

CIRCULAR TÉCNICA

269

Sete Lagoas, MG
Novembro, 2020

Germinação de sementes de *Eleusine indica* e *E. tristachya*: fotoblastia

Roberta Santos Santiago Amaral
Laís Lopes Pereira
Vitor Rocha Guimarães
Antonio Antunes Neto
Alexandre Martins Abdão dos Passos

OBJETIVOS DE
DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL



Germinação de sementes de *Eleusine indica* e *E. tristachya*: fotoblastia¹

1. Introdução

As plantas daninhas, mesmo em uma mesma espécie, apresentam diferentes suscetibilidades às práticas de manejo, principalmente aos herbicidas. Listada como uma das espécies de ervas daninhas mais problemáticas do mundo, a *Eleusine indica* apresenta um crescimento vigoroso e um sistema radicular extenso, o que a torna altamente competitiva (Kalimashe, 2019).

Vários são os métodos existentes de controle de plantas daninhas, sendo o controle químico considerado um dos mais eficazes, mas seu uso indiscriminado pode ocasionar aumento da pressão de seleção de biótipos de plantas daninhas resistentes (Chen et al., 2017; Jalaludin et al., 2017; Tampubolon et al., 2019).

Para o desenvolvimento de técnicas adequadas ao controle de plantas daninhas são necessários estudos sobre a biologia delas, e trabalhos sobre a germinação de sementes são importantes (Orzari et al., 2013). A luz é um fator que pode inibir ou estimular a germinação das sementes. Sementes pequenas de plantas invasoras podem apresentar fotoblastia positiva, que se configura com incapacidade de germinar e emergir sob palhadas ou dosséis

¹ Roberta Santos Santiago Amaral, Estudante do curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário de Sete Lagoas – UNIFEMM, Laís Lopes Pereira, Estudante da Universidade Federal de São João del-Rei, Bolsista Embrapa, Vítor Rocha Guimarães, Estudante da Universidade Federal de São João del-Rei, Bolsista Embrapa, Antonio Antunes Neto, Estudantes da Universidade Federal de São João del-Rei, Bolsista Embrapa, Alexandre Martins Abdão dos Passos, Eng. Agrôn. DSc em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

muito fechados com maior índice de área foliar por ter nesses ambientes baixa radiação disponível para romper o processo de fotodormência (Menegaes et al., 2018).

A dormência é uma característica biológica com significativo valor adaptativo para as sementes de ervas daninhas (Batlla et al., 2020). Estudos dos fatores e mecanismos que interfiram na germinação das sementes têm sido conduzidos apontando a importância da fotoblastia (Humphries et al., 2018; Iqbal et al., 2019; Roso et al., 2020).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da fotoblastia e do nitrato de potássio sobre potencial germinativo de sementes de *Eleusine indica* e *E. tristachya* oriundas do banco de germoplasma de *Eleusine* preservadas na Embrapa Milho e Sorgo. Por representar em seu escopo meios de manter a diversidade genética de sementes, o trabalho tem aderência ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável nº 2: “Objetivo 2. Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”

2. Material e Métodos

Os genótipos avaliados são materiais do banco de germoplasma de eleusine preservados na Embrapa Milho e Sorgo que foram obtidos a partir de coletas realizadas no Brasil, durante ação ocorrida para a constituição do banco. Os acessos avaliados são oriundos de expedições de coleta de germoplasma em áreas de ocorrência natural no Brasil, compreendendo os estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Mato Grosso do Sul (Valls, 2018). Os genótipos avaliados compreenderam dois acessos de *Eleusine tristachya* (BAG ET 39 e BAG ET 55) e um de *E. indica* (BAG EI 57), como espécie que apresenta maior densidade de estudos em ciência de sementes. Foram avaliadas sementes puras previamente selecionadas com o uso de transiluminação por meio de um diafanoscópio adaptado. As sementes foram manualmente selecionadas e contadas. Posteriormente, foram desinfestadas por meio de solução de hipoclorito de sódio 0,25% por dois minutos, sendo posteriormente lavadas em água corrente e secas em papel filtro.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2x2 compreendendo os genótipos semeados na presença e ausência de luz e de nitrato de potássio, com três repetições. As parcelas experimentais compreenderam 50 sementes puras selecionadas por caixa gerbox semeadas sobre papel mata-borrão como substrato. Nos tratamentos com nitrato, o substrato foi umedecido com solução de nitrato de potássio a 0,2% m/m, considerando 2,5 vezes a massa do papel. Nos demais, foi utilizada água destilada, sendo as parcelas verificadas diariamente, e quando necessário foi reposta a água. Para os tratamentos que envolveram ausência de luz, as caixas gerbox foram cobertas com papel alumínio em ao menos duas camadas para impedir entrada de luz. Aos 7 dias foram determinadas as leituras de germinação, seguindo como critério a protrusão da radícula (3 mm) e a elevação das plântulas nas superfícies do substrato; os valores foram transformados para porcentagem (%G),

O experimento foi conduzido em germinador com controle de temperatura (25 ± 2 °C) e fotoperíodo de 12 horas, conforme preconizado para o protocolo já estabelecido para a espécie mais próxima (*E. coracana*) avaliada no trabalho (Brasil, 2009).

A análise estatística foi realizada mediante o uso do pacote ExpDes em ambiente R. Os dados foram transformados por box-cox, e após verificação da normalidade dos resíduos pelo teste de Shapiro-Wilk, foi realizada a análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott ($p < 0.05$).

3. Resultados e Discussão

Foram verificados efeitos da presença de nitrato de potássio e luz sobre a germinação dos genótipos (Tabela 1). Na média dos tratamentos, os genótipos diferiram entre si em seus efeitos simples e interativos com os demais fatores, exceto na interação tripla. A média geral do experimento foi de 63,56%, refletindo o alto potencial do gênero em se desenvolver e se estabelecer em sistemas agrícolas (Vargas et al., 2018).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para germinação de sementes de *Eleusine indica* (EI) e *E. tristachya* (ET)

Causas de Variação	GL	SQ	QM	F	P
Genótipos (G)	2	27931,5556	13965,7778	341,55**	< 0,0001
Nitrato de potássio (N)	1	2304,0000	2304,0000	56,35**	< 0,0001
Luz (L)	1	44,4444	44,4444	1,09 ^{NS}	0,3075
GxN	2	3362,6667	1681,3333	41,12**	< 0,0001
GxL	2	416,8889	208,4444	5,10*	0,0143
NxL	1	16,0000	16,0000	0,39 ^{NS}	0,5375
GxNxL	2	104,0000	52,0000	1,27 ^{NS}	0,2986
(Tratamentos)	11			-	
Resíduo	24	981,3333	40,8889	-	
Total	35	35160,8889	-	-	
CV (%) = 10,06					

* Significativos pelo teste F ao nível de 5% de significância ** Significativo pelo teste F ao nível de 1% de significância. ^{NS} não significativo

A *Eleusine indica* apresentou alta interação à presença e ausência do nitrato de potássio (Tabela 2), gerando um valor irrisório de germinação na ausência do indutor. O nitrato de potássio apresenta efeitos diversos nas espécies, estando relacionado à sensibilidade das espécies à luz e fotoblastia, interferindo sobre a atividade do fitocromo (Bewley et al., 2013). Os genótipos de *Eleusine tristachya* diferiram da *Eleusine indica* quanto à presença de KNO_3 , tendo o acesso ET 55 apresentado a maior média na taxa de germinação (Tabela 2).

Tabela 2. Taxa de germinação de sementes de *Eleusine indica* (EI) e *E. tristachya* (ET) na ausência ou presença de nitrato de potássio

Genótipos	Nitrato de potássio					
	Sem		Com		Média	
ET 55	85,33	A a	87,33	A a	86,33	
ET 39	78,67	A a	81,33	A a	80,00	
EI 57	2,67	B b	46,00	A b	24,33	
Média	55,56		71,56		63,56	

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

O incremento relativo no percentual de germinação apresentado foi de 28,8% para os genótipos tratados com KNO_3 (germinação de 71,56%) em relação ao tratamento na ausência do composto (55,56%) (Tabela 2). Em seu estudo, Kalimashe (2019) constatou que as sementes de *Eleusine indica* germinaram melhor em meio com KNO_3 quando comparado à ausência, independentemente da temperatura ou das condições de luz. A maior germinação encontrada pelo autor foi de 99%, registrada com KNO_3 no escuro.

A taxa de germinação não mostrou diferença entre os acessos de *E. tristachya* (Tabela 2), independentemente do KNO_3 , apresentando este tratamento relevância apenas para *E. indica*, que na ausência de KNO_3 (germinação de 2,67%) obteve uma redução relativa de 94,2% na viabilidade das sementes em relação ao tratamento com presença do composto (46% de germinação). Espécies fotoblásticas positivas, presentes em bancos de sementes no solo, requerem luz para a germinação, e podem surgir quando há revolvimento do solo com inversão da leiva ou mesmo nas linhas de semeaduras quando há baixa qualidade na regulagem da semeadora, como nas rodas compactadoras, uso de botinhas ou mesmo na operação (altas velocidades), o que resulta no favorecimento do processo germinativo em sementes presentes em profundidade no solo. Nesses casos, a plântula apresenta competição por radiação luminosa e inibição para emergir quando enterradas.

As médias para as taxas de germinação na presença e ausência de luz ficaram próximas, havendo um incremento no acesso ET 39 na presença de ra-

diação, tendo uma redução relativa de 12,5% quando as sementes estiveram submetidas ao escuro (74,67%) em comparação às sementes que estiveram na presença de luz (85,33% de germinação) (Tabela 3). Em estudo com doze espécies de ervas daninhas, Singh e Singh (2009) constataram que a germinação só foi inibida para uma espécie testada no escuro, demonstrando a aptidão de plantas invasoras em germinar e emergir sob dosséis e competir com a cultura.

Tabela 3. Taxa de germinação de sementes de *Eleusine indica* (EI) e *E. tristachya* (ET) em presença ou ausência de luz

Genótipos	Luz	Escuro	Média
ET 55	83,33 A a	89,33 A a	86,33
ET 39	85,33 A a	74,67 B b	80,00
EI 57	25,33 A b	23,33 A c	24,33
Média	64,67	62,44	63,56

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ($p < 0,05$).

O genótipo de *Eleusine indica* apresentou uma média de germinação de 25,33% na presença de luz, mostrando uma redução relativa de 69,96% quando comparada à média dos dois genótipos de *Eleusine tristachya* sob mesmas condições (84,33%) (Tabela 3).

Por sua vez, os genótipos de *Eleusine tristachya* no escuro apresentaram uma média de 82% na viabilidade de suas sementes, representando um incremento relativo de 251,5% quando comparado aos 23,33% de germinação da *Eleusine indica* (Tabela 3).

O genótipo de *Eleusine indica* não apresentou diferença em suas médias de germinação na presença ou ausência de luz. Sharpe e Boyd (2019), avaliando sementes de *Eleusine indica*, encontraram grau de fotoblasticidade positiva como observado no genótipo ET 39, que apresentou um incremento relativo de 14,3% na germinação com sementes na presença de radiação luminosa (85,33%) em relação às sementes que estiveram submetidas ao escuro (74,67%). As sementes de *Eleusine indica* germinaram melhor em meio com presença de nitrato de potássio, independentemente das condições de

luz (Tabela 1 e 2). Por sua vez, Kalimashe (2019) observou maior germinação (99%) em semeadura com KNO_3 no escuro, demonstrando a alta variabilidade de resposta fenotípica dentro da espécie. Esse fato já tinha sido identificado em biótipos de *Eleusine indica* resistentes ao glifosato, que apresentaram maior germinação em diferentes regimes de temperaturas e radiação (Ismail et al., 2002), em comparação com biótipo suscetível.

Conclusões

Para a *Eleusine tristachya* não é necessária a utilização de KNO_3 para avaliação do poder germinativo de lotes de sementes, enquanto para *Eleusine indica* recomenda-se a utilização do composto.

Referências

BATLLA, D.; GHERSA, C. M.; BENECH-ARNOLD, L. Dormancy, a critical trait for weed success in crop production systems. **Pest Management Science**, v. 76, n. 4, p. 1189-1194, 2020.

BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. Environmental regulation of dormancy and germination. In: BEWLEY, J. D.; BRADFORD, K. J.; HILHORST, H. W. M.; NONOGAKI, H. **Seeds: physiology of development, germination and dormancy**. 3. ed. New York: Springer, 2013. p. 299-339.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF, 2009. 395 p. Disponível em: <<http://www.gov.br>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

CHEN, J.; HUANG, H.; WEI, S.; HUANG, Z.; WANG, X.; ZHANG, C. Investigating the mechanisms of glyphosate resistance in goosegrass (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) by RNA sequencing technology. **The Plant Journal**, v. 89, n. 2, p. 407-415, 2017.

HUMPHRIES, T.; CHAUHAN, B. S.; FLORENTINE, S. K. Environmental factors effecting the germination and seedling emergence of two populations of an aggressive agricultural weed; *Nassella trichotoma*. **Plos One**, v. 13, n. 7, e0199491, 2018.

IQBAL, N.; MANALIL, S.; CHAUHAN, B. S.; ADKINS, S. W. Germination biology of sesbania (*Sesbania cannabina*): An emerging weed in the Australian cotton agro-environment. **Weed Science**, v. 67, n. 1, p. 68-76, 2019.

ISMAIL, B. S.; CHUAH, T. S.; SALMIJAH, S.; TENG, Y. T.; SCHUMACHER, R. W. Germination and seedling emergence of glyphosate-resistant and susceptible biotypes of goosegrass (*Eleusine indica* [L.] Gaertn.). **Weed Biology and Management**, v. 2, n. 4, p. 177-185, 2002.

JALALUDIN, A.; YU, Q.; ZOELLNER, P.; BEFFA, R.; POWLES, S. B. Characterisation of glufosinate resistance mechanisms in *Eleusine indica*. **Pest Management Science**, v. 73, n. 6, p. 1091-1100, 2017.

KALIMASHE, M. **Germination of the grass weed *Eleusine indica* (L.) Gaertn. population as affected by temperature, light and its response to glyphosate**, 2019. Dissertação (Mestrado) - University of Pretoria, Pretoria, 2019.

MENEGAES, J. F.; BARBIERI, G. F.; BELLÉ, R. A.; NUNES, U. R. Photoblastic and temperatures in the germination of cockscomb seeds. **Ornamental Horticulture**, v. 24, n. 4, p. 408-414, 2018.

ORZARI, I.; MONQUERO, P. A.; REIS, F. C.; SABBAG, R. S.; HIRATA, A. C. S. Germinação de espécies da família convolvulaceae sob diferentes condições de luz, temperatura e profundidade de sementeira. **Planta Daninha**, v. 31, n. 1, p. 53-61, 2013.

ROSO, R.; NUNES, U. R.; MÜLLER, C. A.; PARANHOS, J. T.; LOPES, S. J.; DORNELLES, S. H. B.; BERTAGNOLLI, C. M.; HUTH, C.; FORTE, C. T.; MENEGAES, J. F. Light quality and dormancy overcoming in seed germination of *Echium plantagineum* L. (Boraginaceae). **Brazilian Journal of Biology**, 2020. Ahead of print. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/bjb/2020nahead/1519-6984-bjb-1519-6984228777.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2020.

SHARPE, S. M.; BOYD, N. S. Germination ecology for Florida populations of carpetweed (*Mollugo verticillata*), Carolina geranium (*Geranium carolinianum*), eclipta (*Eclipta prostrata*), and goosegrass (*Eleusine indica*). **Weed Science**, v. 67, n. 4, p. 433-440, 2019.

SINGH, S.; SINGH, M. Effect of temperature and water potential on germination of twelve weed species. **Indian Journal of Weed Science**, v. 41, n. 3/4, p. 134-145, 2009.

TAMPUBOLON, K.; PURBA, E.; BASYUNI, M.; HANAFIAH, D. S. Glyphosate resistance of *Eleusine indica* populations from North Sumatra, Indonesia. **Biodiversitas**, v. 20, n. 7, p. 1910-1916, 2019.

VALLS, J. F. M. Expansão do germoplasma de *Eleusine tristachya* e notas geográficas sobre *Eleusine* no Brasil. **RG News**, v. 4, n. 3, p. 3-4, 2018. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/206210/1/14.-Recursos-Gen-ticos-Vegetais-Coleta-e-Interc-mbio.2pdf.pdf>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

VARGAS, L. A.; PASSOS, A. M. A.; KARAM, D. Allelopathic potential of cover crops in control of shrubby false buttonweed (*Spermacoce verticillata*). **Planta Daninha**, v. 36, e018173359, 2018.

Esta publicação está disponível no endereço:
<https://www.embrapa.br/milho-e-sorgo/publicacoes>

Embrapa Milho e Sorgo
Rod. MG 424 Km 45
Caixa Postal 151
CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG
Fone: (31) 3027-1100
Fax: (31) 3027-1188
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição
Publicação digital (2020)

Embrapa

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente
Maria Marta Pastina

Secretário-Executivo
Elena Charlotte Landau

Membros
Cláudia Teixeira Guimarães, Mônica Matoso
Campanha, Roberto dos Santos Trindade e
Maria Cristina Dias Paes

Revisão de texto
Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica
Rosângela Lacerda de Castro (CRB 6/2749)

Tratamento das ilustrações
Mônica Aparecida de Castro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Mônica Aparecida de Castro

Foto da capa
Alexandre Martins Abdão dos Passos