicular, respectivamente.

Conclusões

Os tipos de embalagens para o acondicionamento de sementes tiveram efeito na qualidade fisiológica de sementes de Crambe (*Crambe abyssinica)* cultivar FMS Brilhante. Sendo que de modo geral a embalagem metálica proporcionou bons resultados na preservação da qualidade fisiológica de sementes de Crambe.

O aumento do tempo de armazenamento teve efeito negativo na qualidade fisiológica de sementes de Crambe.

Agradecimentos Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul pela concessão da bolsa para realização do projeto de pesquisa.

Referências

AZEVEDO, M. R. Q. A.; GOUVEIA, J. P. G.; TROVÃO, D. M. M.; QUEIROGA, V. P. Influência das embalagens e condições de armazenamento no vigor de sementes de gergelim. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.7, n.3, p. 519-524, 2003.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4.ed., Jaboticabal: Funep, 2000.

LAGHETTI, G; PIERGIOVANNI, A.R.; PERRINO, A. Yield and oil quality in selected lines of *Crambe abyssinica* ex R.E. Fries and *C. hispanica* L. grow in Italy, **Industrial Crops and Products**, v.4, n.3, p.203-212, 1995.

MURPHY, J. B.; NOLAND, T. L. Temperature effects on seed imbibition and leakage mediated by viscosity and membranes. **Plant Physiology**, v. 69, n. 2, p. 428-431, 1982.

QUEIROGA, V.P; BELTRÃO, N. E. de M; AZEVEDO, M. R. Q. Estudo de embalagens e condições de conservação a germinação de sementes de gergelim armazenadas. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v.1,n.1, p.19-24, 1997.

TONIN, G. A.; PEREZ, S. C. J. G. A. Qualidade fisiológica de sementes de *Ocotea porosa* (Nees et Martius ex. Nees) após diferentes condições de armazenamento e semeadura. **Revista Brasileira de Sementes**, Pelotas, v. 28, n. 2, p. 26-33, 2006.