

Avaliação de volumes de calda proporcionados por diferentes pontas de pulverização no controle de *Tuta absoluta* (Meirick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) em tomate rasteiro

Cristina Abi Rached Iost^{1*}, Marcelo da Costa Ferreira², Nilza Maria Martinelli² e Douglas Henrique Bottura Maccagnan²

¹Departamento de Produção Vegetal, Defesa Fitossanitária, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rua José Barbosa de Barros, s/n, 18610-307, Botucatu, São Paulo, Brasil. ²Departamento de Fitossanidade, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, São Paulo, Brasil. *Autor para correspondência. E-mail: iost.cristina@gmail.com

RESUMO. O objetivo deste trabalho foi avaliar o controle da traça-do-tomateiro em função dos volumes de aplicação. O levantamento da infestação da praga foi realizado avaliando-se o número de lagartas e de lesões com e sem lagarta viva e o número de ovos em folhas e frutos. Os tratamentos realizados foram o inseticida chlorfluazuron na dosagem de 80 mL p.c. 100 L⁻¹, aplicado com as pontas: TJ6011002, TJ6011004, TX04VK e TX12VK cada uma utilizando, respectivamente, o volume de calda de: 200, 600, 200 e 600 L ha⁻¹; e o pulverizador costal motorizado (100 L ha⁻¹); todos com e sem o adjuvante polioxi-etileno alquil fenol éter (1 mL 10 L⁻¹ de água) e mais uma testemunha. Verificou-se que os tratamentos com e sem adjuvantes não diferiram entre si. Porém, houve diferença entre os volumes utilizados, sendo menor a ocorrência de lesões nas parcelas tratadas com o volume de 600 L ha⁻¹. Houve também diferença em relação ao uso do adjuvante para o volume de 200 L ha⁻¹, sendo que o número de ovos foi superior sem a sua utilização. Neste trabalho, foi observada a importância do monitoramento no controle de pragas.

Palavras-chave: chlorfluazuron, amostragem, tecnologia de aplicação.

ABSTRACT. Evaluation of different application volumes on the control of *Tuta absoluta* (Meirick, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) in tomato crop. The aim of this work was to evaluate the control of *Tuta absoluta* with different application volumes in field tomato. The evaluation of pest level infestation was performed recording the number of pinworms, lesions with or without live pinworms, and the number of eggs on tomato leaves and fruits. The treatments were: TJ6011002 (200 L ha⁻¹), TJ6011004 (600 L ha⁻¹), TX04VK (200 L ha⁻¹), TX12VK (600 L ha⁻¹) and a knapsack sprayer (100 L ha⁻¹); they were all applied with and without adjuvant. A pest check without application was included. Chlorfluazuron was used at the dosage of 100 mL 100 L⁻¹. No significative differences were observed among treatments with or without adjuvant and the check. However, significant differences were observed between nozzles. The lowest lesion incidence was observed in the treatment with nozzle TJ6011004 (600 L ha⁻¹) and significant differences with or without adjuvant were observed with nozzle TJ6011002 (200 L ha⁻¹). This study demonstrated the importance of monitoring in pest control.

Key words: chlorfluazuron, evaluation, spray technology.

Introdução

O plantio de tomate tem uma extraordinária relevância no Brasil. Em área plantada, é o segundo mais importante cultivo entre as olerícolas, menor apenas que a batata (Tavares, 2002).

Segundo dados do IBGE (2005), estima-se que a safra referente ao ano agrícola 2003/2004 tenha sofrido uma redução de 7,4% em relação ao ano anterior. Essa redução tem sido atribuída a diversos fatores, sendo o mais relevante entre eles o ataque de insetos-praga.

Dentre os insetos-praga que se encontram atualmente associados à cultura do tomate, a traça-do-tomateiro destaca-se por causar dano, praticamente, em toda a parte aérea da planta, sendo que as lagartas constroem galerias nas folhas, ramos e frutos (Groppo, 1983). Essas galerias aumentam à medida que o inseto se alimenta e se desenvolve. Sob infestação intensa, as folhas são reduzidas apenas às nervuras, amarelecem, murcham e caem, podendo ocorrer a morte da planta. Nestas

condições a praga danifica os ponteiros, folhas e inutilizam os frutos (Gravena e Benvenga, 2003). Scardini *et al.* (1983) constataram danos severos da traça à cultura do tomate, com perdas de até 100% da produção em alguns casos. Assim, o elevado potencial de dano da traça contribui para o demasiado número de pulverizações na cultura do tomate (Gravena, 1991). Picanço *et al.* (2004) em trabalho realizado em tomateiros de Viçosa, Estado de Minas Gerais, verificaram que a traça foi o único inseto observado broqueando os ápices caulinares e minando a primeira folha totalmente expandida a partir do ponteiro. Os broqueadores de frutos observados foram a traça, a broca pequena *Neoleucinodes elegantalis* (Guenée) (Lepidoptera: Crambidae) e a broca gigante *Helicoverpa zea* (Bod.) (Lepidoptera: Noctuidae). As intensidades médias de broqueamento de frutos por essas espécies foram 9,6; 6,5 e 1%, respectivamente. Portanto, a praga que apresentou maiores intensidades de ataque ao tomateiro foi *T. absoluta*.

Para o sucesso na implantação do Manejo Integrado de Pragas (MIP) nessa cultura, utilizando-se o controle biológico, é necessário que os produtos fitossanitários utilizados sejam seletivos aos parasitóides e que estudos nessa área sejam incentivados em diferentes condições (Wetzel e Dickler, 1994). Dessa forma, o uso de produtos seletivos associados às liberações de inimigos naturais como espécies do gênero *Trichogramma* permitirá a otimização do controle de lepidópteros-praga na cultura do tomateiro (Campbell *et al.*, 1991).

Reis e Souza (1998) verificaram que os inseticidas fisiológicos teflubenzuron, triflumuron, chlorfluazuron e diflubenzuron, derivados do grupo das benzoilureias e a abamectina, do grupo das avermectinas, apresentaram melhores condições para integrarem um programa de manejo de pragas em tomateiro estaqueado, pela eficiência no controle da traça. Além disto, apresentam como vantagens utilização em baixa dosagem, baixa toxicidade ao homem (geralmente classe IV) e menor período de carência em relação a outros inseticidas, podendo ser utilizados até próximo à colheita.

Uma vez decidido pelo controle, cabe ao processo de aplicação garantir que este seja efetuado com sucesso (Matuo, 1990). Dentre os fatores que influenciam a deposição da calda, a ponta de pulverização adequada à cultura e ao momento da aplicação é um dos fatores determinantes para que o controle seja realizado com sucesso.

A deriva e a evaporação de gotas são considerados

os principais fatores que afetam as perdas durante a aplicação (Combella, 1981). Para compensar estas perdas e manter a eficácia do tratamento, os produtores frequentemente aumentam as dosagens dos produtos fitossanitários utilizados e os volumes de aplicação gerando ainda mais perdas. Em alguns aspectos, a deriva e o tamanho das gotas são fortemente afetados pelas características físico-químicas da calda e pelos tipos de pontas de pulverização (Bode *et al.*, 1976).

Uma técnica bastante utilizada para otimizar a aplicação é a adição de adjuvantes à calda com o propósito de melhorar as propriedades físicas da calda e fazer com que o alvo da aplicação seja atingido.

O presente trabalho teve por objetivo verificar a eficiência de controle da traça-do-tomateiro, variando volumes de aplicação proporcionados por diferentes modelos de pontas de pulverização em cultura de tomate rasteiro com e sem adição de surfatante na calda.

Material e métodos

O experimento foi instalado no município de Monte Alto, Estado de São Paulo, localizado na latitude 21° 10' 34" e longitude 48° 00' 33", em cultura de tomate rasteiro, sendo a variedade utilizada AP 533, com espaçamento de 1,5 x 0,3 m. A cultura foi irrigada por pivô central e o transplante das mudas foi realizado no dia 09/01/2004. As parcelas foram constituídas por quatro linhas de 6 m de comprimento, totalizando uma área de 36 m². Por meio de inspeções semanais, avaliou-se: número de lagartas e adultos por batida em bandeja, número de lesões com e sem lagarta viva e número de ovos nas folhas e frutos, em todas as folhas de cinco plantas escolhidas aleatoriamente por parcela. Observou-se o nível populacional da traça-do-tomateiro na cultura, até que a mesma tenha atingido a infestação de 25% de ponteiros com ovos ou lagartas vivas recomendado por Gravena e Benvenga (2003). Os tratamentos utilizados estão apresentados na Tabela 1.

Foi utilizado o produto chlorfluazuron (50 CE) na dosagem de 800 mL (p.c.) ha⁻¹. Foi utilizada a concentração de 1 mL 10 L⁻¹, nos tratamentos nos quais se utilizou o surfatante polioxietileno alquil fenol éter.

A aplicação do produto foi realizada no dia 27/04/2004, sendo que nos tratamentos de um a oito, a aplicação foi realizada com um pulverizador costal pressurizado com CO₂ trabalhando à pressão de 60 psi (4,22 bar) e equipado com lança manual. Nos tratamentos

nove e dez, utilizou-se o pulverizador costal motorizado Jacto modelo PL50.

Tabela 1. Pontas de pulverização e volumes de calda utilizados na aplicação de chlorfluazuron com e sem surfatante. Monte Alto, Estado de São Paulo, 2004.

Ponta de pulverização	Volume de calda (L ha ⁻¹)	Produto	Classe de Tamanho de Gotas ¹
1. Duplo leque TJ6011002	200	chlorfluazuron 50 CE	Muito Fina
2. Duplo leque TJ6011002	200	chlorfluazuron 50 CE + surfatante	Muito Fina
3. Duplo leque TJ6011004	600	chlorfluazuron 50 CE	Fina
4. Duplo leque TJ6011004	600	chlorfluazuron 50 CE + surfatante	Fina
5. Cônico vazio TX4VK	200	chlorfluazuron 50 CE	-
6. Cônico vazio TX4VK	200	chlorfluazuron 50 CE + surfatante	-
7. Cônico vazio TX12VK	600	chlorfluazuron 50 CE	-
8. Cônico vazio TX12VK	600	chlorfluazuron 50 CE + surfatante	-
9. Pulverizador costal motorizado	100	chlorfluazuron 50 CE	-
10. Pulverizador costal motorizado	100	chlorfluazuron 50 CE + surfatante	-
11. -	-	Testemunha sem controle	-

¹Fonte: Spraying Systems Co. (2004), Catálogo 49 A-P.

Durante a realização das aplicações, foram avaliadas: temperatura, umidade relativa do ar e velocidade do vento (Tabela 2). Na primeira hora, foram feitas as aplicações com as pontas de jato plano, seguidas pelos jatos cônicos e por último o motorizado.

Tabela 2. Valores de temperatura, umidade e vento durante a realização do experimento. Monte Alto, Estado de São Paulo, 2004.

Pontas/Equipamento	Horário	Temperatura	Umidade	Vento (km h ⁻¹)	
		(°C)	(%)	Máx.	Mín.
TJ110 02 e TJ110 04	9h - 1h	27,0 - 28,0	54 - 61	5,0	2,2
TX4VK e TX12VK	11h	31,0 - 34,0	48 - 54	10,8	4,4
Costal Motorizado	12h	35,0 - 37,2	38 - 50	--	--

As avaliações de monitoramento foram realizadas nos dias 25/3/2004, 2/4/2004, 16/4/2004 e 22/4/2004, sendo que nesta última avaliação foi observado nível populacional da praga em que a realização do controle químico é recomendada.

Antes da aplicação, foram avaliadas as duas linhas centrais de cada parcela. Destas linhas, coletaram-se de três plantas, dois ramos do ponteiro de cada uma das plantas, totalizando, 12 ramos sem frutos por parcela. Os ramos coletados em cada parcela foram contidos em sacos de papel devidamente rotulados e trazidos para o laboratório do Departamento de Fitossanidade da Unesp/Jaboticabal, Estado de São Paulo, onde foram avaliados o número de ovos e o número de lesões da traça-do-tomateiro por parcela. Essa contagem foi utilizada como avaliação prévia, quando foi calculada a porcentagem de eficiência pela fórmula de Henderson e Tilton (1955). Os

valores de porcentagem de eficiência obtidos pela utilização dessa fórmula foram analisados graficamente.

Após a aplicação do produto, as avaliações foram realizadas oito e 13 dias após a aplicação, ou seja, no dia 5 e 10/5/2004. Essas avaliações foram similares às feitas antes das aplicações. Nestas datas, já estavam sendo realizadas colheitas na cultura.

O delineamento estatístico foi em blocos casualizados com 11 tratamentos e quatro repetições, no esquema fatorial com dois fatores (5x2), um sendo diferentes pontas de pulverização e o outro a presença ou não do surfatante, mais uma testemunha sem aplicação. A análise de variância foi realizada pelo teste F e a comparação das médias foi feita pelo teste de Tukey (p < 0,05).

Para a análise estatística, foram utilizados o número de ovos e número de lesões, observados nas folhas do tomateiro.

Resultados e discussão

Para todas as variáveis respostas e avaliações, não se observou diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha, ou seja, os valores de F obtidos pela análise de variância mostraram-se não-significativos (Tabela 3). Isto, provavelmente, ocorreu pela baixa infestação de *T. absoluta* no local.

Tabela 3. Valores de F, médias gerais, coeficiente de variação (c.v.), e desvio-padrão obtidos na análise de variância aos oito e 13 dias após as aplicações (daa) para controle de *T. absoluta*, comparados com a testemunha sem aplicação. Monte Alto, Estado de São Paulo, 2004.

Controle	Avaliação	Valores de F	Médias	c.v.	Desvio
Ovos	8 daa	0,03ns	2,04	37,48	0,77
	13 daa	0,26ns	2,67	20,08	0,54
Lesões	8 daa	0,28ns	2,15	44,86	0,96
	13 daa	0,59ns	1,97	28,37	0,56

ns: Valores considerados não-significativos.

Apesar de Stevens *et al.* (1988) observarem que o surfatante pode otimizar aplicação de inseticidas através de fatores como absorção foliar, retenção e translocação do produto, a ocorrência dessa otimização depende da cultura e do produto utilizado. De forma geral, não houve diferença significativa para a adição ou não do surfatante à calda (Tabela 4). Desta forma, na análise de variância, é apresentado o número médio de lesões e de ovos por parcela utilizando a média entre a adição ou não do adjuvante para cada ponta utilizada na aplicação das caldas (Tabela 5). Na comparação entre os tratamentos, constata-se diferença significativa apenas na avaliação das lesões aos 13 dias após a aplicação. O tratamento o qual recebeu o volume de 600 L ha⁻¹ pela ponta TJ6011004 apresentou menor

número de lesões do que a aplicação de 200 L ha⁻¹ com a ponta TX4VK.

Tabela 4. Número médio de lesões e ovos de *T. absoluta*, em tomate rasteiro, aos oito e 13 dias após a aplicação (daa) do produto chlorfluazuron 50 CE, sem e com a presença do surfatante. Monte Alto, Estado de São Paulo, 05 e 10/5/2004.

Tratamentos	Número médio de lesões ¹		Número médio de ovos	
	8 daa	13 daa	8 daa	13 daa
Sem espalhante	2,14 a	2,09 a	2,10 a	2,80 a
Com espalhante	2,11 a	1,81 a	1,99 a	2,51 a

¹Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Tabela 5. Número médio de lesões e ovos de *T. absoluta*, em tomate rasteiro, aos oito e 13 dias após a aplicação (daa) do produto chorfluazuron 50 CE, por diferentes pontas de pulverização, com e sem surfatante. Monte Alto, 05 e 10/5/2004.

Tratamentos	Número médio de lesões ¹		Número médio de ovos	
	8 daa	13 daa	8 daa	13 daa
TJ6011002	2,16 a	1,87 ab	2,52 a	2,79 a
TJ6011004	2,05 a	1,39 b	1,95 a	2,81 a
TX4VK	2,04 a	2,52 a	2,16 a	2,70 a
TX12VK	1,77 a	2,09 ab	1,91 a	2,36 a
Motorizado	2,62 a	1,86 ab	1,67 a	2,59 a

¹Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

Esta diferença foi observada, provavelmente, pela temperatura e velocidade do vento durante as aplicações, considerando que durante as aplicações realizadas com a ponta TX4VK, produzindo gotas menores, as rajadas de vento e as temperaturas foram maiores (Tabela 2) o que, provavelmente, impediu que as gotas atingissem o alvo.

Nos desdobramentos da interação entre pontas de pulverização e espalhante (Tabela 6) constatou-se diferença significativa para o número de ovos aos 13 dias após a aplicação, nos tratamentos aplicados sem o surfatante. O tratamento onde se utilizou o volume de 600 L ha⁻¹ aplicado com o ponta TX12VK apresentou menor quantidade de ovos quando comparados com o volume de 200 L ha⁻¹ aplicado com o ponta TJ6011002. Quanto ao número de ovos, aos 13 dias após a aplicação para pulverizações com e sem espalhante, foi constatada uma diferença para a aplicação com a ponta TJ6011002, na qual a utilização do espalhante proporcionou menor quantidade de ovos. De maneira geral não houve diferença significativa entre os volumes de aplicação, indicando que qualquer um deles poderia ser utilizado mais claramente no caso da adição do surfatante.

Quanto à eficiência de controle, aos oito dias após a aplicação, verifica-se uma tendência de menor eficiência quando se utilizou polioxi-etileno alquilfenol éter (Figura 1a). Aos 13 dias após a aplicação, as diferenças diminuíram, mas ainda houve uma tendência para a não-utilização do

adjuvante, exceto para o volume de 100 L ha⁻¹, aplicado com o pulverizador costal motorizado. Nesta avaliação, a eficiência, em geral, foi maior que aos oito dias após a aplicação, exceto para TX04VK (Figura 1b).

Tabela 6. Número médio de ovos de *T. absoluta*, em tomate rasteiro aos 13 dias após a aplicação do produto chlorfluazuron 50 CE, por diferentes pontas de pulverização, sem e com a presença do surfatante. Monte Alto, Estado de São Paulo, 10/5/2004.

Tratamentos	Número médio de ovos ¹	
	Sem espalhante	Com espalhante
TJ 11002	3,26 a A	2,32 a B
TJ 11004	3,15 abA	2,49 aA
TX 4VK	3,00 abA	2,41 aA
TX 12VK	2,05 bA	2,66 aA
Motorizado	2,52 abA	2,67 aA

¹Médias seguidas de letras minúsculas iguais na coluna e as médias seguidas por letras maiúsculas iguais na mesma linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

A menor eficiência de controle com as caldas com adjuvantes aos oito dias após a aplicação, para as pontas de jato cônico e para o pulverizador costal motorizado pode ser pelo fato destes produzirem gotas menores. Com a adição dos adjuvantes, o diâmetro das gotas tende a ser ainda menor, resultando em maior efeito de deriva com consequente menor deposição da calda sobre as plantas. Isto pode ter permitido sobrevivência da praga (ovos e larvas) e a sua presença por mais tempo nas plantas, o que resultou em maior quantidade de lesões. Porém, a concentração, aparentemente, foi suficiente para reduzir a população e as lesões como observado aos 13 dias após a aplicação e para a eficiência na redução do número de ovos, como observado na Figura 2. Outra possibilidade é que, nas aplicações feitas com os jatos cônicos e com o equipamento motorizado, as diferenças entre os tratamentos com e sem o adjuvante sejam pelas condições climáticas observadas durante estes tratamentos. Entretanto, a eficiência de controle foi baixa para todos os tratamentos, provavelmente também pela baixa infestação.

Sobre os ovos, aos oito dias após a aplicação, o volume de 600 L ha⁻¹ aplicado com o ponta TJ6011004 proporcionou a melhor eficiência (superior a 85%), com a adição do espalhante-adesivo com as pontas TX04VK e com o pulverizador costal motorizado, a eficiência foi intermediária e as pontas TJ6011002 (200 L ha⁻¹) e TX12VK (600 L ha⁻¹ com espalhante) proporcionaram as menores eficiências (Figura 2b). Aos 13 dias após a aplicação, as pontas TJ6011002 (200 L ha⁻¹) e TX12VK (600 L ha⁻¹) proporcionaram maior eficiência de controle, quando comparado com os oito dias. As pontas TJ6011004 (600 L ha⁻¹) e

TX04VK (200 L ha⁻¹) tiveram a sua eficiência reduzida e a do pulverizador costal motorizado manteve-se constante (Figura 2).

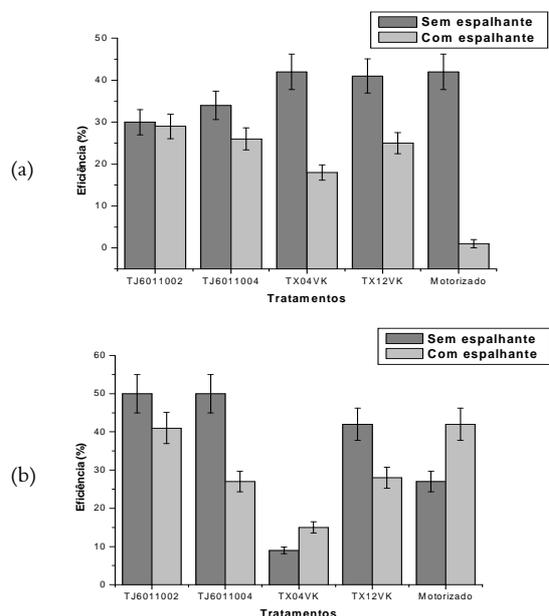


Figura 1. Eficiência dos tratamentos aos oito dias após a aplicação (a) e aos 13 dias após a aplicação (b) para a redução de lesões causadas por *T. absoluta* em plantas de tomate, considerando erro-padrão de 10%.

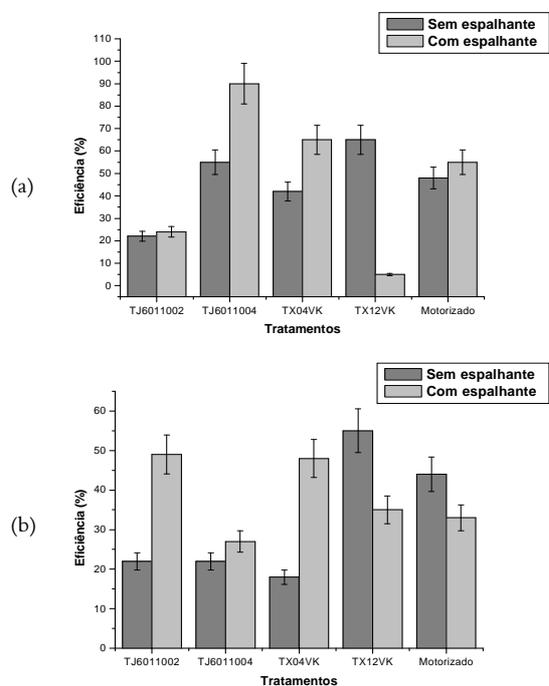


Figura 2. Eficiência dos tratamentos aos oito dias após a aplicação (a) e aos 13 dias após a aplicação (b) para a redução de ovos de *T. absoluta* em plantas de tomate, considerando erro-padrão de 10%.

No caso dos ovos, é provável que o melhor espalhamento resultante da associação do adjuvante à

calda tenha sido suficiente para diminuir a postura sobre as parcelas tratadas, mas somente a aplicação com a ponta TJ6011004 (600 L ha⁻¹) com o adjuvante promoveu eficiência satisfatória no controle da praga.

Pelas inspeções realizadas semanalmente na área do experimento foi possível reduzir para apenas uma aplicação de inseticida para controlar *T. absoluta*, visto que apenas após 104 dias do transplântio das mudas é que foi constatado que a população da traça atingiu o nível de ação. Até aquele momento, a traça não causou danos que justificassem medidas de controle, segundo os níveis indicados por Gravena e Benvença (2003). No sistema de trabalho, normalmente, realizado na área comercial utilizada no experimento teriam sido realizadas de sete a 15 pulverizações se não houvesse o monitoramento. Esse resultado justifica a importância da inspeção de pragas na cultura, a fim de evitar o uso desnecessário de produtos fitossanitários, reduzindo custos de produção, resíduos nos frutos e melhorando a qualidade do agroecossistema. Picanço *et al.* (2004) verificaram que o monitoramento da cultura para a determinação do nível de controle no manejo integrado de pragas, ao invés do controle segundo um calendário fixo de pulverizações, reduziu de 25 a 87% as aplicações de inseticidas e em 20% o custo de produção.

Pode-se sugerir que a população da *T. absoluta* se manteve por mais tempo abaixo do nível de ação devido ao fato da área ser irrigada por pivô central. Costa *et al.* (1998) verificaram que o sistema de irrigação por pivô central afeta negativamente a população da traça, tendo assim potencial no manejo integrado de pragas da cultura do tomate. Haji *et al.* (1987), avaliando quais fatores influenciam a população da traça, observaram que dentre os parâmetros climáticos a precipitação foi a que mais influenciou a flutuação populacional da traça. Durante o período de maior ocorrência dessa praga, foi registrada escassez ou ausência de chuvas.

Com base nas avaliações de eficiência pela fórmula de Henderson e Tilton (1955), observou-se que o produto regulador de crescimento, chlorfluazuron, proporcionou redução de lesões e de ovos de *T. absoluta* sobre plantas de tomate.

Os resultados considerados mais promissores foram obtidos com o ponta TJ60 11002 com a adição do surfatante por proporcionar uma evolução satisfatória na eficiência de controle de lesões e de ovos em um volume de aplicação bastante econômico (200 L ha⁻¹) em relação ao TJ6011004 e TX12VK que proporcionaram resultados semelhantes, porém com volumes de aplicação três

vezes maiores. Boschini *et al.* (2008) verificaram que a ponta de pulverização que apresentou maiores deposições, no extrato superior das plantas de soja, foi uma ponta de jato plano duplo TJ 60 – 11002 e, para o extrato mediano e inferior, a ponta de jato cone vazio TX – VK8.

Porém, o resultado que gerou maior economia ao tratamento fitossanitário da cultura do tomate neste experimento foi o monitoramento da praga.

É válido mencionar que as condições climáticas durante as aplicações realizadas com a ponta TJ60 11004 (Tabela 2) foram melhores do que as observadas durante os demais tratamentos, sendo que o tratamento ministrado durante situação semelhante utilizava menor volume (200 L ha⁻¹) e gotas menores (TJ60 11002).

Conclusão

Através deste estudo não foram observadas diferenças que justifiquem a utilização de determinado equipamento ou volume de aplicação assim como a utilização do surfatante junto à calda de pulverização sem antes considerar fatores como as condições climáticas (temperatura, umidade e velocidade de vento) da região. Também foi possível observar a importância do monitoramento da área de cultivo antes de decidir realizar o controle químico.

Referências

- BODE, L.E. *et al.* Spray drift and recovery as affected by spray thickener, nozzle type and nozzle pressure. *Trans. ASAE*, St. Joseph, v. 19, n. 2, p. 213-218, 1976.
- BOSCHINI, L. *et al.* Avaliação da deposição da calda de pulverização em função da vazão e do tipo de bico hidráulico na cultura da soja. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 30, n. 2, p. 171-175, 2008.
- CAMPBELL, C.D. *et al.* Effect of parasitoids on lepidopterous pests in insecticide-treated and untreated tomatoes in western North Carolina. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v. 84, n. 6, p. 1662-1667, 1991.
- COMBELLACK, J.H. The problems involved in improving spraying efficiency. *Australian Weeds*, Victoria, v. 1, p. 13-19, 1981.
- COSTA, J.S. *et al.* Central-pivot irrigation impact on the Brazilian tomato pinworm control. *Hortic. Bras.*, Brasília, v. 16, n. 1, p. 19-23, 1998.
- GRAVENA, S.; BENVENGA, S.R. *Manual prático para manejo de pragas do tomate*. Jaboticabal: Funep, 2003.
- GRAVENA, S. Manejo integrado de pragas do tomateiro. In: ENCONTRO NACIONAL DE PRODUÇÃO E

ABASTECIMENTO DE TOMATE, 2., 1991, Jaboticabal. *Anais...* Jaboticabal: Funep/SEB, 1991. p. 105-59.

GROPPO, G.A. *Scrobipalpuloides absoluta* no tomate. *Corr. Agríc.*, São Paulo, n. 2, p. 530, 1983.

HAJI, F.N.P. *et al.* Influência dos fatores climáticos sobre a população da traça-do-tomateiro no submédio São Francisco. Petrolina: Embrapa, 1987. (Comunicado técnico, 20).

HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Test with Acaricides against the Brown Wheat Mite. *J. Econ. Entomol.*, Lanham, v. 48, n. 2, p. 157-161, 1955.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *SIDRA Sistema IBGE de recuperação automática*: dados de previsão de safra. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/prevsaj/default.asp?z=t&o=10&i=P>>. Acesso em: 25 jan. 2005.

MATUO, T. *Técnicas de aplicação de defensivos agrícolas*. Jaboticabal: Funep, 1990.

PICANÇO, M.C. *et al.* Impactos financeiros da adoção de manejo integrado de pragas na cultura do tomateiro. *Acta Sci. Agron.*, Maringá, v. 26, n. 2, p. 245-252, 2004.

REIS, P.R.; SOUZA, J.C. Controle químico de *Tuta absoluta* (MEYRICK) em tomateiro estaqueado. *Cienc. Agrotec.*, Lavras, v. 22, n. 1, p. 13-21, 1998.

SCARDINI, D.M.B. *et al.* Ocorrência da traça-do-tomateiro *Scrobipalpuloides absoluta* (Meyr.) no Estado do Espírito Santo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 8., 1983, Brasília. *Resumos...* Brasília: SEB, 1983. p. 72.

STEVENS, P.J.G. *et al.* Factors affecting the foliar absorption and redistribution of pesticides. 2. Physicochemical properties of the active ingredient and the role of surfactant. *Pestic. Sci.*, Oxford, v. 24, p. 31-53, 1988.

TAVARES, C.A.M. Perspectivas econômicas da tomaticultura frente aos problemas causados pelo geminivírus. *Biológico*, São Paulo, v. 64, n. 2, p. 157-158, 2002.

WETZEL, C.; DICKLER, E. Side effects of sulphur and a natural pyrethroid on *Trichogramma dendrolimi* Matsumura (Hym., Trichogrammatidae) in apple orchards. In: VOGT, H. (Ed.). Side-effects of pesticides on beneficial organisms: comparison of laboratory, semi-field and field results. *IOBC/WPRS Bulletin*, Montfavet, v. 17, n. 10, p. 123-132, 1994.

Received on March 27, 2007.

Accepted on February 12, 2008.

License information: This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.