

FITOTOXICIDADE DOS HERBICIDAS EM FORRAGEIRAS DE INVERNO PHYTOTOXICITY OF HERBICIDES IN WINTER FORAGES

¹Patricia Jacinta da Luz Nascimento; ²Lucas Gabriel do Santos Nascimento; ²Lucas Antônio Marin; ²Marina Gonzatto de Castro; ²Gabriela Quiezi; ²Igor Alfonzo Garay; ²Eduardo Gabriel Ferreira Motta; ²Eloiza de Oliveira Jansson; ²Leonardo Brandelero Zamboni; ³Pedro Valério Dutra de Moraes

RESUMO

Herbicidas são compostos químicos amplamente utilizados na agricultura para controlar plantas daninhas. No entanto, esses produtos podem causar danos às plantas cultivadas, incluindo festucas, azevém e aveia. Estudos mostram que a fitotoxicidade dos herbicidas pode variar dependendo da dose, tipo e momento de aplicação, bem como da sensibilidade da espécie vegetal. Os sintomas de fitotoxicidade incluem alterações na coloração das folhas, diminuição do crescimento e até mesmo morte da planta. É importante considerar os riscos associados à aplicação de herbicidas e utilizar medidas preventivas para minimizar os efeitos negativos na produção agrícola e no meio ambiente. O experimento foi conduzido na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Dois Vizinhos em delineamento inteiramente casualizado, bifatorial, os tratamentos foram compostos pelas quatro espécies de interesse e quatro herbicidas: Mannejo, Tricea, 2,4-D, Gamit e contendo quatro repetições mais as testemunhas, totalizando cinco tratamentos. Desta forma verificou-se que houve interação entre herbicidas e as forrageiras. Os melhores resultados foram encontrados no herbicida Mannejo e 2, 4 D, onde mostraram resultados positivos em questão da seletividade dos herbicidas com as forrageiras de interesse.

PALAVRAS-CHAVES: Forragicultura, Pastagens, Culturas de Inverno, Sistema de Plantio Direto.

ABSTRACT

Herbicides are chemical compounds widely used in agriculture to control weeds. However, these products can cause damage to cultivated plants, including fescue, ryegrass and oats. Studies show that the phytotoxicity of herbicides can vary depending on the dose, type and moment of application, as well as the sensitivity of the plant species. Symptoms of phytotoxicity include changes in leaf color, reduced growth and even plant death. It is important to consider the risks associated with the application of herbicides and to use preventive measures to minimize negative effects on agricultural production and the environment. The experiment was conducted at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Dois Vizinhos campus in a completely randomized, bifactorial design, the treatments were composed of the four species of interest and four herbicides: Mannejo, Tricea, 2,4-D, Gamit and containing four more repetitions controls, totaling five treatments. Thus, it was verified that there was interaction between herbicides and forages. The best results were found for the herbicide Mannejo and 2, 4 D, which showed positive results in terms of the selectivity of the herbicides with the forages of interest.

KEYWORDS: Forage farming, pasturage, winter crops, no tillage system.

¹ Bolsista Acadêmica do curso de Agronomia da UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: patricianascimento@alunos.utfpr.edu.br ; ² Acadêmico do curso de Agronomia da UTFPR. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Dois Vizinhos, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. ³ Professor Dr. em Agronomia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Dois Vizinhos, Paraná, Brasil. E-mail: pvdmoraes@gmail.com

INTRODUÇÃO

A seletividade de herbicidas é um tema de grande importância para a agricultura moderna, que busca cada vez mais eficiência e produtividade em suas culturas (BORÉM et al., 2021). Dentre as plantas cultivadas, as gramíneas são responsáveis por grande parte da produção agrícola, tanto na produção de alimentos como na de forragem para animais. No entanto, essas culturas também são frequentemente atacadas por plantas daninhas, que competem por nutrientes, luz e água, reduzindo a produtividade e a qualidade da produção (MACEDO, M. 2009). Nesse contexto, as festucas (*Lolium arundinaceum*), o azevém (*Lolium multiflorum*) e a aveia (*Avena spp.*) são importantes gramíneas cultivadas em diversas regiões do mundo. Essas plantas são utilizadas tanto como alimento para animais como para a produção de forragem, além de serem empregadas na cobertura do solo e na prevenção da erosão (CARVALHO et al., 2005). Para garantir a produtividade e a qualidade dessas culturas, é necessário controlar as plantas daninhas que competem com elas. Nesse sentido, os herbicidas são uma ferramenta importante para o manejo de plantas daninhas, permitindo o controle seletivo das mesmas, sem afetar o desenvolvimento das culturas cultivadas. No entanto, é importante destacar que a seletividade de herbicidas pode variar de acordo com a espécie de planta cultivada e a espécie de planta daninha presente na cultura. Por isso, é necessário conhecer bem a biologia das plantas cultivadas e das plantas daninhas, bem como as características dos herbicidas disponíveis para o manejo das culturas. Portanto, a seletividade de herbicidas em festucas, azevém e aveia é um tema de grande importância para a agricultura moderna, que busca cada vez mais eficiência e produtividade.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná UTFPR, localizada no município de Dois Vizinhos-PR, situada a 25° 42' 52" (latitude) S e 53° 03' 94" (longitude) W, com altitude média de 520 m. O solo utilizado para realização do experimento é classificado como Latossolo Vermelho Distroférrico típico. Foram testadas duas variedades de festuca (*Lolium arundinaceum*), sendo a variedade aurora e fortuna, azevém (*Lolium multiflorum*) e aveia (*Avena spp.*), submetido a avaliação de fitotoxicidade de acordo com a escala de avaliação visual de fitotoxicidade de herbicidas conforme Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas (SBCPD).

O período experimental teve duração de 74 dias, de 16 maio a 29 de julho de 2022, realizado em casa de vegetação coberta constituída por material plástico transparente que permite a incidência de luz solar adequada para crescimento e desenvolvimento das plantas, não possuindo o controle de temperatura.

Foi implantado em copos de 500 ml, com fundo perfurado para a drenagem da água, preenchido por solo peneirado, conforme a (Figura 1) composto por 80 unidades experimentais (copos), divididos entre a as duas variedades de festuca aurora e fortuna, azevém e aveia.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), bifatorial, os tratamentos foram compostos pelas quatro espécies de interesse e quatro herbicidas: Mannejo, Tricea, 2,4-D, Gamit e contendo quatro repetições mais as testemunhas apresentadas na (Tabela 1).

Tabela 1 – Descrição dos herbicidas correspondentes a cada tratamento, nome comercial de cada um dos produtos, composição, dose do produto comercial (PC) e dose utilizada.

Tratamento	Produtos	Composição	Dose do PC (200L de calda/ha)	Dose aplicada (1L de calda)
1	Testemunha	-	-	-
2	Manejo	2,4-D + Picloram	4,0 L	20 ml
3	Tricea	Pyroxsulam	0,4 L	2 ml
4	2,4-D	2,4-D	1,0 L	5 ml
5	Gamit	Clomazone	1,2 L	6 ml

Fonte: Autor, 2022.

As irrigações foram realizadas conforme a necessidade das plantas e de acordo com a demanda climática da casa de vegetação. A aplicação dos herbicidas foi feita tomando os devidos cuidados, usando EPI e seguindo todas as normas de segurança, conforme está na (Figura 2) a aplicação foi no dia 01 de julho de 2022, aos 40 dias após a emergência das plantas. Os copos retirados da casa de vegetação e dispostos em fileiras como está na (Figura 3). Os herbicidas foram aplicados com o uso de um borrifador aplicador como observa-se na (Figura 4), devido a unidade amostral não necessitar de um volume maior que demandasse o uso de um pulverizador costal neste caso.

Realizou-se a determinação dos sintomas de fitotoxicidade dos herbicidas aos 28 dias após a aplicação (D.A.A), dos herbicidas. No qual o percentual varia de 0 a 100%, onde o zero não houve qualquer alteração morfológica e fisiológica na planta e 100 representa a morte total da planta, conforme a escala de notas para avaliação visual de fitotoxicidade de herbicidas adaptada SBCPD, 1995 (Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas).

Os dados obtidos durante o experimento foram analisados através do programa estatístico Winstat e submetidos à análise de variância pelo teste de Duncan.

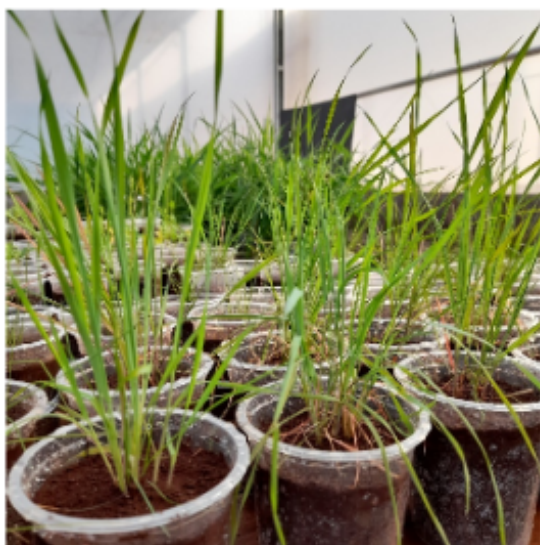


Figura 1 - Experimento realizado em copos.



Figura 2 - Preparo de calda para aplicação.



Figura 3 - Disposição dos copos para aplicação.



Figura 4 - Aplicação com borrifador aplicador.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se verificar que houve interação significativa entre os fatores herbicidas e forrageiras. Observa-se nos resultados (Tabela 2), quando os herbicidas são comparados na espécie azevém, pode-se notar que houve diferença nas médias para o Gamit, ou seja, para o azevém, o herbicida causou fitotoxicidade de forma mais acentuada.

Para a aveia, os herbicidas Tricea e Gamit não geraram diferença estatisticamente entre eles, apresentando fitotoxicidade mais acentuada quando comparado aos demais produtos.

Para os dois materiais de festucas, a fitotoxicidade mais expressiva foi visualizada para o herbicida Gamit. Apesar das diferenças estatísticas, os valores indicam que os sintomas de fitotoxicidade são considerados preocupantes de acordo com a escala de notas da Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas – SBCPD, 1995 .

Com tudo, quando comparamos os herbicidas com as demais forrageiras. Pode-se notar que, o herbicida Tricea teve uma maior fitotoxicidade na aveia, pois, o modo de ação do herbicida se caracteriza por ser sistêmico, ou seja, é um herbicida não seletivo para a cultura da aveia. Já quando as medidas do Gamit são analisadas, pode-se notar que houve uma maior fitotoxicidade para as culturas do azevém e da aveia. Isso se deu por causa que o herbicida Gamit não é seletivo para a cultura do azevém e da aveia, causando limitações do uso para essas forrageiras.

O herbicida Mannejo teve uma maior fitotoxicidade na cultura da aveia, pois o herbicida Mannejo, é composto por Picloram + 2,4 D e seu modo de ação é seletivo, sistêmico e pós emergência. É indicado também para o controle de plantas daninhas dicotiledôneas de porte arbóreo, arbustivo e subarbustivo em pastagem. O herbicida 2,4D, teve uma maior fitotoxicidade nas culturas do azevém e da aveia. O herbicida 2,4 D, é um herbicida seletivo indicado para o controle das plantas daninhas de folhas largas em culturas gramíneas.

Tabela 2 - Médias do índice de fitotoxicidade aos 28 dias (%), gerados em festuca aurora e fortuna, azevém e aveia. Submetidos a diferentes tratamentos dos herbicidas.

FORRAGEIRAS	HERBICIDAS				
	TRICEA	GAMIT	MANNEJO	2,4 D	TESTEMUNHA
AZEVÉM	15.5 B b	36.50 B a	12.20 B bc	26 A ab	00 A bc
AVEIA	58.7 A a	56.70 A a	50 A a	32.50 A b	00 A b
FESTUCA Fortuna	5.50 B ab	17.50 C a	5 B ab	3.50 B b	00 A b
FESTUCA Aurora	4.70 B a	12.20 C a	4,50 B a	4,50 B a	00 A a

As médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Duncan ao nível de 5% de probabilidade.

Fonte: do autor, 2023.

CONCLUSÃO

Sendo assim, o herbicida Gamit foi o produto que mais causou fitotoxicidade nas espécies das forrageiras.

A cultura da aveia foi a que mais apresentou fitotoxicidade para todos os produtos testados.

Como previsto o Mannejo e o 2,4 D apresentaram os resultados conforme esperado, não gerando dano significativo nas forrageiras, ou seja, seletivos as culturas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Dois Vizinhos, por todo apoio e toda contribuição para realização deste experimento. Destacando também os amigos do GEHerb – Grupo de Estudos em Herbologia, e a todos que nos auxiliaram e contribuíram.

REFERÊNCIAS

BORÉM, Aluízio; MIRANDA, Glauco V.; FRITSCHÉ-NETO, Roberto. **Melhoramento de plantas**. Oficina de Textos, 2021.

MACEDO, Manuel Claudio Motta. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 133-146, 2009.

CARVALHO, PC de F. et al. O estado da arte em integração lavoura-pecuária. **Produção animal: mitos, pesquisa e adoção de tecnologia**. Canoas: Ulbra, p. 7-44, 2005