

PERFORMANCE DE PONTAS DE PULVERIZAÇÃO NO CONTROLE DE LAGARTA DO CARTUCHO NA CULTURA DO MILHO

Wagner JUSTINIANO¹; Marcelo Francisco Arantes PEREIRA²; Cleber Daniel de Goes MACIEL³; André Augusto Pazinato da SILVA⁴; Ricardo André Kloster KARPINSKI⁴; João Paulo MATIAS⁵

RESUMO: A lagarta-do-cartucho é a principal praga na cultura do milho em todas as regiões do Brasil. Com o objetivo de estudar o efeito do tamanho de gotas na eficiência da pulverização para o controle da lagarta-do-cartucho, um ensaio de campo foi conduzido em área localizada na fazenda São João, Catanduva, SP. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizado com seis tratamentos e quatro repetições. A aplicação foi realizada com pulverizador costal pressurizado com CO₂ e os tratamentos constituídos por cinco pontas de jato plano: XR110.015VS, XR110.020VS, TT110.015VS, TT110.020VS, AI110.015VS e uma testemunha. As aplicações do inseticida lufenuron (12,5 g ha⁻¹) foram realizadas quando se atingiu o nível de controle da praga e a cultura em estágio de desenvolvimento de 4 a 6 folhas. As pontas de pulverização XR110.015VS, XR110.020VS, TT110.015VS, TT110.020VS, AI110.015VS não diferiram entre si no controle de lagarta-do-cartucho. As doses dos inseticidas escolhidos para ensaios dessa natureza devem partir de valores inferiores às doses recomendadas, a fim de se estabelecer a contribuição das tecnologias em termos de eficácia.

Palavras Chave: *Zea mays* L., *Spodoptera frugiperda*, tecnologia de aplicação.

PERFORMANCE OF SPRAY NOZZLE IN THE FALL ARMYWORM CONTROL IN CORN CROP

ABSTRACT: Corn leaf worm (fall armyworm) is the most important pest of the corn crop in Brazil. In order to study the effect of spray droplet sizes in application efficiency for the control of the fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*) a field trial was made in a corn field at San João farm in Catanduva S.P. The experimental system adopted was of randomized blocks with six treatments and four repetitions. Applications were made with a CO₂ powered knapsack sprayer and the treatments represented by five different types of spray tips of flat spray nozzles XR110.015VS, XR110.020VS, TT110.015VS, TT110.020VS, AI110.015VS and the test plots. The applied of lufenuron (12,5 g ha⁻¹) insecticide was made when infestation reached the levels of pest control with crop development of 4 to 6 leaves. There were no differences between the tips. The control results of all five different spray tips did not differ significantly in the control of the fall armyworm (*S. frugiperda*). The doses of insecticides used in these

¹ MSc, Representante de Desenvolvimento Tecnológico. Monsanto do Brasil. Sorriso, MT, Brasil. (wagner.justiniano@monsanto.com).

² Pesquisador Científico, Dr., APTA – Pólo Centro Norte / UPD de Mirassol. São José do Rio Preto, SP, Brasil (mfapereira@aptaregional.sp.gov.br)

³ Professor Adjunto, Dr., Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO. Guarapuava, PR, Brasil. (cmaciel@unicentro.br).

⁴ Mestrando do Programa Pós-graduação em Agronomia (PPGA). Universidade Estadual do Centro-Oeste - UNICENTRO. Guarapuava, PR, Brasil. (andre pazinato0@gmail.com; ra-karpinski@hotmail.com)

⁵ Mestrando do Programa Pós-graduação em Ciência Agrárias (PAG). Universidade Estadual de Maringá - UEM. Umuarama, PR, Brasil. (jpmatias2@gmail.com)

kind of trials must contemplate lower doses in order to establish the real contribution of spray technologies in terms of control efficacy.

Key Words: *Zea mays* L., *Spodoptera frugiperda*, application technology.

INTRODUÇÃO

A lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E Smith, 1797) (Lepidóptera: Noctuidae), destaca-se como praga pelo potencial de causar danos econômicos à cultura do milho, sendo considerada mais importante nas condições brasileiras (ÁVILA et al., 1997; BOIÇA JUNIOR et al., 2001).

Dentre os métodos de controle, o químico como tem sido o mais utilizado, mas devido ao hábito de se alojar no cartucho formado pelas folhas das plantas de milho seu manejo é dificultado. Os insucessos no controle são atribuídos aos métodos inadequados de aplicação e a baixa eficiência dos equipamentos com relação à quantidade de produto que atinge o alvo e a quantidade total aplicada (BETTIOL e GHINI, 2003). Dentre os fatores que contribuem para o bom trabalho as pontas de pulverização são consideradas como os componentes fundamentais de qualquer sistema de aplicação (VELINI et al., 1995). A escolha incorreta das pontas constitui-se numa das principais causas responsáveis por fracasso e desperdício de produto na aplicação de defensivos (MATUO, 1982; PIO, 1997).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de pontas de pulverização, trabalhando com tamanhos diferentes de gotas no controle de lagarta-do-cartucho na cultura do milho.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo em área de cultivo de milho para grãos localizada na fazenda São João, Catanduva/SP. O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com seis tratamentos e quatro repetições, sendo as parcelas compostas por oitos linhas da cultura com 12 m de comprimento (57,6 m²).

Os tratamentos foram constituídos pela aplicação do inseticida lufenuron (12,5 g i.a. ha⁻¹) com cinco pontas de pulverização, utilizando as pressões de trabalho de 1,8 e 3,0 bar para vazão 0.15 e 0.20 galões americanos, respectivamente, a fim de se obter gotas fina, média, grossa e muito grossa, conforme descrição do fabricante Spraying

Systems Co (2004). As pontas utilizadas como tratamento foram: XR 110.015VS, XR 110.02VS, TT 110.015VS, TT 110.02VS, AI 110.015VS e testemunha, onde os DMVs obtidos pelo programa computadorizado E-Sprinkle[®] foram de 209,5; 242,3; 282,7; 525,0 e 767,3 μm , respectivamente.

As aplicações foram realizadas quando se atingiu o nível de controle da praga, o que correspondeu a aproximadamente 20% de folhas raspadas por lagartas (GALLO et al., 2002). Para aplicação utilizou-se um pulverizador costal pressurizado a com CO_2 , equipado com barra de 4 pontas espaçadas de 50 cm e a 50 cm de altura do topo das plantas e consumo de calda de 200 L ha^{-1} .

No momento das pulverizações a cultura se encontrava no estágio de 4 a 6 folhas em pleno desenvolvimento, e as condições climáticas médias de temperatura, umidade relativa e velocidade dos ventos foram 32°C, 55%, 5,4 km h^{-1} , respectivamente. As avaliações de controle procederam previamente e aos 3, 6, 9, 12 e 15 dias após a aplicação (DAA), coletando-se 10 plantas por parcela para verificação do número de lagartas no cartucho conforme metodologia descrita por Boiça Jr. et al. (2001), assim como a análise de 50 plantas previamente marcada para a condição de folhas raspadas. As lagartas encontradas foram classificadas quanto ao tamanho, em pequenas ($\leq 1,5$ cm), e grandes ($> 1,5$ cm).

Os dados obtidos foram transformados em $\sqrt{(x+1)}$ e submetidos a análise de variância pelo teste F, sendo as medias comparada pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito do inseticida lufenuron quando aplicado com as diferentes pontas de pulverização apesar de ter formado gotas de tamanhos diferentes, em relação ao número de largas pequenas de *S. frugiperda*, não foi caracterizada diferenças significativa quanto ao controle das mesmas nas condições estudadas (Tabela 1). A pulverização realizada no momento correto, ou seja, após avaliação de população e estágio correto, indicado por 20% das plantas raspadas (Gallo et al., 2002), contribuiu fortemente para o resultado semelhante entre as pontas de pulverização até os 15 DAA. Entretanto, foram constatadas diferença significativa de controle apenas aos 9 DAA, onde as pontas XR 110.020VS, TT 110.020VS e AI 110.015VS, caracterizadas respectivamente por gotas

de diâmetros finas, finas e muito grossas, e promoveram número de lagartas pequenas inferior a testemunha sem aplicação.

Tabela 1. Efeito de diferentes pontas e tamanho de gotas da pulverização sobre o número médio lagartas pequenas de *S. frugiperda* na cultura do milho.

Tratamentos Pontas	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	média de <i>S. frugiperda</i> pequenas						
		Prévia	3DAA	6DAA	9DAA	12DAA	15DAA	Total
XR 110.015	12,5	3,64a	1,87a	1,60a	2,50ab	1,47a	2,73a	4,88a
XR 110.020	12,5	4,43a	2,30a	2,36a	1,62 b	1,97a	2,49a	4,61a
TT 110.015	12,5	4,12a	1,88a	1,82a	2,49ab	1,70a	1,77a	4,02a
TT 110.020	12,5	3,74a	2,70a	1,85a	1,70 b	1,68a	2,06a	4,22a
AI 110.015	12,5	4,06a	2,02a	1,87a	1,50 b	1,68a	1,93a	3,62a
Testemunha	-	4,24a	2,72a	3,74a	3,15a	2,22a	2,60a	6,34a
C.V.	-	14,63	28,82	2,64	26,74	40,36	37,26	27,95

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) Dados transformados em $\sqrt{(x+1)}$

Para o controle de lagartas grandes de *S. frugiperda* aos 3 DAA, constatou-se que as pontas TT 110.015VS com gotas média, TT 110.020VS com gotas grossa e AI 110.015VS com gotas muito grossa apresentaram número das lagartas significativamente reduzido em relação a testemunha (Tabela 2), sendo ainda caracterizada diferenças apenas aos 6, 9 e 12 DAA. A partir dos 15 DAA, a tecnologia de aplicação empregada na formação das gotas da pulverização não interferiu significativamente no controle das lagartas grandes, assim como na soma total dessas lagartas.

TABELA 2. Efeito de diferentes pontas e tamanho de gotas na pulverização sobre o número médio de lagartas grandes de *S. frugiperda* na cultura do milho.

Tratamentos Pontas	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	média de <i>S. frugiperda</i> grandes						
		Prévia	3DAA	6DAA	9DAA	12DAA	15DAA	Total
XR 110.015	12,5	1,29a	1,62ab	1,74ab	1,54ab	1,54ab	1,39a	2,95 b
XR 110.020	12,5	1,35a	1,54ab	1,40ab	1,10 b	1,10 b	1,46a	2,22 b
TT 110.015	12,5	1,10a	1,29 b	1,50ab	1,54ab	1,72ab	1,79a	2,96 b
TT 110.020	12,5	1,21a	1,21 b	1,21 b	1,00 b	1,37ab	1,39a	1,98 b
AI 110.015	12,5	1,73a	1,10 b	1,39ab	1,40ab	1,21ab	1,46a	2,22 b
Testemunha	-	1,21a	2,10a	2,03a	2,15a	1,80a	2,08a	4,17a
C.V.	-	30,65	23,63	21,21	23,76	19,30	24,16	17,07

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) Dados transformados em $\sqrt{(x+1)}$.

Quanto ao número total de lagartas pequenas e grandes (Tabela 3), novamente as pontas XR 110.02VS, TT 110.020VS e AI 110.015VS promoveram controle superior a testemunha sem aplicação apenas aos 9 DAA e aos 15 DAA, quando nesse período foi considerada a soma total das lagartas.

TABELA 3. Efeito de diferentes ponta e tamanho de gotas na pulverização, sobre o número médio de lagartas pequenas e grandes de *S. frugiperda* na cultura do milho.

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	média de <i>S. frugiperda</i> pequenas e grandes						Total
		Prévia	3DAA	6DAA	9DAA	12DAA	15DAA	
XR 110.015	12,5	3,74a	3,16a	2,18a	2,80ab	1,93a	2,89a	5,63ab
XR 110.020	12,5	4,54a	2,60a	2,56a	1,70 b	2,03a	2,74a	5,08 b
TT 110.015	12,5	4,19a	2,02a	2,13a	2,79ab	2,22a	3,32a	4,90 b
TT 110.020	12,5	3,80a	2,78a	2,02a	1,70 b	1,90a	2,26a	4,58 b
AI 110.015	12,5	4,33a	2,07a	2,16a	1,74 b	1,85a	2,27a	4,19 b
Testemunha	-	4,30a	3,31a	4,23a	3,69a	2,70a	3,33a	7,61a
C.V.	-	14,43	28,24	41,44	23,98	33,93	25,66	20,39

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). Dados transformados em $\sqrt{(x+1)}$.

Para característica número de folhas raspadas pelas lagartas *S. frugiperda* (Tabela 4), foi constatado redução significativamente para todos os modelos de ponta de pulverização em relação à testemunha sem aplicação dos 6 aos 15 DAA, caracterizado pela formação de gotas finas, médias e grossas.

TABELA 4. Efeito de diferentes ponta e tamanho de gotas na pulverização, sobre o número médio de plantas raspadas por *S. frugiperda* na cultura do milho.

Tratamentos	Dose (g i.a. ha ⁻¹)	número médio de plantas raspadas por <i>S. frugiperda</i>					
		Prévia	3 DAA	6 DAA	9 DAA	12 DAA	15 DAA
XR110.015	12,5	6,40a	5,64a	4,99 b	5,28ab	4,05 b	3,64 b
XR 110.020	12,5	6,34a	5,93a	5,38ab	4,58 b	3,80 b	3,45 b
TT110.015	12,5	6,28a	5,72a	5,20 b	4,57 b	4,04 b	3,54 b
TT 110.020	12,5	6,19a	5,65a	4,77 b	4,39 b	3,76 b	4,22 b
AI 110.015	12,5	6,26a	5,81a	5,58ab	5,79ab	3,96 b	3,43 b
Testemunha	-	6,39a	6,24a	6,24a	6,36a	5,90a	5,47a
C.V.	-	5,74	6,19	8,03	14,76	17,78	10,45

Médias seguidas por mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). Dados transformados em $\sqrt{(x+1)}$.

De forma geral, os resultados de controle de lagartas pequenas e/ou grandes, assim como no número de plantas raspadas, evidenciaram que a diferença entre a tecnologia de aplicação não influenciou significativamente o número de lagartas, quando analisados a somatória total do inseto-praga aos 15 DAA do inseticida lufenuron (12,5 g i.a. ha⁻¹). Entretanto, o fato de não terem sido constatadas diferenças de eficácia entre as pontas de pulverização estudadas pode ser justificado pela utilização do inseticida na época e dosagem adequada (e/ou recomendada), para o controle em nível aceitável da praga, conforme recomendações técnicas para cultura do milho. Nesse sentido, em função do posicionamento dos alvos dentro do cartucho das plantas de milho, os resultados indicam que os modelos de pontas de pulverização estudados

poderiam ter agregado valor diferenciado em termos de eficácia, caso a dose do inseticida fosse inferior a recomenda e/ou utilizada no trabalho.

CONCLUSÕES

As pontas de pulverização XR110.015VS, XR110.02VS, TT110.015VS, TT110.02VS, AI110.015VS não diferiram entre si no controle de lagarta-do-cartucho utilizando-se o inseticida lufenuron na dose de 12,5 g ha⁻¹.

As doses dos inseticidas escolhidos para ensaios dessa natureza devem partir de valores inferiores às doses recomendadas, a fim de se estabelecer a contribuição das tecnologias em termos de eficácia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, C.J.; DEGRANDE, P.E.; GOMEZ, S.A. Insetos-pragas: Reconhecimento, comportamento, danos e controle. In: **Milho: Informações técnicas**. Dourados, EMBRAPA/CPAO. P. 151-181, 1997. (Circular técnica, 5)

BETTIOL, W.; GHINI, R. Proteção plantas em sistemas agrícolas alternativos. In: CAMPONHOLA, C.; BETTIOL, W. **Métodos alternativos de controle fitossanitários**. Jaguariúna. Embrapa Meio ambiente, 2003. cap. 3, p. 79-93.

BOIÇA JÚNIOR, A.L.; FERNANDES, E.B.; TOSCANO, L.C.; LARA, F.M. Influência de genótipos de milho, adubação e inseticida sobre a população e danos de *Spodoptera frugiperda* (J.E.Smith, 1797) em duas épocas de semeadura. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.23, n.5, p.1185-1190, 2001.

GALLO, D. et al. Pragas das plantas e seu controle. In: _____. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALD, 2002. v.10, cap. 12, p.477-479.

MATUO, T. Tecnologia de aplicação de defensivos. In: GRAZIANO NETO, F. **Uso de agrotóxico e receituário agrônomo**. São Paulo, Agroedições, 1982. p.103-106.

PIO, L.C. Caracterização de equipamentos adequados para aplicação de herbicidas. In:

CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 21, 1997, Caxambu. **Palestras e mesas redondas**. Caxambu: SBCPD, 1997. p.155-161.

SPRAYING SYSTEMS Co. **Produtos de sistemas moveis**. Catalogo 49-P. 2004. 176p.

VELINI, E.D.; OSIPE, R.; GAZZIERO, D.L.P. **Procedimentos para instalação, avaliação e análise de experimentos com herbicidas**. Londrina: SBCPD, 1995. 42p.