

Avaliação do efeito de diferentes concentrações do herbicida 2,4-D no solo sobre as cultivares de milho BRS 1040 e 2B587RR

Melina Navarro Dabéss², Daiane Luiz Gonçalves³, Isabela Goulart Custódio⁴, Vitor Abreu Padrão², Décio Karam⁵, Alexandre Ferreira da Silva⁵

¹ Trabalho financiado pelo Fapemig

² Estudante do Curso de Agronomia da Univ. Fed. de São João del-Rei, Bolsista PIBIC do Convênio Fapemig

³ Estudante em Ciências Biológicas Bacharelado do Centro Universitário de Sete Lagoas-UNIFEMM, Bolsista Embrapa

⁴ Engenheira Agrônoma, Mestrando Programa de Pós-graduação em Ciências Agrárias da Univ. Fed. de São João del-Rei-PPGCA/UFSJ

⁵ Engenheiro Agrônomo, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo

Vigência da bolsa: Início: 10/10/2017; Término: 28/02/2018

Introdução

O milho (*Zea mays* L.) é uma espécie de planta monocotiledônea pertencente à família Poaceae, extensivamente utilizado na alimentação humana e animal, destacando-se aves e suínos, seja na produção de ração, seja na produção de silagem (Garcia et al., 2008), representando uma das culturas mais importantes para a economia brasileira. No Brasil, o cereal possui a segunda maior produção de grãos e tem grande participação nas exportações. O País é, atualmente, o terceiro maior produtor mundial de milho. Para a safra 2017/2018, a estimativa de produção é de 95 milhões de toneladas, concentrando a maior parte da produção na segunda safra, denominada de safrinha (SAFRA..., 2018).

O milho tem uma grande adaptabilidade em várias regiões por causa da sua variabilidade genética, o que permite o seu cultivo desde áreas de climas tropicais, subtropicais a temperadas. Diante do contexto, são utilizadas cultivares melhoradas regionalmente visando atender agricultores de todas as classes socioeconômicas, em especiais os pequenos e médios, e da agricultura familiar (Cruz; Pereira Filho, 2008).

Entende-se por “carryover” o efeito fitotóxico decorrente da presença de resíduos de herbicidas que permanecem no solo após o final do ciclo da cultura na qual foi utilizado, afetando espécies cultivadas em sucessão (Oliveira Júnior; Regitano, 2009). Este efeito está diretamente ligado à natureza química do herbicida, bem como a outros fatores, como a atividade microbiana do solo; textura; teor de matéria orgânica; pH do solo; temperatura após aplicação do produto; intervalo de tempo da aplicação até o momento do plantio (Nummer, 2015). Estes fatores estão interligados à dinâmica do herbicida no solo, envolvendo os processos de retenção, transformação e transporte das moléculas (Oliveira Júnior; Regitano, 2009).

A utilização de variedades de soja de ciclo precoce e superprecoce está cada vez mais rotineira. Essa medida implica o emprego de técnicas de dessecação das plantas para realização da colheita, visando à antecipação da semeadura da segunda safra (Dan et al., 2012). Tais ações reduzem o intervalo de tempo entre a aplicação de herbicidas na soja e a semeadura da espécie em sucessão, como no caso do milho, em que o intervalo

recomendado é de 30 dias após a aplicação (Curran; Lingenfelter, 2012); caso contrário, pode ocasionar riscos de eventuais efeitos fitotóxicos à cultura.

O herbicida 2,4-D, classificado dentro do grupo dos mimetizadores de auxina, é utilizado extensivamente nas culturas de arroz, milho, trigo, cana-de-açúcar, pastagens, e em mistura com glyphosate em aplicações para dessecação da vegetação, visando ao plantio direto (Dias, 2015). Este herbicida apresenta persistência considerada de curta a média, e um período residual que pode variar em até quatro semanas em solos argilosos com clima quente, mesmo se aplicado em doses comerciais (Silva et al., 2011).

Quando plântulas de espécies susceptíveis são pulverizadas com herbicida 2,4-D, seu modo de crescimento sofre alterações, modificando-se rapidamente: células meristemáticas param de se dividir, células em alongamento cessam o crescimento em comprimento, mas mantém a expansão radial (Fortes et al., 2013).

Levando em consideração que tem sido observado dos sintomas de fitotoxicidade em plantas de milho, decorrente da aplicação do herbicida 2,4-D em áreas de cultivo anterior de soja, feijão, cana-de-açúcar e algodão, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos de diferentes concentrações do herbicida 2,4-D no solo cultivado com as cultivares de milho BRS 1040 e 2B587RR.

Materiais e Métodos

Dois experimentos foram conduzidos em casa de vegetação do setor de plantas daninhas e dinâmica de herbicidas da Embrapa Milho e Sorgo, em Sete Lagoas-MG, com intervalo de 15 dias entre a incorporação do herbicida. Para a realização destes experimentos utilizaram-se vasos plásticos com capacidade de 400 mL preenchidos com solo do tipo Latossolo Vermelho de textura argilosa, com as seguintes características químicas na profundidade de 0-20 cm: pH em H₂O: 5,4; Ca: 3,75 cmol c dm⁻³; Mg: 0,4 cmol c dm⁻³; Al: 0,04 cmol c dm⁻³; H+Al: 13,98 cmol c dm⁻³; K: 62,12 mg.dm⁻³; P: 26,13 mg.dm⁻³; CTC: 18,289 cmol c dm⁻³. Para a instalação dos experimentos, foram realizadas calagem e adubação do solo de acordo com a recomendação para acultura do milho (Ribeiro et al., 1999). As concentrações do herbicida no solo foram: 0; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 76,8; 153,6 ppm.

As cultivares de milho BRS 1040 e 2B587RR foram semeadas em 0 (EP1), 14 (EP2) e 28 (EP3) dias após a incorporação do herbicida (DAI).

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições em esquema fatorial 8x2x3; sendo que o primeiro fator representa as doses do herbicida; o segundo, as cultivares de milho e o terceiro, os dias de semeadura das cultivares em relação à incorporação do herbicida no solo. Análises visuais de fitotoxicidade foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a emergência (DAE), utilizando-se escala de 0 a 100%, de modo que 0 (zero) equivale a nenhum dano visível na planta e 100% à morte da planta (Frans, 1972).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F a 5% de probabilidade (Pimentel-Gomes, 1990). Quando significativos, eles foram ajustados à regressão linear.

Resultados e Discussão

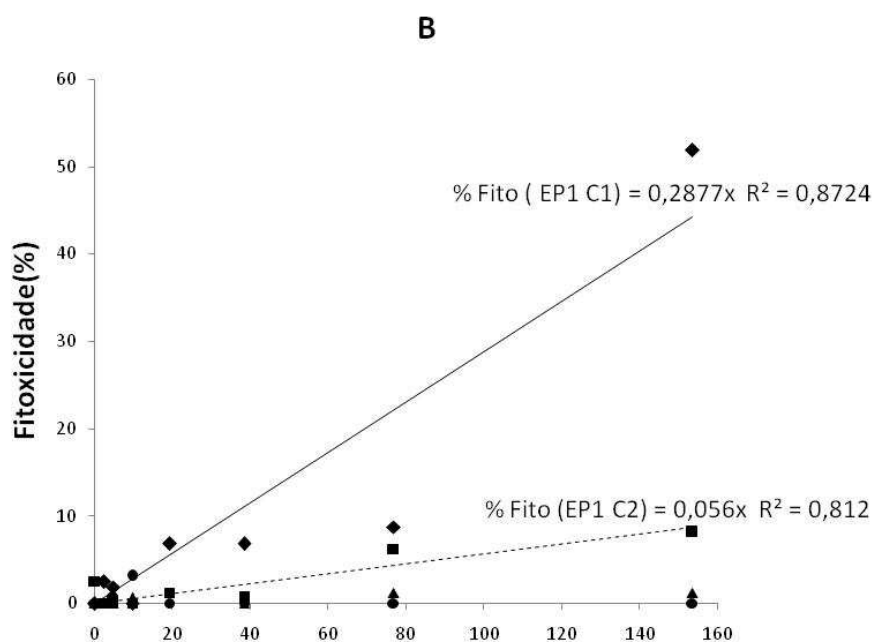
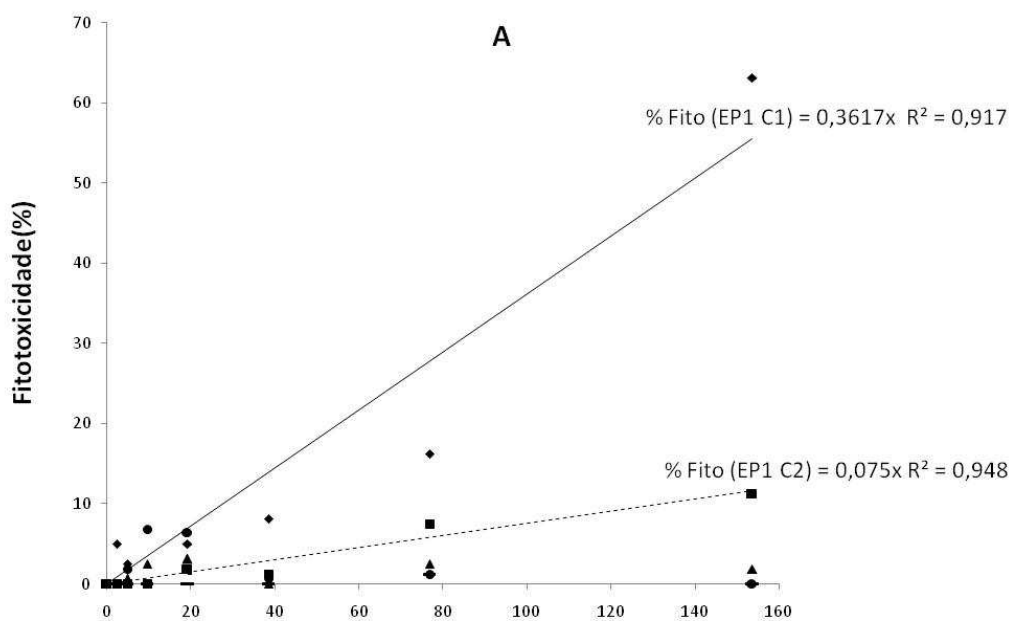
Pela análise de variância dos experimentos individuais, não houve discrepância entre os quadrados médios residuais, portanto procedeu-se análise conjunta dos dados.

Efeito significativo foi observado para a interação entre dose, cultivar e época de

semeadura. As plantas de milho apresentaram maiores porcentagens de fitotoxicidade nos solos que apresentavam maior concentração de 2,4-D nas avaliações aos 7, 14 e 21 dias após emergência (Figura 1). Segundo Reis et al. (2010), incrementos de fitotoxicidade em função de doses crescentes do herbicida 2,4-D aplicado em pré e pós-emergência na cultura do milho também foram observados, demonstrando a relação direta do aumento do efeito fitotóxico de 2,4-D com a quantidade de produto exposto à cultura.

Os sintomas causados pelo 2,4-D nas cultivares de milho em questão foram encarquilhamento das folhas, amarelecimento, redução do crescimento.

Os sintomas de fitotoxicidade nas plantas diminuíam com o distanciamento dos dias da incorporação do herbicida no solo. Quando o plantio foi realizado no dia da incorporação (EP1), a fitotoxicidade se manteve alta em todas as avaliações para ambas as cultivares; porém, a cultivar BRS 1040 apresentou maior sensibilidade.



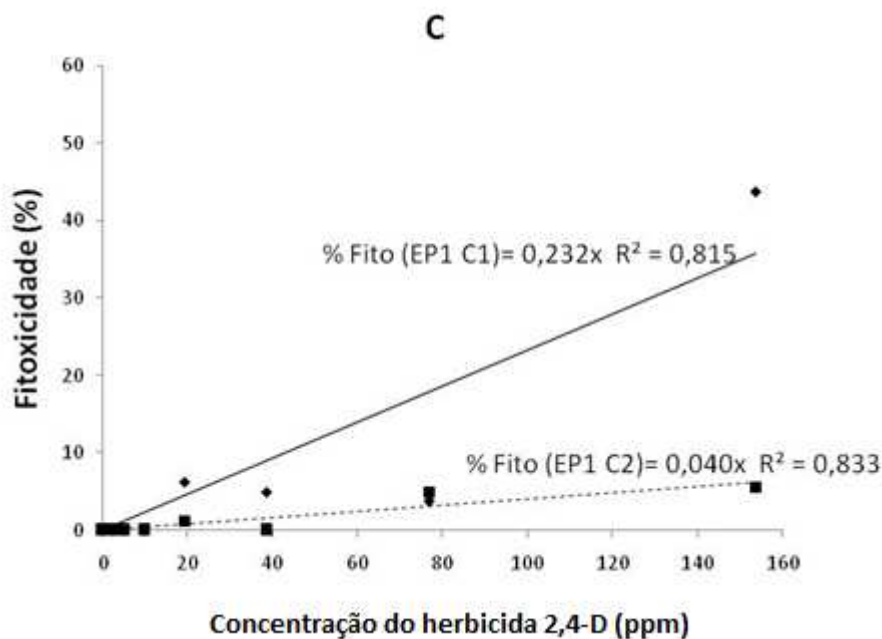


Figura 1 - Fitotoxicidade das plantas de milho aos 7 (A), 14 (B) e 21 (C) dias após emergência com relação às concentrações de 0; 2,4; 4,8; 9,6; 19,2; 38,4; 76,8; 153,6 ppm de 2,4-D no solo. (EP1=0 DAI, EP2=14 DAI, EP3=28 DAI; C1= BRS 1040 e C2=2B587RR). Sete Lagoas, 2017.

Na avaliação aos 14 DAE, as cultivares semeadas 28 DAI não apresentaram nenhum sintoma de fitotoxicidade; o mesmo foi observado na avaliação aos 21 DAE, quando semeadas aos 14 e 28 DAI. Resultados observados por D'Antonino et al. (2009) evidenciaram curto efeito residual do 2,4-D no solo, o que corrobora com a afirmativa de que a atividade residual do 2,4-D, em condições de clima tropical e boa distribuição de chuvas em solos argilosos, não excede quatro semanas (Silva et al., 2007).

Conclusão

O plantio das cultivares de milho BRS 1040 e 2B587RR pode ser realizado após 14 dias de aplicação do herbicida 2,4-D na dose de 1.209 g.ha⁻¹.

A cultivar BRS1040 apresenta maior sensibilidade ao herbicida 2,4-D do que a cultivar 2B587RR.

Referências

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Cultivares de milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. cap. 7, p. 159-170.

CURRAN, B.; LINGENFELTER, D. **Common corn and soybean herbicides, estimated half-lives, cash crop restrictions and their potential to injure fall cover crops**. 2012. Disponível em: <https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:vXwm214EtOMJ:https://extension.psu.edu/downloadable/download/sample/sample_id/712/+&cd=2&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>. Acesso em: 27 jan. 2018.

D'ANTONINO, L.; SILVA, A. A.; FERREIRA, L. R.; CECON, P. R.; QUIRINO, A. L. S.; FREITAS, L. H. L. Efeitos de culturas na persistência de herbicidas auxínicos no solo. **Planta Daninha**, Viçosa, MG, v. 27, n. 2, p. 371-378, 2009.

DAN, H. de A.; DAN, L. G. de M.; BARROSO, A. L. de L.; PROCOPIO, S. de O.; OLIVEIRA, JÚNIOR, R. S. de; BRAZ, G. B. P.; ALONSO, D. G. Atividade residual de herbicidas usados na soja sobre o girassol cultivado em sucessão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 11, p. 1929-1935, nov. 2012.

DIAS, G. L. S' A. **Sintomas de intoxicação de culturas por herbicidas**. 2015. 52 f. Dissertação (Pós-Graduação em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2015.

FORTES, A. S.; ARANTES, S. A. do C. M.; BOTELHO, F. B. S.; ARATES, K. R.; GEMELLI, A. Efeito residual do 2,4-D em solo do norte de Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 34., 2013, Florianópolis. **Ciência do solo: para quê e para quem: anais**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2013.

FRANS, R. W. Measuring plant response. In: WILKINSON, R. E. (Ed.). **Research methods in weed science**. Puerto Rico: Weed Science Society, 1972. p. 28-41.

GARCIA, J. C.; MATTOSO, M. J.; DUARTE, J. de O.; CRUZ, J. C.; PADRÃO, G. de A. Aspectos econômicos da produção e utilização do milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHÃES, P. C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. cap. 1, p. 21-46.

NUMMER, I. **Riscos do residual de herbicidas da soja na cultura do milho safrinha**. 2015. Disponível em: <<http://www.pioneersementes.com.br/media-center/download-center/176/riscos-do-residual-de-herbicidas-da-soja-na-cultura-do-milho-safrinha>>. Acesso em: 29 jan. 2018.

OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; REGITANO, J. B. Dinâmica de pesticidas no solo. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. **Química e mineração do solo**. 2. ed. Viçosa, MG: SBCS, 2009. p. 187-248.

PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 13. ed. Piracicaba: Nobel, 1990. 468 p.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5ª aproximação**. Viçosa, MG: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359 p.

REIS, T. C.; SANTOS, T. S.; ANDRADE, A. P.; NEVES, A. F. Efeitos de fitotoxicidade do herbicida 2,4-D no milho em aplicações pré e pós-emergência. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 10, n. 1, p. 25-33, 2010.

SAFRA mundial de milho 2017/18: 9º levantamento do USDA. **Informativo DEAGRO**, 2018. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2>>. Acesso em: 29 jan. 2018.

SILVA, A. A. da; FERREIRA, A. F.; FERREIRA, L. R. Herbicidas: classificação e mecanismo de ação. In: SILVA, A. A.; SILVA, J. F. (Ed.). **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2007. p. 83-148.

SILVA, F. M. L.; CAVALIERI, S. D.; SÃO JOSÉ, A. R.; ULLOA, S. M.; VELINI, E. D. Atividade residual de 2,4-D sobre a emergência de soja em solos com texturas distintas. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Umuarama, v. 10, n. 1, p. 29-36, jan./abr. 2011.