

EFEITOS INIBITÓRIOS DE *Digitaria horizontalis* Willd. EM SOJA, FEIJÃO E NABIÇA.

TEIXEIRA, R. N.¹.; PEREIRA, M. R. R.².; CAMPOS, C. F. ³.; SOUZA, G. S. F.⁴.; SILVA, J. I. C.⁵.; MARTINS, D.⁶.

¹Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, renakent@gmail.com

²Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, mariarenata10@hotmail.com

³Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, caio.agro@hotmail.com

⁴Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, guilhermesasso@fca.unesp.br

⁵Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, joseiranc@hotmail.com

⁶Faculdade de Ciências Agrônômicas/UNESP, (14) 3811-7161, dmartins@fca.unesp.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar os possíveis efeitos inibitórios de diferentes concentrações de massa seca de capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Willd.) sobre a emergência e crescimento inicial de soja, feijão, e nabiça. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Cada parcela foi composta por um vaso de 2,5 L de capacidade. As quantidades de massa seca de capim-colchão incorporadas foram 0; 2,5; 5,0 e 10 t ha⁻¹. Foram realizadas contagens diárias de emergência, avaliando-se ao final de 10 dias a porcentagem final de emergência e o índice de velocidade de emergência. Aos 35 dias após semeadura, mediu-se altura e biomassa das plantas. A incorporação de capim-colchão ao solo não exerceu influência sobre a porcentagem de emergência, mas reduziu significativamente a altura e a massa seca de todas as espécies testadas.

Palavras-Chave: efeitos inibitórios, capim-colchão, emergência, crescimento.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the inhibitory effects of the weed crabgrass (*Digitaria horizontalis* Willd.) dry mass on the germination and early growth of soybean, bean, and turnip, incorporated to the soil in different concentrations. The experimental design was completely randomized with four replications, each one consisting of a 2.5 L capacity vase. The quantities of dry crabgrass incorporated were 0, 2.5, 5.0 and 10 t ha⁻¹. Daily counts of emergency were made, to evaluate at the final of 10 days, the germination percentage and the germination speed of emergency. At 35 days after sowing, were measured height and biomass of plants. The incorporation of crabgrass on the ground did not influenced seedling emergence, but significantly reduced the height and dry mass of all species tested.

Key Words: inhibitory effects, crabgrass, emergence, growth.

Introdução

Os vegetais liberam no ambiente uma grande variedade de metabólitos primários e secundários a partir de folhas, raízes e serrapilheira em decomposição. Os estudos realizados sobre os efeitos desses compostos em plantas próximas constituem o campo da alelopatia (Taiz & Zeiger, 2002). Rice (1984) definiu alelopatia como: “qualquer efeito direto ou indireto danoso ou benéfico que uma planta (incluindo microrganismos) exerce sobre outra pela produção de compostos químicos liberados no ambiente”.

Muitos dos relatos de efeitos de plantas daninhas sobre as culturas têm sido classificados como “competição”. Segundo Rezende et al. (2003) a alelopatia distingue-se de competição, pois essa envolve a redução ou retirada de algum fator do ambiente necessário à outra planta no mesmo ecossistema, tal como a água, luz e nutrientes. No entanto, na prática, não é fácil distinguir se o efeito nocivo de uma planta sobre a outra cabe à alelopatia ou à competição (Fuerst & Putnan, 1983).

Efeitos alelopáticos de diversas espécies de plantas daninhas sobre diferentes culturas foram evidenciados pela pesquisa. Bhowmik & Doll (1982, 1984) observaram que o extrato aquoso de resíduo seco de *Amaranthus retroflexus* inibiu o comprimento de radículas de milho e do hipocótilo em soja. Stevens & Tang (1987) demonstraram que *Bidens pilosa* reduziu o crescimento das plântulas de alface, feijão, milho e sorgo. Karam et al. (2006) afirmam que o capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) possui capacidade alelopática reduzindo o crescimento em milho.

Foi encontrado que *Eragrostis plana* (capim-anoni), uma invasora de pastagens de azevém (*Lolium multiflorum* Lam), cornichão (*Lotus corniculatus* L.) e trevo-branco (*Trifolium repens* L.), tinham influência sobre a germinação e desenvolvimento destas forragens (Coelho, 1986), mostrando que sua agressividade como invasora, pelo menos em parte, era devido a substâncias alelopáticas.

Desta forma, o presente estudo teve por objetivo avaliar os possíveis efeitos inibitórios de diferentes concentrações de massa seca de capim-colchão (*Digitaria horizontalis*) sobre a germinação e o crescimento inicial de soja, feijão, e nabiça.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisas Avançadas em Matologia (NUPAM), na Fazenda Experimental Lageado, pertencente à Faculdade de Ciências Agronômicas/UNESP, campus de Botucatu/SP, nos meses de julho e agosto de 2009, em casa de vegetação climatizada com temperatura média 26°C.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de quatro concentrações de massa seca de plantas de capim-colchão sendo: 0; 2,5; 5,0 e 10 t ha⁻¹ incorporadas ao solo.

A massa de capim-colchão foi coletada em área experimental, localizada na própria faculdade, ressaltando que a espécie encontrava-se em grupamentos puros no local, mantendo outras espécies de plantas daninhas afastadas. A parte aérea foi seca em estufa de circulação forçada de ar, a 45° C por 72 horas, em seguida, triturada em moinho (malha de 0,3 mm) e armazenada em câmara seca.

O solo, depois de coletado, foi seco à sombra e peneirado em peneira com malha 5 mm de textura, e adubado de acordo com as necessidades de cada cultura com base na análise química (Tabela 1).

As unidades experimentais constituíram-se de vasos plásticos com 2,5 L de capacidade, preenchido com solo de textura média (46,5% de argila, 14,5% de silte e 39% de areia) e 10 sementes comerciais de soja e feijão, e 15 sementes de nabiça, sendo irrigados diariamente.

O experimento foi conduzido por 35 dias, a partir da semeadura das espécies. Procedeu-se a contagem diária da emergência das plântulas até o décimo dia após a semeadura, para a obtenção do IVE (índice de velocidade de emergência), conforme metodologia proposta por Maguire (1962) e cálculo da porcentagem total de emergência. Após estas avaliações foi realizado um desbaste, deixando duas plantas por vaso. Ao final do experimento avaliou-se a altura de plantas e a massa seca (em estufa de circulação forçada de ar, a 60° C por 72 horas).

Os resultados encontrados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ao nível de 5% de probabilidade. Os dados de emergência e índice de velocidade de emergência tiveram as médias comparadas pelo teste de Tukey, enquanto os dados de altura e massa seca foram ajustados por regressão com auxílio do programa Sisvar.

Tabela 1. Características físico-químicas do solo utilizado como substrato no experimento. UNESP/Botucatu-SP, 2009

pH	M.O.	P _{resina} *	Al ³⁺	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%	S
CaCl ₂	g/dm ³	mg/dm ³	-----	-----	-----	mmol _c /dm ³	-----	-----	-----	-----	mg/dm ³
4,8	20	37	---	40	3,1	19	5	27	67	40	---

* Método da resina (Raij & Quaggio, 1983).

Resultados e Discussão

Em todas as espécies testadas, independente da concentração de massa seca de capim-colchão utilizada, não houve diferença significativa entre os dados de emergência, indicando que não houve efeito inibitório sobre este parâmetro em tais culturas (tabela 2). Apesar dos dados não terem mostrado diferença significativa na porcentagem de emergência das plântulas de soja, esta foi maior com o aumento da palhada de capim-colchão, provavelmente devido à maior retenção de umidade nesses tratamentos.

Segundo Ferreira e Aquila (2002), para verificar efeitos alelopáticos, os testes de germinação, em geral, são menos sensíveis do que aqueles que avaliam o desenvolvimento das plântulas, como por exemplo, massa ou comprimento da radícula ou parte aérea. Porém, a

quantificação experimental da germinação é muito mais simples, pois para cada semente o fenômeno é discreto, germina ou não germina.

Apesar de muitos estudos não constatarem efeito alelopático sobre a germinação, Nunes et al. (2003) constataram redução da porcentagem de emergência e da velocidade de emergência de plântulas de soja, cultivadas sob diferentes doses de palhada de sorgo. Foi demonstrado, também, que extratos da planta de cerrado *Calea cuneifolia* DC. (Coutinho e Hashimoto, 1971) e o extrato de *Wedelia paludosa* DC (mal-me-quer) (Barbosa, 1972) inibiram a germinação de tomate, enquanto extratos de ervilhaca (*Vicia sativa*) inibiram a germinação e o crescimento das raízes de alface (Medeiros e Lucchesi, 1993).

Castro et al. (1983) encontraram que extratos aquosos da parte subterrânea de *Cynodon dactylon* (L.) Pers. (grama-seda), *Cyperus rotundus* L. (tiririca) e *Sorghum halepense* (L.) Pers. (capim massambará) inibiram a germinação e o crescimento do tomateiro.

Muitas vezes o efeito alelopático não ocorre sobre a germinabilidade (percentual final de germinação no tempo), mas sobre a velocidade de germinação ou outro parâmetro do processo (Borghetti e Pessoa, 1997; Rodrigues et al., 1999). O efeito alelopático pode provocar alterações na curva de distribuição da germinação, que passa de distribuição normal para uma curtose, nas situações mais simples, até distribuições erráticas, alongando a curva através do eixo do tempo (Labouriau e Agudo, 1987). Desta forma, o acompanhamento da germinação deve ser diário ou em tempos mais curtos que 24 horas.

Nos tratamentos com feijão e nabiça, a palhada de capim-colchão não proporcionou efeito significativo sobre o índice de velocidade de emergência (IVE) das plântulas, no entanto o efeito foi significativo sobre o IVE da soja. Neste caso, todos os tratamentos (concentrações de palha) diferiram da testemunha. Diferentemente do efeito inibitório esperado, a presença da palhada causou aumento do IVE, ou em outras palavras, maior número médio de plântulas emergidas por dia. Uma possível explicação seria a maior retenção de umidade nos vasos com palhada, beneficiando a germinação e emergência dessas plântulas, como discutido anteriormente, e conseqüentemente aumentando a velocidade de emergência. No entanto, Maciel et al. (2003), estudando a alelopatia de capim-braquiária em soja constataram redução significativa do índice de velocidade de emergência das plântulas.

Tabela 2. Porcentagem de emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas de soja, feijão e nabiça em diferentes concentrações de massa seca de capim-colchão. UNESP/Botucatu-SP, 2009.

Concentrações (t ha ⁻¹)	Emergência (%)			IVE		
	Soja	Feijão	Nabiça	Soja	Feijão	Nabiça
0	70 a	75 a	50 a	1,315 b	1,470 a	1,578 a
2,5	75 a	80 a	55 a	1,530 a	1,525 a	1,858 a
5	78 a	75 a	62 a	1,540 a	1,360 a	1,730 a
10	78 a	73 a	62 a	1,475 ab	1,305 a	2,038 a
f tratamentos	2,400 ^{ns}	0,704 ^{ns}	0,997 ^{ns}	5,011*	0,773 ^{ns}	0,974 ^{ns}
CV (%)	9,59	15,75	23,77	0,2	0,48	0,83
d.m.s	6,09	9,92	19,84	6,36	16,15	21,95

A emergência da plântula e seu crescimento são as fases mais sensíveis na ontogênese do indivíduo (Blum, 1999). Massa seca da raiz ou parte aérea, bem como o comprimento das plântulas ou radículas, são os parâmetros mais usados para avaliar o efeito alelopático sobre o crescimento (Jacobi e Ferreira, 1991; Inderjit e Dakshini; 1995; Pratley et al., 1999).

A altura das plantas de soja, feijão e nabiça sofreu redução linear, em diferentes proporções, com o aumento das concentrações de palhada de capim colchão (Figura 1A). Concordando com os resultados, Maciel et al. (2003) constataram redução significativa da altura de plântulas de soja cultivadas com palhada de capim-braquiária na superfície do solo associada à irrigação superficial.

As três espécies estudadas apresentaram redução significativa de massa seca (Figura 1B) com o aumento da concentração da massa de capim-colchão, sendo que a redução foi mais acentuada na massa seca das plantas de nabiça e menos acentuadas na massa de plantas de soja.

Souza et al. (2006) constataram redução drástica da massa seca das plantas de soja cultivadas em solo com incorporação de massa seca de *Brachiaria decumbens*, coletada na época de seca e das águas.

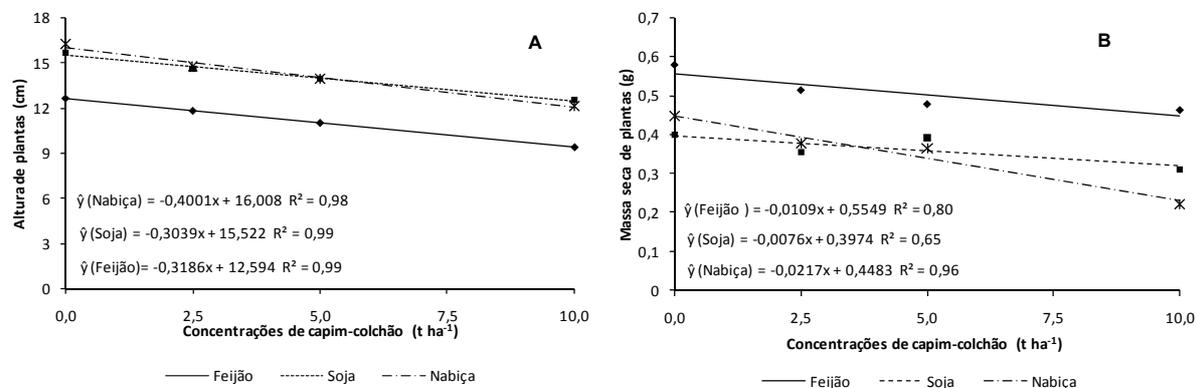


Figura 1. Altura (A) e massa seca (B) de plantas de soja, feijão e nabiça cultivadas em diferentes concentrações de massa seca de capim-colchão.

Nas condições em que foi realizado o presente trabalho concluiu-se que o crescimento das plantas de soja, feijão e nabiça, avaliados pela altura e massa seca das plantas, foi reduzido pela incorporação de matéria seca de *Digitaria horizontalis* ao solo, não havendo efeito sobre a emergência das plântulas.

Literatura Citada

BARBOSA, D.C.A. Inibidores de germinação em folhas de *Wedelia paludosa* DC. (Compositae): Efeito no crescimento da plântula de *Lycopersicum esculentum* Mill. Universidade Federal de Pernambuco, IB, Serie B: Estudos e Pesquisas, 3:1-14, 1972.

BLUM, U. Designing laboratory plant debris-soil bioassays: some reflections. In INDERJIT; DAKSHINI, K.M.M. & FOY, C.L. (Eds.) **Principles and practices in plant ecology**. Boca Raton, CRC Press, 1999. p.17-23.

BORGHETTI, F. & PESSOA, D.M. de A. Autotoxicidade e alelopatia em sementes de *Solanum lycocarpum* St.Hil. (Solanaceae). In LEITE, L. & SAITO, C.H. (Orgs.) **Contribuição ao conhecimento ecológico do Cerrado**. Trabalhos selecionados do 3o. Congresso de Ecologia do Brasil, outubro 1996, Brasília, DF. Brasília, DF, Depto. de Ecologia, Universidade de Brasília, 1997. p.54-58.

BHOWMIK, P. C.; DOLL, J. D. Corn and soybean response to allelopathic effects of weed and crop residues. **Agron. J.**, v. 74, p. 601-606, 1982.

BHOWMIK, P. C.; DOLL, J. D. Allelopathic effects of annual weed residues on growth and nutrient uptake of corn and soybeans. **Agron. J.**, v. 76, p. 383-388, 1984.

CASTRO, P.R.C.; RODRIGUES, J.D.; MORAES, M.A. & CARVALHO, V.L.M. Efeitos alelopáticos de alguns extratos vegetais na germinação do tomateiro (*Lycopersicum esculentum* Mill. cv. Santa Cruz). **Planta Daninha**, 6:79-85, 1983.

COUTINHO, L.M. & HASHIMOTO, F. Sobre o efeito inibitório de sementes produzido por folhas de *Calea cuneifolia* DC. **Ciência e Cultura**, 23:759-764, 1971.

FERREIRA, A.G. e AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. **R. Bras.Fisiol.Veg.** 12(Edição Especial):175-204, 2000.

FUERST, E. P.; PUTNAN, A. R. Separating the competitive and allelopathic components of interference: theoretical principles. **J. Chem. Ecol.**, v. 9, p. 937-944, 1983.

INDERJIT & DAKSHINI, K.M.M. On laboratory bioassays in allelopathy. **The Botanical Review**, 61:28-44, 1995.

JACOBI, U.S. & FERREIRA, A.G. Efeitos alelopáticos de *Mimosa bimucronata* (DC.) OK. sobre espécies cultivadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 26:935-943, 1991.

KARAN, D. MELHORANÇA, A. L.; OLIVEIRA, M. F. Plantas daninhas na cultura do milho. **Circular Técnica 79**, Embrapa, Sete Lagoas, 2006.

LABOURIAU, L.G. & AGUDO, M. On the physiology of seed germination in *Salvia hispanica* L. I. Temperature effects. **Anais Academia Brasileira de Ciências**, 59:37-56, 1987.

MACIEL, C.D.G.; CORRÊA, M.R.; ALVES, E.; NEGRISOLI, E.; VELINI, E.D.; RODRIGUES, J.D.; ONO, E.O. e BOARO, C.S.F. Influência do manejo da palhada de capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) sobre o desenvolvimento inicial de soja (*Glycine max*) e amendoim-bravo (*Euphorbia heterophylla*). **Planta Daninha**, Viçosa-MG, v.21, n.3, p.365-373, 2003.

MEDEIROS, A.R.M. & LUCCHESI, A.A. Efeitos alelopáticos de ervilhaca (*Vicia sativa*) sobre a alfaca em testes de laboratório. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 28:9-14, 1993.

NUNES, J. C. S.; ARAUJO, E. F.; SOUZA, C. M.; BERTINI, L. A.; FERREIRA, A. F. Efeito da alhada de sorgo localizada na superfície do solo em características de plantas de soja e milho. **Revista Ceres**, vol.L, nº 297, 2003.

PRATLEY, J.E.; NA, M. & HAIG, T. Following a specific protocol establish allelopathy conclusively - an Australian case study. In: MACIAS, F.A.; GALINDO, J.C.G.; MOLINILLO, J.M.G. & CUTLER, H.G. (Eds.) **Recent advances in allelopathy**. Cadiz, Serv. Pub. Univ. Cadiz, 1999. v.1, p.63-70.

RAIJ, B. V.; QUAGGIO, J. A. Método de análise de solo para fins de fertilidade. **Bol. Tec. Inst. Agron. Campinas**, n. 81, p. 1-31, 1983.

REZENDE, C de P.; PINTO, J.C.; EVANGELISTA, A.R.; SANTOS, I.P.A. Alelopatia e suas interações na formação e manejo de pastagens plantas forrageiras. Lavras: UFLA, 2003. p.18. **Boletim Agropecuário**.

RICE, E.L. **Allelopathy**. 2nd ed., New York, Academic Press, 1984.

RODRIGUES, B.N.; PASSINI, T. & FERREIRA, A.G. Research on allelopathy in Brazil. In: NARWAL, S.S. (Ed.) **Allelopathy Update** Enfield, Science Pub., 1999. v.1, p.307-323.

STEVENS, G. A.; TANG, C. S. Inhibition of crop seedling growth by hydrophobic root exudates of the weed *Bidens pilosa*. **J. Trop. Ecol.**, v. 3, p. 91-94, 1987.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3 ed. São Paulo: ARTMED, 2002. 792 p.