



CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DE BIÓTIPOS DE *Cyperus difformis* L. RESISTENTE E SENSÍVEL A HERBICIDAS INIBIDORES DE ALS

DAL MAGRO, Taísa¹; POLIDORO, E¹; AGOSTINETTO, Dirceu¹; VARGAS, Leandro²; NOLDIN, José Alberto³; SILVA, Antônio Alberto⁴; GALON, Leandro⁴

¹ Centro de Herbologia (CEHERB)-DFs/FAEM/UFPel, Caixa Postal 354 - CEP 96010-900. e-mail: taisadm@yahoo.com.br, bolsista do CNPq; ² EMBRAPA trigo; ³ EPAGRI; ⁴ UFV.

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Cyperus* inclui-se entre as principais plantas daninhas que infestam as lavouras de arroz irrigado, sendo responsável pela redução do potencial de produtividade do cereal. A utilização repetida de herbicidas inibidores da enzima acetolactato sintase (ALS) em lavouras de arroz irrigado, selecionou biótipos resistentes de *Cyperus difformis* no Estado de Santa Catarina (Noldin et al., 2002).

Os estudos de interferência de plantas daninhas, geralmente, consideram apenas características morfológicas das espécies (Agostinetto et al., 2007; Fleck et al., 2008). No entanto, estes resultados, acrescidos da caracterização biológica, proporcionam maior entendimento e elucidação dos fenômenos ocorridos.

Biótipos de plantas daninhas resistentes podem apresentar diferenças em sua habilidade competitiva, podendo com isso aproveitar melhor as características do meio, em detrimento de alterações no biótipo concorrente. Estas diferenças na habilidade competitiva podem se relacionar com o uso da água (Concenção et al., 2007) ou a quantidade e qualidade da luz (Ogg Jr. & Seefeldt, 1999).

Plantas mais eficientes no uso da água produzem mais matéria seca por grama de água transpirada. Biótipo de azevém suscetível a herbicidas inibidores de EPSPs, por exemplo, produziu maior matéria seca e incorporou mais CO₂ (Concenção et al., 2007). Já, a análise de qualidade de luz, demonstrou que o acúmulo de matéria seca observado em aveia-branca (*Avena sativa*) (Almeida & Mundstock, 2001b) e trigo (Almeida & Mundstock, 2001a), foi decorrente do aumento da quantidade de luz vermelho extrema.

Devido ao rápido surgimento de biótipos resistentes a herbicidas, estratégias de manejo devem ser preconizadas. As estratégias de manejo, mesmo diversas, são baseadas em apenas dois processos biológicos, a alteração da pressão de seleção e, ou, seleção reversa. Assim, o conhecimento das características biológicas dos biótipos podem ser consideradas de grande relevância, uma vez que agem diretamente sobre as características morfológicas, as quais definem a capacidade em competir com demais biótipos por recursos do meio (água, luz e nutrientes) (Radosevich et al., 1997).

O objetivo da pesquisa foi avaliar as características associadas à eficiência de uso da água, de biótipos *C. difformis* resistente e sensível a herbicidas inibidores a ALS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Viçosa (UFV), localizada no Município de Viçosa – MG, no ano de 2008, em delineamento experimental de blocos casualizado, com quatro repetições. Foram utilizadas sementes oriundas de plantas identificadas como resistentes e sensíveis, as últimas provenientes de local que nunca recebeu aplicação herbicida, oriundas do Município de Meleiro (49°33'198"LW e 28°53'265"LS) e Itajaí (48°45'476"LW e 26°56'704"LS), respectivamente, ambos no Estado de Santa Catarina.

Aos 15 dias após a emergência foi realizado o transplante de uma planta por vaso plástico (unidade experimental), perfurados ao fundo e colocados em bandejas com água, para que a irrigação ocorresse por capilaridade. O volume de água presente nas bandejas foi repostado diariamente para a manutenção de lâmina, a qual foi mantida até 28 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), ocasião do encerramento do experimento.

Os tratamentos constaram de biótipos de *C. difformis* [resistente (CYPDI 9) e sensível (CYPDI 8)] ao herbicida pyrazosulfuron-ethyl, que receberam o herbicida na dose de 20 g ha⁻¹ e uma testemunha. A aplicação do herbicida ocorreu quando as plantas se encontravam com até quatro folhas, realizada com pulverizador costal, pressurizado a CO₂, calibrado para proporcionar a aplicação de 150 L ha⁻¹ de calda herbicida.

As variáveis avaliadas na folha central da planta foram: CO₂ consumido (ΔC - $\mu\text{mol mol}^{-1}$), concentração de CO₂ sub-estomático (C - $\mu\text{mol mol}^{-1}$), taxa transpiratória (E - $\text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), condutância estomática de vapores de água (Gs - $\text{mol m}^{-1} \text{s}^{-1}$), taxa fotossintética (A - $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$), eficiência do uso da água (WUE - $\text{mol CO}_2 \text{ mol H}_2\text{O}^{-1}$) e taxa de fluxo de gases pelos estômatos (U - $\mu\text{mol s}^{-1}$), avaliadas aos 7 e 14 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT), com o uso de analisador de gases infravermelho (IRGA), modelo LCA 4 (Analytical Development Co. Ltd, Hoddesdon, UK), em casa de vegetação aberta, permitindo livre circulação do ar. Cada bloco foi avaliado separadamente, para manutenção homogênea das condições ambientais durante as determinações. Foi avaliada também, a matéria seca das plantas, aos 28 DAT, pela coleta e secagem das plantas em estufa a 60°C até atingir massa constante.

Os dados obtidos foram analisados quanto a sua homocedasticidade e posteriormente submetidos à análise de variância ($p \leq 0,05$). Em sendo significativo, o efeito de biótipo foi avaliado pelo teste t ($p \leq 0,05$).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação realizada aos 7 e 14 DAT, não houve significância estatística dos fatores testados (dados não apresentados), a exceção da taxa de fluxo de gases pelos estômatos, para o fator herbicidas, avaliada aos 7 DAT (U), a qual foi maior no tratamento que recebeu o herbicida pyrazosulfuron-ethyl (Tabela 1) e do CO₂ consumido (ΔC), para o fator biótipo, avaliada aos 14 DAT, onde o biótipo resistente apresentou maior consumo (Tabela 2).

Tabela 1. Taxa de fluxo de gases pelos estômatos (U), de biótipos de *Cyperus difformis* resistente e sensível a pyrazosulfuron-ethyl, avaliadas aos 7 dias após a aplicação do tratamento, UFV, 2008

Tratamentos	Taxa de fluxo de gases pelos estômatos ($\mu\text{mol s}^{-1}$)
Testemunha	199,1*
Pyrazosulfuron	200,7

* Significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$).

Tabela 2. CO_2 consumido (ΔC) de biótipos de *Cyperus difformis* resistente e sensível a pyrazosulfuron-ethyl, avaliadas 14 dias após a aplicação do tratamento, UFV, 2008

Biótipos	Parâmetro ΔC ($\mu\text{mol mol}^{-1}$)
Resistente	11,5*
Suscetível	11,0

* Significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$).

Para a variável matéria seca houve interação entre os fatores testados (Tabela 3). Na comparação entre tratamentos, observou-se que o biótipo resistente, que recebeu o herbicida pyrazosulfuron, apresentou maior produção de matéria seca que o suscetível e se equivaleu à testemunha. Em contrapartida, o biótipo suscetível, diferiu da testemunha.

Tabela 3. Matéria seca da parte aérea de biótipos de *Cyperus difformis* resistente e sensível a pyrazosulfuron-ethyl, avaliada aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos, UFV, 2008

Tratamentos	Biótipo	
	Resistente	Suscetível
Testemunha	0,64 ^{ns1}	0,75*
Pyrazosulfuron	0,70**	0,36

^{1 ns} e * Não significativo e significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$), comparados na coluna; ** significativo pelo teste t ($p \leq 0,05$), comparados na linha.

A taxa de fluxo de gases pelos estômatos (U), maior no tratamento que recebeu o herbicida pyrazosulfuron-ethyl, pode ser condizente com o maior consumo de CO_2 pelo biótipo resistente, pois o U é a relação entre entrada de CO_2 e saída de O_2 na planta e indica o quanto a planta está consumindo de CO_2 , para realização da fotossíntese, corroborando com a maior produção de matéria seca da parte aérea do biótipo.

4. CONCLUSÕES

Os biótipos resistente e sensível de *C. difformis* apresentam, em geral, características semelhantes em relação à eficiência de uso da água.

A aplicação de pyrazosulfuron-ethyl não reduz a produção de matéria seca do biótipo resistente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; MORAES, P.V.D.; TIRONI, S.P.; DAL MAGRO, T.; VIGNOLO, G.K. Interferência de capim-arroz (*Echinochloa* spp.) na cultura do arroz irrigado (*Oryza sativa*) em função da época de irrigação. **Planta Daninha**, v.25, n.4,

p.689-696, 2007.

ALMEIDA, M.L.; MUNDSTOCK, C.M. A qualidade da luz afeta o afilhamento em plantas de trigo quando cultivadas sob competição. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p.401-408, 2001a.

ALMEIDA, M.L.; MUNDSTOCK, C.M. O afilhamento da aveia afetado pela qualidade da luz em plantas sob competição. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.31, n.3, p.393-400, 2001b.

CONCENÇO, G.; FERREIRA, E.A.; SILVA, A.A.; FERREIRA, F.A.; VIANA, R.G.; D'ANTONINO, L.; VARGAS, L.; FIALHO, C.M.T. Uso da água em biótipos de azevém (*Lolium multiflorum*) em condição de competição. **Planta Daninha**, v.25, n.3, p.449-455, 2007.

FLECK, N.G.; AGOSTINETTO, D.; GALON, L.; SCHAEGLER, C.E. Competitividade relativa entre cultivares de arroz irrigado e biótipo de arroz-vermelho. **Planta Daninha**, v.26, n.1, p.101-111, 2008.

NOLDIN, J.A.; EBERHARDT, D.S.; RAMPELOTTI, F.T. *Cyperus difformis* L. resistente a herbicidas inibidores da ALS em Santa Catarina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 23., 2002, Gramado. **Anais...** Londrina: SBCPD, p.198, 2002.

OGG JR., A.G.; SEEFELDT, S.S. Characterizing traits that enhance the competitiveness of winter wheat (*Triticum aestivum*) against jointed goatgrass (*Aegilops cylindrica*). **Weed Science**, Lawrence, v.47, n.1, p.74-80, 1999.

RADOSEVICH, S.; HOLT, J.; GHERSA, C. **Weed ecology**: implications for management. 2.ed. New York: Willey, 1997. 589p. Cap. 6: Physiological aspects of competition.

6. AGRADECIMENTO

Ao CNPq pela concessão de bolsa.