

Efeito alelopático de extratos aquosos de *Setaria italica* L. sobre a germinação de sementes de soja e nabo forrageiro

Daiane Correa¹, Juarez de Marco Junior² e Avonor Cidral da Costa Junior¹

¹Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC, Programa de Pós Graduação em Produção Vegetal. Avenida Luiz de Camões, n. 2090, n. 500, CEP: 88520-000, Conta Dinheiro, Lages, SC.

²Faculdade Assis Gurgacz – FAG, Departamento de Agronomia. Avenida das Torres n. 500, CEP: 85.806 095, Bairro Santa Cruz, Cascavel, PR.

daicorea@hotmail.com, junior.demarco@hotmail.com, avanorjr@gmail.com

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito alelopático de extratos aquosos de *Setaria italica* L. na germinação de sementes de soja e nabo forrageiro. O experimento constou de um ensaio testando diferentes metodologias de extração, através de extratos a quente e frio, com diferentes concentrações (0, 5, 10, 20, 40%) de extrato bruto aquoso. Os ensaios foram instalados na câmara de germinação BOD, com temperatura controlada, a 25°C até a estabilização da germinação. As avaliações foram realizadas diariamente, durante um período de sete dias após a instalação do experimento, sendo avaliado a porcentagem média de germinação e o comprimento médio de raiz. Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, o extrato de *Setaria italica* L. apresentou efeito alelopático sobre a germinação de sementes de nabo forrageiro. Os ensaios com a extração quente apresentaram maior interferência alelopática nos parâmetros analisados, assim como as maiores concentrações de 10, 20 e 40% de extrato. Para as sementes de soja, não foi observado diferenças significativas para a forma de extração e para as maiores concentrações.

Palavras-chave: Aleloquímicos, capim moha, *Glycine max* L. Merrill.

Allelopathic effect of aqueous extracts of *Setaria italica* L. on germination of soybean seeds and turnip

Abstract: The objective this study was to evaluate the allelopathic effect of aqueous extracts of *Setaria italica* L. germination of soybean seeds and turnip. The experiment consisted of a trial testing different methods of extraction, through the hot and cold extracts with different concentrations (0, 5, 10, 20, 40%) of aqueous extract. Assays were installed in a germination chamber BOD, a temperature-controlled at 25°C until stabilization of germination. The evaluations were performed daily for a period of seven days after the experiment, and evaluated the average percentage of germination and the average root length. In the conditions in which this work was developed, the extract of *Setaria italica* L. presented allelopathic effect on the germination of radish. The tests with the hot extraction showed higher allelopathic interference for those parameters, as well as the largest concentrations of 10, 20 and 40% extract. For soybeans, there was no significant difference for shape extraction and for higher concentrations.

Key-words: Allelochemicals, Grass moha, *Glycine max* L. Merrill.

Introdução

O termo alelopatia refere-se à capacidade das plantas de produzir substâncias químicas que, quando liberadas no ambiente, influenciam em seu desenvolvimento, sendo que, esta pode ter efeito direto ou indireto (Rice, 1984). Os aleloquímicos, presentes no metabolismo secundário, desempenham funções de defesa da planta, agindo como mediadores de interações ecológicas. Desta forma, as plantas podem sofrer alterações mais ou menos específicas através dos aleloquímicos, devido a existência de espécies mais sensíveis que outras (Ferreira e Aquila, 2000).

A ação destes aleloquímicos está envolvida na inibição e modificação do crescimento ou desenvolvimento das plantas, assim como em alterações de processos bioquímicos e fisiológicos. Portanto, de alguma forma estes compostos atuam de forma inibitória em alguma concentração e são estimulantes em menores concentrações (Taiz e Zeiger, 2009).

Em meio a agricultura, a rotação de cultivos é uma prática bastante difundida no Brasil, pois ela visa não esgotar uma determinada área, cultivando, alternadamente os diversos cultivos agrícolas. Entretanto, este procedimento, pode ter uma limitação proveniente da incorporação de restos da cultura anterior no solo, onde podem desempenhar função alelopática (Carvalho, 2006). Entre as plantas utilizadas nos sistemas rotacionados, tem-se *Setaria italica* L., conhecida como capim moha, que é uma Poaceae, a qual pode ser utilizada como planta de cobertura durante a primavera/verão, devido ao ciclo curto e de rápido desenvolvimento, seu cultivo pode ser realizado após a colheita do milho safrinha, sendo sucedido pela cultura da soja (Medeiros e Calegari, 2007).

Portanto, mesmo que exista uma considerável riqueza de literatura sobre alelopatia, a literatura é incipiente para a extração de compostos secundários de *Setaria itálica* L. Desta forma, tornam-se necessários estudos para analisar se *S. itálica* L. pode ser utilizado como potencial herbicida no controle de picão-preto. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito alelopático de *Setaria italica* L. sobre sementes de soja (*Glycine max* L. Merrill), nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) e alface (*Lactuca sativa* L.).

Material e Métodos

Os experimentos foram realizados no Laboratório de Sementes, da Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Para a condução dos experimentos foram utilizadas folhas de *Setaria italica* L., secas em estufa de circulação forçada de ar, em temperatura de 38°C durante 48 horas. Para o teste de germinação foram utilizadas sementes de soja, cv. CD 202, sementes de alface cv. Grads Rapids e de nabo forrageiro cv. IPR 116.

O experimento constou de um ensaio testando diferentes metodologias de extração, através de extratos a quente e frio, com diferentes concentrações (0, 5, 10, 20, 40%) de extrato bruto aquoso. O extrato bruto aquoso foi obtido a partir de 100 gramas de folhas da planta de capim moha para 1 litro de água destilada, tendo como testemunha apenas água destilada. Para o experimento caracterizado como extrato frio, foi utilizada água em temperatura ambiente e, para o extrato quente, foi utilizada a água em temperatura de 80°C, os quais permaneceram de forma estática durante 24 horas, sendo posteriormente filtrados.

O teste de germinação foi realizado em placas de Petri, de 9 cm de diâmetro, previamente autoclavadas a 121° durante 15 minutos. Cada placa continha três discos de papel filtro, embebidos pela solução de extratos obtidos ou de água destilada (testemunha) na proporção de 2,5 peso do papel (g) (Brasil, 2009). Cada placa de Petri conteve 25 sementes distribuídas uniformemente entre si. As sementes de soja e alface foram desinfetadas previamente a partir de uma solução de hipoclorito de sódio a 1%, durante 5 minutos.

Os ensaios foram instalados na câmara de germinação BOD, com temperatura controlada, a 25°C até a estabilização da germinação. As avaliações foram realizadas diariamente, durante um período de sete dias após a instalação do experimento, sendo avaliado a porcentagem média de germinação e o comprimento médio de raiz. Para as sementes germinadas, foi considerado o parâmetro de emissão de raiz de 2mm (Hadas, 1976) e para o comprimento médio de raiz foram escolhidas 10 raízes aleatoriamente, em cada repetição, que foram medidas com o auxílio de uma régua.

O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo dois métodos de extração e cinco diferentes concentrações, com quatro repetições de 25 sementes cada. As variáveis analisadas foram submetidas à Análise de Variância, comparando as médias dos dados do experimento pelo Teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

Resultados e Discussão

Através dos resultados apresentados (Tabela 1), pode-se observar que houve interação entre os fatores testados. Para as formas de extração, houve diferença significativa entre as concentrações de 5, 10, 20 e 40% de extrato de *Setaria italica* L., em que os extratos quentes apresentaram menor porcentagem de germinação e apenas a testemunha apresentou 100% de germinação. Para a extração a quente houve variação da porcentagem de germinação de 100 a 54%, em que os dois extratos apresentaram redução da porcentagem de germinação.

Tabela 1 - Porcentagem de germinação e comprimento médio de raiz de alface (*Lactuca sativa* L.) em função das formas de extração e dos níveis de concentração do extrato aquoso de *Setaria italica* L.

Extrato	Concentração de Extrato					
	0	5	10	20	40	MÉDIA
Porcentagem de Germinação (%)						
Frio	100aD	84bC	80bBC	78bB	70bA	82,4
Quente	100aD	67aC	62aBC	59aB	54aA	68,4
Comprimento médio de raiz (cm)						
Frio	1,2aD	1,1bC	0,9bBC	0,7bAB	0,5bA	0,8
Quente	1,1aC	0,9aB	0,5aAB	0,3aA	0,2aA	0,6

*Para as formas de extração, médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, para as concentrações de extrato, médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para o comprimento médio de raiz, apenas as testemunhas não diferiram entre si para a forma de extração, em que o menor comprimento médio foi obtido para a maior concentração, com 40% de extrato. O extrato quente apresentou o menor valor para o comprimento médio de raiz, com 0,2 cm na concentração de 40% de extrato. Para as concentrações na extração a frio, pode-se verificar que a concentração de 20% de extrato não diferiu das concentrações de 10 e 40%, porém apresentou diferenças significativas em relação a extração de 0 e 5%, .

Para a extração quente, as concentrações de 10, 20 e 40% de extrato não diferiram entre si, mas sim em relação à testemunha, a qual apresentou o maior comprimento de raiz, com 1,1 cm. O menor comprimento médio de raiz foi de 0,2 cm, obtido na concentração de 40% de extrato. Estes resultados corroboram com os obtidos por Teixeira *et al.* (2004), em que as plantas de cobertura interferiram de forma negativa sobre a germinação de sementes de alface.

Para a porcentagem de germinação de sementes de soja, pode-se observar através dos resultados apresentados (Tabela 2) que, houve diferenças significativas para a forma de extração, em que a extração a frio diferiu significativamente apenas na concentração de 5 da extração quente, obtendo assim a maior porcentagem de germinação. Para a extração quente, pode-se observar que apenas a testemunha diferiu dos demais tratamentos, obtendo 91% de porcentagem de germinação.

Tabela 2 - Porcentagem de germinação e comprimento médio de raiz de soja (*Glycine max* L. Merrill) em função das formas de extração e dos níveis de concentração do extrato aquoso de *Setaria italica* L.

Extrato	Concentração de Extrato					
	0	5	10	20	40	MÉDIA
Porcentagem de Germinação (%)						
Frio	92aC	91bAB	90aAB	90aAB	89aA	90,4
Quente	91aC	89aAB	89aAB	89aAB	88aA	89,2
Comprimento médio de raiz (cm)						
Frio	11,3aC	10,9bB	10,6aA	10,6aA	10,5aA	10,7
Quente	11,2aB	10,7aA	10,5aA	10,5aA	10,5aA	10,6

*Para as formas de extração, médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, para as concentrações de extrato, médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para a variável comprimento médio de raiz, a extração a frio diferiu da extração quente apenas na concentração de 5% de extrato. Para as diferentes concentrações, não houve diferença significativa entre as concentrações de 10, 20 e 40% de extrato, porém, estas diferiram da concentração de 5% de extrato, assim como da testemunha. Correa e Marco Junior (2010) também observaram que os extratos de cártamo, em menores concentrações, apresentam maior efeito alelopático.

No extrato quente, apenas a testemunha diferiu dos demais tratamentos, obtendo assim o maior comprimento médio de raiz, com 11,2 cm. As maiores concentrações não diferiram entre si, apresentando variações de 10,7 a 10,5 cm. Resultados estes semelhantes aos verificados por Moreira e Mandrick (2012), em que extratos de capim amargoso não interferiram de forma negativa sobre a porcentagem de germinação e o comprimento médio de raiz de sementes de soja.

Conforme a tabela 3, pode observar que para a germinação de nabo forrageiro, apenas a testemunha não diferiu significativamente em relação as formas de extração, sendo que os menores resultados obtidos foram através da extração a quente, em que a concentração de 40% de extrato obteve a média de germinação de 60%. Para as diferentes concentrações, na extração a frio, a concentração de 0, 5, 20 e 40% diferiram entre si. Para a extração quente, todas as concentrações diferiram em que também pode ser observado o efeito dose dependente.

Tabela 3 - Porcentagem de germinação e comprimento médio de raiz de nabo forrageiro (*Raphanus sativus* L.) em função das formas de extração e dos níveis de concentração do extrato aquoso de *Setaria italica* L.

Extrato	Concentração de Extrato					
	0	5	10	20	40	MÉDIA
Porcentagem de Germinação (%)						
Frio	94aD	91bC	87bC	80bB	72bA	88,4
Quente	95aE	89aD	83aC	71aB	60aA	79,6
Comprimento médio de raiz (cm)						
Frio	2,2aC	1,8bBC	1,5bB	1,0bAB	0,6bA	1,4
Quente	2,2aC	1,4aB	1,1aB	0,5aA	0,3aA	1,1

*Para as formas de extração, médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna, para as concentrações de extrato, médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

Para a variável comprimento médio de raiz, apenas a testemunha não diferiu entre si para as diferentes formas de extração. Na extração quente, foi observado o a maior interferência, pois as concentrações de 5 e 10% de extrato não diferiram entre si, porém diferiram das maiores concentrações, de 20 e 40% de extrato, as quais apresentaram os menores resultados, com 0,5 e 0,3 cm de comprimento médio de raiz. Conforme Moraes *et al.* (2010), extratos de *Fagopyrum esculentum* nas concentrações de 5 e 10% reduziram a germinação e o comprimento médio de raiz, evidenciando também o efeito de aleloquímicos no desenvolvimento da planta.

Conclusão

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, pode-se concluir que o extrato de *Setaria italica* L. apresentou efeito alelopático sobre a germinação de sementes de nabo forrageiro. Os ensaios com a extração quente apresentaram maior interferência alelopática nos parâmetros analisados, assim como as maiores concentrações de 10, 20 e 40% de extrato. Para as sementes de soja, não foi observado diferenças significativas para a forma de extração e para as maiores concentrações.

Referências

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análises de sementes**. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 398p.
- CARVALHO, A.M. Como rotacionar cultivos: na escolha dos cultivos, deve-se compatibilizar produção de grãos, biomassa e cobertura do solo. **DBO Agrotecnologia**, São Paulo, v. 1, n.1, p. 30-31, 2006.
- CORREA, D. MARCO JUNIOR, J. Efeito alelopático de extratos de cártamo sobre sementes de soja e alfafa. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v.3, n.3, p. 64-72, 2010.
- FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: Uma área emergente da ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Campinas, v.12, p.175-204, 2000.
- HADAS, A. Water uptake and germination of leguminous seeds under changing external water potential in osmotic solution. **Journal Express Botany**, Saint Louis, v. 27, p. 480-489, 1976.
- MEDEIROS, G.B.; CALEGARI, A. Sistema Plantio Direto com qualidade: a importância do uso de plantas de cobertura num planejamento cultural estratégico. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, n. 102, 2007.
- MORAES, P.V.D.; PANOZZO, L.E.; R BRANDOLT, R.R.; SILVA, J.M.B.V. Potencial alelopático de extratos aquosos de mourisco (*Fogopyrum esculentum* Moench) na germinação e crescimento inicial de plantas daninhas. **Revista Tropica**, São Luiz, v. 4, n. 3, p. 9-17, 2010.
- MOREIRA, G.C; MANDRICK, C. Alelopatia de extrato de capim-amargoso sobre a germinação de sementes de soja e milho. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v.5, n.1, p.129-137, 2012.
- RICE, E.L. **Allelopathy**. New York: Academic Press. 1984, 353 p.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed editora, 2009. 719 p.
- TEIXEIRA, C.M.; ARAÚJO, J.B.S.; CARVALHO, G.J. Potencial alelopático de plantas de cobertura no controle de picão-preto (*Bidens pilosa* L.). **Ciência e agrotecnologia**. Lavras, v. 28, n. 3, p. 691-695, 2004.