

3 C.4 - SELETIVIDADE DE HERBICIDAS (IMIDAZOLINONAS), APLICADOS AO SOLO, NO CRESCIMENTO INICIAL DA CULTURA DA SOJA (*GLYCINE MAX*)

F.T. Carvalho¹; S. Zambon²; P.L. Ribeiro¹; F.A.C. Takemoto¹; T.B. Moretti¹; C.S. Paula¹

¹ DBZ-FEIS-UNESP Brasil, ftadeu@bio.feis.unesp.br

² BASF, S.A., sergio.zambon@basf.com

³ UNIDERP franciscorolim@pop.com.br

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito fitotóxico de herbicidas (imidazolinonas) aplicados ao solo, estimando-se o período de tempo necessário para que a cultura da soja possa ser semeada com segurança após a aplicação dos herbicidas. O ensaio foi desenvolvido de março/2006 a outubro/2007, em área irrigada da FEP-UNESP-Brasil e a cultura foi semeada em oito épocas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 e 18 meses) após a aplicação dos herbicidas no solo. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com treze tratamentos e três repetições. Os herbicidas foram aplicados uma única vez ao solo, com um pulverizador pressurizado (CO₂ a 45 lb/pol²), de barra com quatro bicos do tipo leque, espaçados de 0,5m, com volume de calda de 200 L.ha⁻¹. O efeito residual dos herbicidas no solo, manifestado sob a forma de fitotoxicidade à cultura foi avaliado aos 21 dias após cada sementeira. Observou-se que o tempo estimado em meses para sementeira segura da soja (fitotoxicidade ≤ 5%) foi de dois meses para imazapyr (75 e 150 g.ha⁻¹), imazethapyr + imazapic (75+25 g.ha⁻¹) e imazapic + imazapyr (24,5+73,5 g.ha⁻¹), três meses para imazethapyr (100 e 200 g.ha⁻¹), imazapic + imazapyr (52,5+17,5 e 105+35 g.ha⁻¹) e imazapic + imazapyr (49+147 g.ha⁻¹) e cinco meses para imazamox (28 e 56 g.ha⁻¹) e imazethapyr + imazapic (150+50 g.ha⁻¹).

Palavras-chave: fitotoxicidade, residual, emergência.

INTRODUÇÃO

A seletividade dos herbicidas é analisada através dos índices de fitotoxicidade demonstrado pela cultura, de tal forma que, quanto menor o índice mais seletivo é o herbicida. A análise da fitotoxicidade é baseada em redução da biomassa e/ou em alterações na coloração das plantas da cultura comparadas com as plantas da testemunha.

Os herbicidas derivados das imidazolinonas são amplamente utilizados na agricultura, em razão das baixas doses de uso e do grande espectro de espécies de plantas daninhas controladas (TREZZI & VIDAL, 2001). A seletividade aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas (inibidores da enzima ALS) ocorre por metabolização diferencial nas plantas (SHANER & MALLIPUDI, 1991).

Os trabalhos de pesquisa que analisam os índices de seletividade e fitotoxicidade dos herbicidas são importantes, pois auxiliam na caracterização do potencial de uso dos produtos. Desta forma, o presente trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar o efeito fitotóxico de herbicidas

(imidazolinonas) aplicados ao solo, estimando-se o período de tempo necessário para que a cultura da soja possa ser semeada com segurança após a aplicação dos herbicidas.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi desenvolvido de março/2006 a outubro/2007, em área irrigada da FEP-FEIS-UNESP, no município de Selvíria, MS, Brasil. O solo da área experimental é classificado como Latossolo Vermelho Escuro, textura média-argilosa, com 44% de argila e pH 5,0.

A área experimental foi preparada convencionalmente e a cultura de soja, cultivar Carrea, foi semeada mecanicamente em oito épocas (1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 e 18 meses) após a aplicação dos herbicidas no solo. A limpeza da área experimental antes das sementeiras, ou seja, a eliminação da cultura após a avaliação, foi sempre realizada com o herbicida glifosato (4,0 L p.c.ha⁻¹) aplicado uma semana antes de cada próxima sementeira. O herbicida glifosato foi utilizado por ser inerte no solo (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005) e, portanto não interferir nos resultados do ensaio.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 13 tratamentos e 3 repetições. Cada parcela constou de 4 linhas da cultura com 3 m de comprimento e 4 m de largura. Os tratamentos foram: imazamox (28 e 56 g.ha⁻¹); imazethapyr (100 e 200 g.ha⁻¹); imazapyr (75 e 150 g.ha⁻¹); imazethapyr+imazapic (75+25 e 150+50 g.ha⁻¹); imazapic+imazapyr (52,5+17,5; 105+35; 24,5+73,5 e 49+147 g.ha⁻¹) e testemunha sem herbicida. A análise estatística dos dados foi realizado pelo teste de Tukey a 5% de significância. As aplicações dos herbicidas foram realizadas com um pulverizador costal pressurizado (CO₂ a 310,3 kpa), com tanque de dois litros e com barra de quatro bicos do tipo leque, 110.03 XR, espaçados de meio metro. O volume de calda foi de 200 L.ha⁻¹. Os herbicidas foram aplicados uma única vez, no dia 20/03/2006. Na ocasião, a temperatura do ambiente foi de 28°C, a URar de 55% e praticamente não ventava próximo à superfície.

O efeito residual dos herbicidas no solo, manifestado sob a forma de fitotoxicidade à cultura da soja foi avaliado aos 21 dias após cada sementeira. A avaliação de fitotoxicidade foi realizada através de uma escala visual, considerando-se a biomassa e a coloração das plantas tratadas comparadas com as plantas da testemunha e atribuindo-se notas de 0% a 100%, onde 0% significava nenhum sintoma de fitotoxicidade e 100% significava a morte total das plantas. No presente trabalho considerou-se como 'sementeira segura' os tratamentos cuja fitotoxicidade foi igual ou menor que 5%. Tal índice baseou-se, com uma grande margem de segurança, na 'dose segura de herbicida' que é a dose mais alta que resulta em menos de 15% de sintomas à cultura, segundo SHANER & MALLIPUDI (1991).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se o índice de 5% de fitotoxicidade como o limite máximo para 'sementeira segura', observa-se (Quadro 1) que na sementeira realizada no primeiro mês após a aplicação, todos os tratamentos proporcionaram índices de fitotoxicidade maior do que 5% às plantas de soja. Destaca-se o herbicida imazethapyr, que apesar de ser seletivo na pós-emergência para a soja (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005), proporcionou fitotoxicidade quando absorvido pelas plantas na fase de germinação.

Nos tratamentos com imazamox (28 e 56 g.ha⁻¹) a fitotoxicidade para a cultura da soja foi elevada até os 120 DAA. Neste caso, deve-se atentar para o fato de que existe a recomendação de que a soja pode ser plantada em sucessão do feijão tratado com o imazamox (RODRIGUES & ALMEIDA, 2005). Nos tratamentos com imazethapyr (100 e 200 g.ha⁻¹), as fitotoxicidades ocorreram até os 60 DAA. Os tratamentos com imazapyr foram fitotóxicos até os 60 DAA para a dose menor (75 g.ha⁻¹) e até os 90 DAA para a dose maior (150 g.ha⁻¹). Ressalta-se que a persistência do imazapyr no solo é de três a seis meses, em áreas tropicais, segundo RODRIGUES & ALMEIDA (2005) e que, no presente trabalho, o herbicida apresentou um poder residual um pouco menor para a cultura da soja. ULBRICH et al. (2005) observaram resultados semelhantes para o herbicida imazapyr, com carryover de 87 a 88 dias para a soja. Nos tratamentos com imazethapyr + imazapic (75+25 e 150+50 g.ha⁻¹) a menor dose foi o tratamento menos fitotóxico à cultura da soja onde se observou que a sementeira segura ocorreu aos 60 DAA enquanto na maior ocorreu somente aos 150 DAA. Nos tratamentos com

imazapic + imazapyr observou-se os maiores índices de fitotoxicidade à soja aos 30 DAA, apesar disso, todos as doses deste tratamento já proporcionavam a sementeira segura aos 90 DAA.

CONCLUSÕES

O tempo estimado em meses para sementeira segura da soja (fitotoxicidade $\leq 5\%$) foi de dois meses para imazapyr (75 e 150 g.ha⁻¹), imazethapyr + imazapic (75+25 g.ha⁻¹) e imazapic + imazapyr (24,5+73,5 g.ha⁻¹); três meses para imazethapyr (100 g.ha⁻¹ e 200 g.ha⁻¹) e imazapic + imazapyr (52,5+17,5 g.ha⁻¹, 105+35 g.ha⁻¹ e 49+147 g.ha⁻¹) e cinco meses para imazamox (28 g.ha⁻¹ e 56 g.ha⁻¹) e imazethapyr + imazapic (150+50 g.ha⁻¹). O tratamento imazethapyr + imazapic (75+25 g.ha⁻¹ e 150+50 g.ha⁻¹) foi o mais seletivo e o imazapic + imazapyr (49+147 g.ha⁻¹) foi o mais fitotóxico à cultura da soja aos 30 DAA.

Quadro 1. Seletividade dos tratamentos para a cultura da soja. FEP-FEIS (2008).

| Tratam. | Porcentagem de Fitotoxicidade | | | | | | | |
|-----------|-------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|----------|
| | 1 mês | 2 meses | 3 meses | 4 meses | 5 meses | 6 meses | 12 meses | 18 meses |
| 01 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 02 | 18,3 | 7,0 | 6,7 | 5,7 | 1,7 | 0,7 | 0,0 | 0,0 |
| 03 | 21,7 | 10,7 | 8,7 | 8,3 | 3,3 | 1,7 | 0,3 | 0,0 |
| 04 | 18,3 | 6,7 | 3,0 | 1,7 | 1,3 | 1,0 | 1,0 | 0,0 |
| 05 | 18,3 | 9,7 | 4,3 | 4,0 | 3,0 | 2,0 | 1,7 | 0,0 |
| 06 | 18,3 | 4,7 | 1,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 07 | 18,3 | 11,3 | 1,7 | 1,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,0 |
| 08 | 15,0 | 4,0 | 1,7 | 0,7 | 0,3 | 0,3 | 0,0 | 0,0 |
| 09 | 15,0 | 8,3 | 6,7 | 5,7 | 2,3 | 1,3 | 1,0 | 0,0 |
| 10 | 23,3 | 5,3 | 1,3 | 1,3 | 1,3 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 11 | 30,0 | 9,7 | 5,0 | 4,3 | 4,0 | 0,3 | 0,3 | 0,0 |
| 12 | 25,0 | 4,3 | 1,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,0 |
| 13 | 41,7 | 7,0 | 3,3 | 2,3 | 2,3 | 1,3 | 1,3 | 0,0 |
| F (trat.) | 22,8** | 13,6** | 14,5** | 14,4** | 11,2** | 3,5** | 6,0** | – |
| d.m.s. | 10,25 | 4,46 | 3,58 | 3,51 | 2,01 | 1,84 | 1,21 | – |

01. Testemunha sem herbicida; 02. Imazamox (28 g.ha⁻¹); 03. Imazamox (56 g.ha⁻¹); 04. Imazethapyr (100 g.ha⁻¹); 05. Imazethapyr (200 g.ha⁻¹); 06. Imazapyr (75 g.ha⁻¹); 07. Imazapyr (150 g.ha⁻¹); 08. Imazethapyr + Imazapic (75+25 g.ha⁻¹); 09. Imazethapyr + Imazapic (150+50 g.ha⁻¹); 10. Imazapic + Imazapyr (52,5+17,5 g.ha⁻¹); 11. Imazapic + Imazapyr (105+35 g.ha⁻¹); 12. Imazapic + Imazapyr (24,5+73,5 g.ha⁻¹); 13. Imazapic + Imazapyr (49+147 g.ha⁻¹)

BIBLIOGRAFIA

- RODRIGUES, B.N.; ALMEIDA, F.S. (2005). *Guia de herbicidas*. 5ª ed., Londrina: Edição dos Autores, 592 p.
- SHANER, D.L.; MALLIPUDI, N.M. (1991). Mechanisms of selectivity of the imidazolinones. In: SHANER, D.L.; O'CONNOR, S.L. (Eds.) *The imidazolinone herbicides*. Boca Raton: CRC Press, Inc., p.91-102.
- TREZZI, M. M.; VIDAL, R. A. (2001). Herbicidas inibidores da ALS. In: VIDAL, R. A.; MEROTTO Jr., A. *Herbicidologia*. Porto Alegre. p. 25-36.

Summary - Selectivity of herbicides (imidazolinonas), applied to the soil, in the initial growth of the soy culture (*Glycine max*)

The objective of the work was to evaluate the phytotoxic effect of herbicides (imidazolinonas) applied to the soil, being considered the period of necessary time so that the culture of the soy can be sowed with safety after the application of the herbicides. The experiment was developed of March of 2006 until October of 2007, in irrigated area of the FEP-FEIS-UNESP and the culture was sowed in eight times (1, 2, 3, 4, 5, 6, 12 and 18 months) after the application of the herbicides in the soil. The experimental design was in randomized blocks, with thirteen treatments and three replications. The herbicides were applied a single time to the soil, with a pressurized pulverizer (CO_2 to 45 lb.pol^{-2}), of bar with four beaks of the type fan, spaced of 0,5m, with syrup volume of 200 L.ha^{-1} . The residual effect of the herbicides in the soil, manifested under the phytotoxicity form to the culture was evaluated to the 21 days after each sowing. Was observed that the time it esteemed in months for safe sowing of the soy (phytotoxicity $\leq 5\%$) went of two months to imazapyr (75 and 150 g.ha^{-1}), imazethapyr + imazapic ($75+25 \text{ g.ha}^{-1}$) and imazapic + imazapyr ($24,5+73,5 \text{ g.ha}^{-1}$), three months to imazethapyr (100 and 200 g.ha^{-1}), imazapic + imazapyr ($52,5+17,5$ and $105+35 \text{ g.ha}^{-1}$) and imazapic + imazapyr ($49+147 \text{ g.ha}^{-1}$) and five months to imazamox (28 and 56 g.ha^{-1}) and imazethapyr + imazapic ($150+50 \text{ g.ha}^{-1}$).

Key-words: phytotoxicity, residual, emergency.