EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM DIETHOLATE NA TOXICIDADE DE HERBICIDAS AO ARROZ IRRIGADO

Ananda Scherner¹; Luis Antonio de Avila²; Angela Da Cas Bundt³; Karen Martins⁴; Fernanda da Costa Rockemback⁵; Luiz Fernando Dias Martini⁶

Palavras-chave: *Oryza sativa*, protetor de sementes, fitotoxicidade.

INTRODUÇÃO

A seletividade dos herbicidas à determinada cultura está associada à sua absorção e, sua translocação ou seu metabolismo na planta. O herbicida clomazone, que tem sido utilizado para o controle de plantas daninhas em pré-emergência em arroz irrigado, tem sua seletividade dependente de dose, tipo de solo e umidade do solo. Com a finalidade de aumentar a seletividade desse herbicida à cultura do arroz, tem-se utilizado o protetor de sementes dietholate, o qual inibe um complexo enzimático chamado de citocromos P-450 monooxigenase, os quais são responsáveis pela ativação do clomazone através da oxidação da molécula (FERHATOGLU et al., 2005).

O uso do protetor dietholate pode vir a interferir nos processos de detoxificação de outros herbicidas aplicados na cultura de arroz irrigado, uma vez que a atividade dos citocromos P450 monooxigenase também está relacionado à degradação de alguns herbicidas como os inibidores da síntese de ALS (SIMINSZKY et al, 2006), proporcionando decréscimo de seletividade dos herbicidas para com a cultura.

Em vista do exposto, objetivou-se com este trabalho estudar o efeito do protetor dietholate, na ausência e presença do herbicida clomazone, sobre a seletividade de diferentes herbicidas aplicados em pós-emergência na cultura do arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido em ambiente aberto, junto a Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), localizada no município de Capão do Leão/RS, no período de setembro a novembro de 2010. O experimento foi conduzido no delineamento experimental inteiramente casualizado com quatro repetições e em esquema bifatorial. O fator A foi constituído de diferentes tratamentos em pré-emergência: sem tratamento de semente; sementes tratadas com dietholate; e sementes tratadas com dietholate mais aplicação de clomazone em pré-emergência das plantas (800 e 792 g i.a ha⁻¹ de dietholate e clomazone, respectivamente). Já o fator B constituiu-se de diferentes herbicidas listados na tabela 1.

As unidades experimentais foram constituídas por potes plásticos com capacidade de 500 mL preenchidos com solo de várzea proveniente da área experimental da UFPEL (CAP- Centro Agropecuário da Palma, Capão do Leão), classificado como um Planossolo Háplico eutrófico solódico. Este solo foi previamente destorroado e peneirado, sendo logo após acondicionado nos potes plásticos. Em cada unidade experimental foram depositadas

¹ Eng. Agr, Mestranda do Programa de Pós-graduação em Fitossanidade, UFPEL, Campus Capão do Leão, anandascherner@hotmail.com

² Eng. Agr. Ph.D. Professor Adjunto, Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPEL, laavilabr@gmail.com

³ UFPEL, angelabundt@hotmail.com

⁴ UFPEL, karen_agro@hotmail.com

⁵ UFPEL, fernadynharockemback@hotmail.com

⁶ UFPEL, fernando-martini@hotmail.com

nove sementes de arroz da cultivar IRGA 424 e após a emergência das plântulas procedeu-se o desbaste selecionando cinco plântulas por pote.

O tratamento de sementes e a aplicação do clomazone (referentes ao fator A do experimento) foram efetuados no dia da semeadura. Já a aplicação dos herbicidas pós-emergentes (Fator B) foi realizada quando as plantas de arroz estavam no estágio V3-V4 de desenvolvimento (COUNCE et al, 2000). Um dia após a aplicação dos herbicidas em pós-emergência da cultura procedeu-se entrada da água. As práticas de adubação de base e cobertura foram realizadas conforme as indicações técnicas para a cultura (SOSBAI, 2010).

As variáveis analisadas foram sintomas de fitotoxicidade e massa da matéria seca da parte aérea das plantas. A fitotoxicidade foi avaliada visualmente aos sete, 14 e 21 dias após aplicação dos tratamentos (DAA), utilizando a escala percentual de zero a 100, em que zero representou ausência de sintomas e 100 a morte das plantas. Aos 21 DAA, as plantas foram cortadas rente ao solo, acondicionadas em saco de papel e secas em estufa com circulação forçada de ar a 60°C durante 72 horas, para determinação da massa da matéria seca da parte aérea.

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística onde foi verificada a homocedasticidade dos dados e, posteriormente, foram submetidos à análise de variância ($P \leq 0,05$). Sendo esta significativa, foi realizada a comparação de médias pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa (ANOVA, Teste F, $P \leq 0,05$) entre os fatores herbicidas e tratamento de sementes para as variáveis fitotoxicidade e redução da massa de matéria seca das plantas de arroz. Independente do tratamento de sementes, o herbicida composto pela mistura formulada de propanil e thiobencarb foi o que causou maior fitotoxicidade nas plantas (tabela 2). Na comparação entre os tratamentos de sementes para este herbicida, observa-se que dietholate quando associado ao clomazone em pré-emergência proporciona significativo aumento de fitotoxicidade nas plantas em relação aos outros tratamentos. Estes resultados evidenciam que a seletividade dos herbicidas às plantas de arroz é afetada pela presença de dietholate, provavelmente devido à inibição da P450, uma vez que esta é importante no processo de detoxificação do herbicida propanil. Outro aspecto a ser ressaltado é a atuação sinérgica de carbamatos e fosfatos orgânicos na ação da enzima aril-acil-amidase, inibe a hidrólise do propanil, causando a diminuição da seletividade (STERLING et al, 2006; NORSWORTHY et al. 1999).

Dentre os herbicidas, independente do tratamento de sementes, clefoxydim foi o que causou maiores danos a cultura. Este herbicida inibe a enzima acetil coenzima-A carboxilase (ACCase) e é considerado seletivo para a cultura do arroz irrigado. Entretanto, os danos causados à cultura podem ser explicados pela época de condução do experimento que expôs as plantas a temperaturas baixas diminuindo assim a seletividade do herbicida. No geral, efeitos negativos de estresses abióticos sobre as plantas, podem ser explicados através de reações deletérias ao seu desenvolvimento, como a diminuição da fotossíntese e ao consequente crescimento, associadas com a alteração do metabolismo do carbono e nitrogênio (LAW & CRAFTS-BRANDNER, 2001), e produção de espécies reativas de oxigênio - EROs (GUO et al., 2006), tais como o radical superóxido, peróxido de hidrogênio, oxigênio singleto e radicais hidroxila. Essas moléculas tóxicas são formadas durante funções metabólicas normais nos peroxissomos ou induzidas por estímulos ambientais aos quais as plantas estão constantemente expostas (MITTLER, 2002). Os dados de massa da matéria seca são condizentes com os de fitotoxicidade (tabela 3).

CONCLUSÃO

O herbicida que causa maior toxicidade às plantas de arroz, independentemente do tratamento de sementes é o clefoxydim seguido de fenoxaprop-P-ethyl e bispyribac-sodium.

O tratamento de sementes com dietholate promove o aumento da toxicidade do herbicida composto pela mistura formulada de propanil e thiobencarb sobre as plantas de arroz.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COUNCE, P. et al. A uniform, objective, and adaptive system for expressing rice development. **Crop Science**, v.40, n.2, p.436-443, 2000.

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

GUO, Z. et al. Differential responses of antioxidative system to chilling and drought in four rice cultivars differing in sensitivity. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.44, n.11-12, p.828-836, 2006.

LAW, R.D. et al. High temperature stress increases the expression of wheat leaf ribulose-1,5- biphosphate carboxylase/oxygenase activase protein. **Archives of Biochemistry and Biophysics**, v.386, n.2, 261–267, 2001.

MITTLER, R. Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. **Trends in Plant in Science**, v.9, p.405-410, 2002.

NORSWORTHY, J. et al. Agrichemical interactions with propanil on propanil-resistant barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*). **Weed Technology**, v.13, p.296–302, 1999.

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

STERLING, T.M. et al. Metabolism of herbicides or xenobiotics in plants, 2006. Disponível em: <<http://plantandsoil.unl.edu/croptechnology2005/pagesincludes>> Acessado no dia 20 de outubro de 2010.

SIMINSZKY, B. et al. Plant cytochrome P450-mediated herbicide metabolism. **Phytochemistry Reviews**, v.5, n.2, p.445–458, 2006.

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, 2010. 188 p.

Tabela 1- Doses e concentrações dos herbicidas utilizados.

Herbicidas	Concentração (g/l)	Doses (g i.a. ha ⁻¹)
Propanil+Thiobencarb	470 + 200	2820+1200
Clefoxydim	200	170
Cihalofop-butyl	180	315
Fenoxaprop-P-ethyl	69	69
Penoxsulam	240	60
Bispyribac-sodium	400	50

Tabela 2- Fitotoxicidade observada no arroz irrigado, cultivar IRGA 424, avaliadas aos 7, 14 e 21 dias após a aplicação herbicida em pós-emergência (DAA), Capão Leão,2010.

Herbicidas	7 DAA			14 DAA			21 DAA		
	STS	D	DC	STS	D	DC	STS	D	DC
Propanil+Thiobencarb	22 Bab*	39 Bb	60 Aa	4 Cc	32 Bc	60 Abc	4 Cc	35 Bc	60 Ab
Clefoxydim	42 ABa	64 Aa	59 ABa	81 Aa	94 Aa	91 Aa	81 Aa	94 Aa	91 Aa
Cihalofop-butyl	11 Abc	14 Acd	18 Abc	1 Ac	1 Ad	2 Ac	1 Ac	1 Ad	2 Ac
Fenoxaprop-P-ethyl	29 Aab	15 Acd	24 Abc	61 Aab	62 Ab	65 Ab	61 Aab	62 Ab	65 Ab
Penoxsulam	1 Ac	4 Ad	9 Ac	0 Ac	1 Ad	14 Ade	0 Ac	1 Ad	14 Ac
Bispyribac-sodium	35 Aa	29 Abc	35 Ab	42 Ab	55 Abc	36 Acd	48 Ab	55 Abc	55 Ab

STS- Sem tratamento de sementes; D- Dietholate; DC- Dietholate + Clomazone

* Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 3- Massa de matéria seca observada no arroz irrigado, cultivar IRGA 424, avaliada aos 21 dias após aplicação de herbicidas em pós-emergência, Capão do Leão,2010.

Herbicidas	Massa de Matéria Seca (g/pote)		
	Sem tratamento de semente	Dietholate	Dietholate+Clomazone
Propanil+Thiobencarb	1,14 Aa*	0,63 ABab	0,47 Bab
Clefoxydim	0,18 Ab	0,16 Ab	0,11 Ab
Cihalofop-butyl	1,06 Aa	0,84 Aa	0,87 Aa
Fenoxaprop-P-ethyl	0,81 Aa	0,98 Aa	0,90 Aa
Penoxsulam	0,58 Aab	0,60 Aab	1 Aa
Bispyribac-sodium	1,03 Aa	0,98 Aa	0,98 Aa

* Médias seguidas por mesma letra maiúscula na linha e minúsculas na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$).