

VARIAÇÃO DA COMPETIÇÃO INTERESPECÍFICA EM MILHO EM FUNÇÃO DO CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS EM FAIXAS¹

Variation of Interspecific Weed Competition in Corn as a Function of Banded Weed Control

MEROTTO JR., A.², VIDAL, R.A.³ e FLECK, N.G.³

RESUMO - O controle de plantas daninhas em faixas é mais uma estratégia que pode ser utilizada no manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) para aumentar a racionalização do uso do ambiente no cultivo de plantas. Os objetivos deste trabalho foram determinar o efeito do controle de plantas daninhas em faixas na linha ou na entrelinha e avaliar suas conseqüências sobre a competição interespecífica na cultura do milho. Os tratamentos constaram do estabelecimento de um gradiente de infestação de *Brachiaria plantaginea*, obtido com a variação da intensidade do controle em pré-emergência, e do controle de plantas daninhas em pós-emergência realizado em faixas na linha, na entrelinha ou em área total. O controle de plantas daninhas em pós-emergência em faixas não foi suficiente para reduzir os efeitos da competição interespecífica sobre o rendimento de grãos de milho, mesmo em baixas densidades de plantas daninhas. Os prejuízos causados pela presença de plantas daninhas na linha da cultura são duas a três vezes maiores em comparação com a presença destas plantas na entrelinha ou em área total da cultura. O controle de plantas daninhas na linha da cultura necessita de complementação com práticas culturais ou outros métodos de controle destas plantas na entrelinha.

Palavras-chave: pré-emergência, pós-emergência, manejo integrado de plantas daninhas, linha de semeadura, *Brachiaria plantaginea*.

ABSTRACT - Banded weed control is one of the methods used for integrated weed management (IWM) to increase the rationalization of environmental use in crop activities management. The aim of this work was to determine the effect of in-and between-row weed control and the effects of weed competition on corn. The treatments consisted in the establishment of a range of *Brachiaria plantaginea* densities by varying the intensity of weed control in pre-emergence, complemented with post-emergence weed control in-row, between row and broadcast. Banded weed control was not efficient in decreasing weed competition and reducing corn grain yield, even at low weed infestation. In-row weed damage was two to three times higher than that of weeds in between-row or in broadcast. The in-row weed control needs complementation with other crop management strategies or with other weed control methods in between-row, and it is an important method to be used in IWM to help decrease the environmental impact on food production.

Key words: pre-emergence, post-emergence, integrated weed management, in-row weed control, *Brachiaria plantaginea*.

INTRODUÇÃO

O manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) é um desafio constante a ser enfrentado,

devendo ser utilizado em conjunto com as demais práticas culturais. A crescente utilização do sistema de semeadura direta está relacionada à maior dificuldade de controle de

¹ Recebido para publicação em 6/2/2001 e na forma revisada em 2/7/2001.

Contribuição nº 501 do Departamento de Plantas de Lavoura da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS.

² M.S., Professor do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia da UFRGS. Av. Bento Gonçalves, 7712, Caixa Postal 776, 91501-970 Porto Alegre-RS, <merotto@vortex.ufrgs.br>. ³ Ph.D., Professor do Departamento de Plantas de Lavoura, Faculdade de Agronomia da UFRGS. Bolsista do CNPq.



plantas daninhas e ao incremento da necessidade de uso de herbicidas em algumas culturas (Johnson et al., 1989). A impossibilidade de revolvimento do solo na semeadura direta implica a não-eliminação das plantas daninhas por meio da operação de preparo do solo para a semeadura (Eadie et al., 1992) e, também, dificulta a utilização da capina como medida de controle das ervas após o estabelecimento da cultura. Por outro lado, a manutenção da cobertura vegetal sobre o solo no sistema de semeadura direta restringe a emergência de plantas daninhas, em comparação com o solo descoberto (Theisen et al., 2000).

A utilização em conjunto de diversas práticas no controle de plantas daninhas permite uma complementação entre estas e resulta no aumento da eficiência do controle destas espécies. Segundo Cox et al. (1999), a racionalização do uso do ambiente, em algumas regiões, tem sido alcançada por meio do estabelecimento de metas progressivas de menor impacto ambiental, em que os fundamentos do MIPD são usados como estratégias para o controle de plantas daninhas. Atualmente, busca-se com grande intensidade a redução do impacto ambiental para o cultivo de plantas. O aprimoramento do MIPD e a determinação de níveis mínimos para sua utilização poderão ser fundamentos concretos na racionalização do uso do ambiente para a produção de alimentos. Individualmente, as diversas práticas utilizadas no MIPD possuem deficiências no que se refere ao controle de plantas daninhas, mas, quando utilizadas em conjunto, proporcionam vantagens em relação à produtividade da cultura, eficiência energética, qualidade da água e do solo e biodiversidade (Swanton & Murphy, 1996). Entretanto, existe grande complexidade entre as interações formadas pelo somatório de grande número de efeitos advindos de diferentes métodos de controle de plantas daninhas. Esta complexidade determina a necessidade de estudos individuais de eficiência dos métodos utilizados no MIPD para obtenção da maximização de seus efeitos quando utilizados em conjunto (Johnson et al., 1998).

O controle de plantas daninhas em faixas é mais uma estratégia que pode ser utilizada no MIPD. A aplicação de herbicidas em faixas pode resultar na redução de 30 a 60% da quantidade total de herbicidas, dependendo da

largura utilizada nas faixas, mesmo mantendo-se o uso da dose normal do herbicida. A eficiência da aplicação de herbicidas em faixas como forma de controle de plantas daninhas é variável com a cultura e, principalmente, com a densidade de plantas existentes na área (Pleasant et al., 1994; Singer & Cox, 1998; Colquhoun et al., 1999; Cox et al., 1999). A aplicação de herbicidas apenas nas linhas de semeadura da cultura é utilizada principalmente como forma de complementação à capina (Pleasant et al., 1994) ou à roçada na entrelinha da cultura (Donald, 2000a), as quais apresentam baixa eficácia no controle de plantas daninhas junto às fileiras da cultura. A desvantagem da utilização da capina em relação à ocorrência de erosão é minimizada quando ela é usada em conjunto com a aplicação de herbicidas em faixas, pelo fato de sua utilização acontecer somente nas entrelinhas da cultura e em época em que a cultura já se encontra estabelecida e o solo menos suscetível à erosão (Eadie et al., 1992).

Considerando que as primeiras plantas daninhas a iniciar a competição são aquelas próximas às plantas de milho, os herbicidas podem ser usados com o objetivo de eliminação somente destas plantas. As plantas daninhas localizadas nas entrelinhas da cultura, que irão competir em estádios mais avançados de desenvolvimento, podem ser manejadas com o aumento da população de plantas da cultura (Pleasant et al., 1994), o qual é apontado como uma forma de controle cultural de plantas daninhas, chegando a diminuir em até 50% os prejuízos sobre o rendimento de grãos (Merotto Jr. et al., 1997). Entretanto, a maior competição interespecífica proporcionada pelo aumento da população de plantas da cultura intensifica-se somente quando as plantas cultivadas estiverem em estádios avançados de desenvolvimento (Merotto Jr. et al., 1997). Dessa forma, os efeitos de altas populações de plantas como prática de controle de plantas daninhas são limitados e determinam a necessidade de complementação com outro método de controle no início do ciclo da cultura. Outras possibilidades de integração de efeitos à aplicação de herbicidas em faixas na linha da cultura podem acontecer com a utilização de estreitos espaçamentos entrelinhas da cultura, possibilitando o fechamento mais rápido do dossel (Murphy et al., 1996; Argenta et al., 2000), ou com

fertilização adequada e semeaduras antecipadas (Donald, 2000b). Estas práticas resultarão em menores condições para o desenvolvimento das plantas daninhas na entrelinha da cultura que não receberam a aplicação de herbicida e, assim, podem atuar como complementação ao controle que foi efetuado somente na linha das plantas da cultura.

A dominância da cultura sobre as plantas daninhas será maior à medida que ela absorva a luz incidente em maior quantidade do que as plantas daninhas. A maior eficiência do uso da radiação solar é apontada como uma das principais causas do elevado rendimento de grãos dos híbridos modernos de milho (Tollenaar & Aguilera, 1992). Os efeitos da luz sobre o crescimento das plantas acontecem de forma quantitativa, como descrito anteriormente, e também com relação à qualidade da luz recebida pelas plantas. Os efeitos da qualidade da luz estão sendo estudados com base no avanço do conhecimento sobre o funcionamento dos fotorreceptores em plantas (Briggs & Olney, 2001). O efeito da qualidade da luz sobre os fitocromos e a consequente formação de um sinal de percepção entre plantas foram recentemente descritos por Smith (2000). Segundo Ballaré et al. (1995), a qualidade da luz pode ser considerada um fator de competição entre as plantas, atuando como um sinal precoce da presença de plantas que passarão a competir em estádios futuros de desenvolvimento. Dessa maneira, além de disputar os recursos de competição com as plantas cultivadas, as plantas daninhas podem alterar o crescimento da cultura mesmo antes de ocorrer a competição direta entre elas e as plantas cultivadas (Merotto Jr et al., 1999a). O controle de plantas daninhas em faixas pode diminuir os efeitos de competição e proporcionar maior capacidade competitiva à cultura.

Os objetivos deste trabalho foram determinar os prejuízos causados pela presença das plantas daninhas na linha e na entrelinha da cultura do milho e avaliar a eficiência isolada da aplicação de herbicidas em faixas, com vistas à sua utilização no MIPD.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado a campo, no ano agrícola 1999/2000, na Estação Experimental

Agronômica (EEA/UFRGS), em Eldorado do Sul-RS. O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho, cuja análise apresentou as seguintes características: teor de argila = 34%; pH (H₂O) = 5,8; P = 9,4 mg L⁻¹; K = 197 mg L⁻¹; Al = 0,0 cmol_c L⁻¹; e MO = 2,6%. A semeadura do milho foi realizada no dia 8 de dezembro de 1999, utilizando-se população de 70.000 plantas ha⁻¹ do cultivar Cargill 969, em espaçamento entre linhas de 1,0 m. O experimento foi instalado através do sistema convencional de preparo do solo, que foi realizado por meio de uma aração e duas gradagens. A adubação de semeadura foi feita com 30 kg ha⁻¹ de N, 120 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 60 kg ha⁻¹ de K₂O. A adubação nitrogenada de cobertura foi realizada em duas aplicações, quando as plantas de milho encontravam-se nos estádios V4 e V10, perfazendo um total de 130 kg ha⁻¹ de N. O experimento foi irrigado com aplicação de 35 mm de água por meio de aspersão convencional aos 15, 31 e 56 dias após a emergência (DAE) da cultura. O controle de pragas foi realizado com os inseticidas diflubenzuron e lambdacyhalotrin nas doses de 40 g ha⁻¹ e 7,5 g ha⁻¹, respectivamente, aos 45 DAE.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com arranjo em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos objetivaram estabelecer um gradiente de competição de plantas daninhas com a cultura do milho. Nas parcelas principais foram feitas as aplicações de herbicida em pré-emergência: sem aplicação, 50% e 100% da dose recomendada. Nas subparcelas, foram localizados os tratamentos de modalidade de aplicação de herbicida em pós-emergência: sem aplicação, em área total, em faixas nas linhas das plantas da cultura e em faixas nas entrelinhas desta. A largura da faixa de aplicação foi de 0,5 m, tendo como centro a linha das plantas de milho, para os tratamentos em faixas na linha de semeadura, e o centro das entrelinhas, para as aplicações em faixas na entrelinha da cultura. O herbicida utilizado em pré-emergência foi atrazine + metolachlor, sendo considerado como dose recomendada 1.200+1.800 g ha⁻¹, respectivamente. O herbicida utilizado em pós-emergência foi nicosulfuron, na dose de 60 g ha⁻¹. Cada subparcela foi composta de quatro linhas espaçadas entre si por um metro e com comprimento de 10 m.



A aplicação dos tratamentos foi feita com pulverizador costal de precisão, pressurizado com CO₂, equipado com bico do tipo EF 8002 para as aplicações em faixas e DG 8002 para as aplicações em área total, utilizando-se um volume de calda de 200 L ha⁻¹, alcançado com pressão de serviço de 183 kPa e velocidade de deslocamento de 3,6 km h⁻¹. A aplicação do herbicida em pré-emergência foi realizada um dia após a semeadura do milho, no período compreendido entre 8 e 9h, com temperatura de 21 °C e umidade relativa do ar (URA) de 70%. A aplicação do herbicida em pós-emergência foi realizada aos 20 DAE, no período compreendido entre 8h30 e 9h30, com temperatura de 24 °C e URA de 68%. A espécie daninha predominante na área experimental foi *Brachiaria plantaginea* (BRAPL), cuja densidade de plantas aos 20 DAE do milho nas áreas sem aplicação de herbicida em pré-emergência era de 122 plantas m⁻². No momento da aplicação dos tratamentos em pós-emergência, as plantas de BRAPL estavam no estágio de três folhas a um perfilho.

As determinações efetuadas foram altura e rendimento de grãos de milho e massa seca das plantas daninhas. A altura das plantas de milho foi avaliada pela medição da distância entre o nível do solo e a extremidade do pendão, em seis plantas por subparcela. O rendimento de grãos foi determinado pela colheita, pesagem e correção da umidade para 13% dos grãos da área útil de cada subparcela. A colheita foi feita manualmente, em 19 de abril de 2000. A massa seca do milho e das plantas daninhas foi avaliada por meio da coleta das plantas numa área de 1,0 x 1,0 m, limitada pelas linhas da cultura. As plantas foram secas em estufa em temperatura de 60 °C, até alcançarem peso constante. As amostragens para as determinações de altura e massa seca das plantas daninhas foram realizadas aos 75 DAE, que correspondeu ao florescimento da cultura.

A análise estatística foi realizada através do programa computacional SAS (SAS, 1989) pelo teste da análise da variância (teste F), e as comparações dos efeitos tratamentos foram realizadas por meio do procedimento LSMEANS (SAS, 1989), pelo teste de t a 5% de probabilidade. O prejuízo causado pelas plantas daninhas sobre o rendimento de grãos de milho foi avaliado pela relação entre o rendimento

de grãos de milho (kg ha⁻¹) e a massa seca (g m⁻²) de plantas daninhas no florescimento da cultura. O rendimento de grãos de milho considerado nesta relação foi a diferença entre o obtido no tratamento de pós-emergência em área total e aqueles dos tratamentos de ausência, aplicação na entrelinha e na linha do herbicida pós-emergente, obtendo-se assim o prejuízo líquido de cada tratamento de modalidade de aplicação em pós-emergência. Os resultados foram avaliados através da análise de regressão linear.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O rendimento de grãos de milho aumentou com o incremento da dose do herbicida aplicado em pré-emergência (Tabela 1), o que está relacionado ao melhor controle de BRAPL obtido como resultado da ação do herbicida aplicado em pré-emergência (Tabela 2) e à conseqüente diminuição dos seus efeitos de competição com a cultura do milho. Entretanto, mesmo na maior dose do herbicida aplicado em pré-emergência, o controle de BRAPL não foi suficiente para eliminar totalmente a competição interespecífica com o milho, pois o rendimento de grãos foi aumentado pelo controle de plantas daninhas em pós-emergência (Tabela 1). A limitação do efeito do herbicida pré-emergente como única forma de controle de BRAPL pode estar relacionada à elevada infestação de BRAPL, ao largo espaçamento entre linhas, às implicações do sistema de semeadura convencional e à limitação da disponibilidade hídrica.

Tabela 1 - Rendimento de grãos (kg ha⁻¹) de milho em função da dose do herbicida aplicado em pré-emergência e da modalidade da aplicação do herbicida em pós-emergência. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 1999/2000

Modalidade da aplicação do herbicida em pós-emergência	Dose (%) do herbicida aplicado em pré-emergência em área total		
	0	50	100
Ausência	¹ c 623 D	b 1355 C	a 2570 D
Área total	c 4094 A	b 6157 A	a 7193 A
Entrelinha	c 2198 C	b 3112 B	a 3782 C
Linha	b 3160 B	b 3417 B	a 4950 B

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na vertical e antecedidas de mesma letra minúscula na horizontal não diferem significativamente entre si a 5% pelo teste "t".

CV = 12,5%.

Tabela 2 - Massa seca (g m⁻²) de plantas daninhas em função da dose do herbicida aplicado em pré-emergência e da modalidade da aplicação do herbicida em pós-emergência. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 1999/2000

Modalidade da aplicação do herbicida em pós-emergência	Dose (%) do herbicida aplicado em pré-emergência em área total		
	0	50	100
Ausência	¹ a 190,00 A	b 112,00 A	c 69,00 A
Área total	a 11,43 D	ab 6,32 D	b 1,43 C
Entrelinha	a 67,05 C	b 36,01 C	c 26,01 B
Linha	a 90,00 B	b 69,90 B	c 29,00 B

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na vertical e antecedidas de mesma letra minúscula na horizontal não diferem significativamente entre si a 5% pelo teste "t".

CV = 21,2%.

O controle de plantas daninhas em pós-emergência em faixas, nas linhas ou nas entrelinhas da cultura, não foi suficiente para reduzir os efeitos negativos de BRAPL sobre o rendimento de grãos de milho, em comparação à aplicação em área total (Tabela 1). A aplicação de herbicida em faixas junto às linhas da cultura proporcionou maior rendimento de grãos do que seu uso nas entrelinhas. Este resultado deve-se à menor competição de BRAPL quando o controle foi realizado próximo às plantas da cultura. Esta menor competição relaciona-se à maior distância das raízes da planta daninha, em relação às da cultura, e ao conseqüente atraso na disputa por água e nutrientes. Além disso, os efeitos da competição pela quantidade de luz também são menores na situação de controle de plantas daninhas nas linhas, em comparação ao controle apenas nas entrelinhas. Ainda, os efeitos da qualidade da luz alterada pela presença das plantas daninhas também podem ter sido determinantes da baixa eficiência do controle de plantas daninhas somente junto às linhas da cultura, uma vez que a presença destas plantas nas entrelinhas pode ter alterado a qualidade da luz e afetado o padrão de crescimento do milho desde os estádios iniciais de desenvolvimento da cultura.

O benefício da aplicação de herbicida unicamente nas linhas de semeadura em milho, como forma de diminuição da competição interespecífica, poderá ser mais bem explorado através de cultivares que apresentem maior crescimento inicial e índice de área foliar, de modo que se obtenha rápido fechamento das entrelinhas da cultura (Swanton & Murphy,

1996; Johnson et al., 1998), ou por meio de integração com outros métodos de controle das plantas daninhas também na entrelinha da cultura.

A capina é o método mais utilizado como forma de complementação à aplicação de herbicidas na linha da cultura; recentemente, a roçada também está sendo avaliada, em virtude da maior facilidade de adaptação ao sistema de semeadura direta. Donald (2000b) obteve semelhante rendimento de grãos de soja com a aplicação de herbicidas na linha e duas roçadas na entrelinha, em comparação com a aplicação de herbicidas em área total. Neste caso, o espaçamento entre linhas da cultura foi de 76 cm e o equipamento utilizado para roçada na entrelinha possuía eficiência no controle de plantas daninhas a uma altura do solo de 2,5 a 3,0 cm.

Em trabalhos com a cultura do milho, Eadie et al. (1992) obtiveram redução do rendimento de grãos de 28 a 48%, variável em função do local de avaliação, com a aplicação de herbicidas na linha da cultura, em comparação com a aplicação em área total. Neste caso, a complementação da aplicação de herbicidas na linha com uma capina na entrelinha da cultura apresentou o mesmo rendimento de grãos, em comparação com o controle em área total. A diferença do rendimento de grãos entre as situações de aplicação de herbicidas em faixas e o controle obtido em área total também levam à necessidade de complementação com outro método de controle de plantas daninhas para a diminuição da competição interespecífica em milho.

A aplicação de herbicida na linha da cultura em conjunção com capina na entrelinha é uma alternativa de MIPD que pode aumentar o nível de rendimento de grãos em situações que se fundamentam unicamente na capina manual ou com tração animal para o controle de plantas daninhas na cultura do milho. Nessa situação, a limitação da eficiência da capina devido à dificuldade de eliminação das plantas daninhas junto à linha da cultura e em razão da alta demanda de mão-de-obra pode ser compensada pela melhoria da eficiência do controle de plantas daninhas junto à linha da cultura, diminuindo assim os maiores efeitos de competição e aumentando o rendimento de grãos de milho.



A massa seca das plantas daninhas na linha da cultura, que resultou da aplicação em pós-emergência na entrelinha, foi menor do que a massa destas na entrelinha para as situações de menor intensidade de controle em pós-emergência (Tabela 2). A menor massa seca das plantas daninhas na linha da cultura se deve ao efeito da competição interespecífica destas com a cultura do milho.

A relação entre o rendimento de grãos e a massa seca das plantas daninhas permite estabelecer comparações uniformes dos prejuízos causados pelas suas diferentes distribuições. Os prejuízos causados pela presença de plantas daninhas na linha da cultura, em consequência da aplicação do herbicida em pós-emergência na entrelinha, são duas a três vezes maiores, em comparação com a presença de plantas daninhas na entrelinha ou até mesmo na área total da cultura (Figura 1), o que está relacionado aos maiores efeitos de competição das plantas daninhas localizadas próximo à cultura (Henry & Bauman, 1989) e justifica a utilização de métodos de controle de plantas daninhas mais eficazes nas linhas de semeadura da planta cultivada. A distância de interferência das plantas daninhas na cultura da soja variou de 10 a 40 cm aos 42 e 84 dias após a emergência, respectivamente (Henry & Bauman, 1989). Independentemente da modalidade de aplicação do herbicida em pós-emergência, o prejuízo avaliado pelo impacto unitário da massa seca

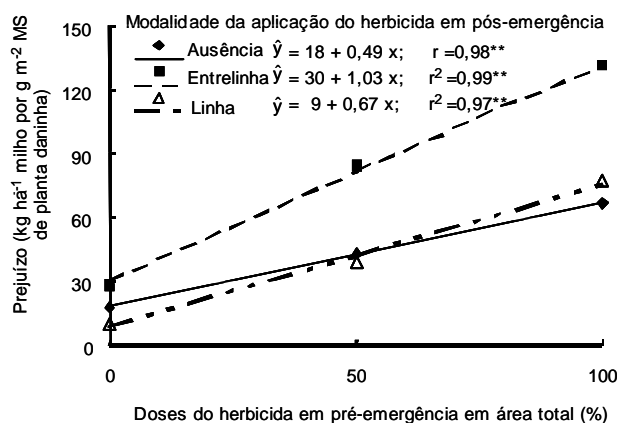


Figura 1 – Prejuízo (kg ha⁻¹ milho por g m⁻² de massa seca de planta daninha) causado pela presença das plantas daninhas avaliadas no florescimento da cultura sobre o rendimento de grãos de milho, em função da dose do herbicida aplicado em pós-emergência e da modalidade de aplicação do herbicida em pós-emergência. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 1999/2000. (** P<0,01).

das plantas daninhas aumentou, em razão da melhoria do controle destas, obtido com o incremento da dose do herbicida aplicado em pré-emergência (Figura 1 e Tabela 2). Assim, à medida que diminuiu a quantidade de plantas daninhas devido ao aumento do controle em pré-emergência, o impacto causado por aquelas remanescentes aumentou, o que se deve à diminuição da competição intra-específica das plantas daninhas e ao conseqüente aumento da competição interespecífica.

A altura das plantas de milho foi afetada pela dose do herbicida aplicado em pré-emergência e pela forma de aplicação do herbicida em pós-emergência (Tabela 3). O efeito da interação desses tratamentos não afetou a altura de plantas de milho. A altura de planta foi maior à medida que se obteve maior controle de BRAPL com o incremento da dose do herbicida aplicado em pré-emergência. A altura das plantas de milho também foi maior como resultado da aplicação do herbicida em pós-emergência nas linhas da cultura, superando até mesmo o controle efetuado em área total (Tabela 3). Na situação em que o controle foi realizado junto às linhas da cultura, o efeito da qualidade da luz causado pela presença das plantas daninhas nas entrelinhas pode ter se refletido na maior altura das plantas de milho. O efeito da qualidade da luz manifesta-se na ramificação (Ballaré et al., 1995) e na altura das plantas (Merotto Jr. et al., 1999b), e, neste caso, também pode ser considerado como fator de competição das plantas daninhas em relação às conseqüências do controle destas plantas em faixas.

Tabela 3 - Altura (m) das plantas de milho em função da dose do herbicida aplicado em pré-emergência e da modalidade da aplicação do herbicida em pós-emergência. EEA/UFRGS, Eldorado do Sul-RS, 1999/2000

Modalidade da aplicação do herbicida em pós-emergência	Dose (%) do herbicida aplicado em pré-emergência em área total			Média
	0	50	100	
Ausência	1,71	1,70	1,82	1,74 C ¹
Área total	1,80	1,86	2,02	1,89 AB
Entrelinha	1,74	1,75	1,88	1,79 BC
Linha	1,83	2,00	2,08	1,97 A
Média	b 1,77	ab 1,83	a 1,95	

¹ Médias seguidas de mesma letra maiúscula na vertical e antecedidas de mesma letra minúscula na horizontal não diferem significativamente entre si a 5% pelo teste "t".

CV = 11,0%.

O controle de BRAPL em faixas não foi suficiente para diminuir os efeitos da competição interespecífica em milho, principalmente devido aos efeitos de competição que ocorrem no início do desenvolvimento da cultura. A presença de plantas daninhas na linha da cultura causa maiores prejuízos para o rendimento de grãos do que as plantas daninhas na entrelinha. A aplicação de herbicidas na linha da cultura com complementação de práticas culturais ou outros métodos de controle de plantas daninhas na entrelinha pode ser uma ferramenta importante para o MIPD na busca da diminuição do impacto ao ambiente para o cultivo de plantas.

LITERATURA CITADA

- ARGENTA, G.; SILVA, P.R.F.; BORTOLINI, C.G.; MEROTTO JR.; A.; FORSTHOFER, E.L.; STRIEDER, M.L. Redução da dose de herbicida utilizada na cultura do milho através da adoção de menor espaçamento entre linhas. In: Reunião Técnica Anual do Milho, 45, 2000, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2000. p.702-710.
- BALLARÉ, C.L.; SCOPEL, A.L.; SÁNCHEZ, R.A. Plant photomorphogenesis in canopies, crop growth, and yield. **Hortscience**, v.30, p.1171-1181, 1995.
- BRIGGS, W.R.; OLNEY, M.A. Photoreceptors in plant photomorphogenesis to date: five phytochromes, two cryptochromes, one phototropin, and one superchrome. **Plant Physiol.**, v.125, p.85-88. 2001.
- COLQUHOUN, J.B.; BELLINDER, R.R.; KIRKWYLAND, J.J. Efficacy of mechanical cultivation with and without herbicides in broccoli (*Brassica oleracea*), snap bean (*Phaseolus vulgaris*), and sweet corn (*Zea mays*). **Weed Technol.**, v.13, p.244-252, 1999.
- COX, W.J.; SINGER, J.S.; SHIELDS, E.J.; WALDRON, J.K.; BERGSTROM, G.C. Agronomics and economics of different weed management systems in corn and soybean **Agron. J.**, v.91, p.585-591, 1999.
- DONALD, W.W. Between-row mowing + in-row banded-applied herbicide for weed control in *Glycine max*. **Weed Sci.**, v.48, p.487-500, 2000a.
- DONALD, W.W. Timing and frequency of between-row mowing and band-applied herbicide for annual weed control in soybean. **Agron. J.**, v.92, p.1013-1019, 2000b.
- HENRY, W.T.; BAUMAN, T.T. Intereference between soybeans (*Glycine max*) and common cocklebur (*Xanthium strumarium*) under Indiana field conditions. **Weed Sci.**, v.37, p.753-760, 1989.
- EADIE, A.G.; SWANTON, C.J.; SHAW, J.E.; ANDERSON, G.W. Banded herbicide applications and cultivation in a modified no-till corn (*Zea mays*) system. **Weed Technol.**, v.6, p.535-542, 1992.
- JOHNSON, M.D.; HOVERSTAD, T.R.; GREENWALD, R.E. Integrated weed management using narrow corn row spacing, herbicides, and cultivation. **Agron. J.**, v.90, p.40-46, 1998.
- JOHNSON, M.D.; WYSE, D.L.; LUESCHEN, W.E. The influence of herbicide formulation on weed control in four tillage systems. **Weed Sci.**, v.37, p.239-249, 1989.
- MEROTTO JR.; A.; VIDAL, R.A.; FLECK, N.G.; ZANELA, R. A presença de *Bidens subalternans* e a diminuição da qualidade da luz afetam o crescimento inicial da soja. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 1, 1999, Londrina-PR. **Anais...** Londrina: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 1999a. p.396.
- MEROTTO JR.; A.; SANGOI, L.; GUIDOLIN, A.F.; ENDER, M.; HAVERROTH, H.S. A desuniformidade de emergência reduz o rendimento de grãos de milho, principalmente em alta população de plantas. **Ci. Rural**, v.29, p.595-601, 1999b.
- MEROTTO JR.; A.; GUIDOLIN, A.F.; ALMEIDA, M.L.; HAVERROTH, H.S. Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, v.15, p.141-151, 1997.
- MURPHY, S.D.; YAKUBU, Y.; WEISE, S.; SWANTON, C.J. Effect of planting patterns and inter-row cultivation on competition between corn (*Zea mays*) and late emerging weeds. **Weed Sci.**, v.44, p.856-870, 1996.
- PLEASANT, J.M.T.; BURT, R.F.; FRISCH, J.C. Integrating mechanical and chemical weed management in corn (*Zea mays*). **Weed Technol.**, v.8, p.217-223, 1994.



- SAS - Institute Statistical Analysis System. **User's guide**. Version 6. 4.ed., North Caroline: 1989. 846p.
- SINGER, J.W.; COX, W.J. Corn growth and yield under different crop rotation, tillage, and management systems. **Crop Sci.**, v.38, p.996-1003, 1998.
- SMITH, H. Phytochromes and light signal perception by plants? An emerging synthesis. **Nature**, v. 407, p.585-591, 2000.
- SWANTON, C.; MURPHY, S.D. Weed science beyond the weeds: the role of integrated weed management (IWM) in agroecosystem health. **Weed Sci.**, v.44, p.437-445, 1996.
- THEISEN, G.; VIDAL, R.A.; FLECK, N.G. Redução da infestação de *Brachiaria plantaginea* em soja pela cobertura do solo com palha de aveia-preta. **Pesq. Agropec. Bras.**, v.35, p.735-756, 2000.
- TOLLENAAR, M.; AGUILERA, A. Radiation use efficiency of an old and a new maize hybrid. **Agron. J.**, v.84, p.536-541, 1992.