

CROP PROTECTION

Influência da Época de Aplicação de Inseticidas no Controle de *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae), na Qualidade e na Produtividade da Cana-de-açúcar

LEILA L. DINARDO-MIRANDA¹, ÁLVARO L. COELHO² E JOSÉ M.G. FERREIRA³

¹Instituto Agrônomo - Centro de Cana-de-açúcar, C. postal 271, 14001-970, Ribeirão Preto, SP

²Usina Itacema, C. postal 31, 13495-000, Itacemópolis, SP

³Usina Colorado, Fazenda São José da Glória, C. postal 51, 14790-000, Guaira, SP

Neotropical Entomology 33(1):091-098 (2004)

Influence of Time and Rate of Application of Insecticides on *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) Control and on Quality and Yield of Sugarcane

ABSTRACT - The objective of this work was to study the effect of insecticides on sugarcane root froghopper mortality and on the technological quality and yield of sugarcane, when they were applied at different times and rates during the froghopper infestation period. Three experiments were carried out under field conditions. Best control was obtained with aldicarb 150G 10kg/ha and carbofuran 100G 25kg/ha, applied in November. When the insecticides were applied in December or January, the efficiency was reduced, especially that of thiamethoxam, probably because the great rain volume after applications contributed to the insecticides leaching, reducing the absorption by the roots. The insecticides aldicarb 150G, carbofuran 100G and thiamethoxam 250WG, applied in December, produced the best insect control, higher stalk production and higher sugar yields, in comparison with application in January at 40% lower doses. The control of the the root froghopper, made untill December, resulted in yield increase. When the insecticides were applied in January at lower doses, some of them reduced pest infestations, but did not contribute to increase yield, probably because the root froghopper had already damaged the plants irreversibly.

KEY WORDS: Root froghopper, damage, chemical control, *Saccharum*

RESUMO - Com o objetivo de avaliar a influência da época de aplicação e das doses de inseticidas no controle da cigarrinha das raízes, *Mahanarva fimbriolata* (Stål), na qualidade e na produtividade da cana-de-açúcar, foram conduzidos três experimentos, em condições de campo. No primeiro ensaio, os melhores resultados de controle foram obtidos com aldicarbe 150G 10 kg/ha e carbofuran 100G 25 kg/ha, aplicados em novembro. Quando aplicados em dezembro ou janeiro, a eficiência dos inseticidas, especialmente do tiametoxam 250WG 1 kg/ha, diminuiu sensivelmente, provavelmente porque o grande volume de chuvas ocorridas após as aplicações contribuíram para a lixiviação dos produtos, diminuindo a absorção deles pelas raízes. Nos outros dois ensaios, nos quais os inseticidas aldicarbe 150G, carbofuran 100G e tiametoxam 250WG foram aplicados em dezembro, nas doses de 10, 40 e 1 kg/ha, respectivamente, ou em janeiro, em doses 40% menores, os melhores resultados de controle e de produtividade de colmos e de açúcar foram observados nas aplicações feitas em dezembro. O controle de cigarrinha realizado até dezembro resultou em incrementos significativos de produtividade. Embora alguns inseticidas tenham reduzido as populações da cigarrinha, quando aplicados em janeiro e em doses menores, não ocorreram incrementos significativos de produtividade, possivelmente porque a praga já havia danificado irreversivelmente a cultura.

PALAVRAS-CHAVE: Cigarrinha da raiz, danos, controle químico, *Saccharum*

A cigarrinha da raiz *Mahanarva fimbriolata* (Stål) (Hemiptera: Cercopidae) constitui atualmente um dos mais preocupantes problemas fitossanitários da cana-de-açúcar, por se estabelecer e se multiplicar abundantemente em áreas

de colheita de cana crua. Beneficiada pelo aumento da umidade do solo, decorrente do acúmulo de palha deixada na área após a colheita, as populações dessa praga têm aumentado significativamente a ponto de causar reduções na

produtividade de colmos e de açúcar em diversos locais, além de interferir nos processos industriais pela introdução de contaminantes que dificultam a recuperação do açúcar e inibem a fermentação.

Como a maioria das variedades de interesse comercial é suscetível à praga (Balbo Jr. & Mossim 1999, Dinardo-Miranda et al. 2001b), com reduções significativas de produtividade em decorrência do seu ataque (Dinardo-Miranda et al. 1999), vários estudos foram conduzidos nos últimos anos, objetivando avaliar a eficiência de inseticidas (Dinardo-Miranda et al. 2001a, 2001c, Novaretti et al. 2001), do fungo *Metarhizium anisopliae* (Almeida et al. 2002, Batista et al. 2002) e do afastamento da palha (Dinardo-Miranda et al. 2000, Dinardo-Miranda 2002), a fim de incluí-los em um amplo programa de manejo.

Para a implantação de um programa de manejo integrado da cigarrinha, muitos aspectos ainda precisam ser pesquisados e melhor definidos, entre eles os níveis de dano econômico e de controle, pelo menos para as variedades, inseticidas e regiões mais importantes. Apesar dessas deficiências, vários plantadores de cana estão aplicando inseticidas químicos e/ou biológicos, em áreas infestadas pela cigarrinha. Dada a extensão das áreas, muitas unidades produtoras iniciam o controle em novembro, quando as populações geralmente se elevam (Dinardo-Miranda et al. 2001b) e o prolongam até janeiro/fevereiro, utilizando doses diferentes de um mesmo produto, em função da época de aplicação. Em aplicações feitas até dezembro, geralmente se utiliza a dose recomendada do inseticida, mas em aplicações a partir de janeiro, muitos produtores utilizam apenas 60% dela, alegando não ser necessário um residual tão longo dos produtos, já que se estaria fazendo aplicações tardias, somente 60 a 70 dias antes do final do período de ocorrência da praga. Entretanto, não são conhecidas as eficiências e o período residual de inseticidas aplicados em doses reduzidas bem como os reflexos dessas aplicações sobre a produtividade agrícola e o conteúdo de açúcar, o que motivou o presente trabalho. Assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito de inseticidas, aplicados em diferentes doses e épocas ao longo do período de ocorrência da cigarrinha, sobre suas populações, a qualidade e a produtividade da cana-de-açúcar.

Material e Métodos

Conduziram-se três experimentos no estado de São Paulo, sendo dois deles (ensaios 1 e 2) em Itacemópolis e um (ensaio 3) em Guaira, em áreas de colheita de cana crua. Nos três ensaios, utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com seis repetições e parcelas constituídas por cinco sulcos de 10 m, espaçados entre si por 1,4 m (ensaios 1 e 2) ou 1,6 m (ensaio 3).

O ensaio 1 foi conduzido em área da variedade RB835089, que havia recebido o quarto corte em junho/01. Os tratamentos estudados foram: a) testemunha (sem aplicação); b) aldicarbe 150G 10 kg/ha aplicado em 13/11/01; c) carbofuran 100G 25 kg/ha aplicado em 13/11/01; d) tiametoxam 250WG 1 kg/ha aplicado em 13/11/01; e) aldicarbe 150G 10 kg/ha aplicado em 17/12/01; f) carbofuran 100G 25 kg/ha aplicado em 17/12/01; g) tiametoxam 250WG 1 kg/ha aplicado em 17/

12/01; h) aldicarbe 150G 10 kg/ha aplicado em 22/01/02; i) carbofuran 100G 25 kg/ha aplicado em 22/01/02 e j) tiametoxam 250WG 1 kg/ha aplicado em 22/01/02.

O ensaio 2 foi conduzido em área da variedade RB835089, cujo quarto corte havia ocorrido em outubro/2001 e o ensaio 3, em área da RB855536, colhida pela segunda vez em julho/2001. Em ambos os ensaios, os tratamentos avaliados foram: a) testemunha (sem aplicação); b) aldicarbe 150G 10 kg/ha aplicado em 18/12/01; c) carbofuran 100G 40 kg/ha aplicado em 18/12/01; d) tiametoxam 250WG 1 kg/ha aplicado em 18/12/01; e) aldicarbe 150G 6 kg/ha aplicado em 22/01/02; f) carbofuran 100G 24 kg/ha aplicado em 22/01/02 e g) tiametoxam 250WG 0,6 kg/ha aplicado em 22/01/02.

Nas aplicações realizadas em dezembro nos ensaios 2 e 3, optou-se por utilizar carbofuran 100G na dose de 40 kg/ha e não 25 kg/ha, como feito no ensaio 1, por ser esta a dose, em ensaios anteriores, que proporcionou resultados semelhantes aos de aldicarbe 150G 10 kg/ha e tiametoxam 250WG 1 kg/ha (Dinardo-Miranda et al. 2001a, 2001c). Nas aplicações feitas em janeiro, em ambos os ensaios, as doses dos inseticidas foram reduzidas em 40%, como feito em muitas áreas comerciais.

Os inseticidas granulados foram aplicados manualmente, ao lado da linha de cana, sobre a palha, enquanto o tiametoxam foi aplicado com equipamento costal pressurizado, com jato dirigido para a base dos colmos.

As avaliações constaram de levantamentos para estimar a infestação de cigarrinhas, feitos na instalação dos experimentos e mensalmente até abril. Para tanto, em um espaço de 2 m de sulco, em uma das linhas centrais de cada parcela, foram contados os adultos nas folhas e cartuchos das plantas, bem como ninfas e adultos nas raízes. Para a contagem, as ninfas e adultos foram retirados da região radicular, na subsuperfície do solo, com auxílio de um palito de madeira, com cerca de 20 cm de comprimento e 0,5 cm de diâmetro. Em cada amostragem, calculou-se a eficiência dos inseticidas de acordo com Henderson & Tilton (1955).

No ensaio 1, as produtividades agrícolas foram estimadas por biometria, segundo método descrito por Landell et al. (1999), enquanto nos ensaios 2 e 3, foram obtidas pelo corte manual e pesagem dos colmos, após a queima, em 02/08/02 e 20/06/02, respectivamente.

Para os ensaios 1 e 2, imediatamente antes da colheita retirou-se uma amostra composta por 10 colmos, coletados consecutivamente em um dos sulcos centrais de cada parcela, para análise dos parâmetros tecnológicos, de acordo com a sistemática de pagamento de cana pelo teor de sacarose, PCTS (Fernandez 2001). Nessas análises foram obtidos, entre outros parâmetros, Pol na cana (porcentagem aparente de sacarose contida na cana), Brix (porcentagem de sólidos solúveis, incluindo a sacarose, no caldo), AR (porcentagem de açúcares redutores no caldo), Fibra (porcentagem de matéria insolúvel em água contida no caldo), Pureza (porcentagem de sacarose no total de sólidos solúveis) e ATR (açúcar total recuperável, expresso em kg/t de colmos).

Para análise estatística, os dados de infestação de cigarrinha foram transformados em raiz quadrada de $(x + 1)$ e todos os dados observados foram comparados pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Visto que a grande maioria dos insetos encontrados durante as amostragens constituiu-se de ninfas nas raízes, as análises foram feitas agrupando esses dados aos de adultos nas folhas e nas raízes. Para as amostragens realizadas em 17/04/02, não foram calculadas as eficiências dos inseticidas porque as populações estavam muito baixas.

No ensaio 1, parcelas tratadas com inseticidas em novembro apresentaram, cerca de um mês depois, infestações de cigarrinha significativamente inferiores às das parcelas não tratadas (Tabela 1). Dos três produtos aplicados, Aldicarbe e carbofuran mostraram-se mais eficientes que tiametoxam até os 60 dias da aplicação (Tabela 2). Porém, na amostragem efetuada em fevereiro, as populações de cigarrinha nas parcelas tratadas com carbofuran em novembro foram semelhantes às das testemunhas, evidenciando que o produto já estava perdendo seu efeito residual, enquanto nas parcelas

tratadas com tiametoxam as populações em fevereiro ainda estavam significativamente mais baixas que aquelas das parcelas testemunhas (Tabela 1). O residual curto de carbofuran, quando comparado com Aldicarbe e tiametoxam, e o efeito inicial mais lento e residual mais longo desse último produto já haviam sido demonstrados anteriormente (Dinardo-Miranda *et al.* 2000, 2001a, 2001c).

Quando aplicados em dezembro, somente Aldicarbe e carbofuran mostraram-se eficientes cerca de um mês após a aplicação. Parcelas que receberam inseticidas em janeiro tiveram populações semelhantes às das testemunhas cerca de 30 dias após (Tabelas 1 e 2). Esses dados mostram que à medida que as aplicações foram feitas mais tardiamente, as eficiências dos inseticidas, especialmente do tiametoxam, diminuíram sensivelmente. Um dos fatores que podem ter interferido na eficiência dos produtos foi a chuva. Nos 30 dias seguintes à aplicação de novembro, a cultura recebeu 132,4 mm de chuva, enquanto no mesmo período, após as aplicações de dezembro e janeiro, o

Tabela 1. Infestações da cigarrinha *M. fimbriolata* (insetos/m de sulco), na variedade RB835089 de cana-de-açúcar, em diferentes períodos após tratamento químico. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Inseticida	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Data de amostragem				
			13/11/01 - prévia	17/12/01	22/01/02	15/02/02	17/04/02
Testemunha			26,5 ± 6,82 a	43,3 ± 8,60 a	24,3 ± 5,38 a	8,0 ± 0,97 ab	0,3 ± 0,16 a
Aldicarbe 150G	10	13/11/01	22,7 ± 3,84 a	2,8 ± 2,08 b	6,2 ± 1,52 b	4,8 ± 1,31 bcd	0,6 ± 0,24 a
Carbofuran 100G	25	13/11/01	21,7 ± 5,69 a	3,0 ± 1,43 b	5,9 ± 2,45 b	11,0 ± 3,33 a	0,1 ± 0,08 a
Tiametoxam 250WG	1	13/11/01	19,7 ± 4,09 a	9,1 ± 2,95 b	9,5 ± 2,12 b	3,0 ± 0,89 cd	0,1 ± 0,08 a
Aldicarbe 150G	10	17/12/01	20,2 ± 3,66 a	54,1 ± 10,24 a	5,0 ± 1,29 b	2,5 ± 1,06 d	0,3 ± 0,16 a
Carbofuran 100G	25	17/12/01	26,2 ± 6,96 a	43,1 ± 10,53 a	8,9 ± 2,81 b	4,2 ± 0,81 bcd	0,6 ± 0,08 a
Tiametoxam 250WG	1	17/12/01	23,2 ± 4,79 a	49,3 ± 9,13 a	26,0 ± 5,23 a	3,3 ± 0,98 cd	0,3 ± 0,16 a
Aldicarbe 150G	10	22/01/02	21,6 ± 3,09 a	50,0 ± 8,65 a	25,1 ± 8,31 a	4,1 ± 0,96 bcd	0,3 ± 0,16 a
Carbofuran 100G	25	22/01/02	21,8 ± 2,79 a	32,0 ± 8,82 a	26,0 ± 6,22 a	5,9 ± 1,47 abcd	0,7 ± 0,32 a
Tiametoxam 250WG	1	22/01/02	24,7 ± 7,57 a	52,7 ± 9,69 a	26,1 ± 6,12 a	7,1 ± 2,52 abc	0,5 ± 0,25 a
CV (%)			26,1	28,8	25,3	31,2	7,5

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 2. Eficiência (%) dos inseticidas no controle da cigarrinha *M. fimbriolata*, de acordo com Henderson & Tilton (1955), em cada amostragem. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Inseticida	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Data de amostragem		
			17/12/01	22/01/02	15/02/02
Aldicarbe 150G	10	13/11/01	92,5	70,2	30,0
Carbofuran 100G	25	13/11/01	91,5	70,3	0
Tiametoxam 250WG	1	13/11/01	71,7	47,4	49,6
Aldicarbe 150G	10	17/12/01		83,5	75,0
Carbofuran 100G	25	17/12/01		63,2	47,3
Tiametoxam 250WG	1	17/12/01		0	63,8
Aldicarbe 150G	10	22/01/02			50,4
Carbofuran 100G	25	22/01/02			31,1
Tiametoxam 250WG	1	22/01/02			17,4

volume de chuvas foi de 230,8 e 280,5 mm, respectivamente. Os maiores volumes de chuva após as aplicações de dezembro e janeiro podem ter contribuído para a lixiviação dos produtos. Como cerca de 50% das raízes da cana-de-açúcar encontram-se na camada de 0 a 20 cm de profundidade (Vasconcelos *et al.* 1999), o arraste dos inseticidas para as camadas mais profundas pode ter dificultado a absorção deles pelas raízes, diminuindo sua eficiência.

Embora as infestações de cigarrinha estivessem altas (Tabela 1) e os inseticidas se mostrassem eficientes, pelo menos em algumas situações, como aldicarbe aplicado em novembro e dezembro ou carbofuran aplicado em dezembro (Tabela 2), não foram detectadas diferenças entre os tratamentos, em relação à maioria dos parâmetros

tecnológicos avaliados (Tabela 3). De maneira geral, os melhores índices foram encontrados nas parcelas tratadas com tiametoxam em novembro. Nelas, os valores de Pol na cana e de Brix foram significativamente superiores aos das testemunhas. Para AR, Fibra e Pureza não foram observadas diferenças entre os tratamentos inseticidas e a testemunha. Em consequência dos melhores valores de Pol na cana e Brix, parcelas tratadas com tiametoxam em novembro também apresentaram ATR significativamente superior ao das testemunhas (Tabela 3). No entanto, os tratamentos não diferiram entre si quanto às produtividades de colmos e de ATR (Tabela 4).

Apesar da falta de significância entre os tratamentos, é possível verificar uma tendência de parcelas tratadas, especialmente em novembro, apresentarem maiores

Tabela 3. Parâmetros tecnológicos observados por ocasião da colheita da variedade RB835089 de cana-de-açúcar, em função do controle químico de *M. fimbriolata*, efetuado em diferentes épocas. Usina Iracema, Iracemópolis, SP. 2001/2002.

Inseticida	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Pol na cana	Fibra	AR	Brix	Pureza	ATR
Testemunha			13,43 ± 0,25 b	13,79 ± 0,70 ab	0,62 ± 0,01 ab	18,38 ± 0,24 b	89,00 ± 0,29 a	129,3 ± 2,60 a
Aldicarbe 150G	10	13/11/01	14,35 ± 0,19 ab	13,50 ± 0,17 ab	0,59 ± 0,01 ab	19,30 ± 0,17 ab	90,20 ± 0,42 a	136,3 ± 1,46 ab
Carbofuran 100G	25	13/11/01	14,07 ± 0,23 ab	12,52 ± 0,38 b	0,59 ± 0,01 ab	18,78 ± 0,19 b	89,23 ± 0,35 a	134,6 ± 0,83 ab
Tiametoxam 250WG	1	13/11/01	14,77 ± 0,31 a	13,71 ± 0,28 ab	0,57 ± 0,02 b	19,72 ± 0,29 a	90,65 ± 0,33 a	139,3 ± 2,56 b
Aldicarbe 150G	10	17/12/01	14,12 ± 0,36 ab	13,22 ± 0,28 ab	0,60 ± 0,02 ab	19,15 ± 0,38 ab	88,96 ± 0,88 a	135,3 ± 2,72 ab
Carbofuran 100G	25	17/12/01	13,95 ± 0,42 ab	13,23 ± 0,28 ab	0,61 ± 0,02 ab	18,93 ± 0,45 ab	90,51 ± 0,92 a	133,8 ± 3,17 ab
Tiametoxam 250WG	1	17/12/01	13,78 ± 0,19 ab	13,49 ± 0,25 ab	0,61 ± 0,01 ab	18,73 ± 0,24 b	89,13 ± 0,31 a	131,9 ± 1,56 ab
Aldicarbe 150G	10	22/01/02	13,55 ± 0,58 b	14,19 ± 0,50 a	0,60 ± 0,01 ab	19,30 ± 0,19 ab	85,44 ± 0,41 a	131,8 ± 3,35 ab
Carbofuran 100G	25	22/01/02	13,59 ± 0,42 b	13,63 ± 0,47 ab	0,60 ± 0,01 ab	19,13 ± 0,23 ab	86,82 ± 0,45 a	131,9 ± 2,28 ab
Tiametoxam 250WG	1	22/01/02	13,75 ± 0,29 ab	13,59 ± 0,46 ab	0,63 ± 0,01 a	18,73 ± 0,25 b	89,07 ± 0,63 a	131,7 ± 2,27 ab
CV (%)			6,2	7,0	7,1	3,7	4,5	4,3

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 4. Produtividade de colmos (t/ha) e de ATR (t/ha) da variedade RB835089 de cana-de-açúcar em função do controle químico de *M. fimbriolata*, efetuado em diferentes épocas. Usina Iracema, Iracemópolis, SP. 2001/2002.

Inseticida	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Produtividade (t/ha)	
			Colmos	ATR
Testemunha			104,0 ± 8,76 a	13,44 ± 1,25 a
Aldicarbe 150G	10	13/11/01	116,8 ± 8,30 a	15,92 ± 1,23 a
Carbofuran 100G	25	13/11/01	115,2 ± 10,48 a	15,51 ± 1,50 a
Tiametoxam 250WG	1	13/11/01	115,2 ± 9,64 a	16,04 ± 1,36 a
Aldicarbe 150G	10	17/12/01	113,2 ± 2,68 a	15,31 ± 0,70 a
Carbofuran 100G	25	17/12/01	105,8 ± 10,84 a	14,17 ± 1,60 a
Tiametoxam 250WG	1	17/12/01	109,6 ± 9,63 a	14,46 ± 1,31 a
Aldicarbe 150G	10	22/01/02	104,6 ± 3,57 a	13,79 ± 0,67 a
Carbofuran 100G	25	22/01/02	108,8 ± 8,78 a	14,35 ± 1,22 a
Tiametoxam 250WG	1	22/01/02	108,4 ± 12,61 a	14,27 ± 1,85 a
CV (%)			11,4	12,8

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

produtividades que a testemunha. De fato, a análise conjunta dos dados (médias dos três inseticidas, na mesma época de aplicação) revelou que quanto antes se fez a aplicação dos inseticidas, maiores foram os valores de Pol da cana e Brix e menores os de AR (Tabela 5). Parcelas tratadas em novembro apresentaram significativamente maiores valores de ATR que as testemunhas (Tabela 5), bem como maiores produtividades de colmos e de ATR (Tabela 6). A análise mostra ainda que, em relação às testemunhas, as aplicações tardias (janeiro) contribuíram somente para maiores valores de Brix (Tabela 5), mas não se mostraram adequadas para incrementar a produtividade de colmos e de açúcar (Tabela 6). Esses dados indicam que, em

áreas infestadas pela cigarrinha das raízes, como a do ensaio 1, o controle deve ser feito o quanto antes; de preferência, no início do período de ocorrência da praga, quando ela ainda não causou danos irreparáveis a cultura. Ao se fazer o controle da cigarrinha tardiamente, a cultura passa por um longo período sob infestações elevadas da praga (até janeiro), sofrendo danos significativos que resultam em quebras de produtividade, mesmo após o controle.

As infestações de cigarrinha no ensaio 2 estavam elevadas, no momento da primeira aplicação (dezembro) e se mantiveram em níveis altos até fevereiro/02, como mostram os dados das parcelas testemunhas (Tabela 7). Quando aplicado em dezembro, aldicarbe mostrou eficiência,

Tabela 5. Parâmetros tecnológicos observados na testemunha e após a aplicação de inseticidas (médias dos três tratamentos inseticidas), em diferentes épocas, na variedade RB835089 de cana-de-açúcar. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Tratamento	Pol na cana	Fibra	AR	Brix	Pureza	ATR
Testemunha	13,43 ± 0,25 b	13,79 ± 0,70 a	0,62 ± 0,01 a	18,38 ± 0,24 b	89,00 ± 0,29 ab	129,3 ± 2,60 a
Inseticidas aplicados em 13/11/01	14,39 ± 0,16 a	13,24 ± 0,21 a	0,58 ± 0,01 b	19,25 ± 0,16 a	90,04 ± 0,25 a	136,6 ± 1,08 b
Inseticidas aplicados em 17/12/01	13,95 ± 0,19 ab	13,29 ± 0,15 a	0,61 ± 0,01 ab	18,93 ± 0,20 a	89,53 ± 0,44 ab	133,7 ± 1,43 ab
Inseticidas aplicados em 22/01/02	13,60 ± 0,24 b	13,75 ± 0,26 a	0,61 ± 0,01 ab	19,08 ± 0,13 a	87,11 ± 0,55 b	131,8 ± 1,46 a
CV (%)	3,3	6,7	4,4	2,1	2,2	2,7

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 6. Produtividades de colmos e de ATR (t/ha) observados na testemunha e após a aplicação de inseticidas (médias dos três tratamentos inseticidas) em diferentes épocas, na variedade RB835089 de cana-de-açúcar. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Tratamento	Produtividade (t/ha)	
	Colmos	ATR
Testemunha (sem inseticida)	104,0 ± 8,76 a	13,44 ± 1,25 a
Inseticidas aplicados em 13/11/01	115,7 ± 5,09 b	15,81 ± 0,73 b
Inseticidas aplicados em 17/12/01	109,5 ± 4,62 ab	14,64 ± 0,68 ab
Inseticidas aplicados em 22/01/02	105,9 ± 4,89 a	13,96 ± 0,72 a
CV (%)	6,6	7,4

Médias seguidas por letras iguais, na mesma coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 7. Infestações da cigarrinha *M. fimbriolata* (insetos/m de sulco), na variedade RB835089 de cana-de-açúcar, em diferentes períodos após tratamento químico. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Inseticida	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Data de amostragem			
			17/12/01 - prévia	22/01/02	15/02/02	17/04/02
Testemunha			18,6 ± 7,45 a	19,5 ± 5,11 a	11,3 ± 2,71 a	0 ± 0 a
Aldicarbe 150G	10	18/12/01	13,5 ± 3,63 a	4,1 ± 1,23 b	2,5 ± 0,61 c	0,2 ± 0,16 a
Carbofuram 100G	40	18/12/01	12,5 ± 3,36 a	4,6 ± 1,52 b	4,2 ± 2,49 bc	0,7 ± 0,49 a
Tiametoxam 250WG	1	18/12/01	12,2 ± 2,38 a	18,3 ± 6,26 a	3,2 ± 0,87 c	0,7 ± 0,49 a
Aldicarbe 150G	6	22/01/02	16,8 ± 1,14 a	17,7 ± 3,11 a	4,0 ± 1,45 bc	0 ± 0 a
Carbofuram 100G	24	22/01/02	11,7 ± 3,78 a	16,8 ± 1,52 a	7,8 ± 1,88 ab	0,2 ± 0,16 a
Tiametoxam 20WG	0,6	22/01/02	18,8 ± 7,94 a	21,2 ± 4,58 a	1,3 ± 0,42 c	0 ± 0 a
CV (%)			36,9	32,1	28,6	6,2

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

aos 30 dias da aplicação, superior a 70%, enquanto que, aplicado em janeiro, em dose menor, sua eficiência aos 30 dias da aplicação foi de 61% (Tabela 8). Resultado semelhante foi observado para carbofuran, que apresentou eficiência aos 30 dias da aplicação menor quando aplicado em janeiro. Nesse caso, dois fatores podem ter contribuído para diminuir a eficiência desses inseticidas: o maior volume de chuvas ao qual a cultura esteve submetida após a aplicação de janeiro e a redução nas doses dos produtos. Para tiametoxam, os resultados foram irregulares (Tabelas 7 e 8), o que pode ser atribuído ao fato de que, na ocasião da primeira aplicação (dezembro), havia mato na linha de cana e parte do produto, aplicado em calda, pode ter ficado retido nas folhas das plantas daninhas, sem atingir as raízes da cana. Na segunda aplicação, feita em janeiro, o canavial estava no limpo, sem plantas daninhas, o que provavelmente contribuiu para que grande parte do tiametoxam aplicado atingisse o alvo, resultando em melhor desempenho do produto, mesmo empregado em dose menor.

No ensaio 2, os melhores resultados de controle foram obtidos com aldicarbe e carbofuran aplicados em dezembro. Considerando os dados médios dos quatro meses nos quais se conduziram as avaliações populacionais (dezembro a abril), parcelas tratadas com aldicarbe e carbofuran em dezembro apresentaram infestações médias de 5,1 e 5,5 insetos/m de sulco, respectivamente, enquanto na testemunha foi de 12,4 insetos/m de sulco, em média. Apesar de reduzir as

populações da praga, tais produtos não contribuíram para melhorias significativas na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar, visto que não foram observados incrementos consistentes nos diversos parâmetros tecnológicos analisados (Tabela 9). No entanto, em parcelas tratadas com aldicarbe e carbofuran em dezembro foram observados incrementos significativos de produtividade de colmos em relação à testemunha (Tabela 10).

Em decorrência dos incrementos de produtividade de colmos, parcelas tratadas com aldicarbe em dezembro também apresentaram maiores produtividades de açúcar (Tabela 10). Esses dados sugerem que, embora as aplicações de inseticidas feitas em dezembro possam contribuir para incrementos de produtividade de colmos, provavelmente por impedir que grande número deles sequem e morram devido ao ataque da cigarrinha, a qualidade tecnológica deles já havia sido comprometida pelo ataque da praga ocorrido até então. De fato, no ensaio 1, melhorias significativas na qualidade da matéria prima foram observadas somente quando se aplicaram os inseticidas em novembro (Tabela 5), reduzindo, portanto, em um mês o período de ataque severo da praga. Pode-se inferir ainda que, nas condições do ensaio 2, se o controle da praga tivesse ocorrido no mês anterior (novembro), quando a cultura ainda não havia sido severamente afetada, os incrementos na qualidade tecnológica do material e na produtividade agrícola seriam maiores.

Tabela 8. Eficiência (%) dos inseticidas no controle da cigarrinha *M. fimbriolata*, de acordo com Henderson & Tilton (1955), em cada amostragem. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Inseticida	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Data de amostragem	
			22/01/02	15/02/02
Aldicarbe 150G	10	18/12/01	71,1	69,5
Carbofuran 100G	40	18/12/01	64,9	44,3
Tiametoxam 250WG	1	18/12/01	0	56,8
Aldicarbe 150G	6	22/01/02		61,0
Carbofuran 100G	24	22/01/02		19,9
Tiametoxam 20WG	0,6	22/01/02		89,4

Tabela 9. Parâmetros tecnológicos observados por ocasião da colheita da variedade RB835089 de cana-de-açúcar, em função do controle químico de *M. fimbriolata*, efetuado em diferentes épocas. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Inseticida	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Pol na cana	Fibra	AR	Brix	Pureza	ATR
Testemunha			14,64 ± 0,46 ab	14,65 ± 0,92 b	0,46 ± 0,02 ab	19,85 ± 0,48 a	91,26 ± 0,23 ab	138,71 ± 3,52 a
Aldicarbe 150G	10	18/12/01	14,81 ± 0,17 a	15,37 ± 0,24 ab	0,44 ± 0,01 a	20,07 ± 0,17 a	92,53 ± 0,40 a	138,86 ± 1,13 a
Carbofuran 100G	40	18/12/01	14,31 ± 0,28 ab	14,41 ± 0,09 b	0,48 ± 0,02 ab	19,27 ± 0,25 a	91,44 ± 0,56 ab	135,01 ± 2,26 a
Tiametoxam 250WG	1	18/12/01	14,06 ± 0,27 ab	14,96 ± 0,69 ab	0,50 ± 0,02 b	19,18 ± 0,45 a	91,24 ± 0,41 ab	132,89 ± 2,37 a
Aldicarbe 150G	6	22/01/02	14,30 ± 0,11 ab	15,21 ± 0,33 ab	0,46 ± 0,01 ab	19,52 ± 0,20 a	91,59 ± 0,23 ab	134,83 ± 0,99 a
Carbofuran 100G	24	22/01/02	14,32 ± 0,17 ab	15,49 ± 0,38 ab	0,46 ± 0,01 ab	19,58 ± 0,12 a	91,87 ± 0,22 ab	134,82 ± 1,51 a
Tiametoxam 20WG	0,6	22/01/02	13,90 ± 0,25 b	16,39 ± 0,59 a	0,49 ± 0,02 ab	19,48 ± 0,18 a	91,05 ± 0,64 b	131,49 ± 1,97 a
CV (%)			2,4	3,9	4,4	1,9	1,1	4,0

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 10. Produtividade de colmos (t/ha) e de ATR (t/ha) da variedade RB835089 de cana-de-açúcar em função do controle químico de *M. fimbriolata*, efetuado em diferentes épocas. Usina Iracema, Iracemápolis, SP. 2001/2002.

Tratamento	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Produtividade (t/ha)	
			Colmos	ATR
Testemunha			78,3 ± 2,48 b	10,86 ± 0,37 bc
Aldicarbe 150G	10	18/12/01	91,9 ± 7,55 a	12,76 ± 0,74 a
Carbofuram 100G	40	18/12/01	92,3 ± 2,98 a	12,46 ± 0,04 ab
Tiametoxam 250WG	1	18/12/01	83,6 ± 5,34 ab	11,10 ± 0,60 abc
Aldicarbe 150G	6	22/01/02	80,0 ± 4,30 ab	10,79 ± 0,55 bc
Carbofuram 100G	24	22/01/02	84,5 ± 3,05 ab	11,39 ± 0,43 abc
Tiametoxam 250WG	0,6	22/01/02	76,4 ± 3,82 b	10,05 ± 0,53 c
CV (%)			12,6	12,8

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Os resultados observados no ensaio 3 complementam os anteriores. Nesse ensaio, as populações estavam altas somente por ocasião da primeira aplicação, feita em dezembro (Tabela 11). A partir daí, reduziu-se sensivelmente, o que prejudicou a análise de eficiência dos inseticidas estudados (Tabela 12). Apesar das baixas populações ocorrentes, foram observados incrementos significativos de produtividade de colmos nas parcelas tratadas com Aldicarbe ou tiametoxam, em dezembro, mas não naquelas

que receberam inseticidas em janeiro (Tabela 13).

Os resultados observados nos três experimentos permitiram concluir que o controle da cigarrinha realizado até dezembro resultou em incrementos significativos de produtividade de colmos e de açúcar. Embora alguns inseticidas tenham reduzido as populações de cigarrinha, se aplicados em janeiro e em doses menores, não ocorreram incrementos significativos de produtividade, provavelmente porque a praga já havia danificado irreversivelmente a cultura.

Tabela 11. Infestações da cigarrinha *M. fimbriolata* (insetos/m de sulco), na variedade RB855536 de cana-de-açúcar, em diferentes períodos após tratamento químico. Usina Colorado, Guaíra, SP. 2001/2002.

Tratamento	Dose (kg/ha)	Data de aplicação	Data de amostragem*			
			17/12/01 - prévia	22/01/02	15/02/02	25/03/02
Testemunha			11,4 ± 2,01 a	4,3 ± 0,95 a	1,8 ± 0,84 ab	2,1 ± 0,85 a
Aldicarbe 150G	10	18/12/01	7,8 ± 1,30 a	2,8 ± 0,75 ab	1,5 ± 0,36 ab	1,7 ± 0,70 ab
Carbofuram 100G	40	18/12/01	8,4 ± 1,13 a	1,8 ± 0,60 b	2,6 ± 0,61 a	1,5 ± 0,34 ab
Tiametoxam 250WG	1	18/12/01	9,7 ± 2,13 a	1,7 ± 0,42 b	0,3 ± 0,11 b	0,2 ± 0,20 b
Aldicarbe 150G	6	22/01/02	9,0 ± 0,76 a	4,2 ± 1,03 a	1,8 ± 0,47 ab	1,5 ± 0,50 ab
Carbofuram 100G	24	22/01/02	10,2 ± 0,85 a	3,3 ± 0,35 ab	2,5 ± 0,75 ab	1,3 ± 0,55 ab
Tiametoxam 20WG	0,6	22/01/02	7,5 ± 0,95 a	4,0 ± 0,85 a	1,8 ± 0,44 ab	1,6 ± 0,43 ab
CV (%)			15,1	21,4	34,6	28,6

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Tabela 12. Eficiência (%) dos inseticidas no controle da cigarrinha *M. fimbriolata*, de acordo com Henderson & Tilton (1955), em cada amostragem. Usina Colorado, Guaíra, SP. 2001/2002.

Tratamento	Data de aplicação	Data de amostragem		
		22/01/02	15/02/02	25/03/02
Aldicarbe 150G 10 kg/ha	18/12/01	8,2	0	0
Carbofuram 100G 40 kg/ha	18/12/01	43,2	0	0
Tiametoxam 250WG 1 kg/ha	18/12/01	53,5	80,4	88,8
Aldicarbe 150G 6 kg/ha	22/01/02		0	26,9
Carbofuram 100G 24 kg/ha	22/01/02		0	19,3
Tiametoxam 20WG 0,6 kg/ha	22/01/02		0	18,1

Tabela 13. Produtividade de colmos (t/ha) da variedade RB855536 de cana-de-açúcar em função do controle químico de *M. fimbriolata*, efetuado em diferentes épocas. Usina Colorado, Guaíra, SP. 2001/2002.

Tratamento	Dose (kg/ha)	Data da aplicação	Produtividade (t/ha)
Testemunha			83,7 ± 1,67 b
Aldicarbe 150G	10	18/12/01	96,9 ± 1,82 a
Carbofuram 100G	40	18/12/01	94,8 ± 2,87 ab
Tiametoxam 250WG	1	18/12/01	96,4 ± 2,18 a
Aldicarbe 150G	6	22/01/02	89,7 ± 4,75 ab
Carbofuram 100G	24	22/01/02	83,7 ± 1,50 b
Tiametoxam 20WG	0,6	22/01/02	84,2 ± 1,81 b
CV (%)			7,0

Médias na mesma coluna, seguidas por letras iguais, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Literatura Citada

- Almeida, J.E.M., A. Batista Filho & A.S. Santos. 2002.** Controle da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata*, com o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*, p. 84-87. In Congresso Nacional da Stab, 8., 2002, Recife. Anais... Recife, STAB.
- Balbo Jr., W. & G.C. Mossim. 1999.** Ocorrência e tentativa de controle de pragas em cana crua na Usina Santo Antônio, p.40-42. In Dinardo-Miranda, L.L., R. Rossetto & J.P. Stupiello (eds.), Semana da Cana-de-açúcar de Piracicaba, 4., 1999, Piracicaba. Anais... Piracicaba, Comissão Organizadora.
- Batista Filho, A., J.E.M. Almeida, A.S. Santos, L.A. Machado & S.B. Alves. 2002.** Eficiência de isolados de *Metarhizium anisopliae* no controle da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar *Mahanarva fimbriolata* (Hom: Cercopidae), p. 73-78. In Congresso Nacional da Stab, 8., 2002, Recife. Anais... Recife, STAB.
- Dinardo-Miranda, L.L. 2002.** O papel da retirada de palha no manejo da cigarrinha das raízes. STAB – Açúcar, Álcool e Subprodutos, 20: 23.
- Dinardo-Miranda, L.L., J.M.G. Ferreira, A.M.P.R. Durigan & V. Barbosa. 2000.** Eficiência de inseticidas e medidas culturais no controle de *Mahanarva fimbriolata* em cana-de-açúcar. STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos 18: 34-36.
- Dinardo-Miranda, L.L., G.C. Mossim, A.M.P.R. Durigan & V. Barbosa. 2001a.** Controle químico de cigarrinha das raízes em cana-de-açúcar. STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos 19: 20-23.
- Dinardo-Miranda, L.L., J.M.G. Ferreira & P.A.M. Carvalho. 2001b.** Influência da época de colheita e do genótipo de cana-de-açúcar sobre a infestação de *Mahanarva fimbriolata* (Stal) (Hemiptera: Cercopidae). Neotrop. Entomol. 30: 145-149.
- Dinardo-Miranda, L.L., P. Figueiredo, M.G.A. Landell, J.M.G. Ferreira & P.A.M. Carvalho. 1999.** Danos causados pelas cigarrinhas das raízes (*Mahanarva fimbriolata*) a diversos genótipos de cana-de-açúcar. STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos 17: 48-52.
- Dinardo-Miranda, L.L., V. Garcia & A.L. Coelho. 2001c.** Eficiência de inseticidas no controle da cigarrinha das raízes, *Mahanarva fimbriolata*, em cana-de-açúcar. STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos 20: 30-33.
- Fernandez, A.C. 2001.** Cálculos na agroindústria da cana-de-açúcar. Piracicaba, Edição do autor, 215p.
- Henderson, C.F. & E.W. Tilton 1955.** Tests with acaricide against the brown wheat mite. J. Econ. Entomol. 48: 157-151.
- Landell, M.G.A., A.C.M. Vasconcelos, M.A. Silva, D. Percin, R.S.R. Carvalho, V. Barbosa & M.J. Penna. 1999.** Validação de métodos de amostragem para estimativa de produção de cana-de-açúcar, em áreas de colheita mecanizada. STAB - Açúcar, Álcool e Subprodutos 18: 48-51.
- Novaretti, W.R.T., L.A. Paiva, E. Bellucci, J.P. Pivetta, E.A. Jorge, R. Campos & L.H.F.M. Neme. 2001.** Efeito da aplicação dos produtos Aldicarbe 150G e fipronil 800WG isolados ou em associação, no controle da cigarrinha das raízes da cana-de-açúcar. STAB – Açúcar, Álcool e Subprodutos 19: 42-46.
- Vanconcelos, A.C.M., A.A. Casagrande, M.G.A. Landell, J.C. Barbosa, P.H. Dorizotto & J.F. Fogaça. 1999.** Desenvolvimento do sistema radicular e produtividades agroindustriais de cana-de-açúcar no Vale do Paranapanema. p. 78-81. In Congresso Nacional da Stab, 7., 1999, Londrina. Anais... Londrina, STAB.

Received 23/02/03. Accepted 10/10/03.