RESIDUAL DO HERBICIDA COMPOSTO PELA MISTURA FORMULADA DE IMAZETHAPYR E IMAZAPIC SOBRE O ARROZ IRRIGADO, EM FUNÇÃO DA ESPESSURA DO PERFIL DO SOLO

Angela Da Cas Bundt[1]; Luis Antonio de Avila[2]; Dirceu Agostinetto[2], Ananda Seherner[3], Vinicios Rafael Gehrke[4]; Henrique Costa Vargas[4].

Palavras-chave: *Oryza sativa*, lixiviação, imidazolinonas.

INTRODUÇÃO

O Sistema Clearfield® de produção de arroz irrigado revolucionou o cenário orizícola devido ao controle eficiente de plantas daninhas, com ênfase ao arroz vermelho. A mistura formulada de imazethapyr e imazapic (75 e 25 g i.a. L^{-1}) promove o controle eficiente não só do arroz vermelho como também de outras plantas daninhas prejudiciais a cultura (VILLA et al., 2006; SANTOS et al., 2006). Em contrapartida, alguns entraves podem comprometer a longevidade deste sistema, onde se destaca a persistência do herbicida no solo por períodos superiores ao ciclo do arroz irrigado, o que pode causar danos às culturas utilizadas em rotação ou até mesmo ao próprio arroz irrigado não tolerante ao herbicida cultivado em sucessão a este Sistema.

Há resultados contrastantes quanto à resposta de arroz irrigado não-tolerante cultivado em sucessão ao arroz Clearfield. Diversos experimentos têm demonstrado efeito negativo sobre a produtividade de grãos do arroz irrigado e em outros o efeito não foi verificado (FONTANA et al., 2007; MARCHESAN et al., 2010). Essas variações podem ser atribuídas às diferenças de solo, em termos de umidade durante o inverno ou profundidade do perfil do solo. Em vista da heterogeneidade dos solos, faz-se necessário entender a influência da espessura do perfil do solo na lixiviação e no efeito residual do herbicida composto pela mistura formulada de imazethapyr com imazapic. O entendimento deste efeito auxiliará na compreensão da variabilidade de resultados referentes ao efeito residual do herbicida em diferentes tipos de solo assim como pode servir como ferramenta para estudos de manejo nestas condições. Em vista disto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de profundidade do perfil do solo no efeito residual da mistura herbicida imazethapyr + imazapic, em solo de várzea.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi conduzido um experimento em casa de vegetação da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM/UFPel), nos anos agrícola de 2008/09 e 2009/10. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, onde os tratamentos consistiram no posicionamento do equivalente a 1,0 L ha^{-1} do herbicida composto pela mistura formulada de imazethapyr e imazapic (75 e 25 g i.a. L^{-1}), na superfície do solo com perfil de diferentes espessuras (15, 20, 30, 40, 50 e 65 cm), mais uma testemunha (sem aplicação do herbicida) para cada espessura de perfil.

Para a condução do experimento, foram utilizados tubos de PVC de 200 mm de diâmetro cortados na altura correspondente a cada espessura do perfil do solo mais dez centímetros para que a lâmina de água pudesse ser formada. A base destes tubos foi vedada por uma tampa (CAP de PVC). O solo utilizado foi coletado do horizonte A da área de várzea do Centro Agronômico da Palma (CAP/UFPel), sendo este classificado como

[1] Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Fitossanidade – Universidade Federal de Pelotas. Caixa Postal 354, CEP 96.010-900. angelabundt@hotmail.com
[2] Professor ajdunto, Ph.D do programa de Pós Graduação em Fitossanidade. UFPel. laavila@gmail.com; agostinetto@ig.com.br
[3] Mestranda do Programa de Pós Graduação em Fitossanidade. UFPel. anandascherner@hotmail.com
[4] Graduando em Agronomia. UFPel. viniciosraffael@hotmail.com; henriquev6@hotmail.com

Planossolo Hidromórfico eutrófico solódico.

Este solo, depois de destorroado e peneirado, foi acondicionado nos tubos de PVC, que consistiram as unidades experimentais. Em cada unidade foi colocado água com a finalidade de promover o completo "encharcamento" do solo para que este pudesse sedimentar e para diminuir a velocidade de lixiviação do herbicida pelas irrigações realizadas durante a condução do experimento. O herbicida foi aplicado na superfície do solo dos tubos através de amostras de solo previamente tratadas. Após 48 horas de repouso, tempo necessário para que o equilíbrio de sorção dos herbicidas no solo fosse atingido, iniciou-se o experimento, que dividiu-se em duas etapas.

Primeiramente, no ano agrícola de 2008/09, simulando condições de campo, o herbicida foi aplicado em pré-emergência do arroz tolerante ao herbicida (cultivar IRGA 422 CL). Aos 109 dias após a semeadura as plantas foram colhidas e foi determinada a massa da matéria seca da parte aérea (gramas) do material vegetal.

A segunda etapa do experimento consistiu na implantação da cultivar de arroz irrigado IRGA 417, não tolerante ao princípio ativo do herbicida. A semeadura foi realizada aos 280 dias após a aplicação do herbicida. Foram depositadas 15 sementes por tubo, onde após o desbaste deixaram-se oito plantas. As práticas de adubação para ambas as cultivares foram conforme recomendação da pesquisa (SOSBAI, 2007).

As variáveis determinadas foram fitotoxicidade do herbicida às plantas de arroz aos 14 e 28 DAE (dias após a emergência); massa da matéria seca da parte aérea das plantas (gramas) e estatura (centímetros) da parte aérea das plantas aos 32 DAE. Os dados foram analisados quanto ao cumprimento das pressuposições do modelo matemático e então, submetidos aos procedimentos de análise da variância e regressão polinomial através da equação exponencial de dois parâmetros.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Efeito sobre o arroz tolerante

Não houve efeito da espessura do perfil do solo sobre a fitotoxicidade e redução de massa da matéria seca da cultivar tolerante IRGA 422CL (dados não apresentados). Estudos mostram que mesmo sendo tolerantes aos princípios ativos do herbicida, algumas cultivares CL podem apresentar menor desenvolvimento quando submetidas a altas doses do herbicida. Neste mesmo enfoque, Villa et al. (2006) verificaram que altas doses (acima de 1 L ha^{-1}) do herbicida ocasionaram sintomas de fitotoxicidade na cultivar tolerante IRGA 422 CL quando aplicados em pós emergência, porém estes valores não resultaram em reduções de produtividade final de grãos.

Efeito residual sobre o arroz não tolerante semeado 280 dias após a aplicação do herbicida

Houve fitotoxicidade nas plantas de arroz irrigado, semeado 280 dias após o tratamento com o herbicida, em todas as profundidades de perfil do solo (Figura 1A e B). A fitotoxicidade inicial foi relatada em outros trabalhos, como os resultados encontrados por Massoni et al. (2007) que observaram efeito residual desse herbicida sobre o arroz suscetível semeado 358 dias após a aplicação.

Quanto maior a espessura do perfil do solo, menor foi a fitotoxicidade observada nas plantas. Esse resultado evidencia que em solos mais profundos o efeito residual do herbicida é menor quando comparado a solos mais rasos. Este comportamento pode ser explicado pela possível lixiviação do herbicida para maiores profundidades naqueles tubos que simularam solos com maior espessura, já naquelas que têm menor profundidade a barreira física da camada impermeável limitou a lixiviação do herbicida. Quando o herbicida lixivia para profundidades maiores, há uma relativa seletividade por posicionamento. Essas afirmações são embasadas em estudos que mostram que estes herbicidas apresentam movimento vertical ao longo do perfil do solo sendo que de 80 a 90% do herbicida aplicado pode se concentrar a partir dos 10 cm até os 20 cm do perfil do solo, podendo permanecer neste local por longos períodos (MANGELS, 1991; LOUX; REESE, 1993). Estando o herbicida em maiores profundidades, as raízes das plantas não o absorvem na mesma

quantidade e velocidade. Porém, com o desenvolvimento e crescimento das plantas, o sistema radicular acaba atingindo a zona de localização do herbicida fazendo com que este seja absorvido. Em virtude de este desenvolvimento radicular ser acompanhado de avançado estágio de desenvolvimento das plantas, a absorção do herbicida não proporciona danos expressivos de fitotoxicidade, pois a planta de arroz tolera maiores quantidades de herbicidas a medida que se desenvolve. Essa tolerância pode estar relacionada ao simples aumento de massa da planta, e/ou com a diluição e, consequentemente, redução na absorção do produto com o passar do tempo, e/ou com o aumento da atividade do aparato metabólico responsável pela destoxificação do produto.

A redução de massa da matéria seca e estatura da parte aérea do arroz não tolerante (Figura 1C e D), da mesma forma que a fitotoxicidade, foi menor naqueles tratamentos com perfil de solo mais espesso. Resultados de redução da massa da matéria seca de plantas em decorrência de efeito residual de herbicidas já foram demonstrados na literatura. Avaliando atividade residual da mistura formulada pelos herbicidas imazethapyr e imazapic, Kraemer et al. (2009) concluíram que, além de resultar em redução de massa da matéria seca de plantas de arroz não tolerante, também provocou diminuição no estande de plantas, no perfilhamento, no número de panículas e na estatura de plantas, porém sem afetar o rendimento final de grãos.

CONCLUSÃO

A mistura formulada dos herbicidas imazethapyr e imazapic persiste no solo e causa fitotoxicidade ao arroz não tolerante, semeado aos 280 dias após a sua aplicação, reduzindo a massa da matéria seca e estatura de planta. Em perfis mais rasos é maior o efeito herbicida de supressão no desenvolvimento das plantas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FONTANA, L.C.; AGOSTINETTO, D.; PINTO, J.J.O.; RIGOLI, R.P.; FIQUEREDO, S.S.; ROSENTHAL, M.D. Tolerância de cultivares de arroz irrigado (*Oryza sativa*) ao herbicida nicosulfuron e à mistura formulada de imazethapyr + imazapic. **Planta Daninha**, v.25, n.4, p.791-798, 2007.

KRAEMER, A.F.; MARCHESAN, E.; GROHS, M.; AVILA, L.A.; MACHADO, S.L.O.; ZANELLA, R.; MASSONI, F.S.; SARTORI, G.M.S. Lixiviação do imazethapyr em solo de várzea sob dois sistemas de manejo. Ciência Rural, v.39, n.6, p.1660-1666, 2009.

LOUX, M.M.; REESE, K.D. Effect of soil pH on adsorption and persistence of imazaquin. Weed Science, v.40, n.3, p.490-496, 1993.

MANGELS, G. Behavior of the imidazolinone herbicides in soil: a review of the literature. In: SHANER, D.L.; O'CONNOR, S.L. (Ed.). The imidazolinone herbicides. Boca Raton: CRC Press, 1991. p.191-209.

MARCHESAN, E.; SANTOS, F.M.; GROHS, M.; AVILA, L.A.; MACHADO, S.L.O.; SENSEMAN, S.A.; MASSONI, P.F.S.; SARTORI, G.M.S. Carryover of imazethapyr and imazapic to nontolerant rice. **Weed Technology**, v.24, n.1, p.6-10, 2010.

MASSONI, P.F.S. et al. Controle de arroz vermelho em arroz tolerante a Imidazolinonas e o residual em genótipo de arroz não tolerante. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5., 2007, Pelotas, RS. Anais... Pelotas: SOSBAI, 2007. v.2, p.230-233.

SANTOS, F.M. Alternativas de controle químico do arroz-vermelho e persistência dos herbicidas (imazethapyr + imazapic) e clomazone na água e no solo. 2006. 72f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO - SOSBAI. **Arroz irrigado: Recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. In: Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado. 28. Bento Gonçalves, 2010. **Anais do...** Bento Gonçalves, 2010. 188 p.

VILLA, S.C.C.; MARCHEZAN, E.; MASSONI, P.F.S.; SANTOS, F.M.; AVILA, L.A.; MACHADO, S.L.O.; TELO, G.M. Controle de arroz-vermelho em dois genótipos de arroz (Oryza sativa) tolerantes a herbicidas do grupo das imidazolinonas. Planta Daninha, v.24, n.3, p.549-555, 2006.

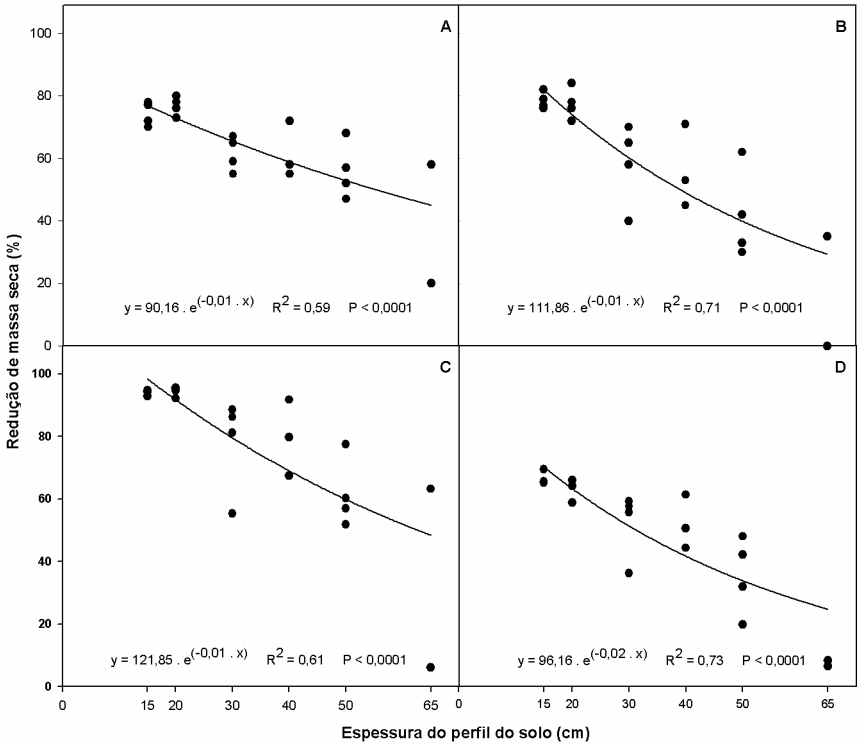

Figura 1. Fitotoxicidade observada no arroz irrigado não tolerante IRGA 417, avaliada aos 14 (A) e 28 (B) DAE, percentagem de redução da massa da matéria seca (C) e estatura (D) avaliadas aos 32 DAE, em resposta a espessura do perfil do solo. Capão do Leão, RS, 2009.