

Manejo de *Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis* em competição com milho
João Paulo Lemos¹, João Carlos Cardoso Galvão², Antonio Alberto da Silva³, Anastácia Fontanetti⁴, Luiz Fernando Favaratto⁵

^{1,2,3,5}Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. ¹agrolemos@hotmail.com, ²jgalvao@ufv.br, ³aasilva@ufv.com e ⁵lfavarato@yahoo.com.br. ⁴Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP. ⁴afontanetti@yahoo.com.br

RESUMO – A roçada é um dos métodos de maior importância no controle de plantas daninhas, em cultivos orgânicos, no sistema de plantio direto. Neste trabalho, em vasos, foram avaliados os efeitos de três manejos de plantas de *Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis*, em competição ou não com o milho sobre o desenvolvimento das plantas daninhas: roçadas no estágio de três folhas do milho (14 dias após emergência do milho – DAE), roçadas no estágio de três e seis folhas do milho (14 e 25 DAE) e não roçadas. Roçadas realizadas aos 14 e 25 DAE impediram a produção de sementes de *B. pilosa*, garantido eficiente controle dessa espécie. Todavia, o uso dessa técnica mostrou-se ineficiente para o controle de *C. benghalensis*.

Palavras-chave: roçadas, rebrota, morfologia, competição.

Introdução

O cultivo orgânico do milho em sistema plantio direto é alternativa viável de manejo do solo, pois possibilita além de outros benefícios, o incremento de matéria orgânica. Entretanto, por ser o milho muito sensível a competição nas primeiras quatro semanas após o plantio e o fato da infestação de plantas daninhas no sistema orgânico atingir, em três ou quatro anos, níveis elevados, tem inviabilizado a produção de milho nesse sistema (CORRÊA et al., 2011).

Dentre as espécies de plantas daninhas de maior importância na cultura do milho no Brasil se destacam *Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis* (VAZ DE MELO et al., 2007; CHIOVATO et al., 2007; CORRÊA et al., 2011). Devido à elevada capacidade de rebrota e de reprodução vegetativa, essas espécies são consideradas de difícil manejo mecânico, especificamente quando o controle dessas é realizado com roçadas. A eficiência da roçada depende, em grande parte, das espécies de plantas daninhas, da frequência na área, do estágio de desenvolvimento das plantas, do índice de cobertura do solo pela cultura (QUEIROZ et al., 2010) e da época em que for realizada (KOZLOWSKI et al., 2009). A porcentagem de perda foliar obtida com a roçada representa a diminuição da interceptação de luz, assim como menores taxas de fotossíntese líquida do dossel. Entretanto, em alguns casos tem-se efeito compensatório, a partir da ocorrência de estresses nas plantas, que resultará na recuperação das plantas daninhas no campo e a provável redução do potencial produtivo da cultura.

Diante do exposto, avaliaram-se neste trabalho os efeitos de roçadas de plantas *Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis*, em diferentes épocas, cultivadas em competição ou não com o milho, no desenvolvimento dessas plantas daninhas.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em condições semicontroladas em delineamento experimental de blocos casualizados, com três repetições, em esquema fatorial $2 \times 3 + 2$. O primeiro fator foi constituído por duas espécies de plantas daninhas (*Bidens pilosa* e *Commelina benghalensis*), e o segundo, por três manejos dessas plantas {roçadas no estágio de três folhas do milho (14 dias após emergência do milho – DAE), roçada no estágio de três e seis folhas do milho (14 e 25 DAE) e não roçadas}. Os tratamentos adicionais (testemunhas) consistiram do cultivo solteiro de *B. pilosa* e *C. benghalensis*.

A variedade milho cultivada foi UFVM 100 e foi semeado seis dias após *C. benghalensis* e dois dias após *B. pilosa*, visando à emergência simultânea do milho e das plantas daninhas. A parcela experimental foi composta por um vaso com as seguintes dimensões: 35 cm diâmetro superior, 22 cm de diâmetro inferior, 34 cm de altura e contendo 24,2 kg do substrato com densidade de $1,1 \text{ g cm}^{-3}$ {(Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) de textura argiloarenosa (52% de areia, 10% de silte, 38% de argila) + 1,85% de composto orgânico e 0,15% de P_2O_5 na forma de termofosfato magnesiano, conforme recomendação de CHIOVATO et al., (2007)}. Os resultados da análise química do composto utilizado foram: $16,6 \text{ g kg}^{-1}$ de N total; $4,19 \text{ g kg}^{-1}$ de P; $2,62 \text{ g kg}^{-1}$ de K; $9,56 \text{ g kg}^{-1}$ de Ca; $3,68 \text{ g kg}^{-1}$ de Mg; $2,11 \text{ g kg}^{-1}$ de S; $10,75 \text{ mg kg}^{-1}$ de B; $35,62 \text{ mg kg}^{-1}$ de Cu; $214,73 \text{ mg kg}^{-1}$ de Mn; e $71,8 \text{ mg kg}^{-1}$ Zn com base no peso da matéria seca. Resultados das análises químicas do Latossolo Vermelho-Amarelo utilizado no experimento pH (5,4); P (1,7); K (73); Ca (3,3); Mg (1,1); Al (0); H+Al (3,63); SB (4,59); CTC(t) (4,59); CTC(T) (8,22) e V%(56).

Aos cinco dias após a emergência das plantas, foi realizado o desbaste, deixando-se seis plantas daninhas e uma planta de milho, ou seja, de acordo com os tratamentos estabelecidos em cada vaso, foi cultivada uma planta de milho em competição ou não com seis plantas de *B. pilosa* ou de *C. benghalensis*.

Durante o experimento os vasos foram irrigados diariamente por gotejamento, a fim de manter a umidade próxima de 80% da capacidade de campo. O período de interferência entre a planta de milho e as espécies daninhas foi de 58 dias, ou seja, da emergência das plantas daninhas até o florescimento das plantas de milho. As roçadas foram realizadas com

auxílio de uma tesoura de aço (4 a 5 cm do solo), quando as plantas de milho estavam com três folhas completamente expandidas (aos 15 DAE), e a segunda roçada, com seis folhas completamente expandidas (aos 25 DAE).

As características morfológicas avaliadas em pleno florescimento (58 DAE) foram: número de folhas totais, contadas manualmente; o diâmetro do caule, realizado com auxílio de um paquímetro; a estatura das plantas, obtida com auxílio de uma régua graduada; massa seca de sementes, que foram coletadas desde o início da liberação das sementes até a época de pleno florescimento das plantas de milho. Para determinação da massa da matéria seca de folhas (MSF), de caule (MSC), do sistema radicular (MSR) e de sementes (MSS), as plantas foram separadas em folhas, sementes, colmo e raízes em sacos de papel e levados à estufa de circulação forçada de ar a 70 °C, até atingirem peso constante. Por meio da análise de crescimento, foram avaliados os seguintes índices fisiológicos das plantas daninhas: área foliar específica (AFE) em $\text{cm}^2 \text{g}^{-1}$, razão entre a área da folha mais jovem totalmente expandida {analisada no equipamento de mesa LI-COR (LI- 3000)} pela sua massa da matéria seca; razão de massa foliar (RMF) em g g^{-1} , obtida entre a massa da matéria seca de folhas e a massa da matéria seca total; razão de massa caulinar (RMC), obtida entre a massa da matéria seca do caule e a massa da matéria seca total; razão de massa radicular (RMR), obtida entre a massa da matéria seca radicular e a massa da matéria seca total; e razão parte aérea/sistema radicular (PA/SR) em g g^{-1} , obtida a partir da soma da massa da matéria seca da parte aérea da planta (folha + caule) dividida pela massa da matéria seca do sistema radicular (raiz). Os resultados das avaliações foram submetidos à análise de variância e as médias, comparadas pelos testes de Tukey e Dunnet a 5% de significância.

Resultados e Discussão

As seguintes siglas com os respectivos significados foram utilizados: *B. pilosa* – cultivo solteiro sem corte, M e B/1r – milho e *B. pilosa*/uma roçada, M e B/2r – milho e *B. pilosa*/duas roçadas, M e B/sr – milho e *B. pilosa*/sem roçadas, *C. benghalensis* - cultivo solteiro sem corte, M e C/1r – milho e *C. benghalensis*/uma roçada, M e C/2r – milho e *C. benghalensis*/duas roçadas, M e C/sr – milho e *C. benghalensis*/sem roçadas. Foi verificado na tabela 1, que o cultivo das plantas de milho não afetou as características avaliadas das plantas de *B. pilosa*. Entretanto, a competição afetou o desenvolvimento da espécie *C. benghalensis*, principalmente nas características de estatura de plantas (EST), massa da matéria seca da raiz (MSR) e massa da matéria seca das sementes (MSS). Observa-se que os

tratamentos testemunhas (*B. pilosa* e *C. benghalensis*) diferiram dos tratamentos com duas roçadas (M e B/2r e M e C/2r). Pode-se afirmar que o uso de duas roçadas foi eficiente no controle das espécies daninhas, que de forma geral, verificou-se comprometimento do desenvolvimento dessas espécies (EST, DIAM, MSR, MSS, e PA/SR) no sentido de reduzir a competição pelos recursos de produção com a cultura do milho.

No desdobramento da interação entre planta daninha e formas de manejo, foi verificado que o tratamento com duas roçadas (2R) apresentou menor média de estatura de plantas em relação aos demais, sendo considerado o melhor resultado em termos de controle do crescimento dessas plantas (tabela 2). Houve redução de 96,07% da estatura de plantas de *B. pilosa* do tratamento SR para o 2R. Verifica-se que as médias de estatura de *B. pilosa* foram superiores às de *C. benghalensis* nos tratamentos com uma roçada e sem roçada, porém com duas roçadas a espécie *B. pilosa* foi a mais afetada, apresentando ao final do ciclo do milho, baixa recuperação, comparada à *C. benghalensis*. Para os diferentes manejos utilizados houve variação no diâmetro das plantas (DIAM), com menor média para duas roçadas. No tratamento com duas roçadas, a espécie *C. benghalensis* apresentou diâmetro superior a *B. pilosa*, porém o resultado observado foi o inverso no tratamento sem roçada. Pode ocorrer o alongamento para maior altura da planta induzida pela concorrência de luz (KARIMMOJENI et al., 2010).

Observou-se que plantas de *C. benghalensis* foram mais eficientes na recuperação da parte aérea em comparação as de *B. pilosa*, sobretudo no que diz respeito à retomada do crescimento e desenvolvimento da parte aérea após a segunda roçada. Entretanto, o número de folhas totais das plantas de *B. pilosa* não diferiu entre os tratamentos que empregaram ou não as roçadas. Não houve diferença entre as espécies quanto ao número de folhas totais, considerando os diferentes manejos adotados. É interessante ressaltar que a espécie *C. benghalensis* produziu 3,1 vezes mais de folhas comparado com *B. pilosa*, ambas sem interferência das roçadas. Este comportamento diferenciado se deve as características intrínsecas de cada espécie, por serem totalmente distintas quanto ao seu desenvolvimento e a capacidade de sobrevivência às condições adversas do meio. Em análise conjunta das características EST, DIAM e NF nos tratamentos 1R e SR, observa-se que EST e NF das plantas de *C. benghalensis* foram afetados, porém o diâmetro permaneceu sem redução. É provável que após a roçada, ao invés da formação das folhas, seja priorizado o acúmulo de reservas no caule e nas estruturas de propagação, que se localizam abaixo da superfície do solo.

As plantas de *B. pilosa* que receberam apenas uma roçada apresentaram maior área foliar específica (AFE) em relação aos demais manejos. No entanto, quando estas plantas foram submetidas a duas roçadas a AFE dessas plantas não diferiram da planta sem roçada (tabela 3). A utilização de duas roçadas nas plantas de *B. pilosa* proporcionou redução de 58,19% da AFE em comparação com as plantas que receberam uma roçada, o que possivelmente as tornam fisiológicas e morfologicamente menos competitivas. Comparando as duas espécies *B. pilosa* e *C. benghalensis* observou-se que a AFE de *B. pilosa* foi superior a *C. benghalensis* no tratamento em que as plantas receberam apenas uma roçada, não apresentando diferença dentro dos demais manejos. Com relação a esse resultado, verifica-se que, quanto maior o estado de maturação dos tecidos das folhas, possivelmente menor será a área foliar específica foliar.

Para a razão de massa caulinar (RMC) e razão de massa de sementes (RMS), os tratamentos 1R e SR foram iguais e superiores ao tratamento 2R, em ambas as características (RMC e RMS). No manejo com duas roçadas, a espécie *C. benghalensis* foi superior a *B. pilosa* nessas características (tabela 3).

Quanto às médias de produção de sementes de *B. pilosa* nos diferentes manejos, o tratamento SR foi superior aos demais. A utilização de uma única roçada nas plantas de *B. pilosa* reduziu 80,37% das sementes produzidas. Contudo, plantas que receberam uma roçada produziram mais sementes em comparação às de duas roçadas. Mesmo com a alta capacidade de rebrota dessas plantas, pode-se afirmar que o melhor controle da disseminação de sementes dessa espécie, foi obtido com o uso de duas roçadas, chegando a ponto deste tratamento não produzir sementes, sendo provável que a época e o intervalo da roçada tenham sido fator fundamental nesse contexto. O controle inicial da comunidade infestante é importante para reduzir o potencial das espécies infestantes e seu poder de interferência competitiva sobre a cultura do milho (KOZLOWSKI et al., 2009).

Conclusão

Roçadas realizadas aos 14 e 25 DAE impediram a produção de sementes de *B. pilosa*, garantido eficiente controle dessa espécie. O uso de roçadas mostrou-se ineficiente para o controle de *C. benghalensis*.

Literatura Citada

CORRÊA, M. L. P.; GALVÃO, J. C. C.; FONTANETTI, A.; FERREIRA, L. R. E MIRANDA, G. V. Dinâmica populacional de plantas daninhas na cultura do milho em função de adubação e manejo. **Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 2: p. 354-363, 2011.

CHIOVATO, M. G.; GALVÃO, J. C. C.; FONTANÉTTI, A.; FERREIRA, L. R.; MIRANDA, G. V.; RODRIGUES, O. L.; BORBA, A. N. Diferentes densidades de plantas daninhas e métodos de controle nos componentes de produção do milho orgânico. **Planta Daninha**, v. 25 n. 2: p. 277-283, 2007.

KARIMMOJENI, H.; MASHHADI, H. R.; SHAHBAZI, S.; TAAB, A.; ALIZADEH, H. M.. Competitive interaction between maize, *Xanthium strumarium* and *Datura stramonium* affecting some canopy characteristics. **Australian Journal of Crop Science**, 4(9):684-691, 2010.

KOZŁOWSKI, L.A.; KOEHLER, H.S.; PITELLI, R.A.. Épocas e extensões do período de convivência das plantas daninhas interferindo na produtividade da cultura do milho (*Zea mays*). **Planta daninha**, Viçosa, v. 27, n. 3, 2009 .

QUEIROZ, L. R.; GALVÃO, J. C. C.; CRUZ, J. C.; OLIVEIRA, M. F.; TARDIM, F. D. Supressão de plantas daninhas e produção de milho verde orgânico em sistema de plantio direto. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2: p. 263-270, 2010.

VAZ DE MELO, A; GALVÃO, J. C. C.; FERREIRA, L. R.; MIRANDA, G. V.; TUFFI SANTOS, L. D.; SANTOS, I. C.; SOUZA, L. V. Dinâmica populacional de plantas daninhas em cultivo de milho-verde nos sistemas orgânico e tradicional. **Planta Daninha**, v. 25, n. 3: p. 521-527, 2007.

WORTMAN, S. E.; LINDQUIST, J. L.; HAAR M. J.; FRANCIS, C. A. Increased weed diversity, density and above-ground biomass in long-term organic crop rotations. **Renewable Agriculture and Food Systems**, p. 1- 15, 2010.

Tabela 1. Valores médios de estatura de plantas (EST), diâmetro do caule (DIAM), massa da matéria seca das folhas (MSF), massa da matéria seca do caule (MSC), massa da matéria seca da raiz (MSR), massa da matéria seca das sementes (MSS), razão de massa caulinar (RMC), razão de massa de sementes (RMS), número de folhas totais (NFT), área foliar específica da folha (AFE) e razão parte aérea/sistema radicular (PA/SR) das plantas daninhas *B. pilosa* e *C. benghalensis*. Viçosa-MG, 2010.

Tratamento	EST	DIAM	MSF	MSC	MSR	MSS	RMC	RMS	N	AFE	PA/SR
	(cm)		(g)				(g g ⁻¹)		F T	(cm ² g ⁻¹)	(g g ⁻¹)
<i>B. pilosa</i>	111,66	0,73	17,98	34,34	-	10,04	0,47	0,14	-	336,69	21,75*
M e B/1r	50,52*	0,36*	7,26*	11,25*	-	2,04*	0,42	0,07*	-	534,03*	9,46
M e B/2r	4,56*	0,12*	0,15*	0,11*	-	0,00*	0,16*	0,00*	-	223,29	0,61*
M e B/sr	116,33	0,72	19,41	45,77	-	10,69	0,52	0,12	-	312,09	26,53
<i>C. benghalensis</i>	64,22	0,46	18,26	-	22,10	13,20	-	-	149	-	22,11
M e C/1r	34,05*	0,34*	7,11*	-	3,67*	1,50*	-	-	54*	-	10,51*
M e C/2r	16,90*	0,33*	4,12	-	3,19*	1,15*	-	-	36*	-	7,24*
M e C/sr	50,91*	0,46	17,53	-	6,18	7,72	-	-	136	-	25,51

* Médias que diferem da testemunha a 5% de probabilidade pelo teste de Dunnett. *B. pilosa* – cultivo solteiro sem corte; M e B/1r – milho e *B. pilosa*/uma roçada; M e B/2r – milho e *B. pilosa*/duas roçadas; M e B/sr – milho e *B. pilosa*/sem roçadas; 2ª parte - *C. benghalensis* - cultivo solteiro sem corte; M e C/1r – milho e *C. benghalensis*/uma roçada; M e C/2r – milho e *C. benghalensis*/duas roçadas; M e C/sr – milho e *C. benghalensis*/sem roçadas.

Tabela 2. Valores médios do desdobramento da interação época e planta daninha, da análise de variância para estatura de plantas (EST), diâmetro de caule (DIAM) e número de folhas totais (NF) (*B. pilosa* e *C. benghalensis*), nos diferentes manejos da roçada (1R - roçada da planta daninha no estádio de três folhas do milho; 2R - roçada da planta daninha no estádio seis folhas do milho; e SR – sem roçada das plantas daninhas) no cultivo de milho. Viçosa-MG, 2010.

Manejo	EST (cm)		DIAM (cm)		NF	
	<i>B. pilosa</i>	<i>C. benghalensis</i>	<i>B. pilosa</i>	<i>C. benghalensis</i>	<i>B. pilosa</i>	<i>C. benghalensis</i>
1R	50,53 aB	34,06 bB	0,37 aB	0,35 aAB	35,67 aA	54,00 aB
2R	4,57 bC	16,90 aC	0,12 bC	0,33 aB	9,33 aA	36,67 aB
SR	116,33 aA	50,91 bA	0,72 aA	0,47 bA	44,00 bA	136,33 aA

* Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Tabela 3. Valores médios da área foliar específica (AFE) e massa da matéria seca de sementes das plantas daninhas (MSS) (*B. pilosa* e *C. benghalensis*) nos diferentes manejos da roçada (1R - roçada da planta daninha no estádio de três folhas do milho; 2R - roçada da planta daninha no estádio de três e seis folhas do milho; e SR - sem roçada das plantas daninhas), no cultivo de milho. Viçosa-MG, 2010.

Manejo	AFE (cm ² g ⁻¹)		MSS (g)	
	<i>B. pilosa</i>	<i>C. benghalensis</i>	<i>B. pilosa</i>	<i>C. benghalensis</i>
1R	534,03 aA	314,10 bA	2,04 aB	1,50 aB
2R	223,29 aB	383,38 aA	0,00 aC	1,15aB
SR	312,10 aB	345,24 aA	10,39 aA	7,73 bA

* Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, para cada variável, não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.