

Efeito residual do herbicida imazapir + imazapique sobre as culturas de arroz, feijão, milho, soja e sorgo¹

Angélica Nascimento Xavier², Mabio Chrisley Lacerda³, Amelina de Oliveira Souza⁴, Adriano Stephan Nascente³, Vitor Henrique Vaz Mondo³, Leonardo Pereira Rocha⁵.

¹Parte do projeto "Produção de Arroz de Terras Altas em Sistema de Plantio Direto", financiado pela Embrapa.

²Graduanda em Agronomia – FMB, São Luís de Montes Belos-GO, Brasil, Bolsista da Embrapa/Projeto Systerra, E-mail: agroangellica@hotmail.com.

³Pesquisador, CNPAF, Santo Antônio de Goiás-GO, Brasil.

⁴Graduanda em Agronomia – UFG, Jataí-GO, Brasil.

⁵Engenheiro Agrônomo, Heringer, Paulínia-SP, Brasil.

Resumo: Objetivou-se com esse trabalho determinar os efeitos da mistura dos herbicidas imazapir + imazapique (IMZ+IMQ) no desenvolvimento das culturas de arroz, feijão, milho, soja e sorgo. O estudo foi realizado em casa de vegetação, sendo o delineamento experimental inteiramente casualizado, com oito tratamentos e seis repetições. Os tratamentos foram constituídos pelas doses do herbicida (0, 90, 9, 9.10⁻¹, 9.10⁻², 9.10⁻³, 9.10⁻⁴ e 9.10⁻⁵ mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹). Avaliou-se o desenvolvimento das plantas através da determinação da massa seca da parte aérea e raízes. O desenvolvimento das culturas de arroz, milho e sorgo foi prejudicado pela presença de resíduo de herbicida no solo nas dosagens de 90, 9, 9.10⁻¹ e 9.10⁻² mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹. As culturas de soja e feijoeiro comum também tiveram seus desenvolvimentos prejudicados, entretanto, somente nas mais altas doses (90, 9 e 9.10⁻¹ mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹), mas apresentaram bom desenvolvimento à partir da dose 9.10⁻² mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹. Com base nos resultados pode-se inferir que essas culturas (soja e feijoeiro comum) apresentam maior tolerância à quantidade de resíduo do herbicida no solo.

Palavras-chave: Imidazolinona, *Oryza sativa*, rotação de culturas

Residual effect of the herbicide imazapic + imazapyr on crops of upland rice, common beans, corn, soybeans and sorghum

Abstract: The objective of this study was to determine the effects of the mixture of herbicides imazapic + imazapyr (IMZ + IMQ) in the development of the crops upland rice, common beans, maize, soybeans and sorghum. The study was conducted in a greenhouse with the experimental design complete randomized, with eight treatments and six replications. The treatments consisted of the herbicide doses (0, 90, 9; 9.10⁻¹, 9.10⁻², 9.10⁻³, 9.10⁻⁴ and 9.10⁻⁵ mg of IMZ + IMQ.dm³ soil⁻¹). It was evaluated the development of plants by determining the dry weight of shoots and roots. The development of crops of upland rice, corn and sorghum was hampered by the presence of herbicide residue in the soil at doses of 90, 9, 9.10⁻¹ and 9.10⁻² mg of IMZ + IMQ.dm³ soil⁻¹. The soybean and common beans were also hampered their development, however only in higher doses (90; 9 and 9.10⁻¹ mg of IMZ + IMQ.dm³ soil⁻¹), but showed good development starting dose of 0.09 mg of IMZ + IMQ.dm³ soil⁻¹. With these results, it can be inferred that these crops (common bean and soybean) tolerate higher amounts of herbicide residues in the soil.

Keywords: Imidazolinone, *Oryza sativa*, crop rotation

Introdução

A prática de rotação de culturas, associada ao uso de herbicidas, é utilizada como meio de prevenir infestações de algumas espécies de plantas daninhas e assume importante papel no controle daquelas invasoras adaptadas em determinado sistema de cultivo (Cobucci et al., 2006). Portanto, a escolha das espécies a serem utilizadas no sistema de rotação deve levar em consideração características

complementares no processo de adaptação ao sistema proposto, de modo que uma cultura ou herbicida utilizados na cultura antecessora, não interfiram no desenvolvimento da cultura sucessora.

Um dos grandes problemas da cultura do arroz de terras altas em sistemas de plantio direto é o controle de plantas daninhas (Cobucci et al., 2006). Nesse sentido, foi desenvolvido o sistema Clearfield® de arroz para proporcionar o manejo efetivo de invasoras através de cultivares tolerantes aos herbicidas do grupo químico das imidazolinonas. No entanto, herbicidas desse grupo químico possuem prolongada atividade residual no solo. A persistência ou efeito residual de herbicidas no solo pode ser favorável quando o período é suficiente para manter a cultura livre da competição de plantas daninhas, mas é desfavorável quando resulta em injúrias para culturas em sucessão ou rotação (Souza et al., 2012). O Kifix®, mistura de 525 g.kg⁻¹ de i.a. de imazapir + 175 g.kg⁻¹ de i.a. imazapique (IMZ+IMQ) representante desse grupo é o herbicida registrado para o sistema Clearfield®, entretanto praticamente não existem estudos para verificar o seu efeito nas culturas em sucessão.

Assim, objetivou-se com esse trabalho determinar os efeitos da mistura dos herbicidas imazapir + imazapique (IMZ+IMQ) no desenvolvimento das culturas de arroz de terras altas, feijoeiro comum, milho, soja e sorgo e correlacionar o desenvolvimento dessas plantas com a persistência desse produto no solo.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em casa de vegetação da Embrapa Arroz e Feijão, localizada no município de Santo Antônio de Goiás-GO. O solo para preenchimento dos vasos foi oriundo da camada de 0-10 cm de solo proveniente de uma área cuja cultura anterior foi soja. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições, cada uma representada por um vaso de capacidade de 700 mL contendo 500 mL de solo de acordo com as concentrações de herbicida propostas. Os tratamentos utilizados foram as doses de 90; 9; 9.10⁻¹; 9.10⁻²; 9.10⁻³; 9.10⁻⁴; 9.10⁻⁵ mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹, mais a testemunha sem herbicida. A homogeneização do solo com o produto foi realizada em sacos plásticos onde foram aplicados 90 mL da solução de cada tratamento diluída em 10 dm³ de solo agitando-o vigorosamente. Nos vasos foram semeadas, em 06/02/2013, as culturas de Arroz cultivar BRS Serra Dourada, Feijão cultivar Pérola, Sorgo cultivar BRS 816, Soja cultivar Anta 82RR e Milho cultivar BRS 1060. Após a semeadura foi realizada a irrigação conforme a exigência estabelecida pela cultura e, após a emergência das plantas, o desbaste e retirada de plantas daninhas. Após 15 dias da semeadura foram coletadas as partes aéreas e raízes para determinação de massa seca em estufa de circulação de ar forçada e os dados submetidos à análise de regressão.

Os gráficos e equações foram obtidos pelo programa Sigma Plot 11.0.

Resultados e Discussão

O desenvolvimento das culturas de arroz, milho e sorgo foi prejudicado pela presença de resíduo de herbicida no solo nas dosagens de 90, 9 e 9.10⁻¹ e 9.10⁻² mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹ (Figura 1). Isto indica que são culturas sensíveis à esse herbicida e suas utilizações como sucessoras em sistemas de rotação pós clearfield deve ser utilizado com cautela. Bundt et al., (2010) relataram que o herbicida resultante da mistura formulada de imazetapir com imazapique, localizado próximo à superfície do solo, causa sérios danos em plantas de arroz não resistente. Dados semelhantes foram elucidados por Sousa et al., (2012) na cultura do milho que teve seu desenvolvimento afetado até um ano após o cultivo de arroz no sistema clearfield em sistemas irrigados.

As culturas de soja e feijoeiro comum também tiveram seus desenvolvimentos prejudicados, entretanto somente nas mais altas doses (90, 9 e 9.10⁻¹ mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹), e apresentaram bom desenvolvimento à partir da dose 9.10⁻² mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹ (Figura 1). Nesse caso, essas culturas toleraram maior quantidade de resíduo do herbicida no solo, podendo ser indicadas como culturas de rotação em sistemas que incluem culturas com tecnologia clearfield.

As equações que mais se adequaram ao modelo de desenvolvimento das plantas submetidas às dosagens de IMZ+IMQ ao solo foram do modelo quadrático, com r² acima de 63% para a análise de parte aérea e acima de 77% para raízes (Tabela 1), indicando a boa representatividade dos dados ao modelo proposto.

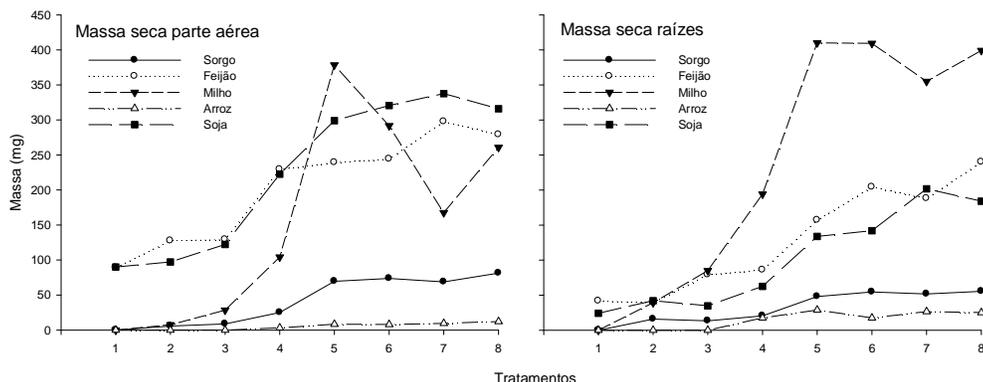


Figura 1. Massa seca (mg) da parte aérea e de raízes de culturas cultivadas em solo contaminado da mistura dos herbicidas imazapir + imazapique (IMZ+IMQ). Tratamentos: 1 - 90 mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹; 2 - 9 mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹; 3 - 9.10⁻¹ mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹; 4 - 9.10⁻² mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹; 5 - 9.10⁻³ mg³ de IMZ+IMQ.dm de solo⁻¹; 6 - 9.10⁻⁴ mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹; 7 - 9.10⁻⁵ mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹; 8 - testemunha. Santo Antônio de Goiás, 2013.

Tabela 1. Equação de regressão da quantificação de massa seca da parte aérea e de raízes de culturas cultivadas em solo contaminado com a mistura dos herbicidas imazapir + imazapique. Santo Antônio de Goiás, 2013.

Cultura	Equação de regressão - parte aérea	R ²	Equação de regressão - raízes	R ²
Sorgo	$y = -0,4588x^2 + 17,498x - 25,424$	0,8882	$y = -0,5382x^2 + 13,396x - 14,153$	0,8999
Feijão	$y = -2,7351x^2 + 54,781x + 27,586$	0,9290	$y = 0,8016x^2 + 23,484x + 3,256$	0,9387
Milho	$y = -8,1647x^2 + 117,41x - 165,36$	0,6392	$y = -7,8274x^2 + 136,66x - 178,9$	0,8836
Arroz	$y = 0,0823x^2 + 1,1677x - 2,2708$	0,9237	$y = -0,4838x^2 + 8,7694x - 12,741$	0,7776
Soja	$y = -3,92x^2 + 76,408x - 18,266$	0,9129	$y = 1,1281x^2 + 17,351x - 3,7604$	0,9138

Conclusões

As culturas de arroz, sorgo e milho não toleram concentrações maiores que 9.10⁻² mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹ ao herbicida com mistura comercial de imazapir + imazapique.

As culturas de soja e feijoeiro comum são mais tolerantes ao herbicida com mistura comercial de imazapir + imazapique. Dessa forma podem ser indicadas em sistemas de rotação em sistemas que utilizam essa mistura de herbicidas no sistema produtivo, desde que a concentração não ultrapasse 0,09 mg de IMZ+IMQ.dm³ de solo⁻¹.

Literatura citada

BUNDT, A.C.; AVILA, L.A.; AGOSTINETTO, D.; NOHATTO, M.A.; SOUTO, K.M.; SENSEMAN, S.A. Profundidade de localização do herbicida imazetapir + imazapique no solo sobre a fitotoxicidade em plantas de arroz não resistente. *Ciência Rural*, Santa Maria-RS, v. 40, n. 9, p. 1867-1873, 2010.

COBUCCI, T. Plantas daninhas e seu manejo. In: SANTOS, A.B. (Ed.). *A cultura do arroz no Brasil*. 2. ed. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 633-682.

SOUSA, C.P.; BACARIN, M.A.; PINTO, J.J.O. Crescimento de espécies bioindicadoras do residual do herbicida (imazethapyr + imazapic), Semeadas em rotação com arroz clearfield. *Planta Daninha*. Viçosa-MG, v.30, n.1, p. 105-111, 2012.