

INFLUÊNCIA DA IDADE PÓS-COLHEITA SOBRE A GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE CAPIM-ARROZ E AVALIAÇÃO DE MÉTODOS DE SUPERAÇÃO DA DORMÊNCIA NESTA ESPÉCIE

COSTA, E.¹; RAFAELI, R. S.²; PISONI, A.³; MATTEI, M. D.²; MENEGAZ, C.²; LAUX, D.²; TRAPP, S.²; GUSBERTI, P.²

Palavras chave: *Echinochloa crus-galli*, viabilidade, porcentagem de germinação.

INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa spp.*) é considerado uma das plantas daninhas mais problemáticas em lavouras de arroz irrigado (*Oryza sativa* L.) do sul do Brasil. Esta espécie é uma das plantas daninhas mais importantes do mundo (HEAP, 2014), estando presente como espécie infestante em diversas culturas (HOLM *et al.*, 1991). As sementes de capim-arroz apresentam longa viabilidade, podendo ter 100% de germinação mesmo após sete anos de armazenamento, e até 90% de germinação após três anos no solo (KISSMANN, 1997).

As sementes de capim-arroz apresentam diferentes taxas de germinação, devido principalmente à ocorrência de dormência, permitindo que ocorra a germinação em determinados períodos do ano, refletindo na sensibilidade da semente aos fatores ambientais, sendo esta uma característica evolutiva favorável em especial às plantas daninhas.

A dormência pode ser o resultado de várias interações entre pericarpo e outras estruturas envoltórias da semente e o próprio embrião, podendo ocorrer desde limitações físicas até bloqueios metabólicos em diversas rotas e mecanismos. A manutenção da dormência depende das condições pós-colheita às quais são submetidas (DELATORRE, 1999). Segundo Li & Foley (1996), as condições pós-colheita podem facilitar a degradação de polipeptídeos associados à dormência, ou induzir, ou ativar proteínas requeridas para rápida degradação de RNAs associados à dormência. A dormência de sementes, aliada à capacidade de persistir viável no solo, dificulta o controle da espécie, facilitando a contínua realimentação do banco de sementes do solo. Além disso, a dormência de sementes de capim-arroz dificulta a realimentação de experimentos devido a dificuldade de obtenção da germinação das sementes, o que necessita a avaliação do efeito de diferentes métodos de quebra de dormência.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência da idade pós-colheita sobre a germinação de sementes de capim-arroz (*Echinochloa crus-galli*) e a resposta destas aos diferentes métodos de superação da dormência.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Utilizou-se quatro lotes de sementes da espécie *Echinochloa crus-galli*, os quais foram armazenados até o momento das avaliações em ambiente controlado (25 °C/escuro). O delineamento experimental foi o completamente casualizado, com os tratamentos organizados em esquema fatorial, com quatro repetições de 100 sementes por placa de petri. O fator A correspondeu a quatro diferentes idades pós-colheita (2 anos, 1 ano, 2 meses e 1 dia) e o fator B aos 15 tratamentos de superação da dormência.

Os quatro lotes de sementes foram submetidos aos seguintes tratamentos de superação de dormência: Testemunha (T1): as sementes foram transferidas para placas de petri contendo uma camada de papel filtro e 7 ml de água destilada; Ácido giberélico (GA₃) (T2): foram avaliados quatro formas de exposição das sementes ao GA₃, sendo T2_a: submersão em solução de GA₃ a 0,05 % por 24 horas; T2_b: submersão em solução de GA₃

1 Bolsista de iniciação científica FAURGS, UFRGS, Rua Santos Dumont, Centro, 175, Tuparendi, manodecosta@hotmail.com

2 Bolsista de iniciação científica FAURGS, UFRGS

3 Eng. Agrônomo, UFRGS.

a 0,10 % por 24 horas; T2_c: submersão em solução de GA₃ a 0,05 % até o final das avaliações; T2_d: submersão em solução de GA₃ a 0,10 % até o final das avaliações; KNO₃ + temperatura (T3): armazenamento em solução de KNO₃ a 0,2 % por 24 horas e posterior lavagem com água destilada e transferência para placas de petri contendo papel filtro e 7 ml de água destilada, onde foram mantidas à temperatura de 5 °C durante 7 dias; Água quente (T4): submersão em água a 40 °C durante 24 horas; H₂SO₄ (T5): submersão em H₂SO₄ (96%) por 3 minutos (T5_a) ou 5 minutos (T5_b) e posteriormente lavagem com água destilada; Alta temperatura (T6): acondicionamento em estufa com ventilação de ar a 40 °C durante 7 dias; Baixa temperatura (T7): armazenamento em placas de petri contendo papel filtro e 7 ml de água a 5 °C por 7 dias; Submersão em água (T8): submersão em água durante 24 horas; Choque térmico (T9): armazenamento durante 7 dias a 5 °C e posterior transferência para estufa com ventilação de ar a 40 °C por 48 horas; Submersão + KNO₃ (T10): submersão em solução de KNO₃ a 0,2 % (T10_a) ou 0,4 % (T10_b), onde permaneceram até o final das avaliações;

Com exceção dos tratamentos T2_c, T2_d, T10_a e T10_b, o restante das amostras, após serem submetidas aos devidos tratamentos, foram transferidas para placas de petri contendo papel filtro esterilizado e 7 ml de água destilada, e posteriormente levadas para ambiente controlado a 25 °C e luz constante.

Realizaram-se contagens diárias das sementes germinadas a fim de determinar o índice de velocidade de germinação (IVG) conforme metodologia descrita por Maguire (1962) e ao final das contagens determinou-se o percentual de germinação (G). As avaliações foram conduzidas durante 20 dias após as sementes serem submetidas aos tratamentos de superação de dormência. Ao final das avaliações as sementes restantes foram avaliadas através do teste topográfico de tetrazólio adaptado de MAPA (2009) para *Urochloa* spp., a fim de determinar a viabilidade das sementes que não germinaram.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas avaliações de porcentagem de germinação, foram observadas diferenças significativas tanto entre os tratamentos para superação da dormência como entre as diferentes idades pós-colheita das sementes submetidas aos testes (Tabela 1). As sementes cujos períodos pós-colheita foram mais prolongados (2 anos e 1 ano) apresentaram os maiores valores em percentual de germinação em relação as sementes recém colhidas (2 meses; 1 dia). Olatoye & Hall (1973) citam que em sementes recém-colhidas, a entrada de água nos tecidos dificulta a absorção de oxigênio. Com o armazenamento da semente seca por um determinado período, ocorre a difusão do O₂ para o interior da semente, determinando a redução na quantidade de inibidores da germinação e favorecendo a superação a dormência.

As sementes armazenadas por 1 ou 2 anos não apresentaram resposta aos métodos de superação de dormência, uma vez que não diferiram da testemunha. Para esses lotes de sementes, a grande maioria dos tratamentos, incluindo a testemunha, apresentaram germinação superior a 90%. A única exceção foi para sementes de 1 ano que permaneceram submersas em água durante 24 horas (T8), onde a porcentagem de germinação foi reduzida. Dessa forma, pode-se inferir que sementes de capim-arroz, após 1 ano apresentam elevada germinação.

Nas amostras colhidas 2 meses e 1 dia anterior às avaliações apenas quando as mesmas foram expostas por 7 dias a 40 °C (T6) houve incremento significativo do percentual de germinação, com 25,22% e 5,96% respectivamente. Observa-se que as sementes recém-colhidas de *Echinochloa crus-galli* possuem uma dormência primária, que pode ser superada por um período de armazenamento, como sugerido por Koller *et al* (1962). Destaca-se que a escarificação química das sementes (T5_a e T5_b) não promoveu aumento significativo da germinação nas sementes dos lotes de 2 meses e 1 dia, evidenciando a ausência de dormência física das mesmas.

TABELA 1. Porcentagem germinação de sementes de *Echinochloa crus-galli* em função da idade pós-colheita e métodos de superação da dormiência. Porto Alegre, 2015.

TRATAMENTO	Período pós-colheita			
	2 ANOS	1 ANO	2 MESES	1 DIA
T1 - Testemunha	A 96,87 a**	A 90,62 a	B 0,00 b	B 0,00 b
T2 _a - GA ₃ 0,05% 24h	A 93,14 a	A 97,3 a	B 0,00 b	B 0,75 b
T2 _b - GA ₃ 0,10% 24h	A 97,02 a	A 98,01 a	B 0,75 b	B 0,25 b
T2 _c - GA ₃ 0,05% final	A 99,39 a	A 99,45 a	B 0,00 b	B 0,00 b
T2 _d - GA ₃ 0,10% final	A 98,31 a	A 97,27 a	B 0,00 b	B 0,00 b
T3 - KNO ₃ + temperatura	A 98,93 a	A 98,14 a	B 0,00 b	B 0,00 b
T4 - Água quente	A 98,77 a	A 93,43 a	B 0,00 b	B 0,50 b
T5 _a - H ₂ SO ₄ 3 min	A 92,12 a	A 95,01 a	B 0,00 b	B 0,00 b
T5 _b - H ₂ SO ₄ 5 min	A 98,98 a	A 96,24 a	B 2,06 b	B 0,00 b
T6 - Alta temperatura	A 98,37 a	A 97,04 a	B 25,22 a	C 5,96 a
T7 - Baixa temperatura	A 90,31 a	A 92,66 a	B 0,00 b	B 0,00 b
T8 - Submersão em água	A 96,15 a	B 80,08 b	C 0,00 b	C 0,00 b
T9 - Choque térmico	A 95,15 a	A 93,72 a	B 0,00 b	B 0,00 b
T10 _a - Submersão + KNO ₃ 0,2%	A 95,83 a	A 95,55 a	B 0,29 b	B 0,00 b
T10 _b - Submersão + KNO ₃ 0,4%	A 91,12 a	A 92,67 a	B 0,00 b	B 0,00 b
MÉDIA	96,03	94,48	1,89	0,50
CV (%)	9,56			

** Médias antecedidas pela mesma letra maiúsculas na linha ou seguidas de letras minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

As avaliações do IVG (Tabela 2) demonstraram que, na média dos tratamentos, as sementes armazenadas por maiores períodos de tempo (2 anos e 1 ano) apresentaram os maiores valores de IVG, de 9,59 e 9,45 respectivamente, quando comparadas às amostras colhidas 2 meses (0,10) e 1 dia antes da avaliação (0,05) (Tabela 2). Apenas as sementes de 1 ano de idade que foram submetidas à submersão em água por 24 horas (T8) diferiram estatisticamente dos demais tratamentos de superação da dormiência, proporcionando a redução do IVG para 8,01, o que sugere que o tratamento por submersão em água por 24h pode não ser o mais adequado quando comparado aos demais tratamentos.

TABELA 2. Índice de velocidade de germinação (IVG) de sementes de *Echinochloa crus-galli* em função de sua idade pós-colheita e métodos de superação da dormiência. Porto Alegre, 2015.

TRATAMENTO	Período pós-colheita			
	2 ANOS	1 ANO	2 MESES	1 DIA
T1 - Testemunha	A 9,68 a	A 9,06 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T2 _a - GA ₃ 0,05% 24h	A 9,31 a	A 9,73 a	B 0,00 a	B 0,07 a
T2 _b - GA ₃ 0,10% 24h	A 9,72 a	A 9,81 a	B 0,07 a	B 0,02 a
T2 _c - GA ₃ 0,05% final	A 9,93 a	A 9,94 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T2 _d - GA ₃ 0,10% final	A 9,83 a	A 9,72 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T3 - KNO ₃ + temperatura	A 9,89 a	A 9,81 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T4 - Água quente	A 9,87 a	A 9,34 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T5 _a - H ₂ SO ₄ 3 min	A 9,21 a	A 9,51 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T5 _b - H ₂ SO ₄ 5 min	A 9,59 a	A 9,62 a	B 0,21 a	B 0,00 a
T6 - Alta temperatura	A 9,84 a	A 9,71 a	B 2,52 a	B 0,59 a
T7 - Baixa temperatura	A 9,08 a	A 9,27 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T8 - Submersão em água	A 9,63 a	B 8,01 b	C 0,00 a	C 0,00 a
T9 - Choque térmico	A 9,62 a	A 9,37 a	B 0,00 a	B 0,00 a
T10 _a - Submersão + KNO ₃ 0,2%	A 9,58 a	A 9,55 a	B 0,02 a	B 0,00 a
T10 _b - Submersão + KNO ₃ 0,4%	A 9,11 a	A 9,26 a	B 0,00 a	B 0,00 a
MÉDIA	9,59	9,45	0,19	0,05
CV (%)	7,67			

** Médias antecedidas pela mesma letra maiúsculas na linha ou seguidas de letras minúsculas na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.

Apesar das poucas variações de IVG encontradas entre os tratamentos de superação de dormência, esta variável apresentou alta associação com os resultados de porcentagem de germinação, sendo observados os maiores valores para as sementes que apresentaram maiores germinação (1 e 2 anos) e valores inferiores para os grupos de sementes com menor porcentagem de germinação (2 meses e 1 dia).

As avaliações das sementes restantes, de todos os tratamentos de superação da dormência, através do teste topográfico de tetrazólio (dados não apresentados), demonstraram que em todos os tratamentos mais de 95% das sementes foram classificadas como viáveis, o que demonstra a presença de elevado grau de dormência em sementes recém-colhidas (2 meses e 1 dia).

A característica de alto e variável grau de dormência observado em sementes da espécie *E. crus galli* possui grande efeito no manejo desta planta daninha em áreas cultiváveis, pois apresenta ciclos de germinação variados assim como diferenças na duração da dormência das sementes, proporcionando maior persistência destas sementes no banco de sementes do solo, dificuldade de controle por métodos físicos, além de germinação desuniforme e contínua durante o ano, já que no banco de sementes encontra-se sementes novas (último ano), podendo ocorrer germinação de sementes de *E. crus galli* em diferentes fases e ciclos de cultivo nas lavouras durante o ano.

CONCLUSÕES

A idade das sementes após a colheita afeta significativamente o nível de dormência e consequentemente a porcentagem e velocidade de germinação das mesmas, sendo que quanto menor o intervalo decorrido entre a colheita das sementes e a avaliação das mesmas (0 dias após colheita) menor é a porcentagem de germinação destas.

Sementes de menor idade (2 meses; 1 dia) apresentam baixa porcentagem de germinação e IVG devido à presença de dormência primária e fisiológica, a qual é superada naturalmente durante o período de armazenamento (2 anos; 1 ano);

Sementes com 2 meses e 1 dia de idade pós-colheita apresentam aumento da germinação quando expostas a 40 °C durante 7 dias (T6).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGOSTINETTO, D.; VARGAS, L. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas no Brasil**. Passo Fundo: Bethier, 2009, 350p.
- DELATORRE, C.; Dormência em sementes de Arroz Vermelho. **Ciência Rural**, vol. 29, n.3, p. 565-571, 1999.
- HEAP, I. International Survey of Herbicide Resistant Weeds. Disponível em: <<http://www.weedscience.org>>. acesso em: 10 de setembro de 2014.
- HEYDECKER, W. (Ed). **Seed Ecology**. 1.ed. Norwich, England: Pennsylvania State University, 1972. p. 23-249.
- HOLM, L.G., *et al.* **The World's Worst Weeds: Distribution and Biology**. 1.ed. The University Press of Hawaii, Florida, 1991. 609p.
- KISSMANN, K. G. **Plantas Infestantes e Nocivas**. São Paulo: BASF, Tomo I. 1997, 825p.
- KOLLER, D. *et al.* Seed germination. **Plant Physiology**, v.13, p. 437-464, 1962.
- LI, B.; FOLEY, M.E. Transcriptional and posttranscriptional regulation of dormancy-associated gene expression by afterripening in wild oat. **Plant Physiology**, v.110, n.1, p.1267-1273, 1996.
- MAGUIRE, J.D. Speed og germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, p.176-177, 1962.
- MAPA. **Regras para análise de sementes**.1.ed. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, 2009. 395p.
- OLATOYE, S. T.; HALL, M. A. Interaction of ethylene and light on dormant weed seeds. In: HEYDECKER, W. (Ed.). **Seed ecology**. University Park: Pennsylvania State University, 1973. p. 233-249.