

EFEITO DE ADJUVANTES EM ASSOCIAÇÃO COM THIAMETHOXAM 250 WG E *METARHIZIUM ANISOPLIAE*(METSCH.) SOROKIN NO CONTROLE DE CIGARRINHA-DA-RAIZ DA CANA-DE-AÇÚCAR MAHANARVA *FIMBRIOLATA* (STAL, 1854) (HEMIPTERA; CERCOPIDAE)

J.E.M. Almeida¹, A. Batista Filho¹, E.A.D. da Costa²

¹Instituto Biológico, Centro Experimental Central do Instituto Biológico, CP 70, CEP 13001-970, Campinas, SP, Brasil. E-mail: jemalmeida@biologico.sp.gov.br

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de diferentes classes de adjuvantes em associação com o inseticida thiamethoxam 250 WG ou com o bioinseticida *Metarhizium anisopliae*, no controle de *Mahanarva fimbriolata*. O experimento foi conduzido com a variedade de cana-de-açúcar RB928064, no Município de Catanduva, SP. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com quinze tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por sete linhas de cana com 12,5 m de comprimento. Os tratamentos foram aplicados com pulverização tratorizada e constituídos de: testemunha; thiamethoxam 250 WG na dose de 0,8 kg/ha; thiamethoxam 250 WG a 0,8 kg/ha na mistura em tanque com Silwet L-77 a 0,05% volume/volume (v/v); thiamethoxam 250 WG a 0,8 kg/ha + Silwet Plus a 0,05% v/v; *M. anisopliae* na dose de 2 kg/ha; *M. anisopliae* a 2 kg/ha + Silwet L-77 a 0,05% v/v; *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet Plus 0,05% v/v; *M. anisopliae* 2 kg/ha + AgRho DEP-775 a 0,05% v/v, todos aplicados com volumes de calda de 150 e 300 L/ha. As avaliações foram realizadas aos 0, 15, 30, 60 e 90 dias após a aplicação (DAA), contando-se o número de ninfas em 2 m lineares, em ambos os lados da linha central de cana em cada parcela. Verificou-se que o adjuvante AgRho DEP-775, na dose de 0,05%, pode ser utilizado em associação com o fungo *M. anisopliae* a 2 kg/ha em aplicação terrestre, com pontas de pulverização do tipo jato plano (TF3) e consumo de 150 L/ha de calda. Os adjuvantes Silwet Plus e Silwet L-77 também podem ser utilizados em associação com o inseticida sistêmico thiamethoxam 250 WG a 0,8 kg/ha, desde que a dose dos adjuvantes seja adequada para a adesão das gotas da calda de pulverização às folhas.

PALAVRAS-CHAVE: Controle biológico, cana-de-açúcar, fungo entomopatogênico, adjuvantes.

ABSTRACT

EFFECT OF ADJUVANTS IN ASSOCIATION WITH THIAMETHOXAM 250 WG AND *METARHIZIUM ANISOPLIAE* (METSCH.) SOROKIN FOR THE CONTROL OF SUGARCANE ROOT SPITTLEBUG, *MAHANARVA FIMBRIOLATA* (STAL, 1854) (HEMIPTERA; CERCOPIDAE). The aim of this research was to evaluate the effects of different classes of adjuvants in association with the insecticide thiamethoxam 250 WG and entomopathogenic fungus *Metarhizium anisopliae* for *Mahanarva fimbriolata* control. The trial was carried out in a sugarcane field with the variety RB 92 8064 in Catanduva County, state of São Paulo, Brazil. Treatments were arranged in a randomized block design with 15 treatments and 4 replicates. Each experimental plot corresponded to 7 sugarcane rows 12.5 meters in length. The treatments, applied with volumes of 150 and 300 L/ha, using a tractor-mounted boom sprayer, were: control; thiamethoxam 250 WG at 0.8 kg/ha; thiamethoxam 250 WG at 0.8 kg/ha in tank mix with Silwet L-77 at 0.05% v/v; thiamethoxam 250 WG at 0.8 kg/ha added with Silwet Plus at 0.05% v/v; *M. anisopliae* at 2 kg/ha; *M. anisopliae* at 2 kg/ha plus Silwet L-77 at 0.05% v/v; *M. anisopliae* at 2 kg/ha added with Silwet Plus at 0.05% v/v; and *M. anisopliae* at 2 kg/ha plus AgRho DEP-775 at 0.05% v/v. The evaluations were at 0, 15, 30, 60 and 90 days after application. It was verified that adjuvant AgRho DEP-775 at 0.05% v/v can be used in association with *M. anisopliae* 2 kg/ha with TF3 nozzles and 150 L/ha. The adjuvants Silwet Plus and Silwet L-77 can be utilized in association with the systemic insecticide thiamethoxam 250 WG at 0.8 kg/ha, since an adequate dose of adjuvants is applied for adhesion to the leaves.

KEY WORDS: Biological control, sugarcane, entomopathogenic fungus, adjuvants.

²Pólo Regional de Desenvolvimento dos Agronegócios do Vale do Paraíba, Unidade de Pesquisa e Desenvolvimento de Ubatuba, SP, Brasil.

INTRODUÇÃO

A cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* (Stal, 1854) tem se tornado um sério problema em algumas regiões do Estado de São Paulo, onde a cana-de-açúcar já é colhida mecanicamente sem queima da palha. Na ausência da queimada, ocorre um acúmulo da palhada no solo e aumento da umidade que promovem o crescimento e a disseminação da cigarrinha-da-raiz. Considerando-se ainda que na nova legislação ambiental do Estado de São Paulo, a queimada da cana em breve será proibida, espera-se um aumento significativo na população de *M. fimbriolata* causando sérios prejuízos para as usinas e fornecedores, em função dos danos e um significativo aumento de custos para o controle desta praga.

GUAGLIUMI (1973) citou que *M. fimbriolata* possui ninfas especificamente radicícolas e se desenvolvem sobre as raízes superficiais ou raízes adventícias inferiores das gramíneas hospedeiras. Sugam a seiva, envolvendo-se numa espuma branca e espessa, que serve como proteção a inimigos naturais. Os adultos são de hábitos crepuscular-noturnos, ficando escondidos dentro das olhaduras ou no envés das folhas durante o dia. O ciclo vital dessa cigarrinha ocorre no período das chuvas, desaparecendo na seca, quando os ovos estão em diapausa. O dano mais importante que as cigarrinhas causam é a “queima da cana”, em consequência direta ao ataque nas folhas, pela injeção de substâncias tóxicas presentes na saliva, além de diminuir substancialmente o teor de sacarose. Causam também a redução no tamanho e espessura dos entrenós da cana adulta e a morte de rebentos jovens.

Segundo MENDONÇA (1996), a estratégia de controle da cigarrinha-da-raiz inicia-se com o monitoramento da praga. O monitoramento de *M. fimbriolata* deverá ser realizado no início do período chuvoso e durante todo o período de infestação para que se possa acompanhar a evolução ou o controle da praga. O nível de dano econômico (NDE) é de 20 ninfas/m de sulco e 1 adulto/cana, enquanto que o nível de controle é de 2 a 4 ninfas/m e 0,5 a 0,75 adultos/cana.

Como forma de controle cultural, sugere-se a rotação de culturas com leguminosas, a queima da palhada ou enleiramento nas entrelinhas e uso de variedades resistentes. Deve-se ressaltar a importância do controle biológico através dos fungos *M. anisopliae*, *Batkoa apiculata*, *Entomophthora* sp. e *Zoopthora* sp.

Com relação à pesquisa de variedades resistentes, ainda não foram concluídos os estudos sobre as variedades comerciais no Estado de São Paulo, porém já foi possível observar em campo variedades mais suscetíveis à cigarrinha-da-raiz, tais como SP 80 1842, SP 70 1816 e RB 85 5536, o que possivelmente pode ser atribuído ao acelerado crescimento desses cultivares, com o rápido sombreamento do solo

e ao maior volume de palha conferindo dessa forma, melhores condições de desenvolvimento da praga. Assim, nos talhões com essas variedades devem-se tomar maiores cuidados no levantamento de ninfas e adultos da cigarrinha (ALMEIDA *et al.*, 2003a).

O controle biológico com o fungo *M. anisopliae* tem se apresentado como alternativa viável para esta praga. De acordo com ALVES;ALMEIDA (1997), o controle biológico com macro ou microrganismos é um dos principais componentes do manejo integrado de cigarrinhas visto que não é poluente, não provoca desequilíbrios biológicos, é duradouro, aproveita o potencial biótico do agroecossistema, não é tóxico para o homem nem aos animais e pode ainda ser aplicado com as máquinas convencionais, desde que sejam realizadas pequenas adaptações.

BATISTA FILHO *et al.* (2002) observaram que o controle de *M. fimbriolata* com *M. anisopliae* é influenciado pelos isolados utilizados. Segundo ALMEIDA *et al.* (2004), a utilização de 2 a 6 kg de arroz como substrato para *M. anisopliae*/ha, em aplicações escalonadas, foi suficiente para manter a população de ninfas abaixo do NDE durante todo o ciclo da cigarrinha, que se estende de novembro a março.

A associação do fungo com inseticidas naturais como o óleo de nim, também controla com eficácia a praga, porém, deve-se utilizar o óleo de nim na concentração de 1% no mês de novembro e 5×10^{11} conídios/ha de *M. anisopliae* (ALMEIDA *et al.*, 2003b).

De acordo com COSTA *et al.* (2003), a adição de substâncias químicas que permitam a solubilização e dispersão do ingrediente ativo para o aumento da deposição, adesão, molhamento e retenção da calda pulverizada podem também aumentar tanto a toxicidade dos bioinseticidas, como dos agrotóxicos sobre o alvo. Essas substâncias são denominadas de adjuvantes. Segundo os autores, nas diferentes classes de adjuvantes, há produtos que são compatíveis aos fungos entomopatogênicos *Beauveria bassiana* e *M. anisopliae*, não impedindo a germinação dos conídios, o que possibilita a utilização dessa associação para o controle biológico de pragas da parte aérea das plantas e as que se encontram na parte inferior da planta.

O objetivo deste trabalho foi avaliar comparativamente, em campo, a eficiência dos adjuvantes Silwet L 77 e Silwet Plus pertencentes à classe dos organosilicados e também o adjuvante AgRho DEP-77, pertencente aos alquil poliglicosídeos, associados ao inseticida thiamethoxam 250 WG e ao fungo entomopatogênico *M. anisopliae*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em lavoura de cana-de-açúcar da Fazenda Anita Losto, talhão 358 plan-

tado com a variedade RB 92 8064, sediada no Município de Catanduva, SP.

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados com 15 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída de sete linhas de cana de 12,5 m de comprimento, totalizando uma área de 525,0 m².

Foram utilizados os adjuvantes Silwet L-77 e Silwet Plus da Crompton Uniroyal Chemical em comparação com o adjuvante AgRho DEP-775 (Rhodia Química do Brasil S/A). O inseticida thiamethoxam 250 WG (Actara 250 WG) e o bioinseticida *M. anisopliae*, isolado IBCB 425, foram usados com os ingredientes ativos para o controle da cigarrinha-da-raiz, *M. fimbriolata*, em diferentes combinações (Tabela 1).

Os tratamentos foram aplicados com 150 e 300 L/ha de calda, com pulverizador tratorizado equipado de barra com barra com pontas de pulverização tipo jato plano TF3. A aplicação dos tratamentos foi realizada no dia 24/11/2003, com temperatura de 23°C e UR 80%.

Nas avaliações realizadas imediatamente após a aplicação dos tratamentos e aos 15, 30, 60 e 90 DAA, contabilizou-se o número de ninfas em 2 m lineares em ambos os lados da linha central de cana, em cada parcela experimental.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se o teste de Duncan a 5% para comparação entre as médias obtidas em cada parcela, com transformação de log x + 10, com auxílio do software estatístico SPSS 11.0.

Aplicou-se também a fórmula de HENDERSON & TILTON (1955) para o cálculo da eficiência dos tratamentos em relação à testemunha.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se na avaliação realizada imediatamente após a aplicação dos tratamentos (0 dias), que a população de ninfas de cigarrinha não estava homogênea, havendo diferença significativa principalmente de *M. anisopliae* a 2 kg/ha, com consumo de 150 L/ha de calda e *M. anisopliae* a 2 kg/ha associado ao Silwet Plus a 0,05% v/v em 150 L/ha, que se diferenciaram do tratamento thiamethoxam 250 WG na dose de 0,8 kg/ha e consumo de 300 L/ha de calda, com maior média de cigarrinha/m (Tabela 2).

Na avaliação realizada aos 15 dias, observou-se que a população de ninfas de *M. fimbriolata* nos tratamentos *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet Plus 0,05% v/v - 300 L/ha de calda, *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet Plus 0,05% v/v - 150 L/ha, *M. anisopliae* a 2 kg/ha - 150 L/ha, *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet L 77 0,05% v/v - 150 L/ha e thiamethoxam 250 WG 0,8 kg/ha + Silwet L 77 0,05% v/v - 300 L/ha diferenciaram-se da testemunha, na avaliação dos 15 dias após a aplicação (DAA), apresentando, menor número de ninfas/m (Tabela 2). Porém, a eficiência desses tratamentos quando comparada com o início do experimento, foi respectivamente de 0%, 0%, 0%, 50,2% e 45,7%. Em relação à população de ninfas no início do experimento, thiamethoxam 250 WG 0,8 kg + Silwet L 77 0,05% v/v - 150 L/ha, thiamethoxam 250 WG 0,8 kg - 300 L/ha e *M. anisopliae* 2 kg + AgRho DEP-775 - 150 L/ha foram mais eficientes, com porcentagens de eficiência da seguinte ordem respectivamente, 71,4%, 67,1% e 62,3%. (Tabela 3).

Tabela 1 - Tratamentos adotados para avaliação do efeito de adjuvantes e inseticidas no controle de cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar. Catanduva, SP, 2003.

Tratamentos	Dose/ha		Consumo de calda (L/ha)
	g ou mL de I.A/ha	kg ou L de P.C/ha	
Testemunha	-	-	-
Thiamethoxam 250 WG	250 g	0,8 kg	150L/ha
Thiamethoxam + Silwet L-77	250 g + 0,05% v/v	0,8 kg + 0,05% v/v	150L/ha
Thiamethoxam +Silwet Plus	250 g + 0,05% v/v	0,8 kg + 0,05% v/v	150L/ha
<i>M. anisopliae</i>	2 kg	2 kg	150L/ha
<i>M. anisopliae</i> +Silwet L-77	2,0 kg + 0,05%v/v	2,0 kg + 0,05% v/v	150L/ha
<i>M. anisopliae</i> +Silwet Plus	2,0 kg + 0,05%v/v	2,0 kg + 0,05% v/v	150L/ha
Thiamethoxam 250 WG	250 g	0,8 kg	300L/ha
Thiamethoxam +Silwet L-77	250 g + 0,05% v/v	0,8 kg + 0,05% v/v	300L/ha
Thiamethoxam +Silwet Plus	250 g + 0,05% v/v	0,8 kg + 0,05% v/v	300L/ha
<i>M. anisopliae</i>	2 kg	2 kg	300L/ha
<i>M. anisopliae</i> +Silwet L-77	2,0 kg + 0,05%v/v	2,0 kg + 0,05% v/v	300L/ha
<i>M. anisopliae</i> +Silwet Plus	2,0 kg + 0,05%v/v	2,0 kg + 0,05% v/v	300L/ha
<i>M. anisopliae</i> + AgRho DEP-775	2,0 kg + 0,05%v/v	2,0 kg + 0,05% v/v	300L/ha
<i>M. anisopliae</i> + AgRho DEP-775	2,0 kg + 0,05%v/v	2,0 kg + 0,05% v/v	150L/ha

I.A. = ingrediente ativo.

P.C. = produto comercial

Tabela 2 - Número médio de ninfas de cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* por metro linear em parcelas tratadas com adjuvantes em associação com inseticida e bioinseticida à base de *Metarhizium anisopliae* (Catanduva, SP).

Tratamentos ¹ (n = 4)	Dias após a aplicação				
	0	15	30	60	90
Testemunha	9,1±3,7 cd	6,7±4,6 c	5,1±4,0 abc	4,7±2,6 c	4,5±1,3 b
Thiamethoxam 250 WG - 300 L/ha	12,4±6,6 d	3,0±2,7 abc	6,6±5,7 bc	1,6±3,2 ab	4,5±5,7 ab
Thiamethoxam 250 WG + Silwet L-77 - 300 L/ha	3,0±2,6 abc	1,2±0,9 ab	1,4±2,1 ab	2,0±1,5 abc	1,7±0,6 ab
Thiamethoxam 250 WG + Silwet Plus -300 L/ha	5,7±6,3 abcd	2,3±1,5 abc	3,4±2,2 abc	0,0 a	1,8±2,2 ab
<i>M. anisopliae</i> - 300 L/ha	2,5±3,5 ab	7,1±7,4 bc	2,5±3,0 abc	0,8±0,5 ab	5,0±1,4 b
<i>M. anisopliae</i> + Silwet L-77 - 300 L/ha	2,6±2,1 abc	2,6±2,0 abc	8,1±7,8 c	3,0±1,7 bc	3,5±1,7 ab
<i>M. anisopliae</i> + Silwet Plus - 300 L/ha	2,4±2,6 ab	0,7±1,2 a	0,6±1,2 a	1,4±1,5 ab	3,8±3,1 ab
Thiamethoxam 250 WG - 150 L/ha	4,0±1,4 abcd	5,8±5,5 abc	1,0±1,0 a	0,6±0,5 ab	1,6±1,2 ab
Thiamethoxam 250 WG + Silwet L-77 - 150 L/ha	9,5±9,7 bcd	2,0±3,0 abc	1,6±0,9 ab	2,6±3,0 abc	1,7±0,6 ab
Thiamethoxam 250 WG + Silwet Plus - 150 L/ha	3,2±4,5 abc	1,7±1,5 abc	1,7±3,5 ab	0,4±0,5 ab	1,8±2,0 ab
<i>M. anisopliae</i> - 150 L/ha	0,6±0,6 a	0,7±0,6 a	2,7±2,0 abc	1,7±0,9 ab	1,8±1,8 ab
<i>M. anisopliae</i> +Silwet L-77 - 150 L/ha	3,0±2,4 abc	1,1±1,0 ab	4,7±2,4 abc	2,1±1,1 abc	2,0±1,5 ab
<i>M. anisopliae</i> +Silwet Plus - 150 L/ha	1,0±1,1 a	0,8±1,7 a	0,4±0,5 a	0,7±0,9 ab	2,6±1,1 ab
<i>M. anisopliae</i> + AgRho DEP-775 - 300 L/ha	9,2±6,8 bcd	4,4±5,0 abc	4,5±2,8 abc	1,6±1,9 ab	1,7±1,3 ab
<i>M. anisopliae</i> + AgRho DEP-775 - 150 L/ha	5,4±3,7 abcd	1,5±1,0 abc	0,6±0,9 a	0,2±0,5 a	0,7±0,6 a
CV %	11%	9%	9%	6%	6%

¹Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, na coluna, pelo teste de Duncan a 5%. Dados originais. Transformados por log x + 10 para análise.

Tabela 3 - Eficiência (%) de adjuvantes em associação com inseticida e bioinseticida à base de *Metarhizium anisopliae* no controle de cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* (Catanduva, SP).

Tratamentos ¹ (n = 4)	15 dias	30 dias	60 dias	90 dias
Thiamethoxam 250 WG ¹ - 300 L/ha	67,1%	5,0%	75,1%	26,6%
Thiamethoxam 250 WG + Silwet L-77 - 300 L/ha	45,7%	16,7%	0,0%	0,0%
Thiamethoxam 250 WG + Silwet Plus -300 L/ha	45,2%	0,0%	100,0%	36,1%
<i>M. anisopliae</i> - 300 L/ha	0,0%	0,0%	38,1%	0,0%
<i>M. anisopliae</i> + Silwet L-77 - 300 L/ha	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>M. anisopliae</i> + Silwet Plus - 300 L/ha	0,0%	55,4%	0,0%	0,0%
Thiamethoxam 250 WG - 150 L/ha	0,0%	55,4%	70,9%	0,0%
Thiamethoxam 250 WG + Silwet L-77 - 150 L/ha	71,4%	69,9%	47,1%	19,1%
Thiamethoxam 250 WG + Silwet Plus - 150 L/ha	21,8%	5,2%	75,8%	63,8%
<i>M. anisopliae</i> - 150 L/ha	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>M. anisopliae</i> + Silwet L-77 - 150 L/ha	50,2%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>M. anisopliae</i> + Silwet Plus - 150 L/ha	0,0%	45,6%	0,0%	0,0%
<i>M. anisopliae</i> + AgRho DEP-775 - 300 L/ha	35,1%	33,5%	66,3%	62,6%
<i>M. anisopliae</i> + AgRho DEP-775 - 150 L/ha	62,3%	80,2%	92,8%	73,8%

Aos 30 dias após a aplicação dos tratamentos, verificou-se que o tratamento thiamethoxam 250 WG 0,8 kg/ha - 150 L/ha de calda, *M. anisopliae* a 2 kg/ha + Silwet Plus 0,05% v/v - 150 L/ha, *M. anisopliae* a 2 kg/ha + Silwet Plus 0,05% v/v - 300 L/ha e *M. anisopliae* 2 kg/ha + AgRho DEP-775 0,05% v/v - 150 L/ha de calda, apresentaram menores médias de ninfas por metro linear e se diferenciaram estatística-

mente da testemunha na mesma avaliação. O tratamento *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet L 77 0,05% v/v - 300 L/ha de calda foi o tratamento de menor eficácia, com maior número de ninfas/m, diferenciando-se dos demais tratamentos (Tabela 2). Nessa avaliação os tratamentos mais eficientes em relação ao início do experimento, os tratamentos *M. anisopliae* a 2 kg/ha + AgRho DEP-775 a 0,05% v/v em 150 L/ha e

thiamethoxam 250 WG 0,8 kg + Silwet Plus 0,05% - 150 L/ha apresentaram maior eficiência, com 80,2% e 69,9%, respectivamente, seguidos dos tratamentos *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet Plus 0,05% v/v - 300 L/ha e thiamethoxam 250 WG 0,8 kg/ha - 150 L/ha, ambos com 55,4% de eficiência (Tabela 3).

Em relação à avaliação realizada aos 60 dias, verificou-se que os tratamentos thiamethoxam 250 WG 0,8 kg/ha + Silwet L 77 0,05% v/v - 300 L/ha, *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet L 77 0,05% v/v - 300 L/ha, thiamethoxam 250 WG 0,8 kg/ha + Silwet L 77 0,05% v/v - 150 L/ha e *M. anisopliae* 2 kg/ha + Silwet L 77 0,05% v/v - 150 L/ha de calda, não se diferenciaram da testemunha em número de ninfas/m nesta avaliação. Os demais tratamentos se diferenciaram da testemunha mas não entre si (Tabela 2). Nessa avaliação os tratamentos mais eficientes foram thiamethoxam 250 WG 0,8 kg/ha + Silwet Plus 0,05% v/v - 300 L/ha, com 100% de eficiência, *M. anisopliae* 2 kg/ha + AgRho DEP-775 a 0,05% v/v - 150 L/ha com 92,8% de eficácia, thiamethoxam 250 WG 0,8 kg - 300 L/ha com 75,1% de eficácia, thiamethoxam 250 WG 0,8 kg + Silwet Plus a 0,05% v/v 150 L/ha com 75,8% e thiamethoxam 250 WG 0,8 kg -150 L/ha de calda 70,9% de eficiência no controle da cigarrinha-da-raiz da cana (Tabela 3).

Finalmente, na avaliação realizada após 90 dias da aplicação verificou-se que somente o tratamento *M. anisopliae* 2 kg/ha + AgRho DEP-775 0,05% v/v - 150 L/ha se diferenciou da testemunha, apresentando a menor média de ninfas por metro linear (Tabela 2).

Desse modo, pode-se constatar que embora os tratamentos com Silwet L-77 e Silwet Plus tenham-se mostrado eficazes para a ação de *M. anisopliae*, a associação do fungo com o adjuvante AgRho DEP-775 a 0,05% v/v e consumo de 150 L/ha de calda foi mais eficiente, alcançando 73,8% de eficácia aos 90 dias (Tabela 3). Este desempenho possivelmente está relacionado ao modo de ação do adjuvante, cuja principal característica é o aumento na adesão das gotas pulverizadas diminuindo, assim, as perdas provocadas pelo ricocheteio das gotas ao atingirem o alvo e acarretando um aumento na deposição do bioinseticida.

No caso da utilização do adjuvante Silwet Plus ou Silwet L-77 com o inseticida thiamethoxam 250 WG, é recomendada a diminuição da dose desses adjuvantes para que o espalhamento não provoque o escorrimento da calda das folhas ou no colmo da cana.

Observou-se que o AgRho DEP-775 0,05% em associação com *M. anisopliae*, obtiveram boa eficiência em todas as avaliações realizadas, sendo que aos 90 DAA, em se tratando de um inseticida biológico de ação mais lenta, porém mais duradoura, manteve a média de ninfas/m abaixo de 5 ninfas/m (ALMEIDA *et al.*, 2004).

De acordo com ALVES (1998), os fungos entomopatogênicos atuam por contato levando de cinco a 8 dias para matar as ninfas de cigarrinha, atuando de forma mais lenta que os inseticidas químicos. Contudo, apresentam maior competência para manter o controle, podendo permanecer sobre os insetos mortos na forma de conídios ou mesmo no solo, sendo este, considerado o maior depósito de estruturas de resistência do *M. anisopliae*.

CONCLUSÕES

O adjuvante AgRho DEP 0,05% pode ser utilizado em associação com o fungo *M. anisopliae* a 2 kg/ha, em aplicação tratorizada e volume de calda de 150 L/ha.

Os adjuvantes Silwet Plus e Silwet L-77 podem ser utilizados em associação com o inseticida sistêmico thiamethoxam 250 WG a 0,8 kg/ha, desde que a dose dos produtos seja adequada para a adesão das gotas da calda nas folhas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo e a Crompton Uniroyal Chemical pelo financiamento desta pesquisa. À Usina Cerradinho Açúcar e Álcool Ltda., nas pessoas do Técnico José Miguel Mendes e Eng. Agrônomo Luís Antonio Paiva por cederem a área para execução do experimento.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J.E.M.; BATISTA FILHO, A.; SANTOS, A.S. Avaliação do controle biológico de *Mahanarva fimbriolata* (Hem.; Cercopidae) com o fungo *Metarhizium anisopliae* em variedades de cana-de-açúcar e diferentes épocas de corte. *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.70, n.1, p. 101-103, 2003a.
- ALMEIDA, J.E.M.; BATISTA FILHO, A.; SANTOS, A.S.; LEITE, L.G.; ALVES, S.B. Controle da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata* (Hem.; Cercopidae), em cana cultivada no sistema orgânico. *STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v.22, p.34-37, 2003b
- ALMEIDA, J.E.M.; BATISTA FILHO, A.; SANTOS, A. Controle da cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar, *Mahanarva fimbriolata*, com o fungo entomopatogênico *Metarhizium anisopliae*. *STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v.22, n.4, p.42-45, 2004.
- ALVES, S.B.; ALMEIDA, J.E.M. Controle biológico das pragas das pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMA DE PASTAGENS, 3., 1997, Jaboticabal. *Anais*. Jaboticabal: UNESP, 1997. p.318-341.
- ALVES, S.B. Fungos entomopatogênicos. In: _____ (Ed.). *Controle microbiano de insetos*. Piracicaba: FEALQ, 1998. cap. 11, p.289-381.

- BATISTA FILHO, A.; ALMEIDA, J.E.M.; SANTOS, A.S.; MACHADO, L.A.; ALVES, S.B. Eficiência de isolados de *Metarhizium anisopliae* no controle de cigarrinha-da-raiz da cana-de-açúcar *Mahanarva fimbriolata* (Hom.; Cercopidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, São Paulo, v.70, n.3, p.309-314, 2003.
- COSTA, E.A.D.; ALMEIDA, J.E.M.; LOUREIRO, E.S.; SANO, A.H. Compatibilidade de adjuvantes no desenvolvimento "in vitro" dos fungos entomopatogênicos *Metarhizium anisopliae* (Metsch.) Sorokin e *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuillemin. *STAB: Açúcar, Álcool e Subprodutos*, v.22, n.2, p.38-41, 2003.
- GUAGLIUMI, P. Cigarrinha da raiz. In: _____. (Ed.). *Pragas da cana-de-açúcar do Nordeste do Brasil*. Rio de Janeiro: IAA, 1973. p.69-103. (Coleção canaveira)
- HENDERSON, C.F.; TILTON, E.W. Tests with acaricides against the brown wheat mite. *Journal of Economic Entomology*, v.48, n.1, p.157-161, 1955.
- MENDONÇA, A.F. (Ed.). *Pragas da cana-de-açúcar*. Maceió: Insetos & Cia, 1996. 239p.

Recebido em 1/9/06

Aceito m 11/6/07