

CARACTERIZAÇÃO DA SUPERFÍCIE FOLIAR DE *Conyza sumatrensis* EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE DESENVOLVIMENTO

SANTOS, F. M. (IFRS – Sertão, Sertão/RS – fernando.machado@sertao.ifrs.edu.br), MARTINS, F. B. (PPGAGRO - UPF, Passo Fundo/RS-fernandaagroufsm@yahoo.com.br), VARGAS, L. (Embrapa Trigo – Passo Fundo/RS – vargas@cnpt.embrapa.br), CHRISTOFFOLETI, P. J. (ESALQ / USP, Piracicaba/SP – pjchrist@esalq.usp.br), AGOSTINETTO, D. (UFPEL, Capão do Leão/RS – dirceu.agostinnetto@pq.cnpq.br), MARIANI, F. (PPGFs - UFPEL, Capão do Leão/RS – marianifranciele@gmail.com).

RESUMO: A sensibilidade dos herbicidas em biótipos de *Conyza spp.* estão relacionados as características anatômicas da folha. Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente a superfície foliar de *C. sumatrensis* em três estádios de desenvolvimento. Foi realizado estudo, com experimentos em casa de vegetação, em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram avaliados as folhas mais desenvolvidas de 4 biótipos de *C. sumatrensis*, em três estádios de desenvolvimento (altura 0,5 – 1 cm com 3 – 4 folhas; altura 1 – 2 cm com 6 – 7 folhas e; altura 10 – 12 cm com 12 – 14 folhas). As variáveis analisadas na superfície foliar, nos diferentes estádios de desenvolvimento, foram as densidades tricômica e estomática. Os resultados obtidos demonstram que houve variação no número de tricomas entre os biótipos em todos os estádios de desenvolvimento. Já, o número de estômatos diminuiu com o desenvolvimento em todos os biótipos. Assim sendo, sugere-se que a maior presença de tricomas ocorrida com o desenvolvimento dos biótipos de *C. sumatrensis* pode interferir na penetração de herbicidas, prejudicando o controle dos biótipos.

Palavras-chave: *Conyza spp.*, tricomas, estômatos

INTRODUÇÃO

As espécies *C. sumatrensis* e *C. canadenses* são consideradas as mais difundidas em todo o mundo (THEBAUD E ABBOTT, 1995). Isso ocorre devido à propagação por meio de sementes, que são produzidas em grande quantidade e facilmente dispersas pelo vento e pela água, em função do pappus presentes em seus aquênios (HAO et al., 2009). A buva compete com as culturas pelos recursos ambientais (água, luz, nutrientes), sendo que uma população de 150 plantas m⁻² de *C. canadensis* reduz em até 83% a produtividade de grãos de soja (BRUCE E KELLS, 1990). Os herbicidas são a principal ferramenta utilizada para manejar as plantas daninhas em áreas cultivadas com culturas anuais. Entretanto, as características genéticas entre as espécies podem

influenciar suas respostas aos herbicidas (VARGAS et al., 2011). A insensibilidade de plantas daninhas aos herbicidas pode ser resultado da dificuldade de absorção do produto, em razão de características da lâmina foliar, como rugosidade, pilosidade e composição química da cera epicuticular (SANCHOTENE et al., 2008). As principais barreiras folhares potenciais à penetração de herbicidas em *Conyza bonariensis* são: alta densidade tricômica, grande espessura da cutícula da face adaxial, baixa densidade estomática na face adaxial e a presença de cera epicuticular, principalmente, na face adaxial (PROCÓPIO et al., 2003). Assim, é provável que estas características presentes nas folhas de *Conyza spp.* possam interceptar as gotas e diminuir a absorção do herbicida. Fatores relacionados ao estágio vegetativo e as condições climáticas antes, durante e logo após a aplicação do herbicida podem afetar a resposta das plantas daninhas aos herbicidas (CHRISTOFFOLETI et al., 2008). Assim, o objetivo deste trabalho foi caracterizar morfológicamente a superfície foliar de *C. sumatrensis* em três estádios de desenvolvimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em casa-de-vegetação, em Passo Fundo/RS (S 28°15'46" e W 52°24'24", a 684m de altitude). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos constaram de 4 biótipos de buva; os biótipos utilizados foram selecionados em experimento anterior, denominados 2, 5, 17 e 20, oriundos do municípios de Pontão (Lat: 28°00'20.40" N e Lon: 52°45'12.40" E), Carazinho (Lat: 28°18'06.51" N e Lon: 52°53'41.31" E), Coqueiros do Sul (Lat: 28°07'28.00" N e Lon: 52°42'47.90" E) e Tio Hugo (Lat: 28°18'06.51" N e Lon: 52°53'41.31" E), respectivamente. Foi coletada a folha mais desenvolvida dos biótipos em três estádios de desenvolvimento (altura 0,5 – 1 cm com 3 – 4 folhas; altura 1 – 2 cm com 6 – 7 folhas e; altura 10 – 12 cm com 12 – 14 folhas). Os biótipos possuem como característica resistência ao glyphosate e suscetibilidade diferencial ao herbicidachlorimuron-ethyl, porém controlados com a máxima dose de registro desse último herbicida. Depois da coleta, as folhas dos biótipos foram fixadas por 48 horas em FAA 70 (formaldeído, ácido acético e etanol 70%, 5:5:90, v/v) e conservadas em álcool 70% (KRAUS et al., 1998), até a montagem das lâminas para o estudo. As lâminas foram montadas seccionando-se uma área de aproximadamente 5 cm² da porção mediana das folhas, utilizando-se o método da impressão da epiderme com cola instantânea (RODELLA et al., 1993). Posteriormente as lâminas foram fotografadas em microscópio Motic BA200, nas objetivas de 10 para os tricomas e 40 para os estômatos, para contagem dos respectivos número e cálculo da densidade.

Nas avaliações foram utilizadas cinco fotos da superfície adaxial, de cada biótipo/estádio. Os dados obtidos foram verificados quanto à homogeneidade da variância e posteriormente submetidos à ANOVA ($p \leq 0,05$), utilizando o software “ASSISTAT 7.6 BETA” e quando se verificou efeito significativo, suas médias foram comparadas pelo teste de agrupamento de médias de Scott-Knott ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do estudo indicaram interação significativa na variável densidade tricomática entre os biótipos e os estádios de desenvolvimento (Tabela 1). No primeiro estágio de desenvolvimento o biótipo 17 evidenciou a maior quantidade 16,8 tricomas mm^{-2} , seguindo do biótipo 5 com 11,6 tricomas mm^{-2} . No entanto, o biótipo 20 apresentou a menor quantidade 7,4 tricomas mm^{-2} , não diferindo do biótipo 2, que apresentou 8,4 tricomas mm^{-2} . A menor sensibilidade do biótipo 17, no primeiro estágio de desenvolvimento, ao herbicida chlorimuron-ethyl, pode estar relacionada com a maior densidade tricomática (Tabela 1).

Tabela 1. Densidades de tricomas e de estômatos na superfície adaxial dos biótipos 2, 5, 17 e 20 de *C. sumatrensis*, em três estádios de desenvolvimento

Biótipos	Densidade tricomática (tricomas mm^{-2})			Densidade estomática (estômatos mm^{-2})		
	Estádio desenvolvimento			Estádio desenvolvimento		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º
02	8,4 cA ¹	9,2 bA	9,5 bA	84,2 ^{ns}	73,7	63,2
05	11,6 bA	9,5 bB	10,3 bB	84,2	73,7	73,7
17	16,8 aA	11,3 aB	11,6 aB	84,2	73,7	57,9
20	7,4 cB	10,0 bA	9,7 bA	84,2	84,2	68,4
Média	11,0	10,0	10,3	84,2 A	76,3 B	65,8 C
CV ² (%)		11,9			10,9	

¹ Médias seguidas de mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem, estatisticamente, entre si pelo teste de Scott-Knott ($p < 0,05$); ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade; ² Coeficiente de Variação.

No segundo e terceiro estágio desenvolvimento, o biótipo 17 evidenciou a maior quantidade de tricomas, 11,3 e 11,6 mm^{-2} , respectivamente (Tabela 1). Já o biótipo 2, evidenciou a menor quantidade, 9,2 e 9,5 mm^{-2} , no segundo e terceiro estágio de desenvolvimento, respectivamente (Tabela 1). Contudo, os biótipos 5 e 20 não diferiram do biótipo 2, no segundo e terceiro estágio. No entanto, para o biótipo 20 houve aumento na densidade tricomática do primeiro para o segundo estágio, e no biótipo 2, não houve alteração na densidade tricomática com o seu desenvolvimento. Já nos biótipos 17 e 5 observou-se diminuição da densidade tricomática do primeiro

para o segundo estágio de desenvolvimento (Tabela 1). Segundo Procópio et al. (2003), a alta densidade tricomática da superfície adaxial foi considerada uma das barreiras folhares potenciais à penetração de herbicidas em *C. bonariensis*. A presença de tricomas na superfície adaxial da folha podem interceptar gotas pulverizadas, impedindo que estas alcancem a epiderme propriamente dita, prejudicando a absorção do herbicida (YAMASHITA E GUIMARÃES, 2011). As informações sobre a eficiência da absorção de herbicidas pelos tricomas e a translocação destes para as células epidérmicas ainda são parcialmente conhecidas (HESS E FALK, 1990). Segundo Iost e Raetano (2010) os surfatantes organossiliconados foram mais eficientes na redução da tensão superficial e proporcionaram maior molhamento da superfície foliar de *Euphorbia heterophylla* com tricomas, e assim, podem ser usados como alternativa para superar eventuais efeitos negativos dos tricomas na absorção de herbicidas. Para a densidade estomática não houve interação entre os biótipos e os estádios de desenvolvimento (Tabela 1). Porém, evidenciou-se uma diminuição do número de estômatos dos biótipos com o seu desenvolvimento do primeiro (84,2 estômatos mm⁻²) até o terceiro estágio (65,8 estômatos mm⁻²). Procópio et al. (2003) determinaram que a baixa densidade estomática em *C. bonariensis* foi considerada uma das principais barreiras à penetração de herbicidas. Para Tuffi Santos et al. (2006), a alta densidade pode favorecer a penetração do glyphosate em plantas de eucalipto nas quais a presença de estômatos seja grande, principalmente na face adaxial da epiderme foliar, onde o contato com a calda herbicida aplicada é mais provável. Um fator ligado à penetração dos herbicidas pelos estômatos é a cutícula sobre as células-guarda, que parece ser mais fina e mais permeável (menor teor de cera epicuticular), constituindo-se numa barreira menos rígida à penetração de herbicidas (HESS E FALK, 1990). Por isso, a maior densidade estomática dos biótipos no primeiro estágio de desenvolvimento pode ser considerada um fator positivo do ponto de vista do controle da espécie em se tratando de aplicação de herbicidas, pois a absorção tende a ser maior. Os resultados do estudo permitem sugerir que a sensibilidade dos biótipos aos herbicidas, pode ser influenciada pela densidade tricomática entre os estádios de desenvolvimento.

CONCLUSÕES

Os resultados obtidos demonstram que houve variação no número de tricomas entre os biótipos em todos os estádios de desenvolvimento. Já, o número de estômatos diminuiu com o desenvolvimento em todos os biótipos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRUCE, J.; KELLS, J. Horseweed (*C. canadensis*) control in no-tillage soybeans (*Glycine max*) with preplant and preemergence herbicides. **Weed Technology**, Champaign, v. 4, n. 3, p. 642-647, 1990.
- CHRISTOFFOLETI, P.J. et al. Aspectos de resistência de plantas daninhas a herbicidas. 3 ed. rev. Atual. – Piracicaba: **Associação Brasileira de Ação a Resistência de Plantas aos Herbicidas** – HARAC-BR, 2008. 120p.
- HAO, J.H. et al. Reproductive traits associated with invasiveness in *Conyza sumatrensis*. **Journal of Systematics and Evolution**, Beijing, v. 47, n. 3, p. 245-254, 2009.
- HESS, F.D.; FALK, R.H. Spontaneous lysosomal storage disease caused by *Sida carpinifolia* (Malvaceae) poisoning in cattle. **Weed Science**, Champaign, v. 38, n. 3, p. 280-288, 1990.
- IOST, C.A.R.; RAETANO, C.G. Tensão superficial dinâmica e ângulo de contato de soluções aquosas com surfatantes em superfícies artificiais e naturais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 670-680, 2010.
- KRAUS, J.E. et al. Astra blue and basic fuchsin double staining of plant materials. **Biotechnic and Histochemistry**, Colorado, v. 73, n. 5, p. 235-243, 1998.
- PROCÓPIO, S.O. et al. Estudos anatômicos de folhas de espécies de plantas daninhas de grande ocorrência no Brasil. III - *Galinsoga parviflora*, *Crotalaria incana*, *Conyza bonariensis* e *Ipomoea cairica*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 1, p. 1-9, 2003.
- RODELLA, R.A. et al. Anatomia comparativa foliar e caulinar de duas espécies daninhas de Merremia (Convolvulaceae). **Científica**, São Paulo, v. 21, n. 2, p. 345-353, 1983.
- SANCHOTENE, D.M. et al. Manejo químico de plantas daninhas tolerantes ao glyphosate na cultura da soja. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia da PUCRS**, Uruguaiana, v. 15, n. 2, p. 77-84, 2008.
- THEBAUD, C.; ABBOTT, R. J. Characterization of invasive *Conyza* species (Asteraceae) in Europe: Quantitative trait and isozyme analysis. **American Journal of Botany**, v. 82, n. 1, p. 360-368, 1995.
- TUFFI SANTOS, L.D. et al. Características da epiderme foliar de eucalipto e seu envolvimento com a tolerância ao glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 503-520, 2006.
- VARGAS, L. et al. Resposta de biótipos de *Euphorbia heterophylla* a doses de glyphosate. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 29, n. spe, p. 1121-1128, 2011.
- YAMASHITA, O.M.; GUIMARÃES, S.C. Biologia e resistência a herbicidas de espécies do gênero *Conyza*. **Ambiência**, Guarapuava, v. 7, n. 2, p. 383-398, 2011.