

EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES E HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES EM SOJA CULTIVADA EM ROTAÇÃO COM ARROZ IRRIGADO

Marcos Garcia Marchezan¹; Mariah Souza Marques²; Luis Antonio de Avila³; José Alberto Noldin⁴; Cleiton Brandão⁵

Palavras-chave: thiametoxan, efeito bioativador, seletividade, rotação de culturas.

INTRODUÇÃO

As plantas daninhas estão entre os principais fatores que afetam as áreas de produção de arroz irrigado. Dentre elas, o arroz vermelho é a mais importante, por pertencer à mesma espécie do arroz irrigado (*Oryza sativa* L.), o que dificulta as ações de controle. O controle de arroz vermelho é essencial para obter produtividade satisfatória do arroz irrigado. Para controlar o arroz vermelho, o método mais eficiente é o manejo integrado, com a utilização da rotação de culturas.

A rotação de culturas possibilita o emprego de técnicas diferenciadas de controle de plantas daninhas, bem como o uso de herbicidas com mecanismos de ação diferenciados, diminuindo os riscos com falhas de controle e o desenvolvimento do processo da resistência de plantas daninhas a herbicidas (BIANCHI, 1998). Além disso, a rotação é importante no controle de arroz vermelho, já que pode reduzir o banco de sementes da planta daninha no solo.

A soja é uma cultura que tem sido utilizada em rotação com o arroz irrigado, sendo uma alternativa importante na diversificação de herbicidas aplicados nas áreas orizícolas. Dessa forma, a aplicação de herbicidas pré-emergentes em soja evita a aplicação exclusiva de glyphosate. E, além de conferir efeito residual, protege a cultura por um tempo maior, já que, o cultivo de soja em várzea, muitas vezes, é realizado no sistema convencional.

Em busca de maior produtividade no melhoramento genético da soja transgênica, selecionaram-se plantas com menor ciclo de desenvolvimento e com menor estatura. No entanto, uma das consequências não desejadas no melhoramento é selecionar plantas mais sensíveis a herbicidas. Nesse sentido, a aplicação de bioativadores no tratamento de sementes pode auxiliar na redução da sensibilidade ou no aumento da tolerância, promovendo melhor desenvolvimento da cultura. Foi constatado que alguns bioativadores, substâncias naturais de origem vegetal que possuem ações semelhantes aos principais reguladores vegetais, proporcionam melhor desenvolvimento de culturas. O thiametoxan, inseticida sistêmico do grupo neonicotinóide, tem efeito bioativador, podendo aumentar o vigor de plantas, auxiliar na germinação e no desenvolvimento de raízes. Estudos realizados apontaram efeitos positivos na utilização do inseticida no crescimento, área foliar e proliferação de raízes de soja (CASTRO, 2006).

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi investigar o efeito do inseticida thiametoxan no tratamento de sementes em soja transgênica submetida à aplicação de herbicidas pré-emergentes em solo de cultivo com arroz irrigado.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Faculdade de

¹ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade – UFPel, Bolsista CAPES, Rua Gonçalves Chaves 65, apto 205B, Pelotas–RS, marchezan_mg@hotmail.com.

² Mestranda, Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

³ Eng. Agr., Ph.D. Professor Adjunto do Departamento de Fitossanidade, Universidade Federal de Pelotas.

⁴ Eng. Agr., Ph.D. Pesquisador da Epagri/Estação Experimental de Itajaí e Professor Colaborador do Programa de Pós-graduação em Fitossanidade/UFPel.

⁵ Graduando, Universidade Federal de Pelotas - UFPel.

Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPeL), em Capão do Leão-RS, durante o ano agrícola de 2012/13. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial (3X13) com quatro repetições. O fator A foi composto por três tratamentos de sementes de soja: Vitavax-Thiram 200 SC® (carboxin 60 g de i.a./100 kg de semente + thiram 60 g de i.a./100 kg); Vitavax-Thiram 200 SC® (carboxin 60 g de i.a./100 kg de semente + thiram 60 g de i.a./100 kg) + Standak® (fipronil, 50 g i.a./100 kg de semente) e Vitavax-Thiram 200 SC® (carboxin 60 g de i.a./100 kg de semente + thiram 60 g de i.a./100 kg) + Cruiser 700 WS® (thiametoxan 105 g de i.a./100 kg de sementes). O fator B foi composto por 12 tratamentos herbicidas (Tabelas 1 e 2) e mais uma testemunha sem aplicação de herbicida. As doses de cada produto foram diluídas em água, formando uma calda homogênea, a fim de proporcionar total recobrimento das sementes. Foi realizada a mistura das sementes com a calda em sacos de plástico contendo 1 kg. Após 30 minutos houve a inoculação das sementes com inoculante líquido, mantendo-se a agitação por mais 1 min, visando uniformizar os tratamentos sobre a massa de sementes. Em seguida foram semeadas as unidades experimentais. Para a aplicação dos herbicidas, foi utilizado um pulverizador costal de precisão, pressurizado por CO₂, equipado com barra munida de quatro pontas de jato plano do tipo leque, série 110.02, espaçadas 50 cm, calibrado para aplicar um volume de calda de 150 L ha⁻¹.

As unidades experimentais foram compostas por vasos plásticos com capacidade de 800 mL, sendo preenchidas com solo homogeneizado, peneirado e adubado, conforme a recomendação para a cultura (REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 2012). A semeadura ocorreu no dia 21/11/2012, após isso, foram realizadas irrigações diárias com a finalidade de manter o solo próximo à capacidade de campo, até o final da condução do experimento. A cultivar utilizada foi Fundacep 59 RR e os tratamentos de herbicidas em pré-emergência foram aplicados dois dias após a semeadura. A soja foi semeada visando obter densidade de semeadura proporcional de 460.000 plantas ha⁻¹.

Avaliou-se a fitotoxicidade dos herbicidas nas plantas de soja aos sete e aos 14 dias após a emergência (DAE). As avaliações de fitotoxicidade foram realizadas visualmente, utilizando-se a escala percentual, em que a nota zero (0%) correspondeu a nenhum dano à cultura, e a nota cem (100%), à morte das plantas (FRANS et al., 1986).

Os dados foram submetidos à análise das pressuposições da variância (normalidade dos erros e homogeneidade das variâncias). Após a análise de variância, utilizou-se o teste Tukey ($p \leq 0,05$) para comparação das médias no caso de diferença significativa entre os tratamentos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação ($p \leq 0,05$) entre os tratamentos de sementes e os herbicidas utilizados nas duas épocas avaliadas. Na primeira avaliação de fitotoxicidade, aos sete DAE, as sementes tratadas com carboxin + thiram + fipronil não diferiram do tratamento de sementes com carboxin + thiram + thiametoxan (Tabela 1). Houve diferença entre o tratamento carboxin + thiram + thiametoxan e o tratamento controle (carboxin + thiram) que apresentou maior fitotoxicidade para os herbicidas clomazone, metribuzin, sulfentrazone, sulfentrazone + imazethapyr, sulfentrazone e metolachlor, nas doses 1000, 480, 600, 200 + 80, 300, 1728 g i.a. ha⁻¹, respectivamente. Comparando o tratamento de sementes controle (carboxin + thiram) e o tratamento com carboxin + thiram + fipronil, observou-se que os tratamentos em que foram aplicados clomazone e metolachlor nas doses 1000 e 1728 g i.a. ha⁻¹, respectivamente, apresentaram menor fitotoxicidade quando utilizado o tratamento de sementes com o inseticida fipronil, bem como quando utilizado o tratamento de sementes com thiametoxan. Scarpellini et al. (2003), avaliaram o efeito do thiametoxan em tratamento de sementes na cultura da soja e não observaram diferença significativa na taxa de germinação das sementes, comprimento das raízes, altura das plantas, massa das plantas e produtividade, apesar de verificarem aumento de 11,8% de produtividade no tratamento com thiametoxan.

No tratamento de sementes controle (carboxin + thiram) verificou-se que não houve diferença entre a testemunha (sem herbicida) e os herbicidas clomazone, metribuzin, pendimetalin nas doses 750, 480 e 1000 g i.a. ha⁻¹, respectivamente, diferindo dos demais que apresentaram maior fitotoxicidade. O tratamento herbicida que apresentou maior fitotoxicidade foi o herbicida sulfentrazone 600 g i.a ha⁻¹, que não diferiu do tratamento com clomazone 1000 g i.a ha⁻¹ e dos tratamentos com sulfentrazone, nas doses 200 e 300 g i.a. ha⁻¹. Os valores de fitotoxicidade oscilaram nos tratamentos de semente controle (carboxin + thiram) de 0 a 33,8%, enquanto que, no tratamento de sementes com carboxin + thiram + fipronil e carboxin + thiram + thiametoxan oscilaram de 0 a 30% e de 0 a 15%, respectivamente. Isso demonstrou que nos tratamentos de sementes com o inseticida thiametoxan houve menor fitotoxicidade. Os resultados estão de acordo com Castro (2006), que observou que o thiametoxan acelera a germinação das sementes por estimular a atividade de enzimas, resultando em estande e emergência de plântulas mais uniforme e melhor desenvolvimento inicial das plantas de soja. Esses fatores podem contribuir na maior tolerância das plantas aos herbicidas. Além disso, Dan et al. (2012), ao avaliar a qualidade fisiológica de sementes de soja com os inseticidas fipronil, thiametoxan e imidacloprid atribuíram adequada qualidade às sementes, não interferindo no desenvolvimento inicial da cultura.

Tabela 1. Fitotoxicidade dos herbicidas em plantas de soja, cultivar Fundacep 59 RR, avaliadas aos sete dias após a emergência, em relação aos tratamentos de sementes. Capão do Leão, RS, 2012.

Herbicida ¹	Dose g i.a. ha ⁻¹	Fitotoxicidade (%)					
		carboxin + thiram ¹	carboxin + thiram + fipronil ²	carboxin + thiram + thiametoxan ³			
testemunha	-----	0	A ⁴ d ⁵	0	Ac	0	Ac
clomazone	750	0	Ad	0	Ac	0	Ac
clomazone	1000	16,30	Abc	2,60	Bc	0	Bc
metribuzin	480	8,80	Acd	2,60	ABc	0	Bc
pendimetalin	1000	8,80	Acd	10,00	Abc	2,60	Aabc
trifluralina	1800	16,30	Abc	23,80	Aab	10,00	Aabc
carfentrazone-ethyl	30	16,30	Abc	6,30	Abc	6,30	Aabc
metolachlor	1440	17,50	Abc	17,50	Aabc	15,00	Aa
sulfentrazone	600	33,80	Aa	25,00	ABab	13,80	Bab
sulfentrazone	300	28,80	Aab	30,00	Aa	12,50	Aabc
sulfentrazone + imazethapyr	200 + 80	17,50	Abc	11,30	ABabc	5,00	Babc
sulfentrazone	200	27,50	Aab	13,80	ABabc	2,60	Babc
metolachlor	1728	26,30	Aab	7,50	Bbc	1,30	Bbc

¹carboxin 60 g de i.a./100 kg de semente + thiram 60 g de i.a./100 kg; ²fipronil, 50 g i.a./100 kg de semente); ³thiametoxan 105 g de i.a./100 kg de sementes). ⁴Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ⁵Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Na avaliação aos 14 DAE verificou-se que apenas o herbicida metribuzin apresentou maior fitotoxicidade no tratamento de sementes controle (carboxin + thiram), comparada com tratamento de sementes com carboxin + thiram + fipronil e carboxin + thiram + thiametoxan (Tabela 2). Porém, não houve diferença entre os tratamentos de sementes comparados nos demais herbicidas. No tratamento de sementes com carboxin + thiram + fipronil não houve diferença entre os tratamentos herbicidas, assim como no tratamento de sementes com carboxin + thiram + thiametoxan.

Tabela 2. Fitotoxicidade dos herbicidas em plantas de soja da cultivar Fundacep 59 RR, avaliadas aos 14 dias após a emergência, em relação aos tratamentos de sementes. Capão do Leão, RS, 2012.

Herbicida ¹	Fitotoxicidade (%)			
	Dose g i.a. ha ⁻¹	carboxin + thiram ¹	carboxin + thiram + fipronil ²	carboxin + thiram + thiametoxan ³
Testemunha	-----	0 A ⁴ b ⁵	0 Aa	0 Aa
Clomazone	750	3,80 Ab	0 Aa	0 Aa
Clomazone	1000	6,32 Ab	0 Aa	0 Aa
Metribuzin	480	31,25 Aa	5,05 Ba	0 Ba
Pendimetalin	1000	12,52 Aab	5,05 Aa	3,80 Aa
Trifluralina	1800	12,55 Aab	3,80 Aa	2,57 Aa
carfentrazone-ethyl	30	2,57 Ab	1,32 Aa	0 Aa
Metolachlor	1440	18,77 Aab	3,82 Aa	3,82 Aa
Sulfentrazone	600	7,52 Aab	2,80 Aa	5,00 Aa
Sulfentrazone	300	12,50 Aab	12,50 Aa	0 Aa
sulfentrazone + imazethapyr	200 + 80	0 Ab	8,80 Aa	1,32 Aa
Sulfentrazone	200	0 Ab	2,55 Aa	0 Aa
Metolachlor	1728	8,77 Aab	6,27 Aa	0 Aa

¹carboxin 60 g de i.a./100 kg de semente + thiram 60 g de i.a./100 kg; ²fipronil, 50 g i.a./100 kg de semente); ³thiametoxan 105 g de i.a./100 kg de sementes). ⁴Médias seguidas por letras maiúsculas distintas na linha diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. ⁵Médias seguidas por letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÃO

Em geral, os tratamentos herbicidas com o inseticida thiametoxan reduzem a fitotoxicidade na primeira semana após a emergência. A partir da segunda semana não ocorre diferença entre os tratamentos de sementes, exceto no tratamento em que foi aplicado o herbicida metribuzin.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHI, M. A. Manejo integrado de plantas daninhas no sistema plantio direto. In: SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE MANEJO E CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM PLANTIO DIRETO, 1., 1998, Passo Fundo - RS. **Palestras...** Passo Fundo, Aldeia Norte, 1998. p. 108-118.
- CASTRO, P.R.C **Tiametoxam**. Uma revolução na agricultura brasileira. São Paulo, 2006, 410p.
- DAN, L. G. et al. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 1, p. 45-51, 2012.
- FRANS, R et al. Experimental design and techniques for measuring and analysing plant responses to weed control practices. In: CAMPER, N. D. (Ed.) *Research methods in weed science*. 3 ed. Champaign: **Southern Weed Science Society**, 1986, 37p.
- SCARPELLINI, J.R. et al. Efeito do thiametoxan em tratamento de sementes sobre o desenvolvimento da cultura da soja. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO, 16., 2003, São Paulo - SP. **Arquivos...** São Paulo, 2003, v. 70, supl. 3, p. 1-5.
- REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL. **Indicações técnicas para a cultura da soja no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, safras 2012/2013 e 2013/2014**. XXXIX Reunião de Pesquisa de Soja da Região Sul. Passo Fundo – RS. Embrapa Trigo, 2012. 142p.