

PLANTAS BIOINDICADORAS DE CLOMAZONE NA FASE-VAPOR

Fábio Schreiber¹; Luis Antonio de Avila²; Luiz Fernando Dias Martini³; Angela da Cas Bundt³; Vinícios Rafael Gerhke⁴

Palavras-chave: volatilização, herbicida, dinâmica no ambiente, fitotoxicidade, protetor de sementes,

INTRODUÇÃO

O clomazone, é um herbicida seletivo, utilizado em pré ou pós-emergência inicial no controle de várias espécies daninhas na cultura do arroz irrigado no sul do Brasil (ANDRES & MACHADO, 2004) e também é utilizado em culturas como a soja, mandioca, cana-de-açúcar e algodão. Pertence ao grupo químico das isoxazolidinonas, e atua indiretamente no processo da fotossíntese, inibindo a enzima deoxixilulose fosfato sintase (DXP sintase), responsável pela síntese de isoterpenoides, precursores básicos dos carotenóides (FERHATOGLU et al.,2006), os quais possuem a função de proteção da clorofila à fotooxidação. Com sua ação, as folhas das plantas sensíveis perdem a coloração verde, tornando-se brancas, gerando um sintoma característico desse grupo de herbicidas (SENSEMAN, 2007).

O clomazone é um herbicida que, pelas suas características físico-químicas apresenta alta pressão de vapor (SENSEMAN, 2007) e relativa volatilidade (RODRIGUES; ALMEIDA, 2005). Uma vez na atmosfera, o agrotóxico poderá ser novamente depositado à superfície por meio do vento (deposição seca) e por deposição úmida (chuva) (GAVRILESCU, 2005), podendo esse herbicida na fase de vapor atingir organismos não-alvo.

Uma das possíveis formas de avaliar a volatilização do herbicida clomazone é através da utilização de plantas bioindicadoras. Em vista do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar a suscetibilidade das espécies: pepino, melão, milho, sorgo e arroz ao herbicida clomazone na fase-vapor.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido no período de fevereiro a março de 2011, em câmara com ambiente controlado, junto a Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizada no município de Capão do Leão, RS. As temperaturas diurna e noturna adotadas foram de 25 e 20 °C, respectivamente, com uma fotofase de 12 horas. O experimento foi arranjado no delineamento de blocos casualizados com três repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas espécies vegetais: milho, sorgo, pepino, melão e arroz, sem e com Permit. As unidades experimentais foram constituídas por linhas das culturas e o bloco por caixas de vidro com dimensões de 25 cm, 30 cm e 20 cm de altura, comprimento e largura respectivamente. As caixas foram preenchidas com aproximadamente 10 kg de solo sem histórico de aplicação do herbicida, classificado como Planossolo Háplico eutrófico solódico, previamente destorroado e peneirado.

As diferentes espécies foram semeadas em linhas espaçadas de 5 cm, contendo dez sementes por linha. Após a emergência das plantas procedeu-se o desbaste, selecionando cinco plantas por linha. As práticas de adubação de base e cobertura foram realizadas conforme as indicações técnicas para a cultura do arroz (SOSBAI, 2010).

Aos sete dias após a semeadura, no interior de cada caixa foram distribuídos

¹ Eng. Agr mestrando do Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, UFPEL campus Capão do Leão, xsfabio@gmail.com.

² PhD professor adjunto do Departamento de Fitossanidade, UFPEL, laavilabr@gmail.com.

³ Mestre Eng. Agr, UFPEL.

⁴ Acadêmico do curso de Agronomia, UFPEL.

uniformemente 6 copos plásticos de 30 mL com 10 g de solo, onde posteriormente foi feito a aplicação do herbicida clomazone (Gamit 500 EC) com auxílio de pipetas graduadas, na dose correspondente a 2L ha⁻¹. Tal prática teve por finalidade evitar a absorção radicular do herbicida pelas plantas e somente avaliar o efeito da volatilização. Após a aplicação do herbicida nos copos, as caixas foram hermeticamente fechadas a fim de evitar as perdas de herbicida para o ambiente.

A variável analisada foi fitotoxicidade das plantas aos três, seis, 13 e 20 dias após aplicação do tratamento (DAA), utilizando a escala percentual de zero a 100, onde zero representou ausência de sintomas (branqueamento) e 100 a morte das plantas.

Constatada a normalidade e homogeneidade dos dados, estes foram submetidos à análise da variância e, havendo significância estatística, ao teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa entre as espécies analisadas quanto ao potencial indicador de clomazone na fase vapor (Tabela 1). O sorgo foi a espécie que apresentou maior sensibilidade, seguido por milho e arroz. Já o tomate, pepino e o arroz tratado com Permit não manifestaram sintomas de fitotoxicidade, não apresentando potencial para identificar a volatilização de herbicidas (Figura 1).

O arroz tratado com Permit não apresentou sintoma, pois o dietholate é um protetor usado no arroz para evitar a ação do clomazone. Tal fato possui suporte na literatura, onde Sanchotene et al. (2010), concluem que o uso do dietholate permite a utilização de até 2,5 vezes a dose recomendada de clomazone em arroz. O herbicida clomazone é considerado um pré-herbicida, não ativo, e necessita ser convertido a metabólitos ativos. Esse processo ocorre através de uma reação de oxidação promovida pelos complexos enzimáticos chamados de citocromos P450 monooxigenases (FERHATOGLU et al., 2005). Com a finalidade de aumentar a seletividade desse herbicida à cultura do arroz, tem-se utilizado o protetor de sementes dietholate, o qual se caracteriza por ser um inseticida organofosforado que possui a característica de inibição de citocromos P450 monooxigenases, implicando em menores sintomas de fitotoxicidade às plantas (FERHATOGLU et al., 2005; YUN et al., 2005).

Tabela 1. Fitotoxicidade observada nas diferentes culturas submetidas à ambiente com presença do herbicida clomazone, avaliadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação herbicida. Capão do Leão, 2011.

Culturas	Fitotoxicidade			
	3 dias	6 dias	13 dias	20 dias
Sorgo	50,00 A	51,67 A	60,00 A	65,00 A
Milho	25,00 B	28,33 B	40,00 B	43,33 B
Arroz	0 C	13,33 C	26,67 C	31,67 C
Melão	0 C	0 D	0 D	0 D
Pepino	0 C	0 D	0 D	0 D
Arroz Permit	0 C	0 D	0 D	0 D

Na coluna, médias seguidas por letras distintas diferem pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

De um modo generalista, a seletividade de um herbicida à cultura está relacionada a uma série de fatores, como características do produto, das plantas e métodos de aplicação (OLIVEIRA JR., 2001). Com relação a tolerância diferenciada entre as plantas, pode-se afirmar que existem diferenças tanto morfológicas quanto fisiológicas entre as espécies, exibindo diferenciados obstáculos que afetam desde sua entrada na planta, sua translocação, tempo e intensidade de exposição de partes da planta ao mesmo, assim como diferenças na metabolização do produto (DEUBER, 1992).

Entretanto a diferença de seletividade do clomazone entre essas culturas pode estar

relacionada a características morfológicas e genéticas entre as magnoliopsidas e liliopsidas, proporcionando diferenciadas respostas da enzima citocromo P450 monooxigenase, devido a diferentes famílias dessa enzima serem induzidas, bem como diferenças no próprio metabolismo desse herbicida.

CONCLUSÃO

O sorgo é a espécie mais sensível ao clomazone presente na fase-vapor (volatilizado) seguido de milho e arroz. O melão, pepino e o arroz tratado com Permit não são bons bioindicadores.

A técnica utilizada demonstra-se eficiente na detecção de clomazone na fase-vapor, além de ser de baixo custo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRES, A., MACHADO, S.L.O. Arroz irrigado no Sul do Brasil. Brasília, **Embrapa**, 2004.

DEUBER, R. Herbicidologia. In: DEUBER, R. Ciência das plantas daninhas: fundamentos. Jaboticabal, FUNEP, 1992.

FERHATOGLU, Y.; AVDIUSHKO, S.; BARRET, M. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 81, n. 1, p. 59-70, 2005.

FERHATOGLU, Y.; BARRET, M. Studies of clomazone mode of action. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, San Diego, v. 85, n. 1, p. 7-14, May 2006.

GAVRILESCU M., (2005), Fate of pesticides in the environment and its bioremediation, Eng. Life Sci., 5, 497-526.

OLIVEIRA Jr., R. S. Seletividade de herbicidas e plantas daninhas. In: OLIVEIRA Jr., R. S.; CONSTANTIN, J. Plantas daninhas e seu manejo. Guaíba: Agropecuária, 2001. p. 291-313.
RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. **Guia de herbicidas**. Londrina: IAPAR, p 2005. 592 .

SENSEMAN, S. A. Herbicide handbook. 9.ed. Champaign: **Weed Science Society of America**, 2007. p 458.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. In: Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. 28. Bento Gonçalves, 2010. **Anais do...** Bento Gonçalves, p 2010. 188

YUN, M. S. et al. Cytochrome P-450 monooxygenase activity in herbicide-resistant and susceptible late watergrass (*Echinochloa phyllopogon*). **Pestic. Biochem. Physiol.**, v. 83, n. 2, p. 107-114, 2005.

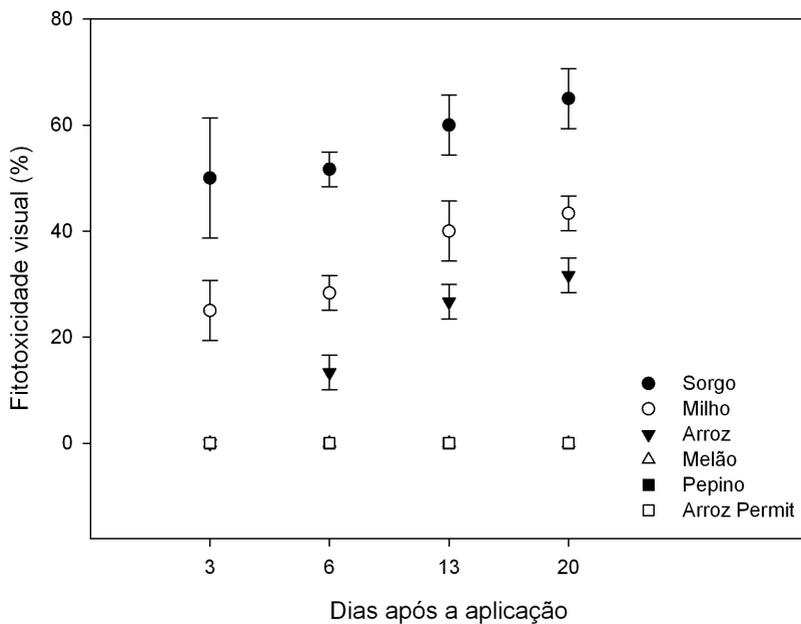


Figura 1. Fitotoxicidade observada nas diferentes culturas aos três, seis, 13 e 21 DAA submetidas à ambiente com presença do herbicida clomazone. Capão do Leão, 2011.