

SELETIVIDADE DE IMAZETHAPYR ASSOCIADO A HERBICIDAS PRÉ-EMERGENTES PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM FEIJÃO DO TIPO PRETO

VICTOR MIGUEL SENHORI^{1,2}, LEONARDO BRUNETTO^{2,3}, RAFAEL WOFFMANN WALL^{1,2}, VINICIUS BENETTI^{1,2}, LEANDRO GALON^{2,4*}

1 INTRODUÇÃO

As plantas daninhas destacam-se como um dos principais entraves na produção do feijoeiro, por competirem pelos recursos do meio tais como; água, nutrientes e luz, além de serem hospedeiras de pragas e doenças ou mesmo liberarem substâncias alelopáticas que consequentemente afetam o crescimento, o desenvolvimento e a produtividade de grãos da cultura (PARREIRA et al., 2014; GALON et al., 2017). Para o controle das plantas daninhas infestantes da cultura do feijoeiro os produtores tem utilizado herbicidas, em função da eficiência, praticidade, rapidez e menor custo quando comparado a outros métodos de manejo (GALON et al., 2017; VIECELLI et al., 2021). No entanto o uso de herbicidas podem exercer efeitos diretos ou indiretos no crescimento e no desenvolvimento das plantas, provocando alterações nos processos fisiológicos e metabólicos, causando assim intoxicações, desregulação dos mecanismos de defesa, oxidação celular, alterações na absorção de nutrientes, dentre outros (RIZZARDI et al., 2003; GALON et al., 2017; VIECELLI et al., 2021). Sendo assim torna-se relevante o conhecimento sobre qual herbicida e dose a ser aplicado no feijoeiro para que a cultura possa expressar o máximo de seu potencial produtivo de grãos após o uso desses produtos para o controle de plantas daninhas.

2 OBJETIVOS

Avaliar a seletividade e o efeito de herbicidas na fisiologia e na produtividade de grãos do feijoeiro do tipo preto, aplicados em pré e pós-emergência da cultura.

1Acadêmico do curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim, contato: vsenhori@gmail.com. Resumo extraído do projeto, Seletividade e eficácia de imazethapyr associado a herbicidas pré-emergentes para o controle de plantas daninhas em feijão do tipo preto, edital n. 270/GR/UFGS/2020.

2Grupo de Pesquisa Manejo Sustentável dos Sistemas Agrícolas (MASSA).

3Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental, Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim.

4Professor Doutor, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Erechim. *Orientador.

3 METODOLOGIA

O experimento foi conduzido a campo, na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Erechim/RS, no ano agrícola 2020/21, em delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições e 15 tratamentos. Cada unidade experimental apresentou dimensões de 3,0 x 5,0 m (15,0 m²), sendo a área útil utilizada para as avaliações de 8,0 m². A semeadura do feijoeiro, cultivar SCS 204 Predileto foi efetuada em 24/10/2019 com semeadora/adubadora, com 6 linhas no espaçamento de 0,50 m entre si. A densidade média de semeadura foi de 15 sementes m⁻¹ ou aproximadamente 300.000 sementes ha⁻¹. Para adubação de base foi utilizado 350 kg ha⁻¹ da fórmula 8-20-20 (N-P-K) e em cobertura aplicou-se 110 kg ha⁻¹ de nitrogênio na forma de uréia quando o feijoeiro estava no estágio fenológico V3.

A aplicação dos herbicidas foi realizada com a utilização de um pulverizador costal de precisão, pressurizado a CO₂, equipado com quatro pontas de pulverização do tipo leque DG 110.02, mantendo-se a pressão constante de 210 kPa e velocidade de deslocamento de 3,6 km h⁻¹, o que proporcionou a vazão de 150 L ha⁻¹ de calda de herbicida. A aplicação dos herbicidas pré-emergentes (sulfentrazone e clomazone) se deu logo após a semeadura do feijoeiro, ou seja, no mesmo dia, e a dos pós-emergentes ocorreram 30 dias após a semeadura da cultura. Os tratamentos utilizados no experimento, bem como as doses dos herbicidas encontram-se dispostos na Tabela 1. Ao se aplicar o herbicida imazethapyr em diferentes doses em pós-emergência o feijoeiro se encontrava no estágio de V4.

A fitotoxicidade dos herbicidas ao feijoeiro foi avaliada aos 7, 14, 21, 28 e 35 dias após aplicação dos tratamentos (DAT). Para isso foram atribuídas notas percentuais, sendo zero (0%) aos tratamentos com ausência de fitotoxicidade ao feijoeiro e 100% a morte das plantas. Aos 30 DAT foram aferidas as variáveis referentes à fisiologia do feijoeiro tais como; taxa fotossintética (A - $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e a taxa de transpiração (E - $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$). A eficiência do uso da água (EUA - $\text{mol CO}_2 \text{ mol H}_2\text{O}^{-1}$) foi calculada a partir da razão das variáveis A/E, respectivamente. Essas variáveis foram determinadas no terço médio das plantas de feijoeiro, na primeira folha completamente expandida. Para avaliar as variáveis fisiológicas foi utilizado um analisador de gases no infravermelho (IRGA), marca ADC, modelo LCA PRO (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK). Após a colheita manual do feijão em área útil de 8,0 m² foi determinado a produtividade de grãos, corrigindo-se o teor de umidade para 13% e extrapolado os dados para kg ha⁻¹.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando se observou

efeito significativo as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu efeito significativo dos tratamentos testados sobre o feijoeiro para todas as variáveis avaliadas. Observou-se que a fitotoxicidade (Tabela 1) dos herbicidas sobre o feijoeiro avaliada aos 7 DAT (dias após a aplicação dos tratamentos) que a associação de imazethapyr + sulfentrazone (T08) ocasionou os maiores efeitos de injúrias sobre a cultura, seguido de imazethapyr (T04 e T05), imazethapyr+sulfentrazone (T09) e imazethapyr+clomazone (T13).

Tabela 1. Porcentagem de fitotoxicidade (%) em função da aplicação de herbicidas na cultivar de feijoeiro SCS 204 Predileto.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	Fitotoxicidade (%)				
		7 DAT ¹	14 DAT	21 DAT	28 DAT	35 DAT
T01-Testemunha capinada	---	0,00 e ²	0,00 f	0,00 g	0,00 h	0,00 c
T02-Imazethapyr	32	11,00 d	18,00 d	6,50 e	5,00 f	7,50 a
T03-Imazethapyr	64	14,50 c	25,50 b	7,50 e	9,00 d	6,50 a
T04-Imazethapyr	95	22,75 b	27,25 b	11,75 c	10,25 c	6,50 a
T05-Imazethapyr	127,2	23,00 b	34,00 a	14,50 b	12,00 b	8,00 a
T06-Imazethapyr+sulfentrazone	32+300	16,00 c	21,75 c	4,00 f	6,25 e	5,00 a
T07-Imazethapyr+sulfentrazone	64+300	18,75 c	27,75 b	9,00 d	10,25 c	6,25 a
T08-Imazethapyr+sulfentrazone	95+300	40,00 a	37,50 a	14,50 b	11,00 c	8,25 a
T09-Imazethapyr+sulfentrazone	127,2+300	24,50 b	26,75 b	16,50 a	11,00 c	8,00 a
T10-Imazethapyr+clomazone	32+400	9,50 d	17,50 d	4,50 f	8,00 d	2,50 b
T11-Imazethapyr+clomazone	64+400	9,75 d	15,25 d	6,25 e	10,00 c	3,00 b
T12-Imazethapyr+clomazone	95+400	15,50 c	29,50 b	9,75 d	10,00 c	4,75 a
T13-Imazethapyr+clomazone	127,2+400	25,00 b	34,50 a	17,75 a	13,50 a	7,50 a
T14-Sulfentrazone	300	13,75 c	20,25 c	5,00 f	1,25 g	0,00 c
T15-Clomazone	400	9,75 d	9,00 e	1,25g	0,00 h	4,00 b
Média Geral	---	24,38	22,97	8,59	7,83	5,18
C.V (%)	---	16,91	12,07	16,43	11,01	42,74

¹ Dias após a aplicação dos tratamentos. ² Médias seguidas de mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a p≤0,05. Os herbicidas sulfentrazone e clomazone foram aplicados em pré e o imazethapyr em pós-emergência do feijoeiro.

A aplicação de imazethapyr (T05), imazethapyr+sulfentrazone (T08 e T09) e imazethapyr+clomazone (T13) demonstraram as maiores fitotoxicidades ao feijoeiro aos 14 DAT. Aos 21 DAT as maiores fitotoxicidades foram apresentadas pela aplicação de imazethapyr+sulfentrazone (T09) e imazethapyr+clomazone (T13) ao feijoeiro. Na avaliação efetuada aos 28 DAT o uso de imazethapyr (T05) e de imazethapyr+clomazone (T13) foram os tratamentos que ocasionaram as maiores fitotoxicidades a cultura. Na última avaliação (35 DAT) percebe-se que o feijoeiro recuperou-se das injúrias provocadas pelos herbicidas, com índices de fitotoxicidade menores que 9%, o que é considerado baixo. Observou-se que o

imazethapyr quando aplicado nas maiores doses de modo isolado ou em associação com o sulfentrazone e o clomazone apresentou os maiores fitotoxicidades ao feijoeiro (Tabela 1).

Os resultados observados por Galon et al. (2017) ao avaliarem o efeito de herbicidas aplicados na cultura do feijoeiro para o controle de plantas daninhas, assemelham-se em partes aos observados no presente estudo, com fitotoxicidades iniciais elevadas à cultura, diminuindo com o passar do tempo pela capacidade que as plantas apresentam para se recuperar das injúrias.

A aplicação de imazethapyr (T04) apresentou atividade fotossintética das plantas de feijoeiro, estatisticamente igual a testemunha capinada (Tabela 2). Os demais tratamentos aplicados ficaram todos com índices de atividade fotossintética inferiores a testemunha capinada. Para o uso eficiente da água observou-se que o imazethapyr (T04), imazethapyr+sulfentrazone (T08 e T09), imazethapyr+clomazone (T13) e clomazone (T15) foram os tratamentos que melhor desempenho apresentaram, igualando-se a testemunha capinada. Esses resultados assemelham-se aos observados por Manabe et al., (2014) ao avaliarem o efeito de herbicidas sobre variáveis fisiológicas da cultura do feijoeiro.

Tabela 2. Atividade fotossintética, uso eficiente da água e produtividade de grãos da cultivar de feijoeiro do tipo preto SCS 204 Predileto em função da aplicação de herbicidas.

Tratamentos	Doses (g ha ⁻¹)	At. fotossintética ($\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$)	Uso eficiente da água (mol CO ₂ mol H ₂ O ⁻¹)	Produtividade (kg ha ⁻¹)
T01-Testemunha capinada	---	22,47 a ¹	7,07 a	2043,86 b
T02-Imazethapyr	32	22,42 b	6,36 b	1810,42 c
T03-Imazethapyr	64	20,64 c	6,08 b	1282,00 e
T04-Imazethapyr	95	25,07 a	7,07 a	1538,69 d
T05-Imazethapyr	127,2	20,47 c	6,18 b	1129,91 e
T06-Imazethapyr+sulfentrazone	32+300	15,53 e	4,50 c	1777,94 c
T07-Imazethapyr+sulfentrazone	64+300	17,52 d	5,01 c	1451,14 d
T08-Imazethapyr+sulfentrazone	95+300	18,19 d	7,54 a	1581,30 d
T09-Imazethapyr+sulfentrazone	127,2+300	21,86 b	7,59 a	1324,20 e
T10-Imazethapyr+clomazone	32+400	18,47 d	5,36 c	2183,07 a
T11-Imazethapyr+clomazone	64+400	20,81 c	6,60 b	1849,55 c
T12-Imazethapyr+clomazone	95+400	19,46 d	5,00 c	1840,98 c
T13-Imazethapyr+clomazone	127,2+400	20,10 c	7,03 a	1233,53 e
T14-Sulfentrazone	300	18,94 d	5,09 c	2324,10 a
T15-Clomazone	400	21,82 b	7,23 a	2254,22 a
Média Geral	---	20,25	10,26	1708,33
C.V (%)	---	6,73	6,25	7,84

¹ Médias seguidas de mesmas letras nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a $p \leq 0,05$. Os herbicidas sulfentrazone e clomazone foram aplicados em pré e o imazethapyr em pós-emergência do feijoeiro.

A produtividade de grãos demonstrou que os tratamentos imazethapyr+clomazone (T10), sulfentrazone e o clomazone apresentaram os melhores resultados, inclusive maiores que a testemunha capinada (Tabela 2). Os demais tratamentos apresentaram valores de

produtividade de grãos, até mesmo menores que a testemunha capinada, o que pode estar associado as elevadas fitotoxicidades que a aplicação desses herbicidas causou na cultura. Efeito similar aos observados no presente estudo também foram constatados por Galon et al., (2017).

5 CONCLUSÃO

As maiores doses de imazethapyr aplicado em isolado ou associado com sulfentrazone ou clomazone ocasionaram as maiores fitotoxicidades a cultivar de feijoeiro SCS 2004 Predileto. O imazethapyr (95 g ha⁻¹) apresentou menor efeito negativo sobre a fisiologia das plantas do feijoeiro. O uso de sulfentrazone e clomazone de forma isolada ou a associação de imazethapyr+clomazone (32+400 g ha⁻¹) demonstraram as menores fitotoxicidades e consequentemente o feijoeiro apresentou as maiores produtividades de grãos para esses tratamentos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GALON, L. et al. Associação de herbicidas para o controle de plantas daninhas em feijão do tipo preto. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 16, n. 4, p. 268-278, 2017.
- MANABE, P.M.S. et al. Características fisiológicas de feijoeiro em competição com plantas daninhas. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1721-1728, 2014.
- PARREIRA, M. C. et al. Comparação entre métodos para determinar o período anterior à interferência de plantas daninhas em feijoeiros com distintos tipos de hábitos de crescimento. **Planta Daninha**, v. 32, n. 4, p. 727-738, 2014.
- RIZZARDI, M.A. et al. Ação de herbicidas sobre mecanismos de defesa das plantas aos patógenos. **Ciência Rural**, v.33, n.5, p.957-965, 2003.
- VIECELLI, M. et al. Morph physiological characteristics of Brazilian bean genotypes related with sulfentrazone tolerance. **Journal of Environmental Science and Health, Part B**, v.56, n.8, p. 1-16, 2021.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*;modalidade de aplicação; danos ao feijoeiro.

Nº de registro no sistema prisma: PES-2020-0163.

Financiamento: CNPq/UFFS.