



TOLERÂNCIA DIFERENCIAL DO GIRASSOL A HERBICIDAS DO GRUPO QUÍMICO DAS IMIDAZOLINONAS E DAS SULFONILUREIAS

DIFFERENTIAL TOLERANCE OF SUNFLOWER TO IMIDAZOLINONE AND SULFONILUREA HERBICIDES

Alexandre Magno Brighenti¹, Lucas de Cássio Nicodemos², Wadson Sebastião Duarte da Rocha¹, Carlos Eugênio Martins¹, Fausto de Souza Sobrinho¹, Taís Helena Silva de Oliveira³

¹Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, n. 610. Bairro Dom Bosco, Juiz de Fora, MG. E-mail:brighenti@cnpqgl.embrapa.br. ²Graduando em Ciências Biológicas – CES/Juiz de Fora, MG. ³Graduanda em Geografia – UFJF, Juiz de Fora, MG.

Resumo

Um dos principais problemas da produção comercial de girassol é a interferência exercida pelas plantas daninhas. O controle dessas espécies é realizado principalmente pelo método químico. Entretanto, o girassol é bastante sensível a herbicidas, principalmente aqueles destinados ao controle de infestantes de folhas largas e em pós-emergência da cultura. O objetivo deste experimento foi avaliar a seletividade de herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e das sulfonilureias aplicados sobre o girassol (Tera 211 Clearfield). O experimento foi conduzido em área experimental da Embrapa Gado de Leite, município de Coronel Pacheco, MG. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos aplicados foram: (i) testemunha sem aplicação; (ii) imazapyr 25 g i.a.ha⁻¹; (iii) imazapyr 50 g i.a.ha⁻¹; (iv) imazethapyr 70 g i.a.ha⁻¹; (v) imazethapyr 100 g i.a.ha⁻¹; (vi) nicosulfuron 20 g i.a.ha⁻¹; (vii) nicosulfuron 32 g i.a.ha⁻¹; (viii) chlormuron 7,5 g i.a.ha⁻¹ + 0,05% v/v de óleo mineral. Foi avaliada a percentagem de fitotoxicidade aos 13, 21 e 28 DAA (dias após a aplicação), o teor de clorofila aos 13 e aos 21 DAA, e a altura das plantas aos 54 e aos 64 dias após a semeadura. O imazethapyr (70 e 100 g i.a. ha⁻¹) e o nicosulfuron na dose de 20 g i.a. ha⁻¹ foram os tratamentos mais seletivos. Os herbicidas imazapyr, chlormuron e nicosulfuron na maior dose (32 g i.a. ha⁻¹) não foram seletivos, apresentando injúrias consideráveis às plantas de girassol.

Abstract

The major problem in the commercial production of sunflower is the interference exerted by the weeds. The control of these species is accomplished primarily by chemical method. However, the sunflower is very sensitive to herbicides, particularly those designed to control broadleaf weeds. The aim of this study was to evaluate the selectivity of imidazolinone and sulfonylureas herbicides applied on sunflower (Tera 211 Clearfield). The experiment was conducted in an experimental area of Embrapa Dairy Cattle, Coronel Pacheco, MG. The experimental design was randomized blocks, with three replications. The treatments were: (i) control without application, (ii) imazapyr 25 g a.i.ha⁻¹; (iii) imazapyr 50 g a.i.ha⁻¹; (iv) imazethapyr 70 g a.i.ha⁻¹; (v) imazethapyr 100 g a.i.ha⁻¹; (vi) nicosulfuron 20 g a.i.ha⁻¹; (vii) nicosulfuron 32 g a.i.ha⁻¹; (viii) chlormuron 7.5 g a.i.ha⁻¹ + 0.05% v/v mineral oil. It were evaluated the percentage of phytotoxicity at 13, 21 and 28 DAA (days after application), the chlorophyll content at 13 and 21 DAA, and plant height at 54 and 64 days after sowing. The imazethapyr (70 and 100 g a.i. ha⁻¹) and nicosulfuron 20 g a.i. ha⁻¹ were more selective. The herbicide imazapyr, nicosulfuron at the highest dose (32 g a.i. ha⁻¹) and chlormuron were not selective, presenting considerable injury to sunflower plants.

Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta herbácea anual da família Asteraceae. Um dos principais problemas da produção comercial de girassol é a interferência exercida pelas plantas daninhas. A competição entre espécies daninhas e o girassol pode provocar perdas no rendimento dos aquênios, aparecimento de plantas cloróticas, redução do porte, da área foliar, do diâmetro do caule e do capítulo (Blamey et al., 1997). O controle dessas espécies é realizado principalmente pelo método químico. Entretanto, o girassol é bastante sensível a herbicidas, principalmente aqueles destinados ao controle de infestantes de folhas largas e em pós-emergência da cultura. Existem apenas dois herbicidas registrados para a cultura (o trifluralin e o alachlor) (MAPA, 2011).

Al-Khatib e Miller (2000) desenvolveram uma cultivar resistente aos herbicidas imazamox e imazethapyr utilizando plantas de girassol selvagem resistente a esses herbicidas encontradas em lavouras comerciais de soja nos EUA.

O mecanismo de ação dos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e das sulfonilureias é a inibição da enzima acetolactato sintase (ALS), que atua na síntese de três aminoácidos, valina, leucina e isoleucina, podendo ser aplicados tanto em pré como em pós emergência da cultura (Schloss, 1990). Quando absorvidos pela planta, podem causar redução do crescimento, surgimento de clorose, necrose e até a morte do vegetal (Leite et al. 1998).

Para que esses herbicidas possam ser aplicados com êxito e segurança no girassol, é fundamental que a cultura apresente tolerância ao produto. E, que as plantas daninhas sejam pouco tolerantes ou sensíveis. Quanto maior a diferença entre a tolerância da cultura e das plantas daninhas, maior será a segurança e a eficácia da aplicação (Brighenti et al., 2000).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a seletividade de herbicidas do grupo químico das imidazolinonas e das sulfonilureias aplicados sobre o girassol.

Material e métodos

O experimento foi conduzido em condições de campo na área experimental da Embrapa Gado de Leite, no município de Coronel Pacheco, MG. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com oito tratamentos e três repetições. Os tratamentos aplicados foram: (i) testemunha sem aplicação; (ii) imazapyr 25 g i.a.ha⁻¹; (iii) imazapyr 50 g i.a.ha⁻¹; (iv) imazethapyr 70 g i.a.ha⁻¹; (v) imazethapyr 100 g i.a.ha⁻¹; (vi) nicosulfuron 20 g i.a.ha⁻¹; (vii) nicosulfuron 32 g i.a.ha⁻¹; (viii) chlormuron 7,5 g i.a.ha⁻¹ + 0,05% v/v de óleo mineral. Utilizou-se o híbrido de girassol Tera 211 Clearfield, semeado em 05/05/2011 com uma semeadora de plantio direto SAM-200. A adubação de semeadura foi de 400 kg ha⁻¹ de NPK (08-28-16). A adubação em cobertura foi feita com 200 kg ha⁻¹ de sulfato de amônio mais 1,2 kg ha⁻¹ de boro na fonte ácido bórico. A aplicação dos herbicidas foi realizada em 08/06/2011, em pós emergência, quando as plantas estavam no estágio V₄. Utilizou-se um pulverizador costal, pressurizado com CO₂ comprimido, com barra de aplicação de 1,5 m, equipada com quatro bicos 8002 (Magno ADGA), espaçados de 0,5 m. O volume de pulverização foi de 120 L ha⁻¹.

Foram avaliados o percentual de fitotoxicidade aos 13, 21 e 28 DAA (dias após a aplicação), onde zero correspondeu a nenhum sintoma visual de injúria e 100% a morte total das plantas (SBPCD, 1995). Foi adotado como critério de seleção um limite máximo de fitotoxicidade de 15% até a avaliação aos 28 DAA. Foram avaliados ainda, os teores de clorofila aos 13 e 21 DAA utilizando um medidor de clorofila SPAD 502 Konica Minolta, e a altura das plantas aos 54 e 64 DAS (dias após a semeadura). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, (P < 0,05).

Resultados e discussão

Os dados referentes à percentagem de fitotoxicidade aos 13, 21 e 28 DAA, o teor de clorofila aos 13 e 21 DAA e a altura das plantas aos 54 e 64 DAS, em função dos tratamentos, encontram-se na Tabela 1.

Os tratamentos com imazapyr foram os que provocaram as maiores injúrias. Aos 28 DAA, os percentuais de fitotoxicidade ainda permaneceram altos com valores de 97,3% para a dose de 25 g i.a.ha⁻¹ e 99,6% para a dose de 50 g i.a.ha⁻¹. Os teores de clorofila não diferiram estatisticamente da testemunha sem aplicação nas duas épocas avaliadas. A altura de plantas sofreu redução considerável aos 54 DAS. E, aos 64 DAS, houve morte total das plantas. Brighenti et al. (2008) verificaram que as doses de 75 e 125 g i.a.ha⁻¹ de imazapyr (produto comercial Arsenal) foram seletivas para o girassol cultivar Paraíso 102 CL. Nesse experimento foi utilizado o mesmo ingrediente ativo, porém o produto comercial foi diferente (Kapina). Provavelmente, algum componente na formulação do Kapina possa ter facilitado a absorção do herbicida e, conseqüentemente aumentado o grau de intoxicação das plantas. Pode ser também que o genótipo utilizado (Tera 211) seja mais sensível ao imazapyr do que o híbrido Paraíso 102 CL.

O imazethapyr nas doses de 70 e 100 g i.a. ha⁻¹ foi o tratamento mais seletivo. Este resultado está de acordo com Brighenti et al. (2009) que observaram o mesmo comportamento em relação à cultivar Paraíso 102 CL. As duas doses aplicadas desse produto reduziu o teor de clorofila na primeira avaliação aos 13 DAA. Contudo, aos 21 DAA, já não mais havia diferença entre os valores de teor de clorofila em relação à testemunha sem aplicação. A altura de plantas também não sofreu influência deste herbicida.

O herbicida nicosulfuron foi seletivo somente na menor dose (20 g i.a. ha⁻¹). As demais características avaliadas apresentaram valores iguais estatisticamente à testemunha sem aplicação. A dose 32 g i.a. ha⁻¹ reduziu a altura das plantas nas duas avaliações realizadas.

O herbicida chlormuron não foi seletivo ao girassol. Os valores de percentual de fitotoxicidade foram altos e, mesmo na última avaliação aos 28 DAA, os sintomas ainda se mantinham elevados (28,3%). Os valores de teor de clorofila e altura de plantas foram inferiores a testemunha sem aplicação. O chlormuron, embora seja também um herbicida inibidor de ALS, não deve ser aplicado na cultura do girassol por não apresentar seletividade.

Conclusões

O imazethapyr (70 e 100 g i.a. ha⁻¹) e o nicosulfuron na dose de 20 g i.a. ha⁻¹ foram os tratamentos mais seletivos. Os herbicidas imazapyr, chlormuron e nicosulfuron na maior dose (32 g i.a. ha⁻¹) não foram seletivos, apresentando injúrias consideráveis às plantas de girassol.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG pelo suporte financeiro à realização deste trabalho.

Referências

AL-KHATIB, K.; MILLER, J. F. Registration of four genetics stocks of sunflower resistant to imidazolinone herbicides. **Crop Science**, Madison, v.40, n.3, p. 869-870, 2000.

BLAMEY, F. P. C.; ZOLLINGER, R. K.; SCNITER, A. A. Sunflower production and culture. In: SCNEITER, A. A. **Sunflower science and technology**. Madison: The American. Society of Agronomy, 1997. p. 595-670.

BRIGHENTI, A. M.; OLIVEIRA, M. F.; GRAZZIERO, D. L. P.; VOLL, E.; PEREIRA, J. E. Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura do girassol em solo de textura argilosa. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Brasília, v.1. n.2, p 129-132, 2000.

BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de; SOUZA SOBRINHO, F.; ROCHA, W.S.D.; COSTA, T. R.; MARTINS, C.E. Manejo da *Brachiaria ruziziensis* consorciada com girassol resistente a herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS). CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5, Aracaju, SE, 2008.1CD.

BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. DE; COSTA, T. R.; DEMARTINI, D. Girassol clearfield consorciado com *Brachiaria ruziziensis* utilizando herbicidas inibidores da enzima aceto-lactato sintase (ALS). REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL, Pelotas, RS. 2009. p. 20-25.

LEITE, C. R. F.; ALMEIDA, J. C. V.; PRETE, C. E. C. **Aspectos fisiológicos, bioquímicos e agrônômicos dos herbicidas inibidores da enzima ALS (AHAS)**. Londrina: Ed. Célio R. F. Leite, 1998. 68p.

MAPA. **Agrofit- consulta de produtos formulados**. Disponível em: http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons. Acessado em: 15 de Julho de 2011.

SCHLOSS, J. V. Acetolactate synthase, mechanism of action and its herbicide binding site. **Pesticide Science**, London, v. 29, n. 3 , p. 283-292, 1990.

SOCIEDADE BRASILEIRA DA CIENCIAS DAS PLANTAS DANINHAS. **Procedimentos para instalação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBPCD, 1995. 42p.

Tabela 1. Percentagem de fitotoxicidade aos 13, 21, 28 DAA (dias após a aplicação), teor de clorofila aos 13 dias (SPAD1) e aos 21 DAA (SPAD2), altura das plantas (cm) aos 54 (ALT1) e aos 64 (ALT2) dias após a semeadura.

TRATAMENTOS	13DAA	21DAA	28DAA	SPAD1	SPAD2	ALT1	ALT2
Testemunha	0,0 g ¹	0,0 g	0,0 e	35,3 a	35,9 a	87,6 a	126,3 a
Imazapyr 25 g i.a. ha ⁻¹	91,0 a	93,0 b	97,3 b	33,0 a	37,7 a	27,9 c	0,0 c
Imazapyr 50 g i.a. ha ⁻¹	95,6 a	97,6 a	99,6 a	34,1 a	30,5 a	17,2 c	0,0 c
Imazethapyr 70 g i.a. ha ⁻¹	5,0 f	2,3 f	0,0 e	30,4 b	33,8 a	90,7 a	127,0 a
Imazethapyr 100 g i.a. ha ⁻¹	7,3 e	4,3 e	0,0 e	28,0 b	32,6 a	90,6 a	132,0 a
Nicosulfuron 20 g i.a. ha ⁻¹	6,3 e	4,0 e	0,0 e	31,8 a	34,1 a	97,1 a	139,6 a
Nicosulfuron 32 g i.a. ha ⁻¹	10,3 d	6,3d	2,3 d	33,1 a	34,4 a	71,4b	108,0b
Chlorymuron 7,5 g i.a. ha ⁻¹	56,3 c	40,6 c	28,3 c	29,9 b	33,0 a	63,0 b	107,0 b
CV(%)	2,4	2,1	2,2	4,8	8,4	20,2	13,9

⁽¹⁾ Médias seguidas da mesma letra em cada coluna não diferem pelo teste Scott-Nott, a 5% de probabilidade.