

Avaliação de diferentes métodos para a quebra de dormência em sementes de espinafre

Research in the different types of methods to overcome the dormancy of seeds of sea spinach

Cleide Silva Souza¹; Janaíne Myrna Rodrigues Reis²;
Lara Caroline Borges Moreira³

¹ Faculdade Católica de Uberlândia, Uberlândia/MG

² Professora do Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas/MG

³ Centro Universitário de Patos de Minas, Patos de Minas/MG

Resumo: O trabalho foi realizado no Laboratório de Tecnologia e Análise de Sementes do Centro Universitário de Patos de Minas – MG e teve como objetivo testar a eficiência de diferentes tratamentos pré-germinativos para a superação de dormência de sementes de espinafre. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos com quatro repetições, sendo T₁ (tratamento testemunha): sementes sem tratamento como controle; T₂: imersão das sementes em água em temperatura ambiente por 24 horas; T₃: imersão das sementes em água em temperatura ambiente por 12 horas; T₄: imersão das sementes durante 24 horas em acetona (CH₃COCH₃); T₅: imersão em água quente a temperatura de 70°C durante 4 minutos; e T₆: escarificação química com ácido sulfúrico concentrado (98%) (H₂SO₄) durante 4 minutos. O resultado mais satisfatório foi obtido com o tratamento T₁ com maior porcentagem de germinação (70,5%) e maior IVG (28,66), seguido do tratamento T₂ com 67,5% de porcentagem de germinação e 21,86 IVG. Concluiu-se então que em condições de laboratório as sementes de espinafre não necessitam de nenhum tratamento para quebra de dormência.

Palavras-chaves: *Tetragonia tetragonoides*, germinação, produção de mudas.

Abstract: The sea spinach (*Tetragonia tetragonoides*) is a plant from the Aizoaceae's family; its seeds have a thick seed coat which makes it difficult the absorption of water, and consequently, its germination. A research made in the Technology and Analysis Laboratory at the Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM) aims at testing and comparing the efficiency of the different types of pre-germination treatment used to overcome the dormancy of Sea Spinach's seeds. The methods used were entirely casual, six (6) methods were used and repeated four (4) times. T₁ (control test): seeds without any type of treatment as a control; T₂: the seeds were submerged in room temperature water for a period of 24 hours; T₃: the seeds were submerged in room temperature water for a period of 12 hours. T₄: the seeds were submerged in acetone (CH₃COCH₃) for a period of 24 hours; T₅: the seeds were submerged in water at a temperature of 70°C for a period of 4 minutes and T₆: chemical scarification with concentrated (98%) sulfuric acid (H₂SO₄) during a period 4 minutes. The most satisfactory result was obtained with the T₁ treatment, the control one. It had the highest percentage of germination (70.5%) and higher IVG

(28.66), followed by treatment T₂ with 67.5% of germination and 21.86 IVG. We conclude that the Sea Spinach's seeds do not need any treatment for its dormancy.

Keywords: *Tetragonia tetragonoides*, germination, seedling.

Introdução

O espinafre (*Tetragonia tetragonoides*) é uma espécie da família *Aizoaceae*. As plantas são herbáceas, de hábito rasteiro, com um caule principal, ereto e curto, da base do qual surgem seis ou mais ramos laterais, radicais, que crescem horizontalmente, e as folhas são de coloração verde escura. A planta é anual, não exigindo frio para o florescimento (FILGUEIRA, 2000).

A germinação das hortaliças é condicionada pela temperatura e umidade, embora algumas espécies sofram a influência da radiação. Quanto à umidade, as exigências variam de acordo com as espécies, mas há espécies que mesmo em condições favoráveis, umidade, temperatura, luz e oxigênio não germinam (ANDRIOLO, 2006).

Segundo Guimarães et al. (2006), o atraso da germinação mesmo em condições favoráveis se deve à dormência de sementes. Geralmente a dormência em sementes ocorre após estas atingirem a maturidade fisiológica, de uma adaptação da espécie às condições ambientais em que ela se produz. O fenômeno da dormência em sementes pode ser dividido em dormência primária, ou natural, e dormência secundária, ou induzida (GUIMARÃES et al., 2006). Segundo os autores, no caso do espinafre ocorre a dormência primária, ou natural, pois, esta se manifesta na fase de maturação das sementes.

A propagação do espinafre é feita por sementes, que devem ser plantadas de fevereiro a julho, ou por estacas de ramos novos, o que ocorre geralmente dois meses após a sementeira, sendo conveniente deixar a haste principal, para que ela volte a brotar, propiciando assim nova colheita (FILGUEIRA, 2000).

O espinafre de "Nova Zelândia", pela sua própria natureza, tende a começar a germinar com dificuldade, tendo baixas taxas de germinação, pois ele apresenta o tegumento duro, dificultando a embebição. Esse período de dormência causa muitos transtornos para os agricultores, no qual terão germinação lenta e desuniforme (GUIMARÃES et al., 2006).

De acordo com Guimarães et al. (2006), os reguladores de crescimento (giberelinas, citocininas e etileno) são utilizados na eliminação da dormência fisiológicas das sementes de espinafre. Porém, estas metodologias tornam-se impraticáveis, quando se trabalha com grandes volumes de sementes.

A imersão de sementes em água quente é outro método que além de mais simples, tem apresentado bons resultados. Segundo Filgueira (2000), como as sementes de espinafre apresentam baixa germinação, as mesmas devem ser mergulhadas em água por 24 horas antes da germinação e expostas diretamente ao sol, de modo que a temperatura se mantenha favoravelmente quente.

O interesse por esse estudo decorreu da dificuldade encontrada em viveiros para a germinação das sementes, tendo como consequência, estandes desuniformes na

produção de mudas de espinafre e também a escassez de materiais.

Assim, o presente estudo teve como objetivo avaliar a interferência de alguns métodos de quebra de dormência em sementes de espinafre.

Material e métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia e Análises de Sementes do Bloco H do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), situado na cidade de Patos de Minas-MG, no período de 14 de julho a 18 de agosto de 2011, utilizando sementes de espinafre (*Tetragonia tetragonoides*) da cultivar "Nova Zelândia", adquiridas no comércio local, tratadas com 0,15% de Thiram, e armazenadas em sacos de papel em temperatura ambiente, em julho de 2010.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e quatro repetições (Tabela 1).

Tabela1. Tratamentos utilizados para quebra de dormência de sementes de espinafre em condições de laboratório. UNIPAM, Patos de Minas, MG. 2011.

Tratamentos	
T ₁	Sementes sem tratamento (Testemunha).
T ₂	Sementes imersas em água por 24 horas.
T ₃	Sementes imersas em água por 12 horas.
T ₄	Sementes imersas em acetona (CH ₃ COCH ₃).
T ₅	Sementes imersas em água quente 70°C durante 4 min.
T ₆	Sementes imersas em ácido sulfúrico (98%) (H ₂ SO ₄) durante 4 min.

As sementes, após os tratamentos, foram submetidas ao teste padrão de germinação (BRASIL, 2009), conduzido em rolo de papel germitest umedecido 2,5 vezes seu peso com água destilada, sendo utilizadas 50 sementes por repetição, totalizando 200 sementes por tratamento. Estas foram mantidas em câmara de germinação BOD com temperatura de 25°C.

A avaliação da germinação foi realizada considerando como semente germinada aquela que apresentou plântula normal. Foram realizadas contagens diárias, iniciando a contagem a partir de sete dias e término aos trinta e cinco dias e índice de velocidade de germinação (IVG), que foi obtido junto ao teste de germinação (MAGUIRE, 1962).

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi determinado registrando-se diariamente o número de sementes germinadas até o último dia avaliado e calculado

pela fórmula proposta por Maguire (1962). Foram consideradas como emergidas as plântulas que apresentarem os cotilédones totalmente livres.

[1]

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots + G_n/N_n.$$

Em que:

IVG – Índice de Velocidade de Germinação.

G_1 , G_2 e G_n – número de plântulas normais computadas na primeira, segunda e última contagem.

N_1 , N_2 e N_n – número de dias após a implantação do teste.

As porcentagens de germinação para análise estatística e os dados para interpretação foram apresentados com as médias das repetições. Os dados encontrados foram submetidos à análise de variância, a 5% de probabilidade e as médias dos tratamentos foram comparadas entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com o auxílio do pacote estatístico Statistica 7.0 (STATSOFT, 2004).

Resultados e discussão

Os tratamentos apresentaram diferença significativa em relação à testemunha quando se avaliou porcentagem de germinação e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de espinafre, submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Porcentagem de germinação e Índice de Velocidade de Germinação (IVG) de sementes de espinafre submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos a temperatura ambiente 25°C. UNIPAM, Patos de Minas, MG. 2011.

Tratamentos	% de germinação*	IVG*
Testemunha	70,5 a	28,66 a
Água -24h	67,5 a	21,86 b
Água- 12h	48 b	16,45 bc
Acetona- 24h	1,5 c	12,60 c
Água- 70°C-4'	16 c	2,82 d
H ₂ OSO ₄ - 4'	51 b	0,11 d
CV%	17,2 %	10,6 %

(*) Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Valores significativamente maiores, quando avaliada a porcentagem de germinação das sementes de espinafre, foram obtidos no tratamento testemunha e em embebição em água a temperatura ambiente por 24 horas. Com esse resultado é possível inferir que nessas condições as sementes não apresentaram dormência, já que o melhor resultado foi obtido no tratamento testemunha. Os resultados satisfatórios na porcentagem de germinação, quando se utilizou como método de quebra de dormência a imersão em água a temperatura ambiente por 24 horas, podem ser explicados pelo fato de que na germinação, após a embebição da semente, esta absorve a água e incha. O tegumento hidratado amolece e se rompe, os tecidos de crescimento se desenvolvem com o fornecimento de alimento pelos cotilédones.

O tratamento em que ocorreu a imersão das sementes em água em temperatura ambiente por 12 horas, não apresentou rendimento tão satisfatório em relação à testemunha, com apenas 48% de germinação. De acordo com Lêdo (1979), para a quebra da dormência de sementes, esse tratamento tem a vantagem de ser simples e econômico, não requerendo equipamentos especiais e podendo ser usado para qualquer quantidade de sementes. Porém neste caso, esse tratamento teve efeito contrário, interferindo negativamente na germinação das sementes.

A imersão em água quente à temperatura de 70°C durante 4 minutos também não apresentou bom resultado, com apenas 16% de sementes germinadas. A temperatura constante da água exerceu efeito negativo na germinação das sementes; sendo assim, o período recomendado pela literatura de 4 minutos em água quente a 70°C mostrou-se ineficiente para germinação das sementes de espinafre, as quais não apresentaram dormência. As baixas percentagens de emergência indicam a provável ocorrência de algum tipo de dano fisiológico na estrutura interna das sementes. A alta temperatura possivelmente atingiu o embrião das sementes, causando a morte da maioria deles. De acordo com Lopes e Pereira (2011), a água fervente pode desnaturar as proteínas do tegumento e aumentar a capacidade de absorção de água. O tratamento com água quente é um método simples de executar, porém apresenta resultados inconsistentes. Este problema é justificado por Bianco e Bergamaschine (1984), como efeito da elevada temperatura da água sobre os mecanismos fisiológicos das sementes.

Sementes imersas em acetona (CH_3COCH_3) durante 24 horas (T_4) não apresentaram boas condições de germinação (apenas 1,5%), resultado este decorrente da deterioração das sementes. Este resultado foi semelhante ao encontrado por Lopes e Pereira (2011), quando verificaram que a porcentagem de germinação em sementes de quiabo com a utilização de acetona foi de apenas 4%. De acordo com Perez e Prado (1993), a acetona tem eficácia na quebra de dormência de sementes por aumentar a permeabilidade à água e aos gases e causar alterações na sensibilidade à luz ou temperatura, ou mesmo remover substâncias inibidoras, porém nas sementes de espinafre, a acetona causou a deterioração das sementes, não tendo bons resultados, matando os embriões e não permitindo a germinação.

No tratamento em que houve escarificação química com ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado (98%) durante 4 minutos, verificou-se a presença de 51% das sementes germinadas. De acordo com Cícero (1986), a escarificação química, geralmente com o

ácido sulfúrico concentrado, é um método eficiente para a quebra de dormência das sementes, que permanecem em contato com essa solução; em seguida, o ácido é escorrido, as sementes são colocadas em recipiente com água para eliminação do excesso do produto, secam à sombra e estão prontas para semeadura. Porém de acordo com o autor, esse tratamento se destina a pequenas quantidades de sementes, sendo conduzido em laboratório.

Segundo Araújo *et al.* (2002), a escarificação química com ácidos é amplamente usada, mas deve ser aplicada com certo cuidado, uma vez que longos períodos de exposição causam danos às sementes e, conseqüentemente, redução de germinação, o que provavelmente explica o rendimento não muito satisfatório deste tratamento.

Outro parâmetro avaliado neste estudo foi o Índice de Velocidade de Germinação (IVG) das sementes de espinafre submetidas a diferentes tratamentos pré-germinativos (Tabela 2).

Verificou-se que os maiores valores foram obtidos com as sementes que foram submetidas ao tratamento testemunha, o qual também obteve a maior porcentagem de germinação (70,5%). Os altos resultados, tanto de porcentagem de germinação como de IVG, apesar de ser o tratamento testemunha, decorreram das boas condições encontradas pelas sementes de temperatura (25°C) na BOD, o que normalmente não é encontrado nas estufas de viveiros comerciais. De acordo com Marco Filho (2005), a dormência é um mecanismo de defesa das sementes contra variações do ambiente que dificultam ou impedem sua atividade metabólica normal, durante determinados períodos em que também não há transcrição de mensagem genética; essa atividade somente é reassumida depois da ação de estímulo ambiental específico. O alto valor de IVG é resultante de 70,5% das sementes que germinaram e apresentaram germinação rápida, até o segundo dia da contagem.

Apesar do tratamento T₂ (imersão em água a temperatura ambiente por 24 horas) não ter se diferido do tratamento testemunha na porcentagem de germinação, o seu IVG apresentou valor inferior, com índice de 21,86; porém não apresentou diferenças significativas do tratamento T₃, o qual teve baixa porcentagem de germinação quando comparadas com o T₂. Em ambos os tratamentos (T₂ e T₃), a maior germinação ocorreu principalmente entre o quinto e sexto dia, com 30 e 21% respectivamente das sementes que germinaram, sendo possível encontrar germinação de sementes no décimo sexto e até no vigésimo oitavo dia de observação, em ambos os tratamentos.

No tratamento T₄, em que a germinação foi insatisfatória, o IVG foi mediano. Esse resultado ocorreu devido às sementes que germinaram (1,5%), ao serem submetidas à acetona: germinaram até o nono dia da contagem, não apresentando nenhuma germinação após esse período. O mesmo não ocorreu com as sementes submetidas ao tratamento T₅, que além de apresentarem baixa porcentagem de germinação (16%) também obtiveram baixo IVG (2,82), apresentando sementes germinando até o vigésimo oitavo dia de contagem. O menor valor de IVG (0,11) foi observado no tratamento T₆, em que as sementes foram submetidas ao ácido sulfúrico. Apesar da germinação das sementes terem apresentado valores médios (51%), o tratamento atrasou a germinação das sementes, ocorrendo principalmente do quinto ao sétimo dia da contagem, e

tendo também germinação ocorrendo até o vigésimo terceiro dia de observação (Tabela 2).

No presente trabalho observou-se nitidamente que as sementes de espinafre, nas condições em que foi realizado o experimento, não apresentaram dormência como é relatado na literatura por Guimarães *et al.* (2006). Necessita-se, pelo exposto, de novos estudos nesse sentido, a fim de elucidar se realmente a semente de espinafre possui dormência e quais seriam os melhores tratamentos pré-germinativos a serem utilizados.

Conclusão

Nas condições em que foi realizado o experimento, as sementes de espinafre não possuem dormência, não necessitam de nenhum tratamento pré-germinativo.

Referências

- ANDRIOLO, J.L. Sistema hidropônico fechado com subirrigação para produção de mini-tubérculos de batata, in: SIMPÓSIO DE MELHORAMENTO GENÉTICO E PREVISÃO DE EPIFITIAS EM BATATA, 2006, Santa Maria, RS. **Anais...** Santa Maria: UFSM, CCR, Departamento de Fitotecnia, 2006, p. 26-40.
- ARAÚJO, E.F.; ARAÚJO, R.F.; SILVA, R.F.; GALVÃO, J.C.C. Superação da dureza de sementes e frutos de *Stylosanthes scabra* J. Vogel e seu efeito na germinação. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v. 24, n. 2, 2002.
- BIANCO, S.; COSTA, C.; BERGAMASCHINE, A.F. Escarificação de sementes de leucena (*Leuce-naleucocephala*(Lam.) de Wit): Efeitos de diferentes métodos na germinação, in: CONGRESSO DE ZOOTECNIA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 4., 1984, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: UNESP, 1984, p.143-149.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 2009. 398p.
- CÍCERO, S.M. Dormência de sementes, in: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM PRODUÇÃO DE SEMENTES, 1., 1986, Piracicaba, SP. **Anais...** Campinas: Fundação Cargil, 1986, p. 41-73.
- FILGUEIRA, F.A.R. **Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. Viçosa: Editora UFV, 2000. 402p.
- GUIMARÃES, R.M.; OLIVEIRA, J.A.; VIEIRA, A.R. Aspectos fisiológicos de sementes. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v. 27, n. 232, p. 40-50, 2006.
- LÊDO, A.A.M. **Estudo de causa de dormência em sementes de guapuruvu (*Schizolobium parahybum* (Vell) Blacke) e orelha-de-negro (*Enterolobium contortisilliquum***

(Vell) Morong) e métodos para sua quebra. 1977. 57 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Viçosa.

LOPES, J.C.; PEREIRA, M.D. **Avaliação de tratamentos utilizados na superação de dormência, em sementes de quiabo.** Capturado em 20 ago 2011. Online. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_598.pdf.

MAGUIRE, J.D. Speeds of germination-aid selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, Madison, v.2, p. 176-177, 1962.

MARCOS FILHO, J. Dormência de sementes. In: **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas.** São Paulo: Piracicaba, 2005, p. 253-289.

LOPES, J.C.; PEREIRA, M.D. **Avaliação de tratamentos utilizados na superação de dormência, em sementes de quiabo.** Capturado em 20 ago 2011. Online. Disponível em: http://www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/Download/Biblioteca/44_598.pdf.

PEREZ, S.C.J.G.A.; PRADO, C.H.B.A. Efeitos de diferentes tratamentos pré-germinativos e da concentração de alumínio no processo germinativo de sementes de *Copaifera langsdorfii* Desf. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 15, n. 1, p. 115-118, 1993.

STATSOFT, Inc. 2004. **Statistica for windows (Computer program manual).** Tulsa, OK. Disponível em: <http://www.statsoft.com>