

Manejo das plantas daninhas pela alelopatia

Alvadi Antonio Balbinot Junior¹

Resumo – A alelopatia possui papel importante no manejo integrado de plantas daninhas, podendo contribuir com a redução da dependência de herbicidas pelos agricultores. Vários compostos que possuem ação alelopática, denominados aleloquímicos, têm sido identificados, elucidando a possibilidade de seus usos na agricultura. O conhecimento sobre alelopatia pode auxiliar na escolha de espécies que compõem o esquema de rotação de culturas na lavoura. Além disso, há a possibilidade de utilização de aleloquímicos produzidos pelas plantas como herbicidas de origem natural que, em geral, apresentam menor impacto sobre o ambiente e sobre a saúde humana. Porém, alguns herbicidas naturais podem ser mais tóxicos ao ambiente e aos humanos do que os sintéticos. Em adição, na maioria das vezes, os herbicidas naturais são menos eficientes no controle de plantas daninhas em relação aos sintéticos.

Termos para indexação: interferência entre plantas, aleloquímicos, redução do uso de herbicidas, herbicidas de origem natural.

Weed management by allelopathy

Abstract – The allelopathy has an important contribution to integrated weed management, by reducing herbicide dependence. Allelochemicals compounds were identified and their use in agriculture were elucidated. The knowledge on allelopathy can help the selection of plant species that constitute the crop rotation scheme. Moreover, there is the possibility of using the allelochemicals produced by plants as natural herbicides that possess minor impact to the environment and to the human health. However, some natural herbicides may be as toxic to the environment and to the human health as synthetic herbicides. In addition, very often the natural herbicides show minor efficiency on weed control than the synthetics.

Index terms: plant interference, allelochemicals, reduction of herbicide use, natural herbicides.

Introdução

Um dos principais problemas enfrentados pelos agricultores é a presença de plantas daninhas na lavoura. Em cereais e hortaliças, as perdas decorrentes da presença de plantas daninhas podem chegar a 100%, enquanto que, em algumas espécies florestais e frutíferas, as perdas são menores (Radosevich et al., 1997). Assim, quando é ultrapassado o nível de dano econômico, há a necessidade de utilização de práticas de controle das plantas daninhas.

Atualmente, o método de controle mais amplamente utilizado é o químico, pelo uso de herbicidas. Contudo, esse método apresenta algumas desvantagens, tais como: elevado

impacto ambiental, risco de intoxicação humana, aparecimento de plantas resistentes aos herbicidas e possibilidade de fitotoxidez às culturas (Radosevich et al., 1997). Estes fatores justificam a realização de estudos sobre a racionalização do uso de herbicidas, aprimoramento do controle mecânico das plantas daninhas e identificação de práticas de manejo que reduzam o impacto destas plantas sobre as culturas. Neste sentido, o uso de práticas culturais fundamentadas em conhecimento sobre alelopatia assume papel importante no manejo de plantas daninhas.

Alelopatia é definida como a influência benéfica ou prejudicial de um indivíduo sobre o outro. É o efei-

to proveniente de biomoléculas (aleloquímicos) produzidas pelas plantas e lançadas no ambiente, seja no solo ou no ar (Rizvi et al., 1992). Os aleloquímicos podem interferir sobre a germinação, crescimento e no desenvolvimento do indivíduo afetado. No entanto, enfatiza-se que a germinação é menos sensível aos aleloquímicos que o crescimento das plantas (Ferreira & Aquila, 2000). Em muitos casos, segundo Ferreira & Aquila (2000), o efeito alelopático não influencia a porcentagem de germinação, mas a velocidade da mesma. Teoricamente, a relação de alelopatia pode ser negativa ou positiva, ou seja, pode prejudicar ou favorecer o crescimento das plantas, embora, na maioria das vezes, seja

¹Eng. agr., M.Sc., Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, C.P. 216, 89460-000 Canoinhas, SC, fone: (047) 624-1144, fax: (047) 624-1079, e-mail: balbinot@epagri.rct-sc.br.

negativa (Radosevich et al., 1997).

O objetivo deste trabalho foi discutir os possíveis empregos da alelopatia na agricultura para o controle de plantas daninhas.

Biossíntese e função dos aleloquímicos

Os compostos que apresentam ação alelopática são sintetizados pelo metabolismo secundário das plantas, que geralmente são produzidos para aumentar a defesa dos vegetais contra herbívoros, insetos, fungos, bactérias, vírus, nematóides e outras plantas, além de servir como atrativos de insetos polinizadores, auxiliar na comunicação com outros organismos e agir na proteção das plantas contra estresses abióticos, como elevada quantidade de radiação ultravioleta e falta de água (Wink, 1999; Duke et al., 2002).

Atualmente, tem-se discutido muito sobre a possibilidade de obtenção de plantas cultivadas que produzam elevada quantidade de aleloquímicos, com o objetivo de suprimir a emergência e o crescimento de plantas daninhas. A obtenção dessas plantas pode ser alcançada via seleção convencional ou por técnicas de transgenia. Todavia, o aumento da biossíntese desses compostos está intimamente relacionado com o incremento em consumo de energia pela planta (Wink, 1999). Em consequência, há redução do potencial de

rendimento da cultura, o que não é desejável. Nesse contexto, é difícil criar uma cultivar que apresente elevada produção de aleloquímicos e, ao mesmo tempo, possua elevado potencial de rendimento (Wink, 1999), fato que dificulta a utilização prática de cultivares que apresentem elevada ação alelopática sobre as plantas daninhas.

Efeitos dos aleloquímicos e exemplos de plantas que possuem ação alelopática

Os compostos alelopáticos podem ser originados de plantas vivas ou de restos de plantas (Ferreira & Aquila, 2000). Esses compostos atuam sobre rotas metabólicas das plantas alvo (efeito primário), que geram alterações morfológicas nas plantas (efeito secundário), sendo estas perceptíveis no campo. Por exemplo, há aleloquímicos que promovem ruptura das células das plantas, constituindo o efeito primário; por conseguinte, há redução no crescimento das plantas, representando o efeito secundário, o qual pode ser observado em campo (Rizvi et al., 1992).

Na literatura, há relatos de várias espécies vegetais que apresentam ação alelopática sobre outras plantas, sejam cultivadas ou daninhas (Rizvi et al., 1992; Radosevich et al., 1997; Ferreira & Aquila, 2000). Porém, há a necessidade de análise

criterosa desses dados, pois o potencial alelopático de uma espécie depende da variedade utilizada e das condições ambientais em que as plantas se desenvolveram, tais como: fertilidade do solo, disponibilidade de água, temperatura e luminosidade. Além disso, muitos trabalhos que visam determinar o efeito alelopático de cobertura de palha sobre o solo não separam o efeito físico, do sombreamento imposto pela palha, do efeito químico (alelopático) (Radosevich et al., 1997).

Há indícios de que a ervilhaca (*Vicia sativa*), além de incorporar nitrogênio ao solo, inibe a germinação e o crescimento de raízes de alface (Ferreira et al., 2000), sendo que esse efeito supressor também pode ocorrer em algumas espécies de plantas daninhas. Palha de azevém (*Lolium multiflorum*) (Figura 1) inibiu o crescimento das raízes de milho em até 34% (Martin et al., 1990), demonstrando não ser uma espécie indicada para anteceder o cultivo deste cereal.

Outra espécie que apresenta elevado potencial alelopático sobre várias espécies daninhas é a mucuna (*Mucuna* spp.) (Figura 2), a qual pode reduzir em até 68% o crescimento dessas espécies (Caamal-Maldonado et al., 2001). Contudo, estudos são indispensáveis para verificar o efeito alelopático da mucuna sobre as culturas de interesse econômico antes de utilizá-la em esquemas de rotação. O capim-annoni (*Eragrostis plana*) inibe a germinação e o crescimento de azevém, cornichão (*Lotus corniculatus*) e trevo-branco (*Trifolium repens*) (Ferreira & Aquila, 2000), mostrando que sua agressividade como invasora, pelo menos em parte, é proveniente da produção de compostos alelopáticos, embora ainda não esteja identificado o aleloquímico responsável por essa ação.

Por outro lado, no caso do sorgo (*Sorghum bicolor*), já é sabido que o mesmo produz um potente aleloquímico, denominado sorgoleone, que inibe a germinação e o crescimento de várias espécies cultivadas e daninhas, pois atua no processo fotossintético das plantas (Nimbal et al., 1996). Esse mecanismo de ação é muito parecido com o dos herbicidas inibidores do Fotossistema II.



Figura 1. Planta de azevém (*Lolium multiflorum*)



Figura 2. Cobertura do solo com mucuna (*Mucuna spp.*), a qual inibe a emergência e o crescimento de plantas daninhas

Síntese de herbicidas naturais baseada em compostos alelopáticos

Após o isolamento e a identificação de compostos que possuem ação alelopática, surgiu a idéia de utilizá-los como herbicidas de origem natural, aplicados em pré ou em pós-emergência da cultura, substituindo os herbicidas constituídos por moléculas criadas e sintetizadas em laboratório. Estudos relativos aos herbicidas de origem natural podem contribuir com a descoberta de novos mecanismos de ação de herbicidas e no manejo das plantas daninhas que apresentam resistência aos herbicidas sintéticos (Duke et al., 2002).

Atualmente, há indicações de que é possível sintetizar compostos de origem natural em laboratório. Nos Estados Unidos da América, o menor custo para registro desses produtos em relação aos herbicidas sintéticos estimulou a execução de pesquisas com herbicidas de origem natural (Duke et al., 2002). Em adição, os herbicidas de origem natural são, em geral, pouco agressivos à saúde humana e ao meio, devido à fácil degradação química e/ou biológica no ambiente (Duke et al., 2002; Tworowski, 2002).

Os principais compostos naturais utilizados como herbicidas são os óleos essenciais, que são terpenos responsáveis pelo odor característi-

co em muitas plantas. Estudos demonstram que o eugenol, um fenol presente em óleo essencial de muitas espécies, mostra ação herbicida sobre plantas daninhas de folhas largas e estreitas (Tworowski, 2002). Há evidências de que compostos produzidos pela samambaia silvestre (*Gleichenia pectinata*) podem ser usados como herbicidas naturais (Peres et al., 1998).

Em experimento em vasos, realizado na Epagri/Estação Experimental de Canoinhas, constatou-se que o extrato aquoso de mucuna, obtido pela maceração de 100g de folhas de mucuna em 1L de água por 1 hora e aplicado como herbicida pré-emergente, em vazão de 1L de solução por metro quadrado, proporcionou supressão em emergência e crescimento de plantas de picão-preto (*Bidens pilosa*) (Figura 3). No entanto, a eficiência do controle foi aquém à desejada pelos agricultores, os quais consideram controle satisfatório quando 90% das plantas daninhas morrem pela ação do herbicida. Isso indica que há a necessidade de práticas culturais complementares para manejo eficiente da planta daninha.

A rápida degradação dos herbicidas de origem natural traz como consequência reduzida eficiência no controle de plantas daninhas, pela sua baixa persistência no solo. Isso dificulta a utilização prática desses compostos na agricultura atual. Adicio-

nalmente, em muitos casos, o processo de síntese de herbicidas de origem natural é muito oneroso, devido à complexidade estrutural de compostos como, por exemplo, a molécula Tentoxin (Duke et al., 2002). O uso de cultura de células poderia auxiliar na produção mais eficiente de compostos alelopáticos que apresentam ação herbicida.

Enfatiza-se que a idéia de que um herbicida elaborado a partir de um composto natural seja menos tóxico aos humanos e ao ambiente em relação aos herbicidas sintéticos não pode ser generalizada, pois ainda faltam muitos estudos a respeito do assunto. Há comprovações de que alguns herbicidas de origem natural podem ser mais tóxicos do que herbicidas sintéticos (Duke et al., 2002). Por isso, não se pode aceitar a utilização de herbicidas de origem natural de forma indiscriminada sem pesquisar o efeito dos mesmos sobre o ambiente e a saúde humana.

Perspectivas futuras

Diante da grande importância do controle das plantas daninhas para a agricultura e da necessidade de redução da quantidade de herbicidas aplicada no ambiente, há tendência de aumento nas pesquisas relativas à síntese de herbicidas constituídos por moléculas naturais a partir de aleloquímicos e, em consequência, a disponibilização de tais produtos para os agricultores. Todavia, o uso de herbicidas de origem natural também pode apresentar problemas relacionados à reduzida eficiência de controle das plantas daninhas, contaminação do ambiente e intoxicação humana. Isso indica que o uso de herbicidas naturais pode minimizar os problemas decorrentes do uso de herbicidas sintéticos, porém não acabará com os mesmos.

Nesse contexto, o uso do conhecimento sobre alelopatia deve ser empregado, fundamentalmente, na escolha de espécies que constituem o esquema de rotação de culturas na lavoura, de modo que auxilie no manejo racional das plantas daninhas e que reduza a dependência de herbicidas, sejam sintéticos ou naturais. ▶



Figura 3. Efeito alelopático de extrato aquoso de folhas de mucuna aplicado no momento da semeadura do picão-preto em relação à testemunha



Literatura citada

1. CAAMAL-MALDONADO, J.A.; JIMÉNEZ-OSORNIO, J.J.; TORRES-BARRAGÁN, A. et al. The use of allelopathic legume cover and mulch species for weed control in cropping systems. *Agronomy Journal*, Madison, v.93, n.1, p.27-36, 2001.
2. DUKE, S.O.; DAYAN, F.E.; ALIOTTA, G. et al. Chemicals from nature for weed management. *Weed Science*, Lawrence, v.50, n.2, p.138-151, 2002.
3. FERREIRA, A.G.; AQUILA, M.E.A. Alelopatia: uma área emergente da ecofisiologia. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, Campinas, edição especial, p.175-204, 2000.
4. MARTIN, V.L.; MCCOY, E.L.; DICK, W.A. Allelopathy of crop residues influences corn seed germination and early growth. *Agronomy Journal*, Madison, v.82, n.4, p.555-560, 1990.
5. NIMBAL, C.; YERKES, C.N.; WESTON, L.A. et al. Herbicidal activity and site of action of the natural product sorgoleone. *Pesticide Biochemistry and Physiology*, v.54, n.1, p.73-83, 1996.
6. PERES, M.T.L.P.; PIZZOLATTI, M.G.; QUEIROZ, M.H. et al. Potencial de atividade alelopática de *Gleichenia pectinata* Willd (PR). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.2, 1998. Disponível em: <http://www.sct.embrapa.br/pab>. Acesso em: 11 de agosto de 2003.
7. RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. *Weed ecology*. 2.ed. New York: Wiley, 1997. 588p.
8. RIZVI, S.J.H.; HAQUE, H.; SINGH, U.K.; RIZVI, V. A discipline called allelopathy. In: RIZVI, S.J.H.; RIZVI, H. *Allelopathy: basic and applied aspects*. London: Chapman & Hall, 1992. p.1-10.
9. TWORKOSKI, T. Herbicide effects of essential oils. *Weed Science*, Lawrence, v.50, n.4, p.425-431, 2002.
10. WINK, M. *Biochemistry of plant secondary metabolism*. Mansion House: Sheffield Academic Press, 1999. 358p.

Macanuda: para cada produto, uma solução.



Alambiques	Freezers
Balanças	Fritadores
Caldeiras	logurteiras
Câmaras frias	Misturadores
Desidratadoras	Moinhos
Desnatadeiras	Pasteurizadores
Despolpadeiras	Seladoras
Dosadores	Serras
Embaladoras	Tachos
Fornos e fogões	Usinas de leite

Hauber

Macanuda®
DME

Rua Araranguá, 41, Bairro América
89204-310 Joinville, Santa Catarina, Brasil
Fone: 55 (47) 423-0232, fax: 55 (47) 422-6706
E-mail: macanuda@macanuda.com.br
macanuda@tutopia.com.br
Site: www.macanuda.com.br