

## EFICÁCIA DO CONTROLE DE CAPIM-ARROZ COM CYHALOFOP-BUTYL EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO FENOLÓGICO DA INFESTANTE

RUBIN, R. S. (Dow Agrosiences Industrial Ltda., Mogi Mirim/SP - RSrubin@dow.com), KALSING, A. (Dow Agrosiences Industrial Ltda., Mogi Mirim/SP - Akalsing@dow.com), MARIOT, C. M. (Dow Agrosiences Industrial Ltda, Cachoeirinha/RS - CPMariot@dow.com), BUNDT, A. D. C. (Dow Agrosiences Industrial Ltda., Santa Maria/RS - AdBundt@dow.com).

**RESUMO:** O presente trabalho avaliou a eficácia do controle de diferentes biótipos de capim-arroz resistentes às imidazolinonas com doses crescentes de cyhalofop-butyl, em cinco estádios fenológicos da infestante. Conduziu-se um ensaio em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, submetendo-se plantas de cinco biótipos de capim-arroz ao arranjo bifatorial do tipo 6 x 5, em que seis foram doses crescentes do herbicida cyhalofop-butyl e cinco foram estádios fenológicos da planta daninha, variando de plantas com duas folhas até o florescimento pleno. Conclui-se que o estágio fenológico das plantas de capim-arroz contribuiu diretamente para o seu nível de tolerância ao herbicida cyhalofop-butyl, ocasionando redução significativa da eficácia do controle com o avanço do estágio fenológico desta infestante. Cyhalofop-butyl é alternativa eficaz para o controle químico de biótipos de capim-arroz resistente às imidazolinonas, desde que a aplicação ocorra nos estádios iniciais (2-4 folhas).

**Palavras-chave:** *Echinochloa crus-galli*, época de aplicação, tolerância.

### INTRODUÇÃO

O capim-arroz (*Echinochloa* spp.) ocorre com grande frequência e distribuição nas regiões produtoras de arroz irrigado, sendo uma das principais plantas daninhas infestantes da cultura no Brasil e no mundo. Existem, atualmente, diversos herbicidas registrados para utilização na cultura do arroz irrigado no Brasil, muitos dos quais são recomendados para o controle de capim-arroz (MAPA, 2014). Mas, na última década, o uso contínuo de imidazolinonas selecionou biótipos de capim-arroz com resistência a estes herbicidas em inúmeras lavouras de arroz (SOSBAI, 2012). Biótipos com elevado nível de resistência às imidazolinonas - fator de resistência  $\geq 10$  - foram identificados em todas as regiões orizícolas do Rio Grande do Sul (KALSING et al., 2011). Este problema se soma ao da resistência de biótipos da mesma espécie quinclorac, inclusive com casos de resistência múltipla (NOLDIN et al., 2009; MATZENBACHER et al., 2013), limitando, em muitas situações, as opções do orizicultor para o controle do capim-arroz.

Cyhalofop-butyl é um herbicida sistêmico, que controla gramíneas anuais e perenes, e que é empregado com sucesso há mais de uma década na orizicultura irrigada para o controle de capim-arroz. Possui características físico-químicas que lhe conferem elevada seletividade à cultura e, por inibir a enzima ACCase, seu mecanismo de ação é distinto das imidazolinonas e quinclorac. Por essas razões, ele tem sido alternativa eficaz para o controle de populações de capim-arroz resistentes na região Sul do Brasil (KALSING et al., 2011; MARIOT et al., 2013). Mas, em alguns casos, o orizicultor nem sempre fica satisfeito com o resultado do cyhalofop-butyl, sobretudo quando a área é tratada com capim-arroz em desenvolvimento avançado. A hipótese testada neste trabalho é de que a eficácia do controle de capim-arroz com cyhalofop-butyl é inversamente proporcional ao estágio de desenvolvimento da infestante na aplicação.

O objetivo do trabalho foi o de avaliar a eficácia do controle de diferentes biótipos de capim-arroz resistentes às imidazolinonas com doses crescentes de cyhalofop-butyl, aplicado em cinco estádios fenológicos desta infestante.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido na safra 13/14 em casa de vegetação em Mogi Mirim (SP), com cinco biótipos de *E. crus-galli* diagnosticadamente resistentes às imidazolinonas e advindos da região Sul do Brasil. Para cada biótipo, semearam-se duas gramas de sementes em recipientes com capacidade para 5.000 mL, contendo como substrato solo coletado em área de arroz irrigado. As plantas foram irrigadas inicialmente por aspersão, no início da manhã e no final da tarde, sendo que, para cada recipiente, foram mantidas cinco plantas de capim-arroz. Após, quando as plantas atingiram o estágio de duas folhas completamente expandidas, procedeu-se a irrigação por inundação com lamina d'água de três centímetros sobre a solo. As plantas foram sempre mantidas em ambiente protegido durante o período da experimentação, com temperatura do ar constante de  $27,5 \pm 5$  °C e fotoperíodo de  $12 \pm 1$  horas de luz.

O delineamento foi o inteiramente ao acaso, com arranjo bifatorial (A=6 x B=5), com três repetições por tratamento. O fator A constou de seis doses crescentes do herbicida cyhalofop-butyl (Clincher<sup>®</sup>, 180 g/L de i.a., CE, Dow Agrosiences Ind. Ltda), a seguir: 0, 45, 90, 180, 360 e 720 g/ha. Em todas os casos, foi adicionado à calda óleo mineral na dose equivalente a 2,0% v./v. O fator B constou de cinco estádios fenológicos das plantas de capim-arroz, a seguir: BBCH 12 - duas folhas; BBCH 14 - quatro folhas; BBCH 22 - seis folhas, um a dois perfilhos; BBCH 24 - oito folhas, três a quatro perfilhos; BBCH 55 - plantas em florescimento pleno. Os tratamentos foram aplicados com apoio de um pulverizador costal com pressão constante, com bicos modelo AIXR Teejet 110.015, aplicando-se volume de calda calibrado para  $150 \text{ L ha}^{-1}$ .

A eficácia do controle foi avaliada aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação (DAA). Primeiro, os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F ( $p \leq 0,05$ ). Na sequência, quando detectado efeito significativo, procedeu-se à análise de regressão, ajustando-se funções ao modelo log-logístico de três parâmetros, conforme procedimento descrito em MATZENBACHER et al., 2013. As funções obtidas permitiram estimar matematicamente o valor do  $GR_{50}$ , ou seja, a dose do herbicida que proporciona 50% de eficácia de controle das plantas de capim-arroz. Ao final, os valores obtidos para  $GR_{50}$  foram ajustados ao modelo de primeiro grau, correlacionando os estádios da infestante com a sua tolerância ao herbicida cyhalofop-butyl.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficácia do controle de capim-arroz variou em função da interação significativa entre dose de cyhalofop-butyl e estágio fenológico da infestante para os cinco biótipos, nas três datas de avaliação (FIGURA 1). De fato, houve decréscimo do controle em função do avanço do desenvolvimento do capim-arroz, especialmente a partir do momento em que as plantas iniciaram o perfilhamento. Quando as plantas encontravam-se nos estádios fenológicos iniciais (2-4 folhas), obteve-se na maioria dos casos controle eficaz com o uso das doses de rótulo (180-315 g/ha); todavia, quando as plantas encontravam-se nos estádios fenológicos avançados (1-4 perfilhos), o capim-arroz somente foi controlado com a aplicação do dobro da dose recomendada.

À medida que o capim-arroz se desenvolveu, houve diminuição dos níveis de controle, ou seja, o valor obtido para o  $GR_{50}$  foi diretamente proporcional a dose do herbicida, na média dos cinco biótipos (FIGURA 2). De fato, a infestante foi muito sensível quando tratada nos estádios fenológicos de 2 e 4 folhas, pois o  $GR_{50}$  médio foi obtido com doses de cyhalofop-butyl inferiores a  $100 \text{ g ha}^{-1}$ . Ao contrário, no caso das aplicações realizadas nos três estádios fenológicos mais avançados, o capim-arroz mostrou-se mais tolerante e necessitou de maior dose de cyhalofop-butyl. Isso confirma a hipótese testada de que a eficácia do controle de capim-arroz com cyhalofop-butyl é inversamente proporcional ao estágio de desenvolvimento da infestante na aplicação.

Os resultados demonstram que cyhalofop-butyl é uma alternativa eficaz e viável para o controle de capim-arroz resistente às imidazolinonas, desde que a aplicação ocorra nos estádios fenológicos iniciais (2-4 folhas). É neste curto período de tempo que a infestante apresenta maior sensibilidade à atividade herbicida do cyhalofop-butyl e que as expectativas do orizicultor serão possivelmente atingidas. Outro ponto importante a ser considerado é a variação de resposta entre biótipos de capim-arroz, uma vez que alguns biótipos possuem maior nível de tolerância que outros (FIGURA 1). Isso demonstra que o atraso da aplicação

pode ser ainda mais prejudicial em algumas situações, uma vez que pode haver efeito combinado entre 'biótipo tolerante' e 'estádio avançado'.

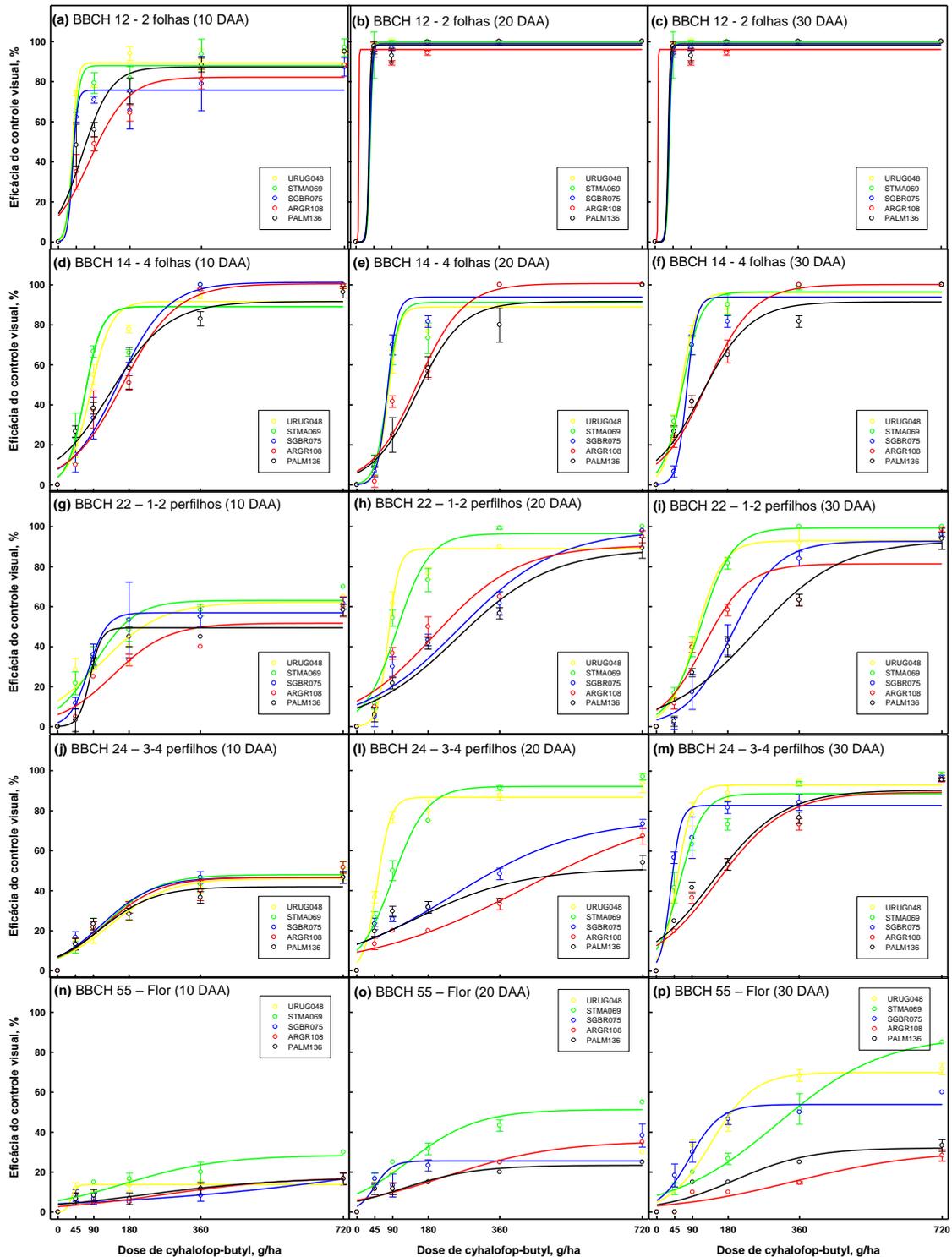


Figura 1. Eficácia do controle de cinco biótipos de capim-arroz (*E. crus-galli*) em função de seis doses de cyhalofop-butyl e cinco estádios fenológicos da infestante, avaliada aos 10, 20 e 30 dias após a aplicação (DAA). Mogi Mirim, SP, 2014.

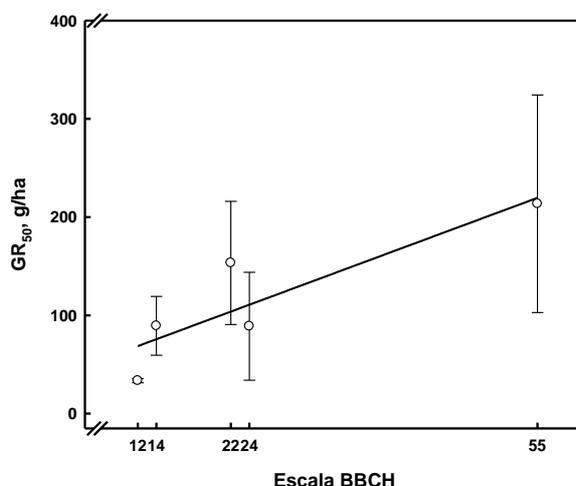


Figura 2. Dose necessária para 50% de controle ( $GR_{50}$ ) de capim-arroz (*E. crus-galli*) em função cinco estádios fenológicos da infestante, avaliada aos 30 dias após a aplicação. Mogi Mirim, SP, 2014.

## CONCLUSÕES

O estágio fenológico do capim-arroz contribuiu significativamente para o seu nível de tolerância ao herbicida cyhalofop-butyl, havendo redução expressiva da eficácia do controle com o avanço do estágio fenológico. Cyhalofop-butyl é uma alternativa eficaz para o controle químico de biótipos de capim-arroz resistente às imidazolinonas, desde que a aplicação ocorra nos estádios iniciais (2-4 folhas).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KALSING, A. et al. Aspectos da resistência de capim-arroz a herbicidas. CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 7., 2011, Balneário Camburiú. **Anais...** Balneário Camburiú: EPAGRI, 2011. p. 519-521.

MARIOT, C.H.P. et al. Controle de capim-arroz resistente a inibidores da ALS com o herbicida formulado penoxsulam+cyhalofop-butyl em arroz irrigado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 8., 2013, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria:UFSM/SOSBAI, 2013. p.513-516.

MATZENBACHER, F.O. et al. Rapid diagnosis of resistance to imidazolinone herbicides in barnyardgrass (*Echinochloa crus-galli*) and control of resistant biotypes with alternative herbicides. **Planta Daninha**, v.31, n.3, p.645-656, 2013.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO (MAPA). **Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários (Agrofit)**. Disponível em: <[http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit\\_cons/principal\\_agrofit\\_cons](http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons)>. Acesso em: 1/05/14.

NOLDIN, J.A. et al. Capim-arroz com resistência múltipla a herbicidas em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 6., 2009, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: Palotti, 2009. p. 308-311.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO (SOSBAI). **Arroz Irrigado: indicações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Gravatal, SC: SOSBAI, 196p. 2012.