

EFEITO RESIDUAL DO HERBICIDA 2,4-D NA CULTURA DA SOJA

Eliane Camila Gamarra Salina¹, Erik de Wit¹, Rodrigo de Sousa Chiquito¹, Noelia Benitez Vargas¹, Izidro dos Santos de Lima Junior²

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS, Departamento de Ciências Agrônomicas, Campus Ponta Porã – MS. E-mail: eliane.camila_salina@hotmail.com, witdeerik@gmail.com, rdg-chiquito@hotmail.com, noelia_benitez@hotmail.com

²Docente titular do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – IFMS, Ponta Porã – MS. E-mail: izidro.lima@ifms.edu.br

RESUMO: A cultura da soja (*Glycine max*) corresponde a produção de grãos de maior importância no Brasil. Uma das causas que interferem nessa produtividade está relacionada às plantas daninhas, por isso, devem ser utilizados os herbicidas, para o manejo preventivo. Dentre os herbicidas que vem sendo utilizados, destaca-se o ácido 2,4-diclofenoxiacético (2,4-D), conhecido como regulador de crescimento. Dessa maneira trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual no desenvolvimento da soja, causados pelo herbicida 2,4-D em diferentes doses. O experimento instalado foi feito em delineamento em blocos casualizados, dessa forma, a análise foi seguida de sete tratamentos, sendo cinco deles com aplicação de herbicidas, uma testemunha e uma capinada. Utilizando as seguintes variáveis para a avaliação, sendo a germinação, altura de planta, altura de inserção da primeira vagem, porcentagem de umidade de colheita, número de vagens total por planta, e o peso de mil sementes.

PALAVRAS-CHAVE: Fitointoxicação. Plantas infestantes. *Glycine max*.

RESIDUAL EFFECT OF HERBICIDE 2,4-D ON SOYBEAN CROP

ABSTRACT: Soybean (*Glycine max*) yield corresponds to the production of grains of greatest importance in Brazil. One of the causes that interfere in this productivity is related to weeds, therefore, herbicides should be used for preventive management. Among the herbicides that have been used, 2,4-diclophenoxyacetic acid (2,4-D), known as growth regulator, stands out. Thus, the objective of this study was to evaluate the residual effect on soybean development caused by the herbicide 2,4-D at different doses. The experiment was carried out in a randomized block design, so the analysis was followed by seven treatments, five of them with herbicide application, a control and a weeding. Using the following variables for the evaluation, germination, plant height, insertion height of the first pod, percentage of harvest moisture, number of total pods per plant, and weight of 1,000 seeds.

KEY WORDS: Phytointoxication. Weeds. *Glycine max*

INTRODUÇÃO

A cultura da soja (*Glycine max*) corresponde a produção de grãos de maior importância no Brasil, com posição no ranking de segundo maior produtor mundial, sendo os estados que mais produzem grãos, o estado do Mato Grosso, Paraná e Rio Grande do Sul segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). Os responsáveis para que se tenha essa alta produtividade, foram os avanços científicos e a disponibilização de novas tecnologias, destacando-se o melhoramento genético, que visa um potencial produtivo cada vez maior (Embrapa Soja, 2003; Dias et al., 2009; CiSoja, 2009).

Uma das causas que interferem nessa produtividade está relacionada às plantas daninhas, por isso, devem ser utilizados os herbicidas, para o manejo preventivo, sendo eles uma prática indispensável (Deuber, 1997).

A aplicação de herbicidas é uma das alternativas de maior eficiência possuindo maior praticidade em relação aos outros meios, para o controle de plantas invasoras, uma vez que, causam danos devido à competição de água, nutrientes, espaço e luz, o que pode assim dificultar o desenvolvimento da cultura e como resultado na sua produção (Silva et al., 2011).

Dentre os herbicidas que vem sendo utilizados, destaca-se o ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D), conhecido como regulador de crescimento, sendo classificado pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) como herbicida hormonal do grupo fenoxiacético, (Rodrigues e Serra, 1996), chamado assim devido a sua semelhança no efeito análogo ao hormônio auxina.

É um herbicida recomendado para uso em pré emergência sendo indicado para controle das plantas infestantes na cultura de soja (Rodrigues e Almeida, 2011).

O ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) é pertencente ao grupo dos herbicidas clorofenoxiacéticos, (Rodrigues e Serra, 1996). Integra-se ao grupo dos mimetizadores auxínicos, sendo os mais importantes o 2,4-D, Picloram, Triclopyr, Fluroxipyr, Quinclorac. Estes mimetizam os efeitos das concentrações das auxinas endógenas (Cataneo e Carvalho, 2008).

No solo, adsorção do 2,4-D é baixa, sendo assim possui maior tendência à lixiviação (Brito et al., 2001). Outro aspecto importante é fitointoxicação visual, sendo observada inicialmente nas plantas a epinastia das folhas, pecíolo, ramos e caules, que faz com que ocorra a curvatura das folhas para baixo devido ao crescimento assimétrico do pecíolo e o encarquilhamento das folhas, fácil de identificar, pois, ficam arrugadas. E assim, o caule fica quebradiço e ocorre obstrução do floema, causando a clorose, murchamento, necrose das folhas e alterações no crescimento e atrofia das raízes. Esses sintomas são também descritos por Vidal et al. (2012).

Valente e Cavazzana (2000) também observaram influência negativa do herbicida 2,4D na emergência de plantas, percebendo redução no número de plantas de soja por metro linear após aumento da dose de aplicação de 2,4-D, isso em diferentes períodos de carência avaliados.

O glyphosate é um herbicida que inibe a enzima 5-enolpiruvilshiquimato-3-fosfato sintase (EPSPS), não-seletivo e utilizado no manejo da vegetação, para formar a palhada no sistema plantio direto. Com a introdução comercial da soja transgênea resistente a glyphosate, o uso desse herbicida aumentou, e atualmente são realizadas de duas a três aplicações por ciclo (Burnside, 1992).

Dessa maneira o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito residual no desenvolvimento da soja, causados pelo herbicida 2,4-D em diferentes doses.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na área experimental do Instituto Federal de Educação, Ciência e tecnologia, localizada na Rodovia, BR-463, km 14 no município de Ponta Porã, Estado de Mato Grosso do Sul. A área selecionada apresentava solo do tipo neossolo quartzarênico e não possuía presença de plantas daninhas.

A cultivar escolhida para o experimento foi a M 6410 IPRO, que apresentava características como, ciclo precoce, flor de cor roxa, hilo de cor preto imperfeito, hábito de crescimento indeterminado, e que requer fertilidade do solo de média a alta.

Nessa área foram realizadas aplicações de diferentes doses de 2,4-D misturadas junto ao Glifosato com mais 0,5% de óleo mineral (Tabela 1), e logo, feito a semeadura de soja (*Glycine max*) uma hora após as aplicações.

Tabela 1. Tratamentos, herbicidas, modo de ação primária e grupos químicos dos herbicidas que foram utilizados.

Trat.	Dose (L.ha ⁻¹)	I.A	Grupo químico	Modo de ação
1	0,265 L de 2,4-D + 2L de glifosato	2,4-d + Glifosato	Fenoxicarboxílico + Glicina	Regulador de crescimento + Inibe a enzima EPSPs
2	0,530 L de 2,4-D + 2L de glifosato	2,4-d + Glifosato	Fenoxicarboxílico + Glicina	Regulador de crescimento + Inibe a enzima EPSPs
3	0,800 L de 2,4-D + 2L de glifosato	2,4-d + Glifosato	Fenoxicarboxílico + Glicina	Regulador de crescimento + Inibe a enzima EPSPs
4	1,065 L de 2,4-D + 2L de glifosato	2,4-d + Glifosato	Fenoxicarboxílico + Glicina	Regulador de crescimento + Inibe a enzima EPSPs
5	1,330 L de 2,4-D + 2L de glifosato	2,4-d + Glifosato	Fenoxicarboxílico + Glicina	Regulador de crescimento + Inibe a enzima EPSPs
6			Testemunha	
7			Capina	

O experimento instalado foi feito em delineamento em blocos casualizados, essa forma, a análise foi seguida de sete tratamentos, sendo cinco deles com aplicação de herbicidas, uma testemunha e uma capinada, os tratamentos foram sorteados de modo aleatório, contendo 28 parcelas, cada uma com 3 m de comprimento e 4 m de largura, constituindo 12 m².

Os cinco tratamentos com herbicidas foram aplicados com o auxílio de um pulverizador costal pressurizado a CO², regulado para um volume de aplicação de 100L.ha⁻¹. A barra de aplicação possui 3 m de comprimento, contendo seis bicos equipados com pontas do tipo leque, plano uniforme apresentando distribuição constante ao longo de toda faixa de aplicação, não necessitando de sobreposição para uniformizá-la.

Após o plantio da soja foram realizadas as avaliações do percentual visual dos efeitos residuais causados pelo herbicida 2,4-D. Assim, utilizando as seguintes variáveis para a avaliação, sendo a germinação avaliada em duas linhas centrais em um metro de cada uma delas, altura de planta medida da base da planta no solo até a altura final da última vagem e altura de inserção da primeira vagem medida da base do solo até a primeira vagem, porcentagem de umidade de colheita, número de vagens total por planta, e o peso de mil sementes pesando oito repetições de 100 sementes cada.

Para que seja feita a análise estatística, os dados foram transformados, como o número de vagens é obtido através de contagem, não possui variância e nem distribuição normal, dessa maneira, é recomendado extrair a raiz quadrada de cada observação, para assim, obter uma variação constante, diminuindo a heterogeneidade das variâncias. No caso da umidade como é

dada em porcentagem, é considerada como uma proporção, devido a isso foi feita a extração do arco seno da raiz da proporção, para que assim fosse realizada a homogeneização das variâncias.

RESULTADO E DISCUSSÃO

Observa-se que os tratamentos avaliados não influenciaram, significativamente, as variáveis analisadas (tabela 1).

Tabela 1. Quadrado médio da altura de planta (AP), altura de inserção de primeira vagem (APV), número de vagens (NDV), peso de mil sementes (PMS) e umidade (UM) das plantas de soja (*Glycine max*).

F.V.	Quadrado Médio				
	AP	APV	NDV	PMS	UM
Tratamento (Probabilidade %)	100,0ns	100,0ns	37,23ns	100,0ns	100,0ns
CV(%)	7,36	12,05	6,36	11,47	7,41

A começar do plantio até a sua colheita, a soja teve o seu desenvolvimento acompanhado de perto, desde a sua germinação, estágios vegetativos e reprodutivos onde não foram observados nenhum tipo de intoxicação visual, não apresentando epinastia das folhas, pecíolo, ramos e caules, nem tampouco o encarquilhamento das folhas, que são fáceis de identificar, pois, fica arrugadas. E também descartado a clorose, murchamento, necrose das folhas e alterações no crescimento e atrofia das raízes. Sintomas esses causados as plantas são descritas por Vidal et al. (2012).

A importância desses resultados é de demonstrar que a aplicação de herbicidas no período de carência da cultura da soja, nem sempre causa malefícios a cultura, assim podendo se desenvolver normalmente, não alterando as variáveis aqui avaliadas nas doses utilizadas, que ao serem comparados a outros trabalhos, tem resultados contraditórios sobre o mesmo tema por alguns autores.

Silva et al. (2007) e Silva et al. (2011), contam que a atividade residual deste mesmo herbicida tem sido observada nas primeiras semanas após sua aplicação.

De maneira semelhante, Silva et al. (2011) verificaram uma diminuição no momento que observada a emergência de plântulas de soja quando aplicado 2,4-D na dosagem 1.005 g i.a. ha⁻¹ no período de 0 dias após da sementeira.

Dessa forma, com o presente trabalho, os resultados obtidos aqui, se tornam totalmente inverso aos descritos pelos autores, pois, as plantas se desenvolveram normalmente, possuindo um bom porte, altura de planta e altura de inserção da primeira vagem adequados, peso de mil sementes dentro do peso normal e umidade na sua porcentagem adequada, assim apresentando resultados positivos, não tendo interferência da aplicação do 2,4-D na sua pré-semeadura com as doses utilizadas em cada tratamento, sendo assim não diferindo em nenhum momento da testemunha.

Assim, o uso do 2,4-D em desacordo com as recomendações de dosagem e período de carência, não afeta parâmetros de crescimento e desenvolvimento em plantas de soja.

CONCLUSÕES

Nas condições em que o estudo foi realizado, verificou-se que o efeito residual de 2,4D não ficou evidente nas plantas de soja, em solo do tipo neossolo quartzarênico, não apresentando nenhum tipo de fitointoxicação nas plantas. Dessa maneira, a dessecação com 2,4-D nas doses utilizadas, muito próxima da semeadura da soja, não acarreta efeitos fitotóxicos à cultura, assim, podendo se desenvolver normalmente.

REFERÊNCIAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Monografia D27-2,4-D**. Brasília. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/alimentos/toxlmono/d27.htm>>. Acesso em: 15 mar. 2018.

BRITO, N. M.; AMARANTE Jr., O. P. de; ABAKERLI, R.; SANTOS, T. C. R. dos; RIBEIRO, M. L. Risco de contaminação de águas por pesticidas aplicados em plantações de eucaliptos e coqueiros: análise preliminar. **Pesticidas: R. Ecotoxicol. Meio Ambiente**, Curitiba, v.11, jan./dez. p.93-104. 2001.

BURNSIDE, O. C. Rationale for developing herbicideresistant crops. **Weed Technol.**, v. 6, n. 3, p. 621-625, 1992.

CATANEO, A. C; CARVALHO, J. C. Resistencia de plantas a herbicidas mimetizadores de auxinas (Grupo 0). **Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas**, HRAC-BR, Piracicaba/SP, Ed. 3ª, Cap. 04, p. 62, 2008.

CISOJA - **Centro De Inteligência da Soja**. Sobre soja – Histórico, 2009. Disponível em: Acesso em: 21 abr. 2009.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Soja em números (safra 2018/19)**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2019. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dados-economicos>>. Acesso em: 25 maio. 2019.

DEUBER, R. Ciência das plantas infestantes: manejo. Campinas: [s.n.], 1997. v. 2, 285 p.

DIAS, F. T. C. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica para o caráter rendimento de grãos em cultivares de soja para o Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p.129-134, 2009.

DIAS, F. T. C. et al. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica para o caráter rendimento de grãos em cultivares de soja para o Estado do Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n. 1, p.129-134, 2009.

Embrapa Soja: Embrapa Cerrados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008.262p. EMBRAPA SOJA. **Tecnologias de produção de soja**: região Central do Brasil, 2003. Londrina, 2003. 239p. 25

RODRIGUES, B. N.; ALMEIDA, F. S. **Guia de herbicidas**. (6. Ed). Londrina, PR: Grafmarke, 2011. 697 p.

RODRIGUES, M. V. N. SERRA, G. E. **Determinação de resíduos de 2,4D em amostras vegetais**. Pesticidas R. Téc.Cient., Curitiba, V. 6, p.99-104, 1996.

SILVA, A. A.; SILVA, J. F. **Tópicos em manejo integrado de plantas daninhas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007.

SILVA, L. M. F. Atividade residual de 2,4-D sobre a emergência de soja em solos com texturas distintas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 10, n. 1, p. 29-36, 2011.

VALENTE, T. O.; CAVAZZANA, M. A. Efeito residual do chlorimuron-ethyl aplicado em mistura com glyphosate na dessecação de plantas daninhas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 1, n. 2, p. 173-178, 2000.

VIDAL, R. A.; PORTUGAL, J. **Modo de ação dos herbicidas**. In: Bayer CropScience (Ed.). Manual Bayvitis: a fitossanidade da videira. Lisboa, Portugal: Bayer, p. 217-234, 2012.