

# EFICIÊNCIA DE THIAMETHOXAM NO CONTROLE DO BICHO-MINEIRO DO CAFEIEIRO. II - INFLUÊNCIA DA ÉPOCA DE APLICAÇÃO VIA IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO

Júlio César de Souza<sup>1</sup>, Paulo Rebelles Reis<sup>1</sup>, René Luis de Oliveira Rigitano<sup>2</sup>,  
Américo Iorio Ciociola Júnior<sup>3</sup>

(Recebido: 25 de maio de 2006; aceito: 4 de agosto 2006)

**RESUMO:** O bicho-mineiro *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) é a principal praga do cafeeiro no Brasil, e seus prejuízos podem ultrapassar 70% de redução na produção de café (*Coffea arabica* L.). Em lavouras irrigadas por gotejamento, o controle do bicho-mineiro com o inseticida neonicotinóide thiamethoxam formulado em grânulos dispersíveis em água (WG) e aplicado na água de irrigação, apresenta-se como uma alternativa ao controle químico convencional. Neste trabalho, investigou-se o efeito da época de aplicação do thiamethoxam via água de irrigação por gotejamento. O experimento consistiu de quatro tratamentos: thiamethoxam 250 WG aplicado via gotejamento em fevereiro (1), março (2), abril (3) e testemunha (4). A porcentagem de folhas minadas foi avaliada mensalmente e a concentração do inseticida nas folhas foi determinada em agosto. Nas três épocas em que foi aplicado, com ou sem infestação, o thiamethoxam 250 WG se apresentou altamente eficiente no controle do bicho-mineiro, num período de proteção de aproximadamente seis meses. As plantas do tratamento testemunha sofreram desfolha drástica como consequência do ataque da praga, apresentando uma redução na produção da ordem de 58%.

Palavras-chave: *Leucoptera coffeella*, controle químico, irrigação por gotejamento, *Coffea arabica*.

## EFFICIENCY OF THIAMETHOXAM FOR COFFEE LEAF-MINER CONTROL. II - INFLUENCE OF TIMING OF APPLICATION VIA DRIP IRRIGATION

**ABSTRACT:** The coffee leaf-miner *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) is the most important insect pest of coffee (*Coffea arabica* L.) in Brazil, where reductions in the production can reach 70%. Application of the water dispersible (WG) granules formulation of the neonicotinoid insecticide thiamethoxam, via the irrigation water in drip irrigated coffee plantations is an alternative to the usual furrow application of granular formulations of insecticides for controlling this pest during the rainy season. In this work, the influence of application schedule of this insecticide, via irrigation water on the efficiency of coffee leaf miner control was investigated. The experiment consisted of four treatments: application of thiamethoxam 250 WG, via drip irrigation, in February (1), March (2) and April (3), and control (4). The percentage of mined leaves in selected branches was evaluated monthly and the concentration of insecticide in leaves determined from samples collected in August. Thiamethoxam was very efficient for the control of coffee leaf miner for all application times, with a protection period of about six months. There was an expressive loss of leaves in control due to pest attack which reduced production in approximately 58%.

Key words: *Leucoptera coffeella*, chemical control, drip irrigation, *Coffea arabica*.

### 1 INTRODUÇÃO

O controle do bicho-mineiro, *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae), principal praga do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) no Brasil, comumente atacando a cafeicultura do cerrado mineiro, em Minas Gerais, tem sido realizado por meio da aplicação de inseticidas sistêmicos granulados em dois sulcos na projeção da copa. Esse tipo de controle não tem apresentado uma boa constância de eficiência, como, por exemplo, o thiamethoxam 10 GR e o aldicarb 150 GR (SOUZA

& REIS, 1999), já que essa modalidade de aplicação depende da umidade no solo, nem sempre disponível pela irregular distribuição das chuvas no verão, época de sua realização.

Em anos recentes, com o uso do inseticida thiamethoxam (do grupo dos neonicotinóides, de baixa toxicidade ao homem e outros animais), na formulação de grânulos dispersíveis em água (WG), novas formas de aplicação para o inseticida foram estudadas. Santinato et al. (2001) e Souza et al. (2002) concluíram que a eficiência do inseticida foi maior ao aplicá-lo em esguicho (“drench”) no colo do cafeeiro e também

<sup>1</sup>Pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG/CTSM/EcoCentro – Cx. P. 176 – 37200-000 – Lavras, MG – Brasil – jcsouza@navinet.com.br

<sup>2</sup>Professor Titular da Universidade Federal de Lavras/UFLA – DEN – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – Brasil.

<sup>3</sup>Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais – EPAMIG/CTTP – Cx. P. 351 – 38001-970 – Uberaba, MG – Brasil.

na água de irrigação por gotejamento, em comparação com sua aplicação tradicional em dois sulcos na projeção da copa, na formulação granulada.

Como a aplicação do thiamethoxam 250 WG na água de irrigação por gotejamento independe da presença de umidade no solo, objetivou-se neste experimento aplicá-lo em fevereiro (preconizada), março e abril, visando conhecer sua eficiência ao postergá-la por 30 dias ou mais. Esta flexibilidade torna-se importante para prolongar o seu período de proteção para agosto ou mais, o que evitaria a complementação do controle do bicho-mineiro durante o ano via pulverização, sempre indesejada por coincidir com o período de colheita do café.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado na Fazenda Juliana, município de Monte Carmelo, estado de Minas Gerais, na cafeicultura do cerrado, em cafeeiros 'Mundo Novo' com espaçamento de 4,0 x 0,70 m e seis anos de idade.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e oito repetições. Cada parcela foi constituída de uma linha de cafeeiros com 95 m de comprimento, totalizando 135 plantas. Entre os blocos e na periferia do experimento foi deixada uma linha de cafeeiros como bordadura e foco de infestação do bicho-mineiro.

Os tratamentos foram: aplicação de thiamethoxam 250 WG (500 g i.a. /ha ou 140 mg i.a. /cafeeiro) em 17/02; 17/03 e 16/04/2002, respectivamente tratamentos 1, 2 e 3, e o tratamento 4 testemunha (sem aplicação do inseticida). A infestação do bicho-mineiro na área experimental teve início nos primeiros dias do mês de abril, com constante evolução a partir daí, de uma maneira geométrica, como acontece nessa região cafeeira. Desse modo, o thiamethoxam foi aplicado em fevereiro e março, meses ainda sem infestação da praga nos cafeeiros da área experimental, e em abril, já com infestação, porém ainda no início, determinadas através de seu monitoramento. O inseticida correspondente a cada parcela foi diluído em 200 litros de água e injetado na tubulação de irrigação durante 30 minutos, representando um volume de 1,5 litros por cafeeiro. A irrigação normal somente com água foi retomada na área experimental 30 dias após a aplicação.

A avaliação da eficiência dos tratamentos foi feita pelos parâmetros porcentagem de folhas

minadas, porcentagem de eficiência de controle e produção de café em sacas beneficiadas por hectare. A porcentagem de folhas minadas foi avaliada em 02/05, 06/06, 09/07 e 06/08/2002, respectivamente aos 75, 109, 142 e 174 dias após a aplicação (DAA) de fevereiro, por meio da coleta de 80 folhas por parcela, aleatoriamente, no limite dos terços médio e superior dos cafeeiros. As folhas foram levadas para o laboratório onde foram observadas e separadas em sadias (sem minas do bicho-mineiro) e infestadas (com minas). Os dados de porcentagem de folhas minadas foram transformados em  $\arcsen \sqrt{x/100}$  para análise de variância. As médias obtidas foram comparadas entre si pelo teste de Duncan a 5%. A porcentagem de eficiência foi calculada pela fórmula de Abbott (1925). Os dados de produção de café, obtidos em julho de 2003 em sacas beneficiadas por hectare, foram submetidos à análise da variância e as médias comparadas entre si pelo teste de Scott & Knott (1974).

Para conhecer melhor o efeito sistêmico do thiamethoxam através de sua absorção pelas raízes, translocação e ocorrência nas folhas do cafeeiro, local de ataque da praga, fez-se uma coleta de folhas separadamente, em nível de tratamento, para a determinação de seus resíduos em agosto, por ocasião da última avaliação do bicho-mineiro. As análises foram realizadas no Laboratório de Toxicologia do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras – UFLA, seguindo-se a metodologia desenvolvida pela Novartis Crop Protection (DETERMINATION..., 1998).

## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados, separadamente, os resultados e a discussão da porcentagem de folhas minadas, eficiência de controle, resíduo de thiamethoxam nas folhas e efeito do controle na produção de café.

### 3.1 Porcentagens de folhas minadas e de eficiência

A evolução da infestação do bicho-mineiro em porcentagem de folhas minadas, na testemunha sem inseticida e nos tratamentos correspondentes às diversas épocas em que o thiamethoxam 250 WG foi aplicado na água de irrigação por gotejamento, em 2002, e as respectivas porcentagens de eficiência, encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1** – Evolução da infestação do bicho-mineiro, em porcentagem de folhas minadas e porcentagem de eficiência do tratamento com thiamethoxam 250 WG aplicado em três épocas na água de irrigação por gotejamento. Monte Carmelo, MG, 2002.

Épocas de aplicação <sup>1</sup>	Porcentagem de folhas minadas (% FM) e porcentagem de eficiência de controle (% E)							
	75 DAA <sup>2</sup>		109 DAA		142 DAA		174 DAA	
	% FM	% E	% FM	% E	% FM	% E	% FM	% E
Fevereiro	3,1 a <sup>3</sup>	93,1	1,6 a	98,1	16,9 a	82,2	30,3 ab	69,0
Março	4,4 a	90,3	3,8 a	95,5	14,4 a	84,8	20,6 a	78,9
Abril	43,4 b	4,1	41,6 b	50,6	26,1 b	72,4	37,0 b	62,1
Testemunha	45,3 b	-	84,1 c	-	94,7 c	-	97,8 c	-
C.V. (%)	22,4		17,9		14,9		19,8	

<sup>1</sup>Thiamethoxam 250 WG (500 g i.a. /ha ou 140 mg i.a. /cafeiro).

<sup>2</sup>DAA = dias após a aplicação de fevereiro.

<sup>3</sup>Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Verificou-se que os cafeeiros da testemunha apresentaram altas infestações da praga durante todo o período do experimento, indicando que o bicho-mineiro, na cafeicultura do cerrado mineiro, sem controle, alcança níveis muito elevados. Na testemunha sua infestação começou no início de abril. Em 2 de maio atingiu 45,3% e em agosto chegou a 97,8%. Como resultado da altíssima infestação observada em agosto, as plantas das parcelas testemunhas passaram a sofrer intensa desfolha a partir do seu terço superior, local primeiramente atacado pela praga, sendo que essa desfolha avançou pelos terços médio e inferior das plantas.

O thiamethoxam, nas mesmas condições de altas infestações do bicho-mineiro observadas nos cafeeiros da testemunha, apresentou-se muito eficiente no controle da praga nas três épocas em que foi aplicado na água de irrigação por gotejamento, tendo diferido significativamente da testemunha a partir de junho (109 DAA) (Tabela 1).

Aplicado em fevereiro ou março, o thiamethoxam, ainda sem a presença do bicho-mineiro na área do experimento, teve médias de porcentagem de folhas minadas sempre muito baixas em todas as avaliações realizadas, que foram estatisticamente iguais entre si. Considerando-se todas as avaliações realizadas, esses tratamentos apresentaram média de porcentagem de eficiência de 86% e 87%,

respectivamente, ao serem aplicados em fevereiro e março. Nestes tratamentos, o nível de controle (> 30% de folhas minadas) (REIS & SOUZA, 1996) só foi observado na avaliação de agosto ao aplicar o inseticida em fevereiro, num período de controle de aproximadamente 180 dias. O valor de 30,3% de folhas minadas apresentado em agosto, no último mês dentro do período de controle da praga, pode ser ainda considerado como baixo e aceitável, dispensando-se qualquer pulverização complementar. Para a aplicação de thiamethoxam em março, a maior porcentagem de folhas minadas (20,6%) foi obtida em agosto, valor esse abaixo do índice de controle, ou seja, também sem a necessidade de realização de pulverização complementar.

Assim, pelos resultados obtidos, em lavoura irrigada por gotejamento, a aplicação de thiamethoxam pode ser postergada por até 30 dias, ou seja, para o mês de março, visando prolongar o seu período de controle, a fim de evitar pulverizações complementares, sempre indesejadas por coincidir com o período de colheita do café. Essa postergação na sua aplicação, com a mesma eficiência no controle da praga, confere ao thiamethoxam flexibilidade de aplicação.

Quanto ao thiamethoxam aplicado em 16 de abril (tratamento 3), pequena infestação do bicho-mineiro já se fazia presente na área destinada a este

tratamento. Essa pequena infestação evoluiu por mais 28 dias até que o inseticida fosse absorvido pelas raízes e depositado nas folhas, tendo atingido 43,4% em 2 de maio (Tabela 1). A partir daí, mesmo com infestação anterior, o thiamethoxam passou a atuar, interrompendo o ataque da praga. Esta afirmativa é confirmada pelas porcentagens de folhas minadas inferiores àquelas obtidas nas avaliações posteriores. Os valores foram: 41,6% em junho, 26,1% em julho e 37,0% em agosto, valores esses estatisticamente diferentes daqueles obtidos para a testemunha. Nessa situação, pela presença de infestação nos cafeeiros por ocasião da aplicação de abril, a porcentagem de eficiência, sempre abaixo de 80%, não deve ser considerada. O mesmo é válido para todas as aplicações aos 174 DAA. Ainda, as minas do bicho-mineiro presentes nas folhas dos cafeeiros que receberam o thiamethoxam aplicado em abril, se apresentaram “velhas” no aspecto, sem epiderme superior, minas essas resultantes da infestação do inseto ocorrida antes que o inseticida atuasse. Assim, aplicado em abril, o thiamethoxam matou as lagartas da praga presentes no interior das minas já existentes e preveniu a formação de novas minas (Tabela 1). A eficiência do thiamethoxam aplicado em abril (tratamento 3), já com alguma infestação da praga, foi comprovada pelas baixas porcentagens médias de folhas minadas obtidas em ramos marcados. Somente neste tratamento e na testemunha foram marcados ramos, pois os demais tinham zero de infestação quando da aplicação do thiamethoxam. Assim, partiu-se de uma infestação “zerada” em 2 de maio, onde a infestação real era de 43,4% na aplicação de abril, em comparação com os altos valores obtidos para a testemunha, também em ramos marcados e “zerados”, numa infestação real de 45,3% (Tabela 2).

A eficiência apresentada pelo thiamethoxam em fevereiro, março e abril, mostra tratar-se de um inseticida versátil, característica essa também constatada por Santinato et al. (2001) em cafeeiros do oeste da Bahia.

Durante toda a condução do experimento foi observado que a aplicação de thiamethoxam 250 WG, além de controlar o bicho-mineiro nas folhas, conferiu aos cafeeiros um intenso enfolhamento e vigor, inclusive por ocasião das floradas, evitando o

definhamento das plantas após a colheita que normalmente ocorre na prática. Isto refletiu diretamente na safra seguinte de 2003. Este enfolhamento e vigor observado nos cafeeiros tratados com thiamethoxam contrastaram com a intensa desfolha sofrida pelas plantas da testemunha, estimada em 75%. As causas do vigor proporcionado ao cafeeiro pelo thiamethoxam e outros inseticidas sistêmicos como o aldicarb e o disulfoton ainda não foram explicadas cientificamente.

### 3.2 Resíduos de thiamethoxam em folhas de cafeeiros

Análises de resíduos de thiamethoxam em folhas de cafeeiros coletadas em 6 de agosto, por ocasião da última avaliação realizada aos 172 DAA, separadamente para cada época de aplicação, revelaram teores médios de 0,38; 0,36 e 0,48 ppm, respectivamente para aplicações de fevereiro, março e abril. Estes valores indicam que o inseticida aplicado na água de irrigação foi absorvido pelos cafeeiros e transportados até as folhas, através dos vasos lenhosos, inclusive para aquelas emitidas posteriormente à aplicação e que também foram protegidas.

Essas concentrações de thiamethoxam nas folhas indicam que a dosagem de 500 g de i.a./ha é suficiente para proporcionar um longo período de controle da praga em lavouras adultas. Pelo longo período de controle do bicho-mineiro proporcionado pelo inseticida, cerca de 180 dias, e pelos resultados das análises de resíduos, pode-se inferir que seu metabolismo (degradação) no solo e/ou nas folhas é lento. Resultados semelhantes foram obtidos por Díez-Rodríguez et al. (2006) que constataram uma maior persistência do thiamethoxam, proporcionando até 240 dias de controle do bicho-mineiro. Ainda, como o produto revelou-se eficiente no controle do bicho-mineiro até agosto, quando foram coletadas as folhas para análise de resíduos, constatou-se que o teor de resíduos de 0,36 ppm foi suficiente para a proteção das folhas contra o ataque da praga. Esse teor está acima dos 0,2 ppm estimados por Souza et al. (2002) como sendo o mínimo necessário para o controle do inseto.

### 3.3 Produção de café em 2003

A infestação do bicho-mineiro observada na testemunha em 2002, com conseqüente desfolha

**Tabela 2** – Evolução da infestação do bicho-mineiro, de maio a setembro, em porcentagem de folhas minadas em ramos marcados e com infestação “zerada” no tratamento com thiamethoxam 250 WG aplicado em abril, via água de irrigação por gotejamento, e na testemunha. Monte Carmelo, MG. 2002.

Épocas de aplicação de thiamethoxam	Dosagem kg p.c./ha	Porcentagem média de folhas minadas				
		02/05	05/06	09/07	06/08	03/09
Abril	2,0	0,0 <sup>1</sup>	3,4	7,6	17,7	22,8
Testemunha	-	0,0	40,3	67,0	D <sup>2</sup>	N.E. <sup>3</sup>

<sup>1</sup>A infestação real na área em 02/05/2002 era 43,4 % de folhas minadas (Tabela 1).

<sup>2</sup>D = Desfolha.

<sup>3</sup>N.E. = Novo enfolhamento (folhas novas verde claro, praticamente sem infestação).

**Tabela 3** – Produção de café em função do tratamento com thiamethoxam 250 WG na água de irrigação por gotejamento em três épocas de aplicação. Monte Carmelo, MG, 2003.

Épocas de aplicação <sup>1</sup>	Sacas beneficiadas/ha em julho de 2003	Aumento na produção em relação à testemunha (%)
Fevereiro	57,7 a	251
Março	54,6 a	237
Abril	52,0 a	226
Testemunha	23,0 b	100
C.V. (%)	13,75	-

<sup>1</sup>Thiamethoxam 250 WG (500 g i.a /ha ou 140 mg i.a. /cafeiro).

drástica nas plantas no período das floradas, refletiu diretamente na produção da safra de 2003. Enquanto os tratamentos com thiamethoxam aplicados em fevereiro, março e abril produziram em média 55 sacas de café beneficiado/ha (respectivamente 57,7; 54,6 e 52,0), o tratamento testemunha produziu 23 sacas, com redução na produção de 58,0 % (Tabela 3). Essa perda na produção, resultado do ataque do bicho-mineiro, indica a importância de se controlar a praga todos os anos na cafeicultura do cerrado mineiro.

#### 4 CONCLUSÕES

Baseando-se nos resultados obtidos pode-se concluir: a) o thiamethoxam 250 WG, na dosagem de 500 g i.a. /ha em lavoura adulta, aplicado na água de irrigação por gotejamento em fevereiro e março, ainda sem infestação do bicho-mineiro, apresenta-se muito eficiente no controle da praga, com um período de proteção de 180 dias ou mais; b) aplicado em abril, mesmo com alguma infestação da praga já presente,

também se mostra eficiente, interrompendo a infestação do inseto já presente nas folhas e evitando a formação de novas minas; c) aplicado em qualquer uma dessas épocas (fevereiro, março ou abril) e pelo seu longo período de controle, o uso do thiamethoxam 250 WG dispensa qualquer pulverização complementar, em geral recomendada até agosto, final do período de controle da praga na região do cerrado; d) um teor de thiamethoxam nas folhas em torno de 0,36 ppm em agosto, em qualquer das três épocas de aplicação estudadas, é suficiente para sua proteção contra o ataque do bicho-mineiro, num longo período de controle; e) a redução na produção de café como resultado do ataque do bicho-mineiro no ano anterior pode chegar a 58,0%.

#### 5 AGRADECIMENTOS

À Fapemig e ao CNPq, pela concessão de bolsas de produtividade em pesquisa ao primeiro e segundo autores, respectivamente. Aos proprietários

da Fazenda Juliana, Monte Carmelo, MG, pela permissão de instalação do experimento. À Syngenta Proteção de Cultivos Ltda., pelo apoio financeiro e cessão dos produtos. Aos Engenheiros Agrônomos Amarildo Queiroz Mundim, da Copermonte, e César Jordão, da Agrocafé, pelo auxílio na execução em campo.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, W. S. A method of computing the effectiveness of an insecticide. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 18, p. 265-267, 1925.

DETERMINATION of CGA 293343 and CGA 322703 by HPLC: residue method Novartis 179.03. Basileia: Novartis Crop Protection, 1998. 46 p.

DIEZ-RODRÍGUEZ, G. I.; BAPTISTA, G. C. de; TREVIZAN, L. R. P.; HADDAD, M. L.; NAVA, D. E. Resíduos de tiametoxam, aldicarbe e de seus metabólitos em folhas de café e efeito no controle de *Leucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Neotropical Entomology**, Itabuna, v. 35, n. 2, p. 257-263, 2006.

REIS, P. R.; SOUZA, J. C. Manejo integrado do bicho-mineiro, *Perileucoptera coffeella* (Guérin-Mèneville, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) e seu reflexo na produção de café. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Itabuna, v. 25, n. 1, p. 77-82, 1996.

SANTINATO, R.; ESPÍRITO SANTO, J.; AGUIAR, S.; FIGUEIREDO, E.; BERNARDES, C. R.; SILVA, V. A. Estudo de épocas de aplicação do inseticida thiamethoxam (Actara 250 WG) no controle do bicho-mineiro em cafeeiros irrigados sob gotejo no oeste da Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 25, 2001, Uberaba, MG. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA/PROCAFÉ, 2001. p. 289-290.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Raleigh, v. 30, n. 3, p. 507-512, 1974.

SOUZA, J. C.; REIS, P. R. Eficiência do inseticida neonicotinóide thiamethoxam 10 GR, aplicado no solo em duas dosagens e épocas de aplicação, no controle do bicho-mineiro das folhas do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 25, 1999, Franca, SP. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAA-SDR/PROCAFÉ, 1999. p. 50-52.

SOUZA, J. C. de; REIS, P. R.; RIGITANO, R. L. O.; CICIOLA JÚNIOR, A. I. Eficiência de thiamethoxam 250 WG aplicado em diferentes modalidades no controle do bicho-mineiro do café. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISAS CAFEIRAS, 28, 2002, Caxambu, MG. **Trabalhos Apresentados...** Rio de Janeiro: MAPA/PROCAFÉ, 2002. p. 343-345.