

CARACTERES ANATÔMICOS DE DUAS ESPÉCIES DE TRAPOERABA E A EFICIÊNCIA DO GLYPHOSATE¹

Anatomical Features of Two Dayflower Species (Commelina spp.) on Glyphosate Efficacy

SANTOS, I.C.², MEIRA, R.M.S.A.³, FERREIRA, F.A.⁴, SANTOS, L.D.T.⁵ e MIRANDA, G.V.⁶

RESUMO - O gênero *Commelina* engloba espécies de plantas daninhas de difícil controle em diversas culturas, principalmente onde o herbicida glyphosate tem sido utilizado com elevada frequência. Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar diferenças entre caracteres anatômicos de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*, submetidas a crescimento sob condições de sol e sombra, que pudessem influenciar a absorção e translocação deste herbicida. O complexo estomático das duas espécies é semelhante e a folha é anfistomática. O número de estômatos na epiderme foliar foi maior em *C. diffusa* (38/mm²) em relação a *C. benghalensis* (33,66/mm²), na epiderme abaxial (54,86/mm²) em relação à adaxial (16,80/mm²) e sob sol (37,89/mm²) em relação a sombra (33,77/mm²). A epiderme abaxial apresentou maior número de estômatos sob sol. Pêlos secretores, do mesmo tipo, estão presentes nas duas espécies, mas em maior número em *C. diffusa*. Somente *C. benghalensis* apresentou pêlos tectores, que são de dois tipos: longos com extremidade afilada e curtos com extremidade curva; os pêlos longos concentram-se na epiderme abaxial e os pêlos curtos, na epiderme adaxial. Apesar de a presença de pêlos na epiderme foliar ser frequentemente associada à maior absorção de herbicidas, acredita-se que o fator determinante da maior suscetibilidade de *C. benghalensis* ao glyphosate, em relação a *C. diffusa*, esteja relacionado à reserva de amido no caule. Enquanto *C. benghalensis* apresenta poucos e pequenos grãos de amido no parênquima medular, *C. diffusa* apresenta grandes e numerosos grãos de amido, o que, possivelmente, torna mais lenta a translocação simplástica de herbicidas, reduzindo a quantidade de herbicida acumulada nos pontos de crescimento e permitindo que ela rebrote mesmo após a perda total das folhas.

Palavras-chave: *Commelina diffusa*, *Commelina benghalensis*, controle químico.

ABSTRACT - The genus *Commelina* includes weed species of difficult control in several crops, chiefly when the herbicide glyphosate is used repeatedly. This work was conducted to evaluate the differences between the anatomic features of *Commelina benghalensis* and *Commelina diffusa*, grown under sun and shade conditions, which could influence herbicide absorption and translocation. The stomatal apparatus of the two species is similar and the leaf is amphistomatic. *C. diffusa* has a greater number of stomata in relation to *C. benghalensis*. The number of stomatas in the leaf epiderm is greater in *C. diffusa* (38/mm²) than in *C. benghalensis* (33.66/mm²), in the abaxial (54.86/mm²) rather than in the adaxial epiderm (16.80/mm²) and under sun (37.89/mm²) rather than shade conditions (33.77/mm²). The abaxial epiderm has a greater number of stomata under sun conditions. Similar secretory hair is present in both species, but in greater number in *C. diffusa*. Only *C. benghalensis* presented tector hair: (i) long with slender extremity and (ii) short with curved extremity. Long hair is concentrated in the abaxial epiderm and short hair in the adaxial epiderm. Although the presence of hair in the leaf epiderm is frequently associated to greater

¹ Recebido para publicação em 1/6/2001 e na forma revisada em 17/12/2001.

Parte da tese de doutorado em Fitotecnia do primeiro autor, apresentada à Universidade Federal de Viçosa.

² Pesquisadora. Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais - Centro Tecnológico da Zona da Mata. Vila Gianetti, casa 46, 36571-000 Viçosa-MG; ³ Professor Adjunto, Dep. de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa - UFV, 36571-000 Viçosa-MG; ⁴ Professor Titular, Dep. de Fitotecnia da UFV; ⁵ Graduando do Curso de Agronomia da UFV; ⁶ Professor Adjunto, Dep. de Fitotecnia da UFV.



herbicide absorption, it is believed that the determinant factor of greater susceptibility of C. benghalensis to glyphosate in comparison to C. diffusa could be related to the starch stock of the stem. While C. benghalensis presents fewer and smaller starch grains in the pith parenchyma, C. diffusa presents larger and numerous starch grains, which may make herbicide simplastic translocation slower, reducing the herbicide accumulated in the growth points, and allowing it to regrowth even after total leaves loss.

Key words: *C. diffusa*, *C. benghalensis*, chemical control.

INTRODUÇÃO

A trapoeraba (gênero *Commelina*) é considerada planta daninha em diversas culturas, em muitos países. No Brasil, ela tem sido citada como planta-problema em citros, café, soja e milho. A importância da trapoeraba como planta daninha se deve à sua eficiente reprodução, capacidade de sobreviver em condições adversas e dificuldade de controle (Wilson, 1981), razões pelas quais Holm et al. (1977) incluem-na entre as piores plantas daninhas do mundo. No Brasil, a maioria dos estudos envolvendo a trapoeraba foi conduzida com a espécie *C. benghalensis*. No livro de resumos do 22º Congresso Brasileiro da Ciência das Plantas Daninhas, a ocorrência de *C. benghalensis* como planta daninha é citada 70 vezes; de *C. diffusa*, seis vezes; de *C. erecta*, três vezes; e de *C. villosa*, duas vezes (Congresso ..., 2000).

Em cafezais do Estado de Minas Gerais, as espécies de trapoeraba mais comuns são *C. benghalensis* e *C. diffusa*, que são facilmente distinguíveis pelas características morfológicas. *C. benghalensis* exibe folhas subpeçioladas, ovóides, com bases atenuadas e ápices obtusos a agudos, de cor verde-clara e com vilosidade em ambas as faces, enquanto *C. diffusa* exibe folhas sésseis, com lâminas lineares, ovóides ou oblongas, bases ligeiramente arredondadas, ápices acuminados, de cor verde-escura, glabras em ambas as faces. O tamanho das folhas e das plantas varia muito em função das condições do ambiente. As espátas de *C. benghalensis* são brevipedunculadas, triangulares e agrupadas no ápice do ramo; as de *C. diffusa* são solitárias, longopedunculadas, ovóides e de ápices acuminados. As flores, efêmeras, com antese nas primeiras horas da manhã, são zigomorfas e apresentam duas pétalas dorsais unguiculadas e uma pétala ventral reduzida; em

C. benghalensis as pétalas maiores são roxas e a menor é esbranquiçada, ao passo que em *C. diffusa* as três pétalas são azuis. Em ambas as espécies, o sistema radicular é fasciculado, porém, em *C. benghalensis*, desenvolvem-se rizomas branqueacentos, nos quais se formam flores cleistogâmicas que produzem sementes por partenocarpia (Barreto, 1997).

Ambas as espécies não têm sido controladas em áreas onde o herbicida glyphosate vem sendo aplicado repetidamente. De acordo com Santos et al. (2001), *C. benghalensis* é mais suscetível ao glyphosate que *C. diffusa*, o que desencadeou a busca de explicações para o fato.

As diferenças na suscetibilidade de plantas daninhas a herbicidas têm sido atribuídas ao estágio de desenvolvimento da planta, à morfologia (área e forma do limbo, ângulo ou orientação das folhas em relação ao jato de pulverização), à anatomia foliar (presença de estômatos na superfície adaxial, presença de pêlos, espessura e composição da camada cuticular) e a diferenças na absorção, na translocação, na compartimentalização e no metabolismo da molécula herbicida (Wyrill & Burnside, 1976; King & Radosevich, 1979; Dall'Armellina & Zimdahl, 1989; Vargas et al., 1999).

A diferença na absorção de ¹⁴C-triclopyr por folhas maduras e imaturas de *Lethocarpus densiflorus* foi estudada por King & Radosevich (1979). Maior quantidade do herbicida foi absorvida por folhas imaturas e pela superfície abaxial. Folhas imaturas apresentaram menos cera epicuticular e camada cuticular mais fina, mais permeável, em relação às folhas maduras; os estômatos estavam presentes somente na superfície abaxial e apresentaram maior densidade em folhas imaturas; a densidade de tricomas estrelados foi maior em folhas imaturas e na superfície abaxial. Os autores

concluíram que a absorção de ^{14}C -triclopyr foi influenciada por cada uma das características da superfície foliar estudada.

DeGennaro & Weller (1984) identificaram cinco genótipos de *Convolvulus arvensis* fenotipicamente diferentes e com grau de suscetibilidade ao glyphosate aproximadamente quatro vezes maior entre os genótipos mais e o menos suscetível. Dall'Armellina & Zimdahl (1989), trabalhando com essa mesma espécie, observaram que os genótipos menos suscetíveis foram os que se desenvolveram em regiões áridas, o que é atribuído à diminuição da área foliar e ao aumento da espessura da cutícula nessas condições.

Comparando a absorção de glyphosate entre *Asclepias syriaca* (suscetível ao glyphosate) e *Apocynum cannabinum* (tolerante), Wyrill & Burnside (1976) constataram que *A. syriaca* absorveu maior quantidade de glyphosate, fato esse relacionado à presença de estômatos ($65/\text{mm}^2$) e tricomas ($18/\text{mm}^2$) na epiderme adaxial da folha, elementos estes ausentes na mesma epiderme da folha da espécie tolerante.

No caso da trapoeraba, Santos et al. (2001) observaram que tanto em *C. benghalensis* quanto em *C. diffusa* as folhas foram totalmente eliminadas pela ação do herbicida, o que faz supor que ambas absorveram quantidade de herbicida suficiente para o seu controle; no entanto, plantas de *C. diffusa* que sobreviveram à aplicação do glyphosate mantiveram o caule vivo, o que possibilitou a rebrota dessa espécie. Por isso, o objetivo deste trabalho foi verificar a existência de diferenças entre caracteres anatômicos da folha e do caule de *C. benghalensis* e de *C. diffusa* que pudessem influenciar o seu controle químico.

MATERIAL E MÉTODOS

Ramos de plantas de trapoeraba coletadas em cafezais de 34 localidades do Estado de Minas Gerais foram multiplicados em vasos e mantidos em casa de vegetação; a espécie foi identificada por meio da chave proposta para o gênero *Commelina*, elaborada por Barreto (1997). Materiais representativos das espécies previamente identificadas foram herborizados e depositados no Herbário da Universidade Federal de Viçosa (VIC), Viçosa-MG, de onde

foram enviados para a especialista brasileira na família Commelinaceae, que confirmou a identificação prévia. Os materiais com número de registro 24.800 e 24.802 são exemplares de *C. diffusa* Burm. f., e os de número 24.805 e 24.806, de *C. benghalensis*. Dentre os 18 materiais identificados como *C. benghalensis*, foi escolhido um representante, proveniente de Alto Rio Doce; e, dentre os 16 materiais identificados como *C. diffusa*, escolheu-se um representante, proveniente de Martins Soares.

De cada espécie foram cultivados dois vasos (duas repetições) sob sol e dois vasos sob túnel baixo de sombrite, equivalente a 70% de sombra. Cinquenta dias após o plantio, em cada vaso, foram coletados fragmentos do entrenó do caule e cinco folhas totalmente expandidas do terceiro nó a partir do ápice caulinar, para *C. benghalensis*, e do quarto nó, para *C. diffusa*. As folhas e os caules foram lavados e fixados em FAA₅₀ por 24 horas (Johansen, 1940), dentro de frascos, que foram colocados em desidratador submetido a vácuo. Posteriormente, foram estocados em álcool etílico 70%.

A região mediana da folha foi diafanizada, para montagem de lâminas semipermanentes, em glicerina + água 1:1 (Johansen, 1940). Na análise do laminário, as epidermes adaxial e abaxial das cinco folhas de cada vaso foram avaliadas, por meio de contagem em cinco campos de $2,54 \text{ mm}^2$, objetiva de 10x, totalizando 25 campos por epiderme. As estruturas anatômicas averiguadas foram estômatos e pêlos, dos quais contaram-se os tipos e o número. O experimento foi conduzido no esquema fatorial $2 \times 2 \times 2$, sendo duas espécies, duas condições de luminosidade e duas epidermes da folha, em delineamento inteiramente casualizado, com duas repetições. Foi considerada repetição a média de 25 observações, obtidas pela contagem de cada estrutura em cinco campos de cada uma das cinco folhas de cada vaso. Realizou-se a análise de variância dos dados (por campo), considerando-se significâncias de até 16%, ou seja, assumindo a probabilidade do erro tipo I maior que a usualmente utilizada (5%). Para apresentação dos resultados, calculou-se o número dos elementos analisados por mm^2 da epiderme da trapoeraba.

Cortes transversais e longitudinais do caule foram obtidos em micrótomo de mesa, sendo



parte deles submetida ao reagente lugol, para verificação da presença de amido, e parte à floroglucina ácida, para constatação de paredes celulares lignificadas; as lâminas foram montadas em glicerina + água 1:1 (Johansen, 1940).

As observações e ilustrações foram obtidas em fotomicroscópio Olympus AX 70 com sistema U - Photo, pertencente ao laboratório de anatomia do Departamento de Biologia Vegetal da Universidade Federal de Viçosa. A descrição dos caracteres anatômicos e a terminologia utilizada estão de acordo com Tomlinson (1969).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Commelina diffusa e *C. benghalensis* apresentam folhas anfiestomáticas, característica não-freqüente nas espécies da família Commelinaceae, de acordo com Tomlinson (1969). O complexo estomático das citadas espécies é semelhante (Figura 1-A) e foi chamado por Tomlinson (1969) de "six celled stomata"; é constituído por duas células-guarda e seis células subsidiárias, sendo quatro delas dispostas paralelamente e duas perpendicularmente às células-guarda. As células-guarda e as células subsidiárias que estão a seu lado têm formato de rim e são aproximadamente da mesma altura. As células subsidiárias perpendiculares têm comprimento equivalente à largura das quatro células descritas anteriormente, e esse conjunto é envolvido lateralmente pelas subsidiárias laterais externas. Essa descrição corrobora a de Tomlinson (1969) quanto ao número e à disposição das células subsidiárias no gênero *Commelina*, porém o aspecto do complexo estomático de *C. diffusa* e *C. benghalensis* assemelha-se ao observado por este autor para a espécie *Stanfieldiella imperforata*.

C. diffusa e *C. benghalensis* apresentam o mesmo tipo de pêlo secretor (Figura 1-B), constituído de três células. A célula basal apresenta paredes espessadas e forma de cunha, estando a maior parte dela inserida na epiderme. A célula intermediária apresenta paredes menos espessadas que a célula basal e aspecto de bastão, com extremidade distal mais dilatada. A célula distal íntegra apresenta-se dilatada, sendo mais larga e aproximadamente duas vezes mais longa que a célula intermediária; a

parede celular é delgada, permitindo que o conteúdo celular extravase facilmente ou que a célula se destaque das outras. O observado corrobora as descrições de Tomlinson (1969) para a família Commelinaceae e para o gênero *Commelina*. Este autor afirma que o comprimento médio da célula distal de várias espécies do gênero *Commelina* varia de 80 a 150 μm . Somente *C. benghalensis* apresentou pêlos tectores, que são de dois tamanhos: longos e curtos. Os pêlos tectores longos (Figura 1-C) são rijos e constituídos de quatro células: a célula basal tem forma de sino e insere-se na epiderme como uma cunha; as células intermediárias têm forma de bastão; e a célula distal é longa, com a extremidade reta e afilada. Os pêlos tectores curtos (Figura 1-D) são constituídos de três células: a basal, em forma de sino, a intermediária, em forma de bastão, e a distal, que tem aproximadamente o mesmo tamanho da intermediária e apresenta a extremidade curva.

Pelo teste F, a 10,43% de probabilidade, houve diferença significativa no número de estômatos entre as espécies de trapoeraba, com *C. diffusa* apresentando maior número de estômatos (38,00/mm²) que *C. benghalensis* (33,66/mm²). Entre as condições de sol (37,89/mm²) e sombra (33,77/mm²), a diferença foi significativa a 11,99%, e, entre as epidermes adaxial (16,80/mm²) e abaxial (54,86/mm²) da folha, a 1% (Tabela 1). No entanto, a 12,77% de probabilidade, a interação luminosidade x epiderme foi significativa, ou seja, o número de estômatos por epiderme depende da luminosidade. Na Tabela 1, observa-se que a epiderme abaxial apresentou número maior de estômatos sob sol. Foram não significativas as interações espécie x luminosidade, espécie x epiderme e a interação tripla.

A análise de variância do número de pêlos secretores da epiderme foliar da trapoeraba revelou efeito da fonte de variação espécie, a 1% de probabilidade, e da interação espécie x luminosidade, a 15,79% de probabilidade, ou seja, rejeitou-se a hipótese de que o número de pêlos secretores por espécie seja independente da luminosidade quando ela pode ser verdadeira, assumindo a probabilidade do erro tipo I de 15,79%. Na Tabela 2, observa-se que *C. diffusa* possui maior número de pêlos secretores que *C. benghalensis* e que esta apresentou maior número de pêlos secretores sob sombra.

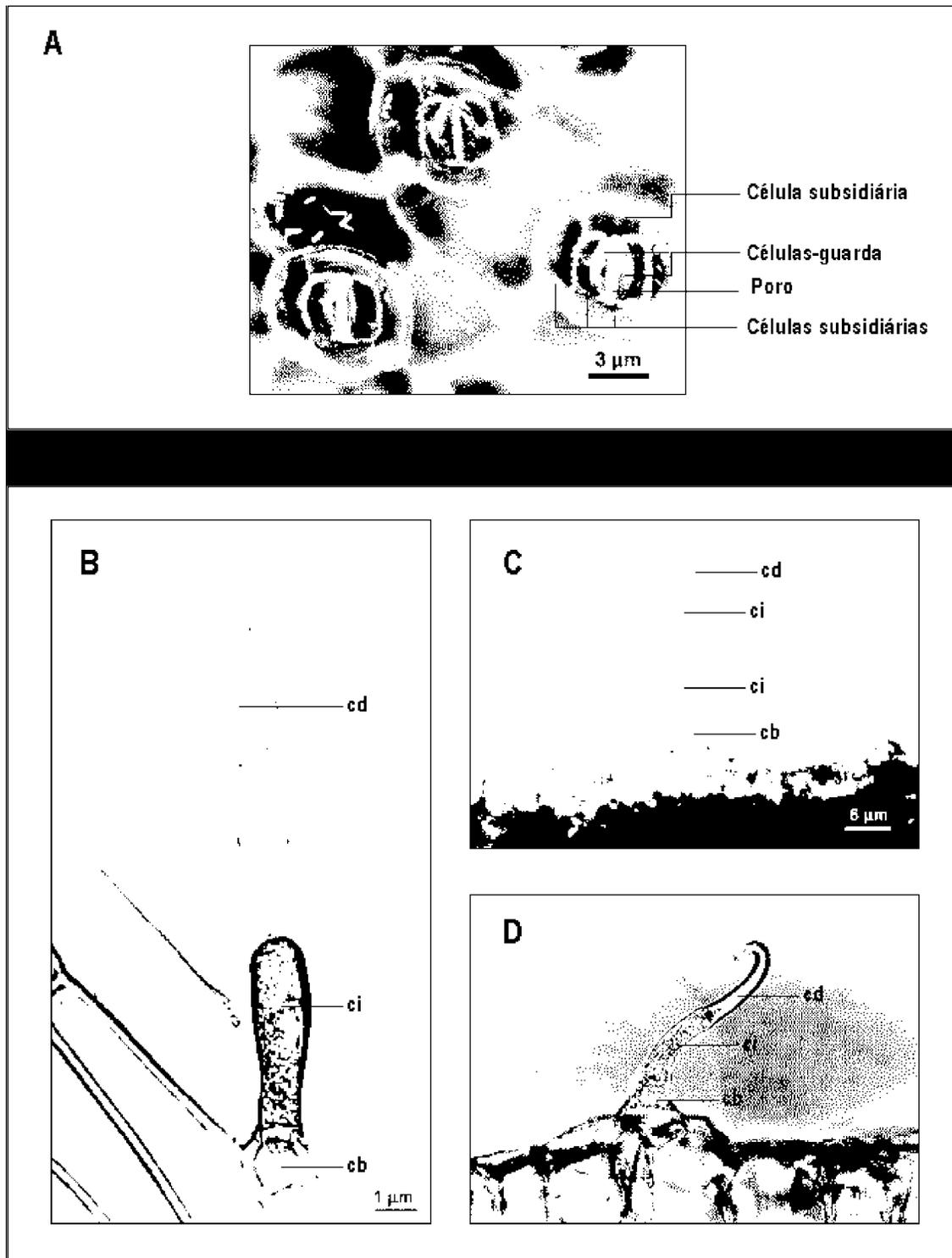


Figura 1 - Detalhes da epiderme de trapoeraba, em que A – estômato (microscopia de contraste de fase); B – pêlo secretor; C – pêlo tector longo de extremidade afilada; e D – pêlo tector curto de extremidade curva. cb = célula basal; ci = célula intermediária; e cd = célula distal.

Tabela 1 - Número de estômatos mm^{-2} das epidermes adaxial e abaxial de trapoeraba sob duas condições de luminosidade

Epiderme	Condição de luminosidade		Média por epiderme
	Sol	Sombra	
Adaxial	16,85	16,75	16,80
Abaxial	58,94	50,79	54,86
Média por condição	37,89	33,77	

Tabela 2 - Número de pêlos secretores mm^{-2} da epiderme foliar de *C. diffusa* e *C. benghalensis* sob duas condições de luminosidade

Luminosidade	Espécie	
	<i>C. diffusa</i>	<i>C. benghalensis</i>
Sol	2,53	0,99
Sombra	2,36	1,55

A análise de variância do número de pêlos longos e curtos da epiderme foliar de *C. benghalensis* revelou que o número de pêlos longos foi influenciado pela condição de luminosidade, pela epiderme da folha e pela interação entre estas, a 1% de probabilidade, ao passo que o número de pêlos curtos foi influenciado apenas pela epiderme da folha, a 1% de probabilidade. Na Tabela 3, observa-se que nas duas epidermes o número de pêlos longos foi maior sob sombra; no entanto, a diferença entre sol e sombra é maior na epiderme abaxial ($1,83/\text{mm}^2$), em relação à epiderme adaxial ($0,22/\text{mm}^2$). O número de pêlos curtos é maior na epiderme adaxial da folha, enquanto os pêlos longos concentram-se na epiderme abaxial. Em média, *C. benghalensis* apresentou mais pêlos longos que curtos e maior número de pêlos na epiderme abaxial, em relação à adaxial (Tabela 3).

O caule das Commelinaceae apresenta constituição básica diferente das outras monocotiledôneas (Figura 2-A), exibindo estreito córtex sem tecido vascular, onde se observam cordões de colênquima abaixo da epiderme (Tomlinson, 1969; Rudall, 1992). A observação de cortes transversais do entrenó do caule de *C. benghalensis* e de *C. diffusa* revelou que a estrutura anatômica é semelhante, exceção feita à presença de pêlos tectores, que

são numerosos e evidentes no caule da primeira e raros no caule da segunda espécie (Figura 3). Em ambas, a cutícula é fina e inconspícua. Na Figura 2-B, observa-se que o caule é revestido por epiderme estreita, composta por uma camada de células de paredes levemente espessadas. Internamente à epiderme, observam-se quatro a cinco camadas de colênquima; em seguida, têm-se quatro a cinco camadas de parênquima clorofiliano (com espaços intercelulares bem desenvolvidos), que interrompem o cilindro de colênquima, estendendo-se até a epiderme, abaixo dos estômatos. A camada mais interna do córtex é uma compacta e distinta bainha unisseriada de parênquima, comumente descrita como bainha endodermóide. O cilindro central é limitado externamente por um conspicuo cilindro de esclerênquima, composto por uma camada de células estreitas, compactas e com paredes grossas e lignificadas.

Tabela 3 - - Número de pêlos tectores longos e curtos mm^{-2} das epidermes adaxial e abaxial de *C. diffusa* e *C. benghalensis* sob duas condições de luminosidade

Epiderme	Pêlos longos		Pêlos curtos		Número médio de pêlos tectores
	Sol	Sombra	Sol	Sombra	
Adaxial	0,77	0,99	9,86	9,71	10,66
Abaxial	18,70	20,53	0,39	0,20	19,90
Média	20,49		10,08		

Na Figura 2-A, observa-se que os feixes vasculares são colaterais e estão restritos ao cilindro central. Os feixes vasculares periféricos estão embebidos no cilindro de esclerênquima, e geralmente o metaxilema apresenta dois largos vasos. Os feixes vasculares medulares são grandes e estão distribuídos aleatoriamente pelo parênquima. O xilema usualmente é representado por uma lacuna conspicua, e os anéis dos elementos originais do xilema muitas vezes estão visíveis. A diferença evidente entre cortes anatômicos do entrenó do caule das duas espécies diz respeito ao parênquima que preenche o cilindro central: enquanto nas células do parênquima do cilindro central de *C. benghalensis* observam-se poucos e pequenos grãos de amido (Figura 3-A), em *C. diffusa* estes grãos são numerosos e grandes (Figura 3-B).

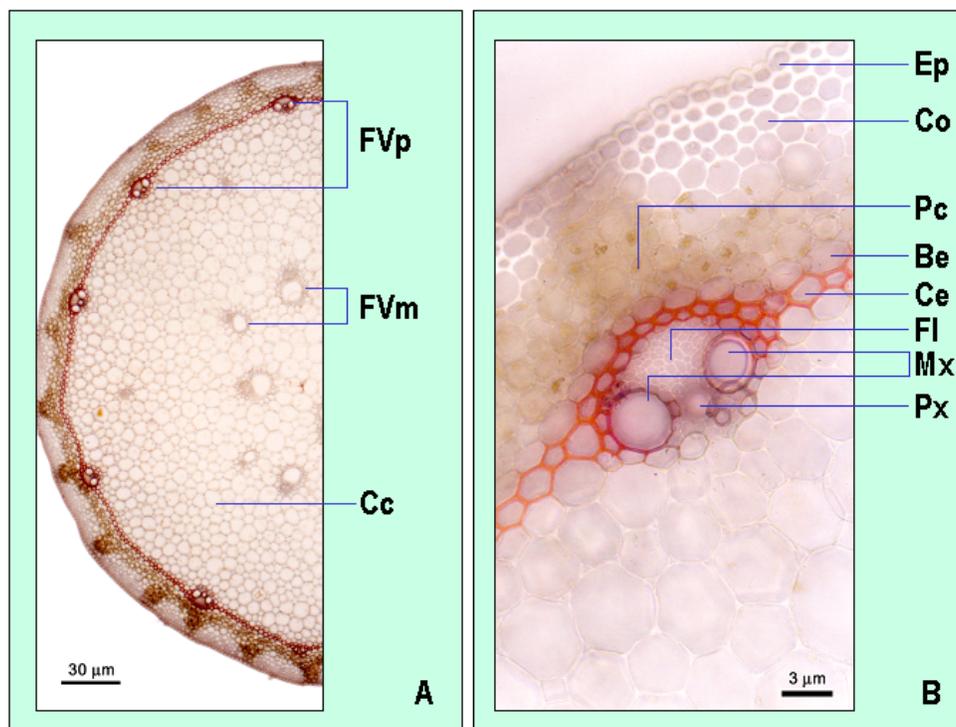


Figura 2 - Cortes transversais do caule de trapoeraba corados com floroglucina ácida, em que A – estrutura geral; e B – detalhe. FVp = feixe vascular periférico; FVm = feixe vascular medular; Cc = cilindro central; Ep = epiderme; Co = colênquima; Pc = parênquima clorofiliano; Be = bainha endodermóide; Ce = cilindro de esclerênquima; Fl = floema; Mx = metaxilema; e Px = protoxilema.

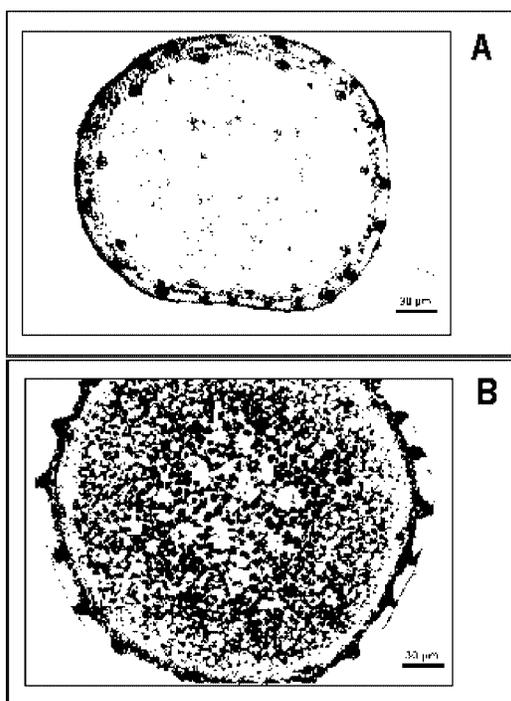


Figura 3 - Cortes transversais do caule de *C. benghalensis* (A) e *C. diffusa* (B) corados com lugol.

A maior absorção de herbicidas por espécies suscetíveis tem sido associada à presença de estômatos e tricomas na epiderme adaxial da folha (Wyrill & Burnside, 1976; King & Radosevich, 1979). De acordo com Silva et al. (2001), o número e a abertura dos estômatos exercem influência sobre a penetração dos herbicidas, principalmente quando estão presentes também na epiderme adaxial da folha, como é o caso de *C. diffusa* e *C. benghalensis*. Fahh & Cutler (1992) afirmam que a ocorrência de estômatos nas duas epidermes pode facilitar a difusão total do CO₂ nas folhas com alta capacidade fotossintética, o que provavelmente aumenta a capacidade fotossintética e a eficiência no uso da água por estas espécies. Com relação aos tricomas, Sargent & Blackman (1962) afirmam que a cutícula é mais permeável na porção basal destes; por esse motivo, a penetração e a absorção de substâncias são mais acentuadas nessa região. Esse fato poderia justificar a maior sensibilidade de *C. benghalensis* ao glyphosate, uma vez que esta espécie apresenta número médio de pêlos

em geral (secretores + tectores) na epiderme foliar, seis vezes maior que o número de pêlos da epiderme foliar de *C. diffusa*. No entanto, Santos et al. (2001) observaram que, após aplicação de glyphosate a partir de 720 g ha⁻¹, tanto *C. benghalensis* quanto *C. diffusa* sofreram danos foliares severos (controle \geq 85%), indicando que ambas absorveram o herbicida. Entretanto, enquanto em *C. benghalensis* atingiu-se 100% de controle das plantas, em *C. diffusa* as plantas mantiveram o caule vivo e, dois meses após a aplicação do glyphosate, emitiram novas brotações.

Características anatômicas e morfológicas de *C. benghalensis* e *C. diffusa* podem estar envolvidas na eficiência do herbicida glyphosate. *C. benghalensis* apresenta, na epiderme adaxial, 10,66 pêlos/mm², o que pode favorecer a absorção do herbicida, e produz rizomas e sementes subterrâneas, que são fortes drenos de fotoassimilados e podem favorecer a translocação do herbicida para a parte subterrânea da planta. *C. diffusa* apresenta, na epiderme adaxial, apenas 2,44 pêlos/mm² e não produz rizomas e sementes subterrâneas, o que pode tornar mais lenta a translocação de herbicidas para o sistema radicular desta espécie, em relação a *C. benghalensis*. Além disso, *C. diffusa* apresenta grande reserva de amido nas células do parênquima do cilindro central, onde boa parte dos feixes vasculares está dispersa, o que leva a supor que a translocação simplástica do glyphosate seja mais lenta que em *C. benghalensis*, reduzindo a quantidade do herbicida que chega aos feixes vasculares e, conseqüentemente, aos pontos de crescimento, permitindo a rebrota de *C. diffusa* e a recomposição da parte aérea.

Essas suposições, porém, não são totalmente elucidadoras, pois não se pode afirmar que a diferença de ação do herbicida glyphosate nessas plantas se dê apenas devido às características anatômicas, uma vez que há a possibilidade de ela ser bioquímica; no entanto, elas somam-se ao rol das informações necessárias para o conhecimento integral do fenômeno.

LITERATURA CITADA

- BARRETO, R. C. **Levantamento das espécies de Commelinaceae R. Br. nativas do Brasil**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997. 470p. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade de São Paulo, 1997.
- CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu. **Resumos...** Londrina, PR: Sociedade Brasileira da Ciência das Plantas Daninhas, 2000. 526 p.
- DALL'ARMELLINA, A. A.; ZIMDAHL, R. L. Effect of watering frequency, drought, and glyphosate on growth of field bindweed (*Convolvulus arvensis*). **Weed Sci.**, v. 37, p. 314-318, 1989.
- DeGENNARO, F. P.; WELLER, S. C. Differential susceptibility of field bindweed (*Convolvulus arvensis*) biotypes to glyphosate. **Weed Sci.**, v. 32, p. 472-476, 1984.
- FAHN, A.; CUTLER, D. F. **Xerophytes**. Berlin: Gebriider Borntraeger, 1992. 178 p.
- HOLM, L. G. et al. **The world's worst weeds – distribution and biology**. Honolulu: East –West Center by the University Press of Hawaii, 1977. 600 p.
- JOHANSEN, D. A. **Plant microtechnique**. New York: Mcgraw-Hill, 1940. 523 p.
- KING, M. G.; RADOSEVICH, S. R. Tanoak (*Lithocarpus densiflorus*) leaf surface characteristics and absorption of triclopyr. **Weed Sci.**, v. 27, p. 599-604, 1979.
- RUDALL, P. **Anatomy of flowering plants: an introduction to structure and development**. 2.ed. Cambridge: University Press, 1992. 110 p.
- SANTOS, I. C. et al. Eficiência de glyphosate no controle de *Commelina benghalensis* e *Commelina diffusa*. **Planta Daninha**, v. 19, n. 1, p. 135-143, 2001.
- SARGENT, J. A.; BLACKMAN, G. E. Studies on foliar penetration. I. Factors controlling the entry of 2,4-dichloroacetic acid. **J. Exp. Bot.**, v. 13, p. 348-368, 1962.
- SILVA, A. A. et al. Controle de plantas daninhas. In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EDUCAÇÃO AGRÍCOLA SUPERIOR. Brasília, DF: ABEAS; Viçosa, MG: UFV, 2001. p.127-172. (ABEAS. Curso de Proteção de Plantas. Módulo 3, Sessão 3.3 - Herbicidas: absorção, translocação, metabolismo, formulação e misturas).
- TOMLINSON, P. B. **Anatomy of the monocotyledons**. Oxford: Clarendon Press, 1969. 446 p.
- VARGAS, L. et al. **Resistência de plantas daninhas a herbicidas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 131 p.
- WILSON, A. K. Commelinaceae - A review of the distribution, biology and control of the important weeds belonging to this family. **Trop. Pest Maneg.**, v. 27, n. 3, p. 405-418, 1981.
- WYRILL, J. B.; BURNSIDE, O. C. Absorption, translocation and metabolism of 2,4-D and glyphosate in common milkweed and hemp dogbane. **Weed Sci.**, v. 24, n. 6, p. 557-566, 1976.

