

INFLUÊNCIA DE TRATAMENTOS QUÍMICOS E FÍSICOS NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES CRAMBE

Felipe Pianna Costa¹, Lima Deleon Martins¹, Jose Carlos Lopes¹

¹ Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo – CCA-UFES, Alto Universitário, Cx.P.16, CEP: 29500-000, Alegre-ES, felipepianna@gmail.com, deleon_lima@hotmail.com, jcufes@bol.com.br.

Resumo- A seleção de métodos para diminuir a desuniformidade na germinação da cultura do crambe implica diretamente no estudo da suposta dormência que é apresentada por esta espécie. Na maioria dos casos a estrutura tegumentar apresentada por esta semente, pode proporcionar elevada falta de uniformidade de germinação, ou mesma ausência de germinação. Visando fornecer informações sobre o desenvolvimento de melhores práticas culturais, este trabalho teve como objetivo estudar a influência de tratamentos químicos e físicos na germinação de sementes crambe. O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia e Análises de Sementes do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). O delineamento utilizado para o experimento foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 x 3 (tratamentos pré-germinativos x tratamentos físicos), com quatro repetições de 25 semente. Os tratamentos utilizados foram: ácido giberélico (GA₃), nitrato de potássio (KNO₃) e água e os físicos semente intacta, esscarificada e sem tegumento. A germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes de *C. abyssinica* foram incrementados com a remoção do tegumento, sob o umedecimento com ácido giberélico (GA₃).

Palavras-chave: *Crambe abyssinica*, nitrato de potássio, esscarificação, vigor.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

Atualmente, na busca por matérias-primas alternativas para a produção de biodiesel, diversas empresas e órgãos estaduais e federais vêm avaliando diversas oleaginosas quanto aos atributos sob aspectos agrônômicos e tecnológicos, como: teor de óleo; produtividade; sistema produtivo; ciclo da cultura, etc.

Desta forma, surge o crambe (*Crambe abyssinica* Hochst) pertence à família Brassicaceae, originária da região do Mediterrâneo e com relatos de ocorrência de algumas espécies na Etiópia (WEISS, 2000).

Sendo cultivada em maior escala no México e nos Estados Unidos para produção de óleo industrial, no Brasil o cultivo iniciou-se em 1995, na Fundação MS, no município de Maracaju - MS, porém, na época, a planta era estudada somente para fins de rotação de cultura (ECHEVENGUÁ, 2007). Os resultados de produtividade obtidos em 2006 pela FUNDAÇÃO MS, confirmam resultados anteriores, variando de 1000 a 1500 kg.ha⁻¹ de grãos, podendo chegar próximo à 2000 kg.ha⁻¹ em ótimas condições de fertilidade do solo.

Os principais fatores que fazem com que esta cultura tenha boa aceitação são: o bom desempenho apresentado nos campos experimentais, o baixo custo de produção, rusticidade, fácil adaptabilidade a solos de baixa fertilidade e resistência à seca, a não exigência de

novas máquinas e equipamentos para o cultivo e a facilidade para extração do óleo, através de prensas (NEVES et al., 2007).

Entretanto, como na maioria das culturas, a qualidade da semente e a germinação uniforme destas no campo são de fundamental importância para atingir uma elevada produtividade e a sustentabilidade econômica da cultura.

O fato da possibilidade de este gênero apresentar sementes dormentes merece atenção e estudo adequado que possibilite sua superação, reduzindo assim a desuniformidade na germinação, necessitando então de se utilizar tratamentos adequados para a superação de dormência antes da semeadura.

Sementes dormentes são aquelas que, embora viáveis, não germinam mesmo em condições apropriadas, com fornecimento de temperatura favorável e adequado suprimento de água e oxigênio (CARVALHO & NAKAGAWA, 2000).

Esse fenômeno denominado dormência da semente afeta a velocidade de emergência das plantas em campo, levando a um estande desuniforme, favorecendo o aparecimento de plantas invasoras.

A dormência tegumentar causa um bloqueio físico que não permite a embebição da semente nem a oxigenação do embrião, que por isso permanece latente (TEDESCO et al., 2001). Desta forma, a utilização de tratamentos físicos como a

escarificação são necessários muitas vezes para que as mesmas germinem (AMARAL et al., 2001).

A ruptura do tegumento através dos métodos de escarificação, além de aumentar a permeabilidade à água, pode induzir a um aumento da sensibilidade à luz e temperatura, da permeabilidade aos gases, da remoção de inibidores e promotores e da possibilidade de injúrias aos tecidos, possuindo assim, significativa influência no metabolismo das sementes (MUNDIM & SALOMÃO, 1999).

Além do tratamento físico a superação da dormência das sementes de crambe pode ser realizada por meio de tratamentos químicos, que tem a finalidade de acelerar a germinação de sementes e, com isso reduzir o período de germinação, além de uniformizar a germinação na sementeira.

Holey (1994) propôs que o GA₃ promove a germinação da semente estimulando o crescimento do embrião e induzindo a produção de hidrolases para enfraquecer as estruturas ao redor do embrião.

Muito utilizado também como uma forma de reduzir o tempo de germinação o KNO₃ aumenta a concentração da solução, diminuindo desta forma, o potencial hídrico da mesma que está incluído no grupo de produtos químicos, que limitam ou inibem o metabolismo respiratório, podendo promover a respiração em algumas espécies (LEONEL & RODRIGUES, 1999; TONIN et al, 2005).

Segundo Faron (2004) a eliminação do problema causado pelas sementes com tegumento impermeável consiste em se provocar alterações estruturais dos tegumentos utilizando o nitrato de potássio. Nesse contexto o estudo do tratamento físico e químico das sementes de crambe pode constituir-se numa interessante ferramenta para a avaliação da germinação.

Tendo em vista a importância da cultura em questão realizou-se o presente trabalho com o objetivo de identificar métodos químicos e físicos para superação da dormência em sementes de crambe.

Metodologia

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Tecnologia e Análises de Sementes do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). As sementes foram obtidas junto à Fundação MS, localizada em Maracujá- MS, safra 2009. Todos os testes foram realizados com sementes contendo, inicialmente, 10% em base úmida. O delineamento experimental utilizado para o experimentos foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema

fatorial 3 x 3 (tratamentos pré-germinativos x tratamentos físicos) 4 repetições, sendo os tratamentos: (3) tratamentos pré-germinativos: ácido giberélico (GA₃), nitrato de potássio (KNO₃) e água; (3) tratamentos físicos: semente intacta, escarificada e sem tegumento.

Os tratamentos pré-germinativos foram constituídos de papel umedecido com solução de ácido giberélico (GA₃), nitrato de potássio (KNO₃) e água. A concentração da solução de umedecimento foi 0,2% para KNO₃, de 500ppm para GA₃ e utilizou-se água destilada como testemunha.

Os tratamentos físicos foram constituídos de manter a semente intacta, escarificação e a retirada do tegumento. A escarificação mecânica das sementes foi feita ao friccioná-las manualmente em lixa nº 120-59B. A retirada do tegumento foi feita manualmente com auxílio de uma pinça, de forma que a ação não danificasse o embrião da semente.

As placas foram mantidas em câmara de germinação tipo BOD regulada a 25 - 30 °C equipada com lâmpadas fluorescentes de luz branca e fria, com fotoperíodo de 8-16 horas (luz-escuro), (BRASIL, 1992). O experimento foi conduzido com repetições de 25 sementes para cada tratamento, distribuídas em placas de Petri com diâmetro de 11 cm, forradas com papel filtro com peso específico de 80 g.m⁻¹ e porosidade de 3 µ, umedecidos com o equivalente a 2,5 vezes o peso do papel.

A verificação do número de sementes germinadas foi feita diariamente durante 12 dias, sendo a germinação considerada efetiva a partir da protrusão da raiz primária, com cerca de 2 mm, para a velocidade de germinação realizaram-se contagens diárias, no mesmo período, feito de acordo com Maguire (1962). Após 12 dias, foram medidos os comprimentos das raízes, partes aéreas e matérias secas das plântulas normais. Para o comprimento da parte aérea das plântulas foi medido o hipocótilo, enquanto que para o comprimento radicular, apenas a radícula das plântulas foi medida. Para obtenção da matéria seca das plântulas, as mesmas foram colocadas em um saco de papel e submetidas à secagem em estufa, com temperatura ajustada para ± 70°C, sendo, após 48 horas, pesadas em balança semianalítica.

Os dados foram submetidos à análise de variância (p≤0,05) utilizando-se o Software SISVAR 4.0 (FERREIRA, 2000) e quando significativos foi utilizado o teste de Tukey (p≤0,05).

Resultados

Os resultados de germinação e índice de velocidade de germinação obtidos nas sementes de crambe encontram-se na Tabela 1. Os resultados evidenciam que maior germinação e vigor, avaliado pelo IVG, foram obtidos nas sementes tratadas com GA₃, sendo removido o tegumento, seguidas pelas sementes sem o tegumento tratadas com KNO₃, e em menores valores as sementes tratadas com água. Resultados similares (Tabela 2) foram obtidos no comprimento de raiz, comprimento da parte aérea e massa seca da plântula.

Tabela 1. Valores médios de porcentagem de germinação (G) e índice de velocidade de germinação (IVG) obtidos para sementes de *C. abyssinica* submetidas a métodos físicos e químicos para superação de dormência (ST – sem tegumento; ES – escarificada; IN - intacta)¹.

	GA ₃	KNO ₃	Água
	G (%)		
ST	83,5 aA	70,5 aB	60,5 aC
ES	58,7 bA	47,0 bB	43,2 bB
IN	35,2 cA	24,5 cB	22,7 cB
	IVG		
ST	6,3 aA	5,1 aB	5,0 aB
ES	4,2 bA	2,7 bB	2,5 bB
IN	3,5 cA	2,5 bB	1,8 cB

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a probabilidade de 0,05.

Tabela 2. Valores médios de comprimento radicular (CR - cm), comprimento de plântula (CP - cm) e matéria seca de plântula (MSP – g) obtidos para sementes de *C. abyssinica* submetidas a métodos físicos e químicos para superação de dormência (ST – sem tegumento; ES – escarificada; IN - intacta)¹.

	GA ₃	KNO ₃	Água
	CR		
ST	7.5aA	5.1aB	5.0aB
ES	4.2bA	3.1bB	3.0bB
IN	2.3cA	1.0cB	1.1cB
	CP		
ST	9.2aA	7.7aB	5.70 aC
ES	6.5bA	4.6bB	4.10 bB
IN	4.5cA	2.8cB	2.12 cB
	MSP		
ST	8.2aA	7.1aB	6.7aB
ES	5.9bA	4.8bB	3.6bC
IN	3.8cA	2.7cB	1.6cC

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a probabilidade de 0,05.

Discussão

Nota-se que no geral, a retirada do tegumento promoveu aumento para o índice de velocidade e porcentagem de germinação (Tabela 1), e também, para o comprimento da raiz, comprimento da plântula e para matéria seca das plântulas (Tabela 2), em todos os tratamentos para quebra de dormência com agentes químicos.

Resultados semelhantes foram encontrados por Neves et al., (2007) e por Ruas et al., (2010). Os autores observam maiores índices de velocidade de germinação, em sementes de crambe sem o tegumento. Contrariamente Barros et al. (2009) notaram que a retirada do tegumento de sementes de *C. abyssinica* não aumentou a germinação, sendo semelhante à semente intacta.

Registra-se, no todo, que a retirada do tegumento foi superior aos demais tratamentos, para as variáveis em estudo, seguida da escarificação mecânica e posteriormente, com médias inferiores, a semente intacta. Exceto para o IVG, no tratamento com nitrato de potássio, onde a semente intacta apresentou médias semelhantes à escarificada (Tabela 1).

Algumas sementes têm a capacidade de germinação diminuída, devido ao fato de o tegumento que as envolve ser impermeável pelo excesso de minerais ou presença de substâncias graxas (POPINIGIS 1985). Assim, apesar de o pericarpo das sementes de *C. abyssinica* não ser impermeável (RUAS et al., 2010) a sua retirada é vantajosa, pois além de favorecer o maior contato da sementes diretamente com a água, oxigênio e minerais, pode permitir, também, o crescimento do embrião, sem maiores impedimentos físicos.

No estudo da quebra de dormência com agentes químicos, visualiza-se que a presença do ácido giberélico (GA₃) na solução de umedecimento, favoreceu a germinação e IVG, CR, CP e MSP, independentemente e do método físico empregado (Tabela 1 e 2). Registra-se que a ordem de significância foi GA₃ > KNO₃ > água.

Lopes & Souza, (2008) e Ferreira et al., (2005) obtiveram resultados efetivos na germinação de sementes tratadas GA₃. O uso de giberelina na fase de germinação pode melhorar o vigor e a germinação de sementes de varias espécies, principalmente sob condições adversas.

Conclusão

A germinação e o índice de velocidade de germinação das sementes de *C. abyssinica* foram incrementados com a remoção do tegumento, sob o umedecimento com ácido giberélico (GA₃).

Agradecimentos

Ao Laboratório de Tecnologia e Análises de Sementes do Departamento de Produção Vegetal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), pelo auxílio à pesquisa.

A Fundação MS sementes, pela concessão das sementes de crambe.

A CAPES pela bolsa de mestrado do primeiro e segundo autor.

Referências

AMARAL, L. I. V.; PEREIRA, M. F. D. A.; CORTELAZZO, A. L. Formação das substâncias de reserva durante o desenvolvimento de sementes de urucum (*Bixa orellana* L. – Bixaceae). **Acta Botânica Brasileira**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 125-132, 2001.

BARROS, A.P.B.; MACHADO, M.F.; MARRA, S.H.C.M.; BRASIL, A.N.; NUNES, D.L. Avaliação de tratamentos para superação de dormência em sementes de *Crambe abyssinica*. **Anais... VI Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas**, Montes Claros-MG. Nov/2009. CD-ROOM.

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

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. 4. ed. Jaticabal - SP: UNESP, 2000. 588p.

ECHEVENGUÁ, A. Crambe surge como nova opção para produzir biodiesel. 2007. Disponível em: <http://www.ecoeacao.com.br>. Acesso em: 9 junho 2010.

FARON, M. L. B.; PERECIN, M. B.; LAGO, A. A. DO.; BOVI, O.A.; MAIA, N.M. Temperatura, nitrato de potássio e fotoperíodo na germinação de sementes de *Hypericum perforatum* L. e H. Brasiliense Choisy. **Bragantia**, São Paulo, v.63, n.2, p.193-199, 2004.

FERREIRA, D. F. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows 4.0. In: Reunião anual da região brasileira da sociedade internacional de biometria, 45., , São Carlos. **Anais... São Carlos: UFSCAR**, 2000. p. 255-258.

FERREIRA, G.; OLIVEIRA, A.; RODRIGUES, J.D.; DIAS, G.B.; DETONI, A.M.; TESSER, S.M.; ANTUNES, A.M. Efeito de arilo na germinação de sementes de *passiflora alata curtis* em diferentes substratos e submetidas a tratamentos com

giberelina. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 27, n. 2, p. 277-280, 2005.

HOOLEY, R. Gibberellins: perception, transduction and responses. **Plant Molecular Biology**, Dordrecht, v. 26, p. 1529-1555, 1994.

LEONEL, S.; RODRIGUES, J.D. Efeitos de giberelinas, citocininas e do nitrato de potássio, no processo germinativo de sementes de limoeiro 'cravo' (*Citrus limonia* Osbeck). **Scientia Agricola**, v.56, n.1, p.111-116, 1999.

LOPES H. M. & SOUZA, C.M. Efeitos da giberelina e da secagem no condicionamento osmótico sobre a viabilidade e o vigor de sementes de mamão (*Carica papaya* L.) **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 30, nº 1, p.181-189, 2008.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in and evaluation for seedling emergence and vigour. **Crop Science**, Madison, v.2, n.1, p. 176-177, 1962.

MUNDIM, R.C. & SALOMÃO, A.N. Tratamentos pré-germinativos para superação da dormência de sementes de escova-de-macaco (*Apeiba tibourbau* Aubl.-Tiliaceae). In: **Congresso Brasileiro de Sementes**, 11, Foz do Iguaçu, 1999. Informativo ABRATES, Curitiba, v.9., n.1/2., p.81., 1999.

NEVES, M, B; TRZECIAK, M, B; VINHOLES, P, S; TILLMAN, A, C; VILLELA, F, A. **Qualidade fisiológica de sementes de crambe produzidas em Mato Grosso do Sul**. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2007.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília, DF: Agiplan, 1985. 289 p.

RUAS, R.A.A.; NASCIMENTO, G.B.; BERGAMO, E.P.; JÚNIOR, R.H.D. ARRUDA, R.G. Uniformizando a germinação na cultura do crambe (*Crambe abyssinica*). **Pesquisa agropecuária tropical**, Goiânia - GO, vol. 40, n. 1, jan./mar. 2010.

TEDESCO, S.B.; STEFANELLO, M.O.; SCHIFINO-WITTMANN, M.T.; BATTISTIN, A.; DALL'AGNOL, M. Superação de dormência em sementes de espécies de *Adesmia* DC. (Leguminosae). **Revista Brasileira de Agrociência**, v.7, n.2, p.89-92, 2001.

TONIN, G.A.; GATTI, A.B.; CARELLI, B.P.; PEREZ, S.C.J.G.A.. Influência da temperatura de condicionamento osmótico na viabilidade e no vigor de sementes de *Pterogyne nitens* Tull.

XIV INIC

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica

X EPG

Encontro Latino Americano
de Pós Graduação

IV INIC Jr

Encontro Latino Americano
de Iniciação Científica Júnior

Revista Brasileira de Sementes, v.27, n.2, p.35-43, dez. 2005.

WEISS, E.A. **Oilseed crops**. London: Blackwell Science, 2000. 364p.