



## EFEITOS ALELOPÁTICOS DO ÁCIDO ACONÍTICO EM SEMENTES DE SOJA

VOLL, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Soja, Londrina, PR. E-mail: elemar.voll@embrapa.br

A produção de substâncias alelopáticas pode originar-se de plantas em estado vegetativo, sendo exsudadas para o solo, ou como o resultado da decomposição das palhadas destas por microrganismos. Esses efeitos podem ser muito importantes no controle de espécies de plantas daninhas infestantes da lavoura de soja, bem como reduzir o estande e o crescimento da soja, devido a sua competição com as plantas daninhas, por nutrientes, água e luz. Perdas de produção podem ocorrer em função do grau de sensibilidade dos genótipos das cultivares de soja e das condições de cultivo, com a dessecação de gramíneas, como de trigo, aveia e de pastagens de braquiárias, muito próximas à semeadura da soja. Esses efeitos podem ocorrer em função dos supostos efeitos alelopáticos e da competição com a biomassa dessecada.

Uma análise cromatográfica da parte aérea de plantas de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) indicou a presença das substâncias alelopáticas como o ácido aconítico (em 95% das amostras) e ferúlico e cumárico (em 5%) (Voll et al., 2004). O ácido t-aconítico (AA) (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>O<sub>6</sub>) é comumente encontrado em clarificações de caldo de cana-de-açúcar, na vinhaça. É um ácido orgânico que faz parte do ciclo de Krebs e pode ser encontrado na solução do solo junto com outros ácidos orgânicos. Pesquisas de laboratório têm indicado que o mesmo é encontrado em maior grau nas gramíneas, como em trigo, braquiárias, ou na vinhaça de cana. Frações de Al e Fe na solução do solo apresentam-se ligadas a esses ácidos orgânicos (Szmigielska et al., 1997). O ácido aconítico é uma substância alelopática, exsudada pelas raízes de plantas, com diversas funções fisiológicas (Thompson et al., 1997). Microorganismos endofíticos de sementes, como fungos, foram estimulados a crescer pelo ácido aconítico (Voll et al., 2004).

O objetivo desse experimento foi determinar os efeitos de ácido aconítico (AA) sobre a germinação de sementes e o crescimento de plântulas de algumas cultivares de soja.

Um experimento foi instalado em condições de laboratório. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram: com e sem ácido aconítico (AA), com peso molecular de 174,11 (pureza 98%) a 2,5 mM, e 10 cultivares de soja. Foi preparado um meio de ágar a 1,2%, esterilizado em autoclave a 120°C, e resfriado a 40°C para introduzir e homogeneizar o AA. Sob uma capela asséptica, 100 mL da solução, com ou sem ácido aconítico, foi derramada em gerbox de plástico, com tampa. Posteriormente, foram semeadas 25 sementes de cada cultivar na superfície do meio, previamente esterilizadas com imersão em hipoclorito de sódio (Qboa), por 30 segundos. O experimento foi conduzido em câmara de germinação por períodos de 10 e 14 h, em temperaturas alternadas de 20 e 30°C, sem e com luz, respectivamente. Determinações de germinação da soja, altura de plântulas e comprimento de raízes foram feitas aos 8 dias após a incubação. Os dados foram submetidos à análise de variância e aplicado o F-teste. Os dados de germinação foram comparados pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Na Tabela 1 são apresentados os resultados de germinação de sementes, comprimento do caule e da raiz da soja. A germinação das sementes das cultivares indicaram uma variação entre 87% e 100%, em média 92,7%, não sendo possível



avaliar os efeitos do AA sobre a qualidade das sementes. Em experimento anterior (Voll et al. 2009), o AA afetou de modo significativo a germinação de algumas cultivares como a BRS 133, com germinação de 94,7% reduzida para 52,0%. Por sua vez, os efeitos negativos do AA sobre a germinação e o crescimento de plântulas da cultivar BRS 284 confirmaram os resultados obtidos. Vidal et al. (1986) e Almeida (1991) observaram que extratos aquosos de capim-marmelada aplicados em sementes de soja não afetaram a emergência e o crescimento de plântulas, supondo-se a existência de cultivares com genótipo não sensível ao AA. Sabe-se que o estabelecimento de uma população adequada de plantas de uma cultura numa área de lavoura é importante na capacidade competitiva com as plantas daninhas.

O comprimento do caule das plântulas de soja foi reduzido (%) com a aplicação de AA, representado pelas médias das cultivares com e sem AA, embora nem sempre da forma significativa (Tabela 1). A diferenciação dos comprimentos do caule ocorre entre cultivares na ausência ou presença da aplicação do AA. Os comprimentos significativamente mais reduzidos pelo AA ocorreram nas cvs. BRS 284, BRS 391, BRS 397 Cult, BRS 360 RR, BRS 1001 IPRO, BRS 1010 IPRO. O comprimento do caule é uma característica muito importante na competição das plantas de soja por luz e, conseqüentemente, com as plantas daninhas.

O comprimento da raiz das plântulas de soja foi reduzido (%) com a aplicação de AA, sempre de modo significativo (Tabela 1). Apenas a cv. BRS 284 apresentou reduções significativas de germinação, comprimento de caule e de raiz. A redução média das 10 cultivares foi: germinação 2,42%, comprimento de caule, 38,10% e comprimento de raiz 68,60%. Cultivares com maior porcentagem de germinação podem apresentar menor redução do caule e da raiz (Voll et al., 2009). O comprimento da raiz é uma característica muito importante na competição das plantas de soja com as plantas daninhas por nutrientes e água no solo. Fatores ambientais desfavoráveis, como a falta de umidade no solo para a germinação, podem comprometer seriamente o estabelecimento de uma lavoura em função da redução da germinação e menor desenvolvimento das raízes no solo, causado pela presença do AA. O que seria muito bom para o controle de plantas daninhas torna-se um problema para a cultura da soja.

Os resultados desse experimento permitem concluir que efeitos alelopáticos resultantes da atividade do ácido aconítico interagem com genótipos de soja, podendo reduzir a germinação, o crescimento do caule e, em maior grau, o comprimento das raízes.

## Referências

- ALMEIDA, F.S. Efeitos alelopáticos de resíduos vegetais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 2, p. 221-236, 1991.
- SZMIGIELSKA, A.M.; VAN REES, K.C.J.; CIESLINSKI, G.; HUANG, P. M. Comparison of liquid and gas chromatography for analysis of low molecular weight organic acids in rhizosphere soil. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v. 28, n. 1-2, p. 99-111, 1997.
- THOMPSON, F.; SCHAEFER, S.C.; MADISON, J.T. Role of aconitate isomerase in trans-aconitate accumulation in plants. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 45, n. 9, p. 3684-3688, 1997.
- VIDAL, R. A.; ALMEIDA, F. S.; MIZOKAMI, M. M. Efeito alelopático de capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*) no crescimento inicial de algumas culturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE HERBICIDAS E PLANTAS DANINHAS, 16., 1986, Campo Grande. **Resumos...** Campo Grande, MS: SBHED, 1986. p. 6.



VOLL, E.; FRANCHINI, J. C.; CRUZ, R. T. da; GAZZIERO, D. L. P.; BRIGHENTI, A. M.; ADEGAS, F. S. Chemical interactions of *Brachiaria plantaginea* with *Commelina bengalensis* and *Acanthospermum hispidum* in soybean cropping systems. **Journal of Chemical Ecology**, New York, v. 30, n. 7, p. 1467-1475, 2004.

VOLL, E.; GARCIA, A.; GAZZIERO, D. L. P.; ADEGAS, F. S. Alelopatia do ácido aconítico em soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 6, p. 645-648, 2009.

**Tabela 1.** Efeitos da aplicação de ácido aconítico (AA) 2,5 mM na redução (%) da germinação, caule e raiz de cultivares de soja, aos 8 dias após a incubação.

Nº	Cultivares de soja	Germinação	Germinação	Caule (cm)	Raiz (cm)
		Sem AA (%)	Com AA Redução (%)	Com AA (%)	Com AA (%)
1	BRS 284	89 a	11,2 *	56,5 *	85,4 *
2	BRS 391	97 b	0	21,4 *	61,4 *
3	BRS 397 Cult	89 a	0	55,9 *	82,0 *
4	BRS 360 RR	99 b	5	71,8*	78,1 *
5	BRS 388 RR	100 b	1	9,8	63,2 *
6	BRS 399 RR	89 a	0	7,4	45,3 *
7	BRS 1001 IPRO	89 a	2	64,7 *	85,1 *
8	BRS 1003 IPRO	87 a	0	8,1	56,2 *
9	BRS 1007 IPRO	99 b	5	21,5*	33,8 *
10	BRS 1010 IPRO	89 a	0	30,1*	34,6 *
	Médias	92,7	2,42	38,1	68,6
	CV (%)		5,91	19,9	28,8

\* Reduções significativas obtidas no experimento em relação a não aplicação de AA. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.