

***Cyperus iria* RESISTENTE A HERBICIDAS INIBIDORES DA ENZIMA ACETO LACTATO SINTASE**

Sylvio Henrique Bidel Dornelles¹; Matheus Bohrer Scherer²; Danie Martini Sanhotene³; Lucas Chagastelles Pinto de Macedo²; Camila Cavalheiro da Costa²; Andrey Nardi Cirolini²

Palavras-chave: resistência, ciperácea, arroz-irrigado,.

INTRODUÇÃO

Atualmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina a produtividade orizícola é afetada por plantas daninhas competidoras por água, luz e nutrientes, que estão em grande diversidade populacional. O uso intensivo do controle químico de plantas daninhas, aliado a deficiência na tecnologia de aplicação induz ao aparecimento de plantas daninhas resistentes herbicidas, especialmente a inibidores da enzima Aceto Lactato Sintase (ALS).

Resistência é a capacidade de um biótipo sobreviver e se reproduzir após a exposição a um herbicida. Esta capacidade de resistir é inerente e herdável, o que causa um crescimento populacional de biótipos resistentes, ou seja, ocorre uma pressão de seleção em que só os biótipos resistentes permanecem. Os fatores que agravam a pressão de seleção são: repetitividade do mesmo herbicida, produto que tenha alta eficácia de ação (próxima a 100%) e alto poder residual no solo, HRAC-BR (2004).

Existem três tipos de resistência: isolada, cruzada e múltipla. Resistência isolada é aquela em que o biótipo é resistente a um grupo químico que age com um mecanismo de ação, resistência cruzada é aquela em que o biótipo é resistente a mais de um grupo químico, mas com o mesmo mecanismo de ação e resistência múltipla é aquela em que o biótipo é resistente a mais de um grupo químico com mecanismos de ação diferentes, HRAC-BR (2004).

Neste sentido, destaca-se o *Cyperus iria* com surgimento dos primeiros biótipos com suspeita de resistência, em lavouras de arroz irrigado do RS, principalmente na Depressão Central.

Cyperus iria é originário da Eurásia e ocorre em todo sudeste Asiático. No Brasil é bastante comum na Amazônia, e provavelmente foi introduzida na região orizícola do RS através do uso de sementes de arroz não certificadas. Desta Forma sementes desta planta daninha são comumente encontradas junto às sementes de arroz cultivado, KISSMANN (1997). É uma planta anual, de caule trigono, tem folhas estreitas com bainha e se reproduz por semente. Prefere solos úmidos e ricos, é conhecida popularmente como junquinho ou tiririca (LORENZI, 2008). Segundo KISSMANN (1997) *Cyperus iria* germina no período da primavera e tem um rápido desenvolvimento. Este fator ocasiona uma vasta infestação de ciclo curto, ou seja, podem ocorrer dois ciclos vegetativos da ciperácea em um ciclo de cultivo do arroz, havendo reinfestação em uma safra, e se não for controlada de maneira correta, haverá um aumento do banco de sementes na área infestada.

Para o controle da ciperácea, no atual sistema Clearfield®, são recomendados produtos com mecanismo de ação inibidor da enzima ALS como as imidazolinonas. Também são utilizados como grupos químicos as sulfoniluréias, pirimidilbenzoatos e triazolopirimidina sulfonilidas para controle desta infestante. Os produtos atuais no mercado dentro destes grupos químicos são: Only, Kifix, Ally, Gladium, Gulliver, Sirius, Nominee e Ricer.

Inibidores da ALS pertencem a diversos grupos químicos que atuam com o mesmo mecanismo de ação, inibindo a formação do Acetato Lactato Sintase (ALS), ou seja, causam a inibição da síntese de aminoácidos alifáticos de cadeia lateral, interrompendo a síntese protéica, resultando na interrupção da síntese do DNA para a divisão celular, assim paralisando o crescimento celular. O vegetal sensível ao mecanismo de ação inibidor define tomando uma aparência clorótica, seguido na morte do mesmo, até 21 dias após a

aplicação, FERREIRA (2005).

Hoje já é registrada a resistência de espécies daninhas resistentes ao mecanismo de ação inibidores da enzima ALS, entre elas o *Cyperus difformis* para Santa Catarina, espécie pertencente à mesma família botânica do *Cyperus iria* (SOSBAI, 2010).

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi realizado em casa-de-vegetação do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria, RS. Sementes de plantas com suspeita de resistência foram multiplicadas em potes de 2 kg contendo substrato. Quando as plantas de *Cyperus iria* encontravam-se com 3 a 4 folhas emergidas, foram aplicados os tratamentos compostos de um trifatorial onde fator A = três biótipos de *Cyperus iria* (denominados Santa Maria 1, São Borja 3 e Cachoeira do Sul 7). O fator B = três herbicidas (pirazossulfuron-etílico, etoxissulfuron e bentazona). O Fator C = doses dos herbicidas (zero; 50% da dose de registro; dose de registro; uma, duas, quatro e oito vezes a dose de registro dos herbicidas), segundo AGROFIT (2011).

A avaliação dos efeitos dos tratamentos sobre as plantas foi realizada aos 25 dias após a aplicação dos tratamentos. Através da análise da redução da massa seca em comparação à dose zero. Os dados foram submetidos à análise da variância para verificação das interações entre os fatores, para as interações significativas os dados foram ajustados ao modelo de regressão não linear do tipo log-logístico usando-se o modelo proposto por SEEFELDT et. al. (1995).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Figura 1, os biótipos São Borja 3 e Cachoeira do Sul 7 são resistentes aos herbicidas Pirazossulfuron e Etoxissulfuron nas doses de registro e no dobro das doses e o biótipo Santa Maria 1 é suscetível para as mesmas doses avaliadas. Neste sentido, as curvas-dose-resposta para os biótipos avaliados demonstram que na Depressão Central do Rio Grande do Sul está confirmada a ocorrência de resistência de *Cyperus iria* aos herbicidas inibidores de ALS Pirazossulfuron e Etoxissulfuron, podendo esperar-se que ocorra resistência cruzada a outros herbicidas inibidores de ALS não avaliados no presente ensaio, inclusive aos herbicidas utilizados no sistema Clearfield®.

Os resultados das curvas de resposta permitem inferir que em programas de manejo, para áreas de ocorrência de *Cyperus iria* resistente a herbicidas inibidores da enzima ALS, o herbicida Bentazona é uma opção de controle pós-emergente, uma vez que os biótipos resistentes foram controlados por este herbicida nas doses avaliadas conforme figura 1.

A ocorrência de *Cyperus iria* resistente a herbicidas inibidores da enzima ALS ainda não havia sido relatado para o Brasil, onde casos de resistência tem sido avaliados desde 2004 para o Mato Grosso, na região de Brilhante e para o Tocantins, na região de Formosa, materiais que foram encaminhados para o Setor de Botânica do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria e as curvas dose-resposta apresentaram-se similares às obtidas agora para os acessos coletados e avaliados na Depressão Central do Rio Grande do Sul e confirmados como resistentes no presente ensaio.

Os biótipos aqui avaliados, foram coletados em áreas com pelo menos quatro anos de adoção do sistema Clearfield®, portanto com histórico de pressão de seleção pelo uso contínuo de herbicidas inibidores da enzima ALS, foi um dos fatores que certamente contribuiu para o aparecimento de plantas resistentes nas populações infestantes de *Cyperus iria* do Rio Grande do Sul.

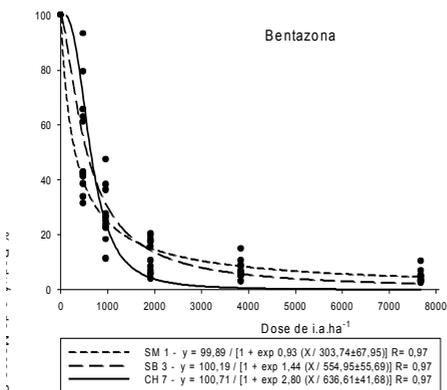
CONCLUSÃO

Os biótipos de *Cyperus iria* São Borja 3 e Cachoeira do Sul 7 são resistentes aos

herbicidas Pirazossulfuron e Etoxissulfuron e são suscetíveis ao herbicida Bentazona. O biótipo Santa Maria 1 é suscetível a todos os herbicidas avaliados nas doses de registro destes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGROFIT. Sistema de Agrotóxico Fitossanitário. disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons> acesso em: 01/05/2011.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AÇÃO À RESISTÊNCIA DE PLANTAS AOS HERBICIDAS [HRAC-BR]. Aspectos de Resistência de Plantas Daninhas a Herbicidas; coordenado por Christoffoleti P. J.; 2. ed. Campinas, 2004.
- FERREIRA, L. R. et al. V Congresso brasileiro de algodão: mecanismos de ação de herbicidas. Salvador - Bahia, 2005.
- HARRI, L. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.
- KISSAMANN, K.G. Plantas Infestantes e Nocivas; TOMO I, SP: BASF brasileira S.A., 1997.
- SEEFELDT, S.S.; JENSEN, J.E.; FUERST, E.P. log-logistic analysis of herbicide dose-response relationships. Weed technology, champaign, v.9, n.2, p. 218-227, 1995.
- SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO [SOSBAI]. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. Bento Gonçalves - Rio Grande do Sul, p. 93-118, 2010.



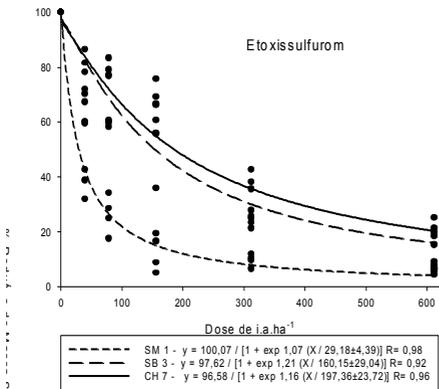
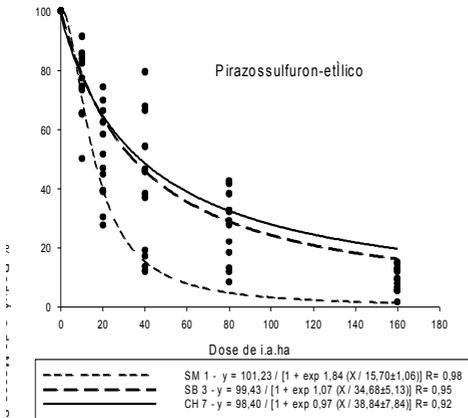


Figura 1. Curva dose-resposta modelo proposto por Seefeld 1995. Intervalo de confiança (Ic) com 95% de confiança, valores de I_{50} (g de i.a.ha⁻¹) dentro do intervalo de confiança não diferem entre si. Porcentagem de redução da massa seca em relação a testemunha (dose zero).