

Interferência da Luz Solar e da Precipitação Pluviométrica na Eficiência de Abamectin e Cartap no Controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)

Marina Castelo Branco¹ e Félix H. França¹

¹Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças, EMBRAPA, Caixa postal 218, 70359-970, Brasília, D.F.

An. Soc. Entomol. Brasil 25(3): 489-494 (1996)

Interference of Sunlight and Precipitation on the Efficacy of Abamectin and Cartap in Controlling *Tuta absoluta* (Meyrick) (Lepidoptera: Gelechiidae)

ABSTRACT -The persistence and the efficacy of abamectin and cartap against *Tuta absoluta* (Meyrick) on tomato (*Lycopersicon esculentum*) leaves were evaluated. Abamectin showed translaminar activity killing larvae that were inside the mines. Sunlight reduced abamectin persistence. In cloudy days, the insecticide caused high larval mortality 24 hours after spraying, compared to absence of mortality observed in treatments kept under sunlight. The mixture abamectin + mineral oil was more persistent than abamectin alone. Cartap persistence was reduced by rainfall of 3.3mm/24 hours.

KEY WORDS: Insecta, Brazilian tomato pinworm, chemical control, insecticide resistance.

RESUMO- A persistência e a eficiência de abamectin e cartap sobre folhas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) para o controle de *Tuta absoluta* (Meyrick) foi avaliada. Abamectin apresentou ação translaminar, matando larvas localizadas no interior das minas. Abamectin foi influenciado pelo número de horas de sol sendo que dias nublados aumentaram a persistência do inseticida no ambiente. A mistura abamectin + óleo mineral foi degradada mais lentamente do que abamectin isolado. A persistência de cartap foi diminuída devido a ocorrência de 3,3 mm de chuva em 24 horas.

PALAVRAS-CHAVE: Insecta, traça-do-tomateiro, controle químico, resistência à inseticidas.

A traça-do-tomateiro, *Tuta absoluta* (Meyrick) (Povoln 1994) (citada anteriormente no gênero *Scrobipalpuloides*) é uma importante praga do tomate na região Centro-Oeste e Nordeste do Brasil, danificando folhas, caules e frutos, e necessitando de até 20 pulverizações por ciclo para o seu controle em algumas épocas (França *et al.* 1983, Haji

et al. 1988).

A compreensão do efeito dos inseticidas sobre as populações de pragas é importante para a identificação de técnicas adequadas para o manejo de resistência à inseticidas, onde se busca o aumento da vida útil dos produtos. A persistência dos resíduos dos inseticidas sobre as culturas, a existência de

refúgio para as populações da praga e o número de aplicações estão entre os fatores que influenciam a evolução de resistência à inseticidas (Georghiou & Taylor 1986, Curtis 1987).

Os inseticidas variam em sua persistência no ambiente. Fatores como orvalho (Ferro *et al.* 1993) ou a luz do sol (Lesota & Dybas 1991) podem diminuir o nível de resíduo dos inseticidas sobre a folhagem e consequentemente reduzir seu efeito sobre as pragas. Há evidências de que inseticidas mais persistentes causam o aparecimento de populações resistentes mais rapidamente, do que produtos menos persistentes, devido a seleção contínua de indivíduos resistentes (Roush 1989). Por outro lado, inseticidas mais persistentes no ambiente geralmente tem um controle melhor (Ochou *et al.* 1986).

Uma das formas de se aumentar a persistência de produtos no ambiente é através da mistura inseticida + óleo mineral. Estas misturas se mostraram, em alguns casos, mais eficientes para abamectin e piretróides (Ochou *et al.* 1986, Sousa & Reis 1994) mas não foram eficientes para fosforados e carbamatos (Ochou *et al.* 1986).

O objetivo deste trabalho foi identificar os possíveis efeitos da aplicação de abamectin isolado ou em mistura com óleo mineral sobre populações de traça-do-tomateiro; e avaliar os fatores que podem influir na persistência de abamectin e cartap no ambiente, a fim de identificar técnicas de manejo que possam retardar o aparecimento de resistência a estes produtos.

Material e Métodos

Experimento 1. Folhas de tomate sem larvas e folhas de tomate contendo 10 larvas de 3º instar da traça-do-tomateiro foram imersas nos seguintes tratamentos (ml/ha): abamectin (600), abamectin + óleo mineral (Naturó óleo) (600 + 1500) e água. As folhas foram postas a secar ao ambiente e sobre as folhas que não continham larvas foram colocadas 10 larvas de 3º instar. Utilizou-se um total de quatro repetições com 10 larvas/

repetição. A % de larvas sobreviventes foi avaliada após 24 hs.

Experimento 2. Quatro plantas de tomate foram pulverizadas no campo, com água, abamectin (600 ml/ha) e cartap (1500 g/ha). Duas horas após a secagem, oito folhas de cada tratamento (duas por planta) foram coletadas. No laboratório, quatro folhas de cada tratamento foram colocadas individualmente em placas de Petri e armazenadas em BOD sem iluminação por 24 horas. As demais folhas de cada tratamento foram colocadas individualmente em placas de Petri e sobre cada uma foram colocados 10 ovos de traça-do-tomateiro. Vinte e quatro horas após a aplicação dos inseticidas, foram coletadas quatro folhas de cada tratamento, das plantas que haviam sido deixadas no campo, dispondo-se as folhas individualmente em placas de Petri. Sobre estas folhas e sobre as que haviam sido armazenadas em BOD no dia anterior, foram colocados 10 ovos de traça-do-tomateiro. Em todos os tratamentos, a % de larvas sobreviventes foi avaliada após seis dias.

Experimento 3. Dez plantas de tomate foram pulverizadas com água, óleo mineral (250 ml/ha), abamectin (600 ml/ha) e abamectin + óleo mineral (600 + 1500 ml/ha). Vinte e quatro, 48 e 72 horas após a pulverização, cinco folhas de tomate (uma por planta amostrada aleatoriamente) foram coletadas, colocadas individualmente em placas de Petri e sobre cada folha foram colocadas 10 larvas de terceiro instar de traça-do-tomateiro. A % de larvas sobreviventes foi avaliada após 72 horas.

Em todos os experimentos, para a diluição dos inseticidas utilizou-se um volume de água de 600 litros/ha. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias das sobrevivências larvais foram comparadas usando-se o teste de Duncan ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

Os resultados mostraram que abamectin

isolado ou em mistura causou menos de 10% de sobrevivência de larvas sobre as folhas ou no interior das minas, demonstrando que este produto possui ação translaminar (Tabela 1). Considerando-se que 0,23 larvas/100 folhas pode causar 39% de perda na produção (Castelo Branco *et al.* 1996) o fato deste inseticida conseguir atingir as larvas no interior das minas aumenta a eficiência de controle, diminuindo as perdas na produção. O baixo percentual de sobrevivência (Tabela

susceptíveis, como sugerido por Georghiou & Taylor (1986) e observado por Castelo Branco & França (1993) utilizando de cartap para o controle da traça-do-tomateiro. A pressão de seleção exercida por abamectin é elevada e pode em princípio induzir ao aparecimento de populações resistentes.

A persistência de abamectin no ambiente foi variável. Em um caso, folhas de tomate tratadas com abamectin e deixadas no campo por 24 hs apresentaram um % baixo de

Tabela 1. Sobrevivência (%) de larvas de *Tuta absoluta* em folhas de tomate tratadas com abamectin isolado ou em mistura com óleo mineral.

Tratamento	Dose (ml/ ha)	% de sobrevivência ¹
Abamectin (larvas sobre folhas)	600	3 a
Abamectin (larvas interior das folhas)	600	9 a
Abamectin + óleo mineral (larvas sobre folhas)	600 + 1500	0 a
Abamectin + óleo mineral (larvas interior folhas)	600 + 1500	0 a
Água (larvas sobre folhas)	—	100 b
Água (larvas interior folhas)	—	95 b
CV(%)	16,5	

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P < 0,05).

1) ocasionado por abamectin reduz a possibilidade de que uma parcela da população escape e forme um reservatório de indivíduos

sobrevivência de larvas de traça-do-tomateiro, com persistência elevada do produto (Tabela 2). Já em outro, foi observada sobre-

Tabela 2. Sobrevivência (%) de larvas de *Tuta absoluta* em folhas de tomate mantidas em locais diferentes, após dois períodos do tratamento com abamectin ou cartap.

Tratamento (g ou ml/ha)	Locais	Sobrevivência ¹	
		2 horas	24 horas
Testemunha		60 a	70 a
Abamectin (600)	Laboratório	---	7 b
	Campo	2 b	6 b
Cartap (1500)	Laboratório	---	0 b
	Campo	0 b	62 a
C.V. (%)	13,2	20,3	

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P < 0,05).

vivência de larvas semelhante à testemunha 24 após a aplicação de abamectin (Tabela 3), indicando uma rápida degradação do produto. De acordo com Lesota & Dybas (1991) abamectin se degrada rapidamente em presença da luz do sol, com uma meia vida de aproximadamente 12 hs. A diferença no número de horas de insolação (1,6 horas no experimento 2 e 8,3 horas no experimento 3) pode ter sido responsável pela degradação mais rápida do produto, ocasionando a sua persistência curta no ambiente.

Considerando-se que no Distrito Federal a época de maior produção de tomate ocorre de março a outubro, onde os dias com um elevado número de horas de insolação são mais constantes (6,5 a 8,5 horas de sol de abril a setembro e 3,5 a 5,6 horas de sol de outubro a março - média anos de 1992 a 1994, N.V.B. Reis, comunicação pessoal), pode-se inferir que a persistência de abamectin no ambiente é diminuída nesta época. Do ponto de vista de manejo de resistência à inseticidas, isto é vantajoso porque a dosagem aplicada oca-

número de aplicações não for elevado.

Além do aparecimento mais lento de resistência, uma outra vantagem de produtos pouco persistentes no ambiente é a maior sobrevivência de inimigos naturais. Castelo Branco & França (1995) mostraram que abamectin é tóxico para adultos de *Trichogramma pretiosum* (Riley) (parasitóide de ovos da traça do tomateiro) imediatamente após a sua aplicação. No entanto, a curta persistência de abamectin no ambiente, pode reduzir a toxicidade do produto para o parasitóide e viabilizar a utilização deste inseticida com liberações posteriores do mesmo.

O tratamento abamectin + óleo mineral apresentou maior persistência que abamectin isolado (Tabela 3). Neste caso, a maior persistência deve ocasionar maior discriminação entre indivíduos resistentes e susceptíveis, implicando no aparecimento mais rápido de populações da traça resistentes a abamectin com a utilização da mistura.

A utilização da mistura abamectin com óleo mineral possui um efeito sinérgico,

Tabela 3. Sobrevivência (%) de larvas de *Tuta absoluta* em folhas de tomate tratadas com abamectin isolado ou em mistura com óleo mineral em três períodos após a aplicação do inseticida.

Tratamento (ml/ha)	Sobrevivência ¹		
	24 h	48 h	72 h
Testemunha	100 a	100 a	100 a
Óleo mineral (1500)	94 a	100 a	100 a
Abamectin (600)	71 a	84 b	83 ab
Abamectin + óleo mineral (600 +1500)	0 b	46 c	71 b
C.V. (%)	31,3	13,2	20,3

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Duncan (P < 0,05).

siona uma % alta de mortalidade no momento da aplicação, mas com a curta persistência do produto, haverá pouca discriminação entre genótipos resistentes e susceptíveis, o que provavelmente fará com que a resistência apareça mais lentamente quando comparada a produtos mais persistentes (Roush 1989), se o

reduzindo a LC50 em mais de 50% (Guedes *et al.* 1995). No entanto, a dosagem de abamectin recomendada isoladamente ou em mistura é a mesma. Em alguns casos, o uso da mistura de abamectin com óleo aumenta a eficiência do inseticida, com um % menor de frutos danificados por *T. absoluta* (Sousa

& Reis 1994). Em outros casos isto não ocorre (Castelo Branco *et al.* 1996). Assim sendo, a conveniência do uso de misturas deverá ser avaliada, considerando-se a época de produção, a densidade da praga, o número de aplicações a serem utilizadas e o potencial de desenvolvimento de resistência.

O inseticida cartap mostrou % diferentes de sobrevivência de larvas 24 hs após a aplicação. Folhas coletadas no campo ocasionaram % de sobrevivência semelhantes a testemunha enquanto que alta mortalidade foi observada nas folhas mantidas em câmaras, na ausência de luz (Tabela 2). No período de 24 hs em que as plantas de tomate ficaram no campo, ocorreu uma precipitação de 3,5 mm, suficiente para lavar o produto e com isso reduzir a eficiência. Estes resultados concordam com as observações de Cheng (1988) onde a umidade noturna reduziu a eficiência do inseticida. O fato da água da chuva ou água de irrigação reduzir a persistência de cartap no ambiente, pode contribuir para que o aparecimento de populações de traça-do-tomateiro resistentes a este produto seja retardada. O impacto desta redução de persistência sobre a eficiência do produto deve ser avaliado.

Os resultados permitem concluir que abamectin apresentou uma boa ação translaminar aumentando o % de mortalidade na população de traça-do-tomateiro; a persistência de abamectin foi influenciada pela insolação; a mistura abamectin + óleo mineral aumentou a persistência do inseticida, o que aumenta a probabilidade do surgimento que populações resistentes.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos Drs. Paulo E. de Melo e Maria A. Medeiros do CNPH pela revisão e sugestões apresentadas; ao Dr. Neville V. B. dos Reis do CNPH pelo fornecimento dos dados meteorológicos. A Hozanan P. Chaves pelo auxílio nos trabalhos de campo e laboratório.

Literatura Citada

Castelo Branco, M. & F.H. França. 1993.

Susceptibilidade de três populações de *Scrobipalpuloides absoluta* (Lepidoptera: Gelechiidae) a Cartap. Hort. Bras. 11: 32-34.

Castelo Branco, M. & F.H. França. 1995. Impacto de inseticidas e bioinseticidas sobre adultos de *Trichogramma pretiosum*. Hort. Bras. 13:199-201.

Castelo Branco, M., F.H. França & R.R. Fontes. 1996. Eficiência relativa de inseticidas em mistura com óleo mineral sobre o nível de dano econômico da traça-do-tomateiro. Hort. Bras. 14:36-38.

Cheng, E.Y. 1988. Problems of control of insecticide resistant *Plutella xylostella*. Pestic. Sci. 23:177-188.

Curtis, C.F. 1987. Genetic aspects of selection for resistance. p.150-161. In: M.G. Ford, D.W. Holloman, B.P.S. Khambay, & R.M. Sawicki. (ed.) Combating resistance to xenobiotics. Ellis Horood, Chichester.

Ferro, D.N., Q.C. Yuan, A. Slocombe & A.F. Tuttle. 1993. Residual activity of insecticides under field conditions for controlling the Colorado Potato Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). J. Econ. Entomol. 86:511-516.

França, F.H., M.C.F. Coelho & Y. Horino. 1983. Controle químico da traça do tomateiro, broca pequena e broca grande em tomate. Hort. Bras. 3:43.

Georghiou, G.P. & C.E. Taylor. 1977. Operational influences in the evolution of insecticide resistance. J. Econ. Entomol. 70:653-658.

Georghiou, G.P. & C.E. Taylor. 1986. Factors influencing the evolution of resistance. p.157-169. In: National Academy Press (ed.) Pesticide resistance: strategies and tactics for management. National

Academy Press. Washington, D.C.

- Guedes, R.N.C., M.C. Picanço, N.M. Guedes & N.R. Madeira. 1995.** Sinergismo de óleo mineral sobre a toxicidade de inseticidas para *Scrobipalpuloides absoluta*. Pesq. Agropec. Bras. 30: 313-318.
- Haji, F.N.P., C.A. de V. Oliveira, M. da S. Amorim Neto, & J.G. de S. Batista. 1988.** Flutuação populacional da traça do tomateiro no Submédio São Francisco. Pesq. Agropec. Bras. 23:7-14.
- Lesota, J.A. & R.A. Dybas. 1991.** Avermectins, a novel class of compounds for use in arthropod pest control. Annu. Rev. Entomol. 36:91-117.
- Ochou, G., L.S. Hesler & F.W. Plapp Jr. 1986.** Plant and mineral oils: effects as

insecticide additives and direct toxicity to tobacco budworm larvae and house fly adults. Southwest. Entomol. 11:63-68.

- Povoln, D. 1994.** Gnorimoschemini of southern South America VI: identification keys, checklist of Neotropical taxa and general consideration (Insecta: Lepidoptera: Gelechiidae). Steenstrupia 20:1-42.
- Roush, R.T. 1989.** Designing resistance management programs: how can you choose? Pestic. Sci. 26:423-441.
- Souza, J.C. & P.R. Reis. 1994.** Reconhecimento e controle da traça do tomateiro. Cor. Agríc. 1:19-21.

Recebido em 02/10/95. Aceito em 12/11/96.
