

Superação da dormência em sementes de *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan

Eduardo Andrea Lemus Erasmo¹, Marcelo Alves Terra¹, Vanessa David Domingos^{2*}, Cibele Chalita Martins³ e Neumárcio Vilanova da Costa¹

¹Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, Tocantins, Brasil. ²Departamento de Agricultura, Escola Agrotécnica Federal de Araguatins, Zona rural, km 5, Povoado Santa Tereza, Tocantins, Brasil. ³Departamento de Agricultura, Universidade Estadual de São Paulo, Fazenda Lageado, Botucatu, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: vanessadomingos@yahoo.com.br

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi identificar tratamentos capazes de promover e uniformizar a germinação das sementes de *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan. As sementes desta planta daninha, infestante de arroz irrigado, foram submetidas à escarificação mecânica, com lixa nº 220 (20, 30 e 40 fricções); escarificação química, com imersão em ácido sulfúrico (90% por 30 e 40 seg.), seguida por lavagem em água corrente; imersão em hipoclorito de sódio (2,5% por 8 e 12 horas) e soda cáustica (5 min.), seguida por cinco lavagens em água destilada; imersão em KNO₃ (1% por 24 horas); pré-aquecimento, a 40°C, em substrato úmido ou seco por duas, três ou quatro semanas. O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente ao acaso com quatro repetições. As avaliações constituíram-se de contagens das sementes germinadas, a cada dois dias. O tratamento mais favorável à superação da dormência das sementes foi o pré-aquecimento, a 40°C, em substrato úmido, por três semanas (G=91%), seguido da escarificação mecânica, por 40 fricções (G=83%), e imersão das sementes, em ácido sulfúrico, por 40 segundos (G=82%).

Palavras chave: planta daninha, Commelinaceae, germinação.

ABSTRACT. Overcoming seed dormancy in *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan. The objective of this study was to identify treatments capable of promoting and standardizing the germination of *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan seeds. The seeds of this weed were submitted to the following treatments: mechanical abrasion with 220-grit sandpaper (20, 30 and 40 frictions); immersion in sulfuric acid (90% for 30 and 40 seconds), followed by washing in running water; immersion in sodium hypochlorite (2.5% for 8 and 12 hours) and lye (5 minutes), followed by five washings in distilled water; immersion in KNO₃ (1% for 24 hours); preheating at 40°C in a humid or dry substrate for 2, 3 and 4 weeks. The statistical design was totally randomized, with four repetitions. The number of germinated seeds was counted every other day. The most favorable treatments were preheating at 40°C in humid substrate for 3 weeks, followed by mechanical abrasion after 40 frictions and immersion in sulfuric acid for 40 seconds.

Key words: weed, Commelinaceae, germination.

Introdução

A produção de arroz irrigado, em áreas localizadas na região sul do Estado do Tocantins, geralmente, apresenta prejuízos causados por plantas daninhas. Assim, o surgimento de uma espécie da família Commelinaceae tem sido relevante por causa do seu rápido crescimento, do elevado potencial competitivo com a cultura e do seu difícil controle.

Esta espécie, identificada como *Murdannia nudiflora* (L.) Brenan, é uma planta que possui porte rasteiro, formação de caule estolonífero e tem se destacado como infestante na cultura do arroz irrigado, em várzeas, da região do Vale do Araguaia, Estado do Tocantins (Kissmann, 1991). Na

Guatemala, corresponde à espécie infestante mais nociva à cultura do arroz, causando prejuízos a partir dos 54 dias após a emergência da cultura (Sotomayor, 1988).

A propagação pode ser vegetativa ou por sementes, que apresentam dormência e podem permanecer viáveis no solo por longos períodos (Kissmann, 1991).

Erasmo *et al.* (2003) estudaram os estádios de desenvolvimento e sugeriram que o momento ideal para se realizar o controle de *M. nudiflora* poderia se estender até o início da formação dos estolões e das plantas-filhas, o que ocorre aos 30 dias após a emergência, ou antes, do florescimento, diminuindo o banco de sementes da planta daninha na área de

cultivo. Assim, o manejo adequado das plantas daninhas pode evitar os efeitos negativos da propagação vegetativa em relação à cultura do arroz.

Em termos ecológicos, a dormência apresenta aspectos positivos em relação à sobrevivência das espécies em condições naturais, uma vez que, distribui a germinação ao longo do tempo ou permite que a germinação ocorra somente quando as condições forem favoráveis à sobrevivência das plântulas (Dutra et al., 2007). No entanto, a dormência de espécies de plantas daninhas pode ser um fator que dificulta a realização de pesquisas direcionadas ao manejo e ao controle destas espécies em áreas agrícolas. Assim, métodos eficazes de superação da dormência promovem uniformidade e rapidez na germinação.

Khan (1996) define dormência como uma suspensão temporária do crescimento visível de qualquer parte vegetal que contenha um meristema. Ressalta, ainda, que a dormência pode ser denominada como: endodormência, regulada por fatores fisiológicos da estrutura afetada; paradormência, regulada por fatores fisiológicos externos à estrutura afetada; e ecodormência, regulada por fatores ambientais. A dormência de sementes constitui um mecanismo de sobrevivência das espécies, assegurando sua viabilidade até que as condições sejam adequadas para o estabelecimento e crescimento da plântula (Khan, 1996).

A impermeabilidade do tegumento à água consiste em um tipo de dormência que pode ser superado com auxílio da escarificação, termo que se refere a qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento, permitindo a passagem de água e dando início ao processo de germinação (Mayer e Poljakoff-Mayber, 1989). Em condições naturais, a escarificação pode ocorrer pelo aquecimento úmido ou seco do solo ou por temperaturas alternadas, o que permitiria a entrada da água no interior da semente. Este processo também pode ocorrer pela ação de ácidos, quando há ingestão das sementes por animais dispersores, além da ação dos microrganismos presentes no solo (Vazquez-Yanes e Orozco-Segovia, 1993).

Dentre os métodos de superação da dormência, estão a escarificação mecânica com lixa, ou a química, com ácido sulfúrico, o uso de solução de nitrato de potássio (0,2%) no umedecimento do substrato de germinação e o pré-aquecimento das sementes em temperaturas que podem variar de 30 a 50°C em ambiente seco (Brasil, 1992).

Para sementes de *Commelina benghalensis* foram obtidos resultados promissores com o pré-aquecimento, a seco, a 75°C, por 24 horas, o que

aumentou a porcentagem de germinação das sementes aéreas grandes, com envoltório, e sementes pequenas do solo (Santos et al., 2001).

Ribas et al. (1996) verificaram que, em relação às sementes de *Mimosa bimucronata*, a imersão em água, a 80°C, ou em ácido sulfúrico concentrado, por cinco minutos, foi eficiente para superar a dormência.

O objetivo deste trabalho foi selecionar um método eficaz em superar a dormência e promover a germinação de sementes de *Murdannia nudiflora*.

Material e métodos

Este trabalho foi realizado em laboratórios da Faculdade de Agronomia – Universidade Federal do Tocantins, Campus de Gurupi, Estado de Tocantins. Sementes de *M. nudiflora* foram coletadas manualmente, em áreas de produção de arroz irrigado, na região de Formoso do Araguaia, Estado de Tocantins e submetidas a diferentes métodos capazes de superar a dormência.

Foram instalados três experimentos: no primeiro, os tratamentos químicos de superação de dormência constituíram-se de ácido sulfúrico a 90%, por 30 e 40 segundos; hipoclorito de sódio (2,5%), por 8 e 12 horas; Nitrato de potássio, por 24 horas; soda cáustica, por 5 minutos; além de uma testemunha; no segundo, avaliou-se a escarificação mecânica com 0, 20, 30 e 40 fricções; no terceiro, avaliou-se o pré-aquecimento, a 40°C, em substrato úmido e seco, por 2, 3 e 4 semanas, sendo que as duas testemunhas foram constituídas de substrato úmido e seco, por quatro semanas, à temperatura ambiente.

Para todos os experimentos, utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com 50 sementes em quatro repetições, distribuídas de maneira uniforme, em caixas gerbox, sobre duas folhas de papel de filtro, umedecidas com 10 mL de água destilada, com exceção do tratamento térmico a seco. Nos tratamentos químicos, as sementes foram imersas nas soluções testadas, posteriormente, lavadas em água e colocadas para secar à sombra sobre papel, exceto para o nitrato de potássio, em que as sementes foram imersas na solução e, em seguida, semeadas.

Foram testados três lotes de sementes, coletados em áreas de arroz irrigado, do projeto Rio Formoso localizado no município de Formoso do Araguaia, Estado do Tocantins. As sementes foram escarificadas entre lixas para madeira, nº 220, por diferentes números de fricções (0, 20, 30 e 40 fricções). O teste de germinação foi realizado logo após a escarificação.

Nos tratamentos de pré-aquecimento, as

sementes foram colocadas dentro de um germinador, à temperatura constante de 40°C, por diferentes intervalos de tempo (1, 2, 3 e 4 semanas). Para cada intervalo de incubação, manteve-se um conjunto de repetições, umedecidas com 10 mL de água destilada, e outro conjunto foi mantido seco, constituindo-se em duas condições para a quebra de dormência.

As avaliações constituíram-se da contagem do número de sementes germinadas, a cada dois dias, a partir da instalação de cada teste de germinação. Considerou-se, como germinada, a semente que originou a plântula, com radícula e/ou epicótilo igual ou superior a 0,5 cm de comprimento. As sementes germinadas, após serem contadas, foram descartadas.

Os resultados foram submetidos à análise de variância dos dados obtidos, pelo teste F, e as médias foram comparadas pelo teste Tukey.

Resultados e discussão

O efeito dos diferentes métodos de escarificação química está apresentado na Tabela 1. Verificou-se que a imersão, em ácido sulfúrico, por 30 ou 40 segundos, proporcionou germinação superior em relação aos demais tratamentos. Em outros estudos, o tratamento com ácido sulfúrico também foi avaliado em *Commelina benghalensis*, o qual proporcionou as maiores porcentagens de germinação e incremento de 157%, enquanto que a escarificação mecânica proporcionou aumentos de 63% (Rodrigues e Pitelli, 1994).

Dutra *et al.* (2007) ressaltaram a eficácia do ácido sulfúrico na superação da impermeabilidade do tegumento e após extensa revisão citaram alguns autores que pesquisaram a utilização deste tratamento químico na superação de dormência de várias espécies: Franke e Baseggio (1998), em *Desmodium incanum* DC e *Lathyrus nervores* Lam.; Bertalot e Nakagawa (1998), em *Leucaena diversifolia* (Schlecht.) Benth. K156; Lopes *et al.* (1998), em *Caesalpinia ferrea* Mart. Ex Tul. var. *leiostachya* Bent., *Cássia grandis* L. e *Samanea saman* Merrill.; Lin (1999), em sementes de *Vigna radiata* L.; Smiderle e Sousa (2003), em sementes de *Bowdichia virgilioides* Kunth.

Lula (1998) estudou a dormência de sementes de *Paspalum paniculatum* L. e observou que períodos superiores a 20 minutos de imersão em ácido sulfúrico concentrado, causaram corrosão das sementes, não se obtendo germinação. Portanto, o tempo de imersão para a superação da dormência, em ácido, pode ser variável em função das espécies, para não causar danos ao embrião.

As sementes tratadas com nitrato de potássio

embora apresentassem germinação superior à testemunha, atesta que este tratamento não pode ser considerado eficiente na superação da dormência das sementes de *M. Nudiflora*, uma vez que, a porcentagem de germinação obtida foi considerada baixa.

Quanto ao hipoclorito de sódio e à soda cáustica, observou-se que não houve diferenças entre estes tratamentos, os quais também foram semelhantes à testemunha. O hipoclorito de sódio e a soda cáustica não proporcionaram nenhum efeito sobre a superação da dormência das sementes desta espécie. Provavelmente, o período de imersão, nas soluções de hipoclorito de sódio e soda cáustica nas concentrações testadas, não foram suficientes para facilitar a ruptura do tegumento.

A impermeabilidade do tegumento à água consiste em um tipo de dormência que pode ser superado por meio da escarificação, termo que se refere a qualquer tratamento que resulte na ruptura ou no enfraquecimento do tegumento, permitindo a passagem de água e dando início ao processo de germinação (Mayer e Poljakoff-Mayber, 1989).

Tabela 1. Percentuais germinativos de sementes de *Murdannia nudiflora* submetidas à diversos métodos de escarificação química. Gurupi, Estado do Tocantins, 1998.

Tratamentos	Germinação (%)
1. Testemunha	2,5 c
2. Ácido sulfúrico / 40 segundos	81,5 a
3. Ácido sulfúrico / 30 seg.	76,0 a
4. Hipoclorito de sódio / 8 horas	1,0 c
5. Hipoclorito de sódio / 12 horas	2,0 c
6. Soda cáustica / 5 minutos	2,5 c
7. Nitrato de potássio / 24 horas	34,0 b
F	293,97**
CV (%)	14,84
D.M.S.	9,70

**significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F; **Médias seguidas de mesma letra não diferenciam estatisticamente entre si pelo teste Tukey.

Quanto à escarificação mecânica (Tabela 2), verificou-se que 30 ou 40 fricções propiciaram resultados promissores à porcentagem de germinação, a qual foi superior em relação aos demais tratamentos. A escarificação mecânica referente a 20 fricções não foi eficiente na superação da dormência, uma vez que foi semelhante à testemunha. Os tratamentos químicos e mecânicos testados propiciaram considerável germinação das sementes, sendo possível inferir que a dormência desta espécie pode estar relacionada à impermeabilidade do tegumento. Isto se justifica pela dificuldade da entrada de água e gases necessários para estimular a germinação. Entretanto, o ácido sulfúrico e a soda cáustica, por serem reagentes mais abrasivos, foram eficientes na remoção do tegumento. Já, o hipoclorito de sódio,

em relação ao ácido sulfúrico, não foi eficiente em promover a germinação das sementes.

Tabela 2. Percentuais germinativos de sementes de *Murdannia nudiflora*, submetidas à escarificação mecânica. Gurupi, Estado do Tocantins, 1998.

Tratamentos	Germinação (%)
Testemunha	3,0 b
Escarificada/20 vezes	7,0 b
Escarificada/30 vezes	74,0 a
Escarificada/40 vezes	83,0 a
F	426,71**
CV (%)	10,80
D.M.S	9,07

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; **Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey.

Na Tabela 3, estão apresentados os resultados de percentuais germinativos obtidos após o tratamento térmico, nas duas condições de substrato (úmido e seco) e por diferentes períodos. Verificou-se que a maior porcentagem de germinação ocorreu nas sementes mantidas em substrato úmido, durante três semanas, sendo superior aos demais tratamentos. Entretanto, observou-se, quanto ao tratamento térmico em substrato úmido, que houve amplitude maior nos resultados de porcentagem de germinação, referente à 3ª e 4ª semanas de avaliação (91 e 8,5%, respectivamente).

Provavelmente, quando as sementes são expostas à temperatura de 40°C, associada às condições de umidade em períodos maiores que três semanas, talvez possa influenciar, de forma negativa, no processo de síntese de proteínas e, em consequência, ocasionar a paralisação total das funções vitais do embrião. Estes efeitos podem ter contribuído para a menor porcentagem de germinação, observada na 4ª semana. Ressalta-se, ainda, que houve germinação em substrato seco, quando as sementes foram submetidas a 40°C por três semanas, sendo semelhante à testemunha, em substrato seco. Este fato confirma que apenas a temperatura independente do período de exposição não será suficiente para a superação da dormência de sementes de *M. Nudiflora*. A temperatura associada com a água e o oxigênio constituem os principais fatores externos que influenciam na germinação de uma semente (Carvalho e Nakagawa, 2000).

Assim, considera-se que o processo germinativo de sementes de *M. Nudiflora* pode ser favorecido pela temperatura, a 40°C, em substrato úmido, durante três semanas, visto que estas condições propiciaram maior germinação.

No entanto, a realização de estudos relacionados à germinação, obtida em sementes de *M. Nudiflora* em alternância de temperaturas, talvez possa contribuir no conhecimento da dormência desta espécie. Vasquez-Yanes e Orozco-Segovia (1984)

relataram que a maior germinação de sementes de determinadas espécies, em temperatura alternada, deve-se a mecanismos enzimáticos favorecidos pelas flutuações de temperaturas em amplitudes térmicas específicas durante o processo catalizado por estas enzimas. Segundo Bewley e Black (1985), a temperatura age na germinação de três formas: determinando a capacidade e a porcentagem de germinação das sementes, eliminando a dormência primária e secundária ou induzindo a dormência secundária.

Em outras espécies de plantas daninhas, a temperatura pode determinar ciclos de emergência e dormência, a exemplo de *Veronica hederifolia* L., infestante de culturas anuais, em regiões de clima temperado, em que a germinação somente ocorre em temperaturas relativamente baixas (4-10°C) (Roberts e Lockett, 1978).

Tabela 3. Percentuais germinativos de sementes de *Murdannia nudiflora* a tratamento térmico em substrato úmido e seco. Gurupi, Estado de Tocantins, 1998.

Tratamentos1	Germinação (%)
Testemunha (substrato úmido)	3,0 c
Testemunha (substrato seco)	2,5 b
40°C/2 semanas (substrato úmido)	7,0 bc
40°C/2 semanas (substrato seco)	0,0 b
40°C/3 semanas (substrato úmido)	91,0 a
40°C/3 semanas (substrato seco)	1,0 b
40°C/4 semanas (substrato úmido)	8,5 b
40°C/4 semanas (substrato seco)	3,5 b
F	2856,6**
C.V. (%)	9,24
D.M.S.	1,88

**significativo a 1% de probabilidade pelo teste F; **Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey.

Conclusão

Os tratamentos com escarificação térmica, mecânica e química, são promissores na superação da dormência de sementes de *Murdannia nudiflora*. O tratamento mais favorável à superação da dormência das sementes foi o pré-aquecimento, a 40°C, em substrato úmido, por três semanas, seguido pela escarificação mecânica por 40 fricções e pela imersão das sementes em ácido sulfúrico por 40 segundos.

Referências

- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. *Seeds: physiology of development and germination*. New York: Plenum, 1985.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. *Regras para análise de sementes*. Brasília: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.
- CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. *Sementes: ciência, tecnologia e produção*. Jaboticabal: Funep, 2000.
- DUTRA, A.S. et al. Germinação de sementes de *Senna siamea* (lam.) H.S. Irwin e Barneby - Caesalpinioideae. *Rev. Bras. Sementes*, Pelotas, v. 29, n. 1, p. 160-164, 2007.

- ERASMO, E.A.L. *et al.* Fenologia e acúmulo de matéria seca em plantas de *Murdannia nudiflora* durante seu ciclo de vida. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 397-402, 2003.
- KHAN, A.A. Control and manipulation of seed dormancy. In: LANG, G.A. (Ed.). *Plant dormancy: physiology, biochemistry and molecular biology*. Wallingford: CAB International, 1996. p. 29-45.
- KISSMANN, K.G. *Plantas infestantes e nocivas*. São Paulo: BASF, 1991.
- LULA, A.A. *Estudos fisiológicos da germinação de Setaria anceps cv. Kazungula e Paspalum paniculatum*. 1998. Dissertação (Mestrado em Fisiologia Vegetal)–Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1998.
- MAYER, A.M.; POLJAKOFF-MAYBER, A. *The germination of seeds*. Oxford: Pergamon, 1989.
- RIBAS, L.L.F. *et al.* Superação da dormência de sementes de *Mimosa bimucronata* (D.C) O. Kuntze (Maricá). *Rev. Bras. Sementes*, Pelotas, v. 18, n. 1, p. 98-101, 1996.
- ROBERTS, H.A.; LOCKETT, P.M. Seed dormancy periodicity of seedling emergence in *Veronica hederifolia* L. *Weed Res.*, Oxford, v. 18, p. 41-48, 1978.
- RODRIGUES, B.N.; PITELLI, R.A. Quebra de dormência em sementes de *Commelina benghalensis*. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 12, n. 2, p. 106-110, 1994.
- SANTOS, I.C. *et al.* Germinação de sementes aéreas e subterrâneas de *Commelina benghalensis*. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 19, n. 2, p. 163-170, 2001.
- SOTOMAYOR, D.J.I. *Determinación del periodo crítico de interferência maleza arroz (Oriza sativa L.) en el parcelamiento Caballo Blanco, Retalhuleu, Guatemala*. 1988. Dissertação (Mestrado em Agricultura)–Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala, 1988.
- VÁZQUEZ-YANEZ, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Fisiologia ecológica de las semillas de árboles de la selva tropical: un reflejo de su ambiente. *Ciência*, Santo Domingo, v. 35, p. 191-201, 1984.
- VAZQUEZ-YANES, C.; OROZCO-SEGOVIA, A. Patterns of seed longevity and germination in the tropical rainforest. *Ann. Rev. Ecol. Syst.*, Palo Alto, v. 24, p. 69-87, 1993.

Received on September 06, 2006.

Accepted on July 11, 2007.