

Associação de espécies de cobertura de solo, espaçamentos entre linhas e sistemas de controle visando o aumento da competitividade da cultura do milho com as plantas daninhas

Cristian Luiz Zilio¹; Michelangelo Muzell Trezzi¹; Marco Antonio Dahmer¹; Henrique Luis da Silva¹

¹ UTFPR – Curso de Agronomia – Via do Conhecimento, km 01, Caixa Postal 571, 85503-390, Pato Branco (PR);

RESUMO- O objetivo desse experimento foi o de verificar os efeitos da interação entre espécie de cobertura de solo, espaçamento entre linhas e do sistema de manejo de plantas daninhas adotado sobre a infestação de plantas daninhas na cultura do milho. O experimento foi conduzido a campo, em delineamento blocos casualizados em um fatorial 2x2x4, em que o primeiro fator representou as espécies de cobertura de solo (aveia e ervilhaca), o segundo fator espaçamentos entre linhas de milho (0,45 e 0,90 m) e o terceiro fator métodos de controle de plantas daninhas: testemunha capinada, atrazine + mesotrione (2.200 g i.a ha⁻¹ + 96 g i.a ha⁻¹) e atrazine + mesotrione (1.100 g i.a ha⁻¹ + 48 g i.a ha⁻¹) e testemunha sem capina. Os resultados de controle e de cobertura do solo com plantas daninhas permitem concluir que a aveia utilizada como espécie de cobertura demonstrou efeito supressor de capim-marmelada superior quando comparada à ervilhaca. A redução dos níveis da mistura de atrazine + mesotrione provocou redução da eficácia de controle dessa planta daninha. A redução do espaçamento entre fileiras de milho não foi uma medida eficaz em complementar a supressão de plantas daninhas nos sistemas com menor poder de competição, ou seja, aqueles em que utilizou-se menores doses de herbicidas e com utilização de ervilhaca como cobertura morta.

Palavras-chave: Zea mays, manejo cultural, arranjo de plantas

ABSTRACT - Association of cover crops, row-width and weed control systems to increase the corn competitiveness with weeds

Key-words: Zea mays, cultural manage, plant arrangement

The objective of this work was to verify the effects of interaction among cover species, row width and weed control method over weed infestation in corn crop. The trial was carried at field, in a completely randomized design, in a factorial scheme 2x2x4. The first factor was the cover species (black oats and vetch); the second factor was row width row (0,9 and 0,45 m); the third factor was the weed control systems: weeding, atrazine + mesotrione (2.200 g ai ha⁻¹ + 96 g ai ha⁻¹), atrazine + mesotrione (1.100 g ai ha⁻¹ + 48 g ai ha⁻¹) and a check without weeding. The results of control and percentage weed cover over soil allow

to conclude that black-oats cover did provide superior suppressive effect over alexandergrass than vetch cover. Decreasing levels of atrazine + mesotrione tank mixed provide the reduction of alexandergrass control. Decreasing corn row width was not effective to complement the weed suppression in the systems with smaller competitiveness (those with lesser herbicide levels and with vetch cover crop).

INTRODUÇÃO

A produtividade das culturas agrícolas é determinada pela eficiência na utilização dos recursos naturais necessários ao desenvolvimento vegetal, como água, luz, temperatura e nutrientes. A competição por estes fatores pode influenciar a eficiência no estabelecimento do dossel, o que prejudica a interceptação da radiação solar, tornando a cultura mais suscetível a baixos rendimentos (Pires et al., 2005; Argenta et al., 2001). Dentre os métodos convencionais de manejo de plantas daninhas encontra-se o uso de produtos químicos como o principal método de controle. Esta prática, em geral bastante eficiente, objetiva o ganho de rendimento mediante a supressão química dos agentes competidores. Porém este manejo pode causar prejuízos ambientais, apresenta altos custos de aplicação, risco para a saúde do aplicador, e se mal conduzido poderá ocasionar o aparecimento de espécies resistentes ao mecanismo de ação do herbicida utilizado. O manejo integrado de plantas daninhas (MIPD) é considerado a principal ferramenta para reduzir o impacto ambiental dos herbicidas. O MIPD baseia-se na integração de métodos de controle, tornando os sistemas de cultivo desfavoráveis às plantas daninhas, minimizando os efeitos das plantas daninhas sobreviventes. Dentre as técnicas utilizadas destacam-se o emprego de culturas intercalares, cultivares mais competitivas, aplicação de herbicidas em faixas, irrigação (Vangessel et al., 1995), aumento da densidade de plantas (Merotto Jr. et al., 1997) e redução de espaçamentos entre linhas (Shrestha et al., 2001). A utilização da redução do espaçamento entre linhas apresenta vantagens para as culturas no crescimento e fechamento mais rápido do dossel, melhor uso da radiação solar, diminuição nos efeitos de competição intraespecífica e aumento da competitividade com plantas daninhas (Fleck *et al.*, 2004). Há necessidade de aquisição de maior gama de conhecimentos a respeito da utilização de redução de espaçamentos entre linhas, pois as vantagens que ela proporciona é dependente das condições ambiente, do sistema de manejo cultural adotado pelo produtor, da época de semeadura, etc.

O objetivo desse experimento foi o de verificar os efeitos da interação entre espécie de cobertura de solo, espaçamento entre linhas e do sistema de manejo de plantas daninhas adotado sobre a infestação de plantas daninhas na cultura do milho.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área Experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Pato Branco, em delineamento de blocos ao acaso, com quatro repetições, num arranjo fatorial 2x2x4. Os fatores foram constituídos por: duas espécies de cobertura de inverno (aveia e ervilhaca); dois espaçamentos entre linhas de cultivo (0,90m e 0,45m); e modalidades de controle de plantas daninhas (testemunha capinada, testemunha sem controle, atrazine + mesotrione (2.200 g i.a ha⁻¹ + 96 g i.a ha⁻¹) e atrazine + mesotrione (1.100 g i.a ha⁻¹ + 48 g i.a ha⁻¹)). O experimento foi implantado em semeadura direta sob níveis de palhada de aveia de 6.000 Kg ha⁻¹ e de ervilhaca de 4.000 Kg ha⁻¹. A primeira dessecação foi realizada 23 dias antes da semeadura e a segunda no dia anterior à semeadura, ambas utilizando o herbicida glyphosate. Os tratamentos herbicidas foram aplicados quando a cultura estava no estágio de 6 folhas, através de pulverizador pressurizado a CO₂, com volume de 200 L ha⁻¹. A semeadura foi realizada com o híbrido AG 8021, em 19 de outubro de 2007, época esta recomendada para seu cultivo na região. Utilizou-se 400 Kg ha⁻¹ da formulação 08-20-20. Quando as plantas de milho atingiram o estágio fenológico V2, foi efetuado o desbaste das plantas, objetivando um estande final de 60.000 plantas ha⁻¹. As unidades experimentais foram compostas por 5 linhas de 5 m de comprimento no espaçamento de 0,9 m e 7 linhas no espaçamento de 0,45 m. No momento da aplicação dos tratamentos (14 de novembro de 2007) a umidade relativa do ar variou de 43 à 48% e a temperatura de 25 à 28°C. Foram realizadas duas aplicações de fertilizante nitrogenado em cobertura, totalizando 153 Kg N ha⁻¹, sendo que 60% da dose foi aplicado em V3 e 40% em V6, utilizando como fonte a uréia. Foram realizadas duas aplicações do inseticida Engeo Pleno e uma aplicação de Certero + Clorpan, visando o controle da lagarta-do-cartucho. Efetuou-se a avaliação visual do controle das espécies daninhas aos 7 e 21 dias após a aplicação dos herbicidas (DAA), através do uso de escala percentual, em que 100% representa o controle total das plantas e 0% representa a infestação máxima em que não houve controle. Aos 48 dias após a semeadura, foi determinada a área coberta por plantas daninhas dentro de cada unidade, suspendendo-se uma fita métrica no sentido diagonal das mesmas, onde a cada 10 cm foi realizada uma leitura perpendicular à fita no sentido do solo. Também foi efetuada medida da altura de plantas utilizando-se dez plantas por unidade experimental.

Os dados obtidos foram submetidos à análise da variância pelo teste F e em caso de significância dos efeitos simples ou interações, compararam-se as médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A principal planta daninha infestante da área experimental foi o capim-marmelada (*Brachiaria plantaginea*). Na primeira avaliação de controle, efetuada aos 8 dias após a aplicação dos herbicidas, a análise da variância constatou apenas efeito simples de espécie de cobertura e sistemas de controle de plantas daninhas (Tabela 1). Não houve efeito significativo de espaçamento entre linhas de milho. O sistema que incluiu a cobertura morta de aveia foi mais eficaz no controle de *B. plantaginea* do que o sistema que utilizou ervilhaca como planta de cobertura de solo. Também, percebeu-se que a redução das doses de herbicidas reduziu o controle das plantas de capim marmelada. O mesmo efeito da redução da dose dos herbicidas foi verificado na segunda avaliação, efetuada aos 25 dias após a sua aplicação, o que ocorreu independentemente do espaçamento ou da espécie de cobertura utilizada (Tabelas 2 e 3). Na segunda avaliação de controle percebe-se, novamente, superioridade do sistema em que se utilizou aveia como cobertura de solo, em relação à cobertura com ervilhaca (Tabela 2). A redução do espaçamento, no entanto, não contribuiu, até este momento, para um melhor controle de capim-marmelada (Tabela 3). O efeito benéfico da cobertura de aveia sobre o controle de plantas daninhas pode ser explicado pelas taxas de decomposição superiores da ervilhaca, com o decorrer do tempo, em relação às da aveia, o que propicia maior passagem da radiação solar e também maiores variações da temperatura na superfície do solo. A avaliação da cobertura do solo por plantas daninhas aos 48 dias após a semeadura detectou interação entre espécies de cobertura e sistemas de controle de plantas daninhas e entre espécies de cobertura e espaçamento entre linhas. Observou-se, para esta variável, que a cobertura do solo de aveia proporcionou menor percentual de cobertura de plantas daninhas, em relação à ervilhaca, no entanto não sendo suficiente para suprimir totalmente a emergência das plantas daninhas. Em comparação à testemunha infestada, o uso de mesotrione+atrazine proporcionou redução de 34% da cobertura de plantas daninhas, na cobertura com aveia e de apenas 22% na cobertura com ervilhaca, demonstrando, de certa forma, a ação complementar entre o uso de cobertura morta e herbicidas (Tabela 4). Novamente, a redução de espaçamento de 0,90 m para 0,45 m não melhorou a eficácia de controle de plantas daninhas, observado pelos níveis de cobertura de plantas daninhas similares entre os espaçamentos (Tabela 5).

Em resumo, os efeitos da espécie de cobertura e de sistemas de controle sobre a infestação de plantas daninhas foram superiores aos efeitos de redução de espaçamento. Em princípio, a redução de espaçamento entre linhas de milho não proporcionou vantagem aos sistemas menos eficazes de controle de plantas daninhas.

REFERÊNCIAS

ARGENTA, G. et al. Maize plant arrangement: analysis of the state of the art. **Ciência Rural.**, v. 31, pp. 1075-1084 2001.

FLECK, N.G. et al . Interference of concurrent plants in flooded rice modified by cultural methods. **Planta daninha.**, v. 22, p.19-28, 2004.

MEROTTO JR. et al. Aumento da população de plantas e uso de herbicidas no controle de plantas daninhas em milho. **Planta Daninha**, v. 15, p. 141-151, 1997.

PIRES, F.R. et al . Competitive potential of soybean cultivars against weeds. **Planta daninha.**, v. 23, p. 575-581, 2005.

SHRESTA, A. et al. An integrated weed management strategy for glufosinate-resistant corn (*Zea mays*). **Weed Technology**, v. 15, p. 517-522, 2001.

VANGESSEL, M.J. et al. Influence of weed density and distribution on corn (*Zea mays*) yield. **Weed Science**, v. 43, p. 215-218, 1995.

Tabela 1 - Controle de capim marmelada aos 8 dias após a aplicação dos herbicidas, em função da cobertura do solo com palha de aveia e ervilhaca e diferentes sistemas de controle, na média de dois espaçamentos entrelinhas de milho.

Espécie de cobertura	Sistema de controle				Médias
	Testemunha capinada	Atrazina + Mesotrione (100%)	Atrazina + Mesotrione (50%)	Testemunha sem capina	
	Controle (%)				
Aveia	100	83	79	0	65 A
Ervilhaca	100	79	72	0	62 B
Médias	100 a	81 b	75 c	0 d	

¹médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Tabela 2 - Controle de capim marmelada aos 25 dias após a aplicação dos herbicidas, em função da cobertura do solo com palha de aveia e ervilhaca e diferentes sistemas de controle, na média de dois espaçamentos entrelinhas de milho.

Espécies de cobertura	Sistema de controle			
	Testemunha capinada	Atrazina + Mesotrione (100%)	Atrazina + Mesotrione (50%)	Testemunha sem capina
	Controle (%)			
Aveia	100 aA	90 bA	80 cA	0 dA
Ervilhaca	100 aA	73 bB	63 cB	0 dA

¹médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Tabela 3 - Controle de capim marmelada em função de espaçamentos de 45 e 90 cm entre linhas e diferentes sistemas de controle de plantas daninhas, na média de duas coberturas de solo.

Espaçamento	Sistema de controle			
	Testemunha capinada	Atrazina + Mesotrione (100%)	Atrazina + Mesotrione (50%)	Testemunha sem capina
	Controle (%)			
45 cm	100 aA	86 bA	74 cA	0 dA
90 cm	100 aA	77 bA	69 cA	0 dA

¹médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Tabela 4 - Cobertura do solo por plantas daninhas aos 48 DAS em função da utilização de coberturas de aveia e ervilhaca e de quatro sistemas de controle de plantas daninhas.

Espécie de cobertura	Sistema de controle			
	Testemunha	Atrazina +	Atrazina +	Testemunha
	capinada	Mesotrione (100%)	Mesotrione (50%)	sem capina
	Cobertura de plantas daninhas (%)			
Aveia	0 cA	44 bB	54 bB	74 aB
Ervilhaca	0 cA	67 bA	73 bA	90 aA

¹médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.

Tabela 5 - Cobertura do solo por plantas daninhas aos 48 DAS do milho em função da utilização de coberturas de aveia e ervilhaca e de dois espaçamentos entrelinhas de milho.

Espécie de cobertura	Espaçamento entre linhas (cm)	
	45	90
	Cobertura de plantas daninhas (%)	
Aveia	43 aB ¹	43 aB
Ervilhaca	62 aA	54 aA

¹médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de significância.