

MANEJO INTEGRADO DA MOSCA BRANCA *Bemisia tabaci*
(GENNADIUS, 1889) EM CULTIVARES DE TOMATEIRO DE CRESCIMENTO
DETERMINADO VISANDO REDUÇÃO DE VIROSE DO MOSAICO DOURADO¹

S. GRAVENA²

M.G.C. CHURATA-MASCA²

J. ARAI³

A. RAGA³

ABSTRACT

Control of the whitefly, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)
in tomato cultivars of determined growth to avoid virus diseases

The effect of sorghum cultivated in different band widths in tomato plantations (several cultivars) in the increase of beneficial arthropod populations and in the reduction of *Bemisia tabaci* and Golden Mosaic Virus occurrence was studied in a field trial in Jaboticabal (São Paulo State). Several insecticides were tested with the same purposes in a second trial. In a third trial, the most effective sorghum band, the best tomato cultivar, and the most efficient insecticides were associated. Because of the data of *B. tabaci* control, effect on arthropod predators, and tomato yield, the cultivar 'Rio Grande' planted with a 20 m-wide band of grain sorghum around the crop and protected by applications of thiodicarb, carbaryl or aldicarb at 1.00; 0.80; 3.00 kg AI/ha, respectively, was the most adequate strategy for integrated control of the mentioned pest.

Recebido em 20/04/83.

¹ Projeto de Pesquisa financiado pelo Convênio EMBRAPA/UNESP-FCAVJ "Projeto Tomate", Jaboticabal - SP.

² Respectivamente do Departamento de Defesa Fitossanitária e Fitotecnia da UNESP "Campus Jaboticabal" 14870 - Jaboticabal - SP.

³ Acadêmicos da UNESP "Campus de Jaboticabal".

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Homoptera, Aleyrodidae), vem causando severos danos à tomaticultura no Estado de São Paulo através da transmissão da virose mosaico dourado do tomateiro sendo esta praga um de seus principais transmissores segundo COSTA (1974).

Na Índia e no Oriente Médio a mosca é conhecida a algum tempo como vetora de uma outra virose denominada "Tomato Yellow Leaf Curl Virus" (TYLCV), sobre a qual efetuaram-se alguns estudos de controle. Segundo SASTRY *et alii* (1977) foi testado o efeito de bordaduras de *Crotalaria funcea* e *Zea mays* associadas com o inseticida dimethoate contra a mosca branca e verificou-se que há redução da incidência da virose TYLCV em tomateiro. A mesma virose, também (SING *et alii*, 1973) foi minimizada quando se aplicou óleo mineral com concentrações de 0,7 a 1,1%.

Diversas outras pesquisas relativas ao uso de inseticidas em pulverização e granulados sistêmicos para o controle de ovos, ninfas e adultos da mosca branca e, por conseguinte, evitar a transmissão da virose TYLCV, foram realizadas. Porém nem sempre as respostas foram positivas em termos de aumento de produção, custo de aplicação e resíduos de inseticidas nos frutos (SAKLANI & MATHAY, 1978; SASTRY *et alii*, 1977; SASTRY & SING, 1971; SHARAF & ALAWI, 1980). Ainda, ABU-GHARBIEH *et alii* (1978) efetuaram testes de diferentes germoplasmas de tomate no sentido de avaliar a incidência de TYLCV e verificaram que a cultivar "Preto-CVF" destacou-se das outras, com menor susceptibilidade à virose.

No Brasil ainda não existem trabalhos referentes ao controle da mosca branca em tomateiro. Esta praga é mais constatada em feijoeiros no Estado do Paraná e São Paulo, causando prejuízos severos com a transmissão do mosaico dourado (CANER *et alii*, 1981; COSTA *et alii*, 1973, GRAVENA & NAKANO, 1975).

O presente ensaio, teve por finalidade estudar a influência de faixas de sorgo, granífero (*Sorghum bicolor*) em diferentes larguras circundando parcelas de tomate como barreira à adultos de mosca branca e também como fonte de atração de artrópodos predadores para o controle biológico de *B. tabaci* no tomateiro com vistas à redução da virose do mosaico dourado do tomateiro. Procurou-se associar inseticidas seletivos ou aplicados seletivamente e em diferentes variedades de tomateiro como táticas integradas para a redução da população da mosca branca e da incidência da virose.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados três ensaios de campo na área experimental do setor de olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal - UNESP onde havia grande probabilidade de ocorrência de altas densidades de adultos de *B. tabaci* portadores de vírus do mosaico dourado.

No primeiro experimento foi testada a influência do sorgo como barreira e como atraente de artrópodos predadores. Foi utilizado sorgo granífero da cultivar "AG 1002", com 0, 5, 10, 15, 20 e 25 metros de largura, circundantes às parcelas de tomate com área de 24 m² cada. O sorgo foi semeado em 9 de janeiro de 1980 num espaçamento de 0,60 metros entre fileiras. As cultivares de tomate comparadas foram, "Cal-J", "Petomech", "Rio Grande" e "Roma VF", com semeadura em copos de papel realizada no dia 14 de janeiro de 1980 e transplantados em 11 de fevereiro de 1980 em espaçamento de 1,0 metro entre fileiras e 0,40 m entre as covas e com 3 plantas por cova. Este transplante efetuou-se quando o sorgo já possuía 6 a 8 folhas, já efetivando-se como uma barreira. Neste ensaio não foi aplicado nenhum inseticida e o controle de doenças foi feito apenas com pulverizações de fungicidas a base de mancozeb e captafol nas dosagens recomendadas.

O segundo experimento constituiu-se de 11 tratamentos inseticidas nas formulações concentrado emulsionável ou granulado dos sistêmicos, tendo sido alguns deles selecionados segundo os critérios de seletividade fisiológica e ecológica a inimigos naturais (GRAVENA & LARA, 1982). Os inseticidas e respectivas dosagens do ingrediente ativo em kg por hectare foram: aldicarb 1,5 e 3,0; carbaryl 0,8; carbofuran 1,5; deltamethrin 0,004; demeton methyl 0,0075 e 0,015; dimethoate 4,0 e 8,0; disulfoton 0,75 e fenvalerate 0,16. A cultivar de tomate de crescimento determinado empregado foi a "Rio Grande" semeada nos copos de papel no dia 16 de junho de 1980 e transplantada no local do ensaio no dia 24 de junho de 1980 num delineamento estatístico em blocos ao acaso com 3 repetições. A parcela constituiu-se de 5 linhas de 10 covas com 3 plantas por cova espaçadas em 1,00 m entre linhas e 0,40 m entre covas. Os inseticidas granulados, disulfoton, dimethoate, carbofuran e aldicarb foram aplicados na cova, por ocasião do transplante e os demais tratamentos pulverizados nas seguintes datas: 09, 16, 23 e 30 de agosto de 1980 e 06 de setembro de 1980. As avaliações, através do método visual, iniciaram-se no dia 15 de agosto de 1980.

Os tratamentos mais eficientes do primeiro e segundo ensaios, acrescentando-se também o inseticida thiodicarb, foram

reunidos num terceiro ensaio de forma integrada. O delineamento estatístico utilizado foi em blocos ao acaso com 6 tratamentos inseticidas e 4 repetições. Os tratamentos com inseticidas em kg de ingrediente ativo por hectare foram aldicarb 3,0; carbaryl 0,8; deltamethrin 0,004; demeton methyl 0,015; fenvalerate 0,12 e thiodicarb 1,00. Circundando as parcelas onde iriam ser transplantadas as mudas de tomate de cultivar "Rio Grande", foi semeado o sorgo granífero (Cultivar G 50) numa faixa de 20 m, no dia 24 de março de 1981.

A semeadura do tomate ocorreu no dia 12 de março de 1981 e transplantado no local definitivo no dia 23 de abril de 1981 na qual também foi aplicado o tratamento nas covas com o aldicarb. Os outros tratamentos em pulverizações foram efetuados nos dias 25 de abril, 07 e 23 de maio e 2 e 14 de junho de 1981. As avaliações foram iniciadas no dia 30 de abril de 1981.

Em todos os ensaios foram feitas avaliações da densidade populacional de *B. tabaci*, incidência da virose mosaico dourado do tomateiro, estimativa de artrópodos predadores no local e nos dois últimos ensaios avaliou-se também a produção. Na amostragem da mosca branca, as ninfas foram contadas através da coleta de 30 folíolos ao acaso, da área útil e levadas a avaliações por meio de lupas microscópicas. Os adultos vivos foram contados em 10 plantas ao acaso na parcela, o mesmo sendo feito também para artrópodos predadores examinando-se visualmente a planta inteira. O levantamento de plantas com incidências da virose de mosaico dourado do tomateiro e para a coleta de frutos comercializáveis foram efetuados na totalidade da área útil da parcela, e consistia de 30 covas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos dados e observando-se os efeitos da largura das faixas, independentemente do tipo da cultivar (Quadro 1), verificou-se uma redução significativa de densidade de adultos de *B. tabaci* e aumento significativo de presença de artrópodos predadores. À medida que a largura das faixas foram aumentadas, notou-se um incremento de 13,12 vezes nesta fauna benéfica e uma redução de 41,8% na população de adultos de mosca branca.

Por outro lado, não constatou-se efeitos significativos das barreiras de sorgo no tomate sobre a densidade de ninfas, estranhando-se o fato de ter ocorrido uma diminuição constante nas faixas de 0 a 20 metros e o número maior de todas na de 25 metros (71,7 ninfas). Este último valor, talvez tenha sido acidental como comprova a não significância estatística. O e-

feito benéfico de bordaduras vegetais também foi encontrado por SASTRY *et alii* (1977) na Índia, com relação a *B. tabaci* e a virose TYLCV em tomateiro.

Na análise do comportamento das cultivares, verificou-se que a cultivar "Rio Grande" abrigou, significativamente maior número de artrópodos predadores e obteve-se uma maior produção (Quadro 2). A cultivar "Petomech" foi a menos produtiva e as cultivares "Roma VF" e "Cal-J" tiveram produtividade intermediária. As cultivares mais produtivas apresentaram menor densidade de adultos e ninfas da *B. tabaci* e menor incidência da virose mosaico dourado do tomateiro, porém sem atingir diferenças significativas entre si.

A aplicação de inseticidas carbaryl, aldicarb (3,0 kg de i.a./ha), aldicarb (1,5 de i.a./ha) e os piretróides deltamethrin e fenvalerate foram eficientes na redução de ninfas e adultos de *B. tabaci* (Quadro 3). No terceiro ensaio também encontrou-se dados similares verificando-se que os inseticidas aldicarb e carbaryl foram os mais eficientes (Quadro 4). Dos inseticidas, os piretróides (fenvalerate seguido por deltamethrin) causaram maiores reduções dos artrópodos predadores (Quadro 3 e 4) e o carbaryl mostrou ser o mais seletivo (Quadro 3 e 4). Todos os inseticidas reduziram eficientemente a incidência do mosaico dourado do tomateiro no segundo ensaio, porém, quando os produtos que mais destacaram neste ensaio (Quadro 3) foram testados com a faixa de sorgo no terceiro ensaio os resultados não foram animadores (Quadro 4). Este resultado talvez tenha ocorrido devido à época ser propícia para a ocorrência do mosaico dourado do tomateiro na região. Considerando-se apenas os dados do Quadro 3, verifica-se que os inseticidas carbaryl e aldicarb reduziram a incidência do mosaico dourado do tomateiro, fato este que se assemelha, de certa forma aos resultados obtidos por SAKLANI & MATHAY (1978) que obtiveram resultados promissores na redução da virose TYLCV. Os piretróides (deltamethrin e fenvalerate) foram também eficientes na redução do mosaico dourado do tomateiro (Quadro 3).

Considerando-se a produção de frutos comercializáveis de tomate no Quadro 4 os inseticidas carbaryl e aldicarb foram os mais promissores, assim como o thiodicarb que se comportou bem. Todos os tratamentos com exceção de demeton methyl, apresentaram produções significativamente maiores do que a testemunha.

Estes resultados indicam que a aplicação de inseticidas controla eficientemente a *B. tabaci*. No entanto não evita a transmissão do vírus do mosaico dourado do tomateiro, principal causa na redução da produção de frutos de tomate. Pesquisadores em outras localidades fazendo testes de redução de outras viroses em tomate não conseguiram reduções a níveis tolé-

ráveis pela aplicação do inseticida (SHARAF & ALLAWI, 1980) e também, GRAVENA & NAKANO (1975) não tiveram sucesso em reduzir o mosaico dourado em feijoeiro no norte do Paraná, apesar de constatarem a eficiência dos inseticidas no controle da *B. tabaci*.

De um modo geral e nas condições do presente estudo, verificou-se que o plantio de tomate de crescimento determinado da cultivar "Rio Grande", intercalada com faixas de sorgo grânifero de 20 metros sob tratamentos com thiodicarb, carbaryl ou aldicarb a 1,0; 0,8 e 3,0 kg IA/ha respectivamente, demonstraram ser as táticas mais adequadas para o manejo integrado de *B. tabaci*, como praga sugadora, porém pouco eficiente para redução da incidência do mosaico dourado do tomateiro, onde se notou uma redução de apenas 27% em épocas propícias para a ocorrência da virose.

LITERATURA CITADA

- ABU-GHARBIH, W.I.; MAKKOUK, K.M.; SAGHIR, A.R. Response of different tomato cultivars to the root-knot nematode, tomato yellow leaf curl virus and orobanche in Jordan. *Pl. Dis. Repr* 62(3): 263-266, 1978.
- CANER, J.; KUDAMATSU, M.; BARRADAS, M.M.; DE FAZIO, G.; NORONHA, A.; VICENTE, M.; ISSA, E. Avaliação dos danos causados pelo vírus do Mosaico Dourado do feijoeiro (VMDF), em três regiões do Estado de São Paulo. *Biológico* 47(2): 39-46, 1981.
- COSTA, A.S. Moléstias do tomateiro no Brasil transmitidas pela mosca branca *Bemisia tabaci*. *Fitopatologia* 9(2): 47, 1974.
- COSTA, A.S.; COSTA, C.L.; SAVER, H.F.G. Surto de mosca branca em culturas do Paraná e São Paulo. *An. Soc. Entomol. Brasil* 2(1): 20-39, 1973.
- GRAVENA, S. & LARA, F.M. Controle integrado de pragas e receituário agrônomico. In: *Uso de Agrotóxicos e receituário Agrônomico*. São Paulo. Agroedições, 1982. 144p.
- GRAVENA, S. & NAKANO, O. Ensaio experimental com alguns inseticidas contra a "Mosca branca" *Bemisia tabaci* (Homoptera, Aleyrodidae) em feijoeiro das secas no norte do Paraná. *Científica* 3(1): 187-193, 1975.
- SAKLANI, U.D. & MATHAY, P.J. Effect of insecticides on leaf curl virus incidence of tomato. *Pesticides* 12(8): 17-20, 1978.

- SASTRY, K.S.M. & SING, S. Effect of different insecticides on the control of whitefly (*Bemisia tabaci* Gen) population in tomato crop and the incidence of the tomato leaf curl virus. *Indian J. Hort.* 28: 304-309, 1971.
- SASTRY, K.S.M.; SING, S.J.; SASTRY, K.S. Effect of border cropping and the use of insecticide in relation to the incidence of tomato leaf curl virus (T.L.C.V.). *Indian J. Hort.* 34(3): 319-322, 1977.
- SHARAF, N.S. & ALAWI, T.F. Studies on whiteflies on tomato in the Jordan Valley. III. Laboratory and field experiments on the control of whitefly (*Bemisia tabaci* Genn, Homoptera: Aleyrodidae) populations with organophosphorus insecticides and the incidence of tomato yellow leaf curl virus. *J. Pl. Dis. Prot.* 87(3): 176-184, 1980.
- SING, S.J.; SASTRY, K.S.M.; SASTRY, K.S. Effect of oil spray on the control of tomato leaf-curl virus in field. *Indian J. agric. Sci.* 43(7): 669-672, 1973.

RESUMO

Diversas larguras de faixas de sorgo, visando o aumento de artrópodos predadores em cultivares de tomate de crescimento determinado foram testados com o objetivo de reduzir a densidade populacional de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) e a incidência do mosaico dourado do tomateiro, em Jaboticabal, SP. Diversos inseticidas selecionados com critérios de seletividade de a artrópodos predadores foram testados com os mesmos objetivos em um outro experimento. A menor faixa de sorgo efetiva e a melhor cultivar foram associados com os melhores inseticidas em um terceiro experimento. Pelo controle de *B. tabaci*, e feitos sobre os artrópodos predadores e a produção obtida a cultivar "Rio Grande" plantada com faixas de 20 cm de sorgo granífero circundante e aplicações de thiodicarb, carbaryl ou aldicarb a 1,0; 0,8 e 3,0 kg i.a./ha, respectivamente, foram as táticas mais adequadas para o manejo integrado da referida praga.

QUADRO 1. Efeito de barreiras de sorgo, sobre a densidade de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889), artrópodos predadores e incidência do Mosaico Dourado no tomateiro de crescimento determinado. Jaboticabal, 1982.

Barreiras de Sorgo (Largura da Faixa) em metros	Nº de <i>B. tabaci</i> em 10 Plantas		Nº Artrópodos Predadores em 10 plantas	Nº Plantas com Sintoma de Mosaico Dourado/Parcela
	Adultos	Ninfas		
0	48,5a	42,0a	7,7a	20,2a
5	43,7b	32,0a	37,6b	20,5a
10	37,7c	33,0a	87,6c	12,2c
15	34,5d	29,2a	106,1d	15,7b
20	32,2d	28,5a	101,1d	15,0b
25	28,2e	71,7a	137,3e	11,5c

- (1) *Nabis* sp., *Geocoris* sp., *Orius* sp., *Cycloneda sanguinea* (L., 1763), *Doru lineare* (Eschs., 1822), *Chrysopa* sp., *Callida* sp. (Carabídeo) e Aranhas.
- (2) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan (5%).

QUADRO 2. Efeito de barreiras de sorgo, sobre a densidade de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889), artrópodos predadores, incidência de Mo-saico Dourado e produção relativa de quatro cultivares de tomateiro de crescimento determinado. Jaboticabal, 1982.

Cultivares	Nº de <i>B. tabaci</i> em 10 Plantas		Nº Artrópodos Predadores em 10 Plantas	Nº Plantas com Sintoma de Mo- saico Doura- do/Parcela	Produção Relativa de Fru- tos (%)
	Adultos	Ninfas			
Petomech	65,6a	42,0a	4,75b	31,5a	100,0a
Roma VF	52,8a	47,8a	3,00c	22,0a	189,0b
CAL-J	54,5a	47,0a	3,90bc	21,2a	192,0b
Rio Grande	48,5a	37,2a	7,70a	20,2a	254,0c

(1) *Nabis* sp., *Geocoris* sp., *Orius* sp., *Cycloneda sanguinea* (L.), *Doru lineare* (Eschs.), *Chrysopa* sp., *Callida* sp., (Carabideo) e Aranhas.

(2) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan (5%).

QUADRO 3. Efeitos de inseticidas aplicados no solo ou pulverizados na densidade de *Bemisia tabaci*, (Gennadius, 1889), artrópodos predadores e incidência de mosaico dourado no tomateiro cultivar Rio Grande. Jaboticabal, 1982.

TRATAMENTO	Dosagem kg. i.a./ha	Nº de <i>B. tabaci</i> em 10 Plantas		Nº Artrópodos Predadores em 10 Plantas	Nº Plantas com sintoma de Mosaico Dourado/Par- cela
		Adultos	Ninfas		
1. Testemunha	0,00	33,16 ^b	23,50 ^a	11,62 ^a	10,99 ^b
2. Dimethoate	4,00	38,94 ^a	18,66 ^b	8,83 ^b	10,32 ^b
3. Disulfoton	0,75	26,91 ^d	17,58 ^b	7,75 ^{cd}	13,99 ^a
4. Dimethoate	8,00	25,08 ^d	17,16 ^b	5,83 ^{fg}	8,99 ^c
5. Carbofuran	1,50	31,08 ^{bc}	12,41 ^c	5,54 ^g	11,99 ^a
6. Demeton methyl	0,0075	29,41 ^c	12,25 ^c	6,62 ^e	8,00 ^{de}
7. Demeton methyl	0,0150	31,41 ^{bc}	12,25 ^c	8,04 ^c	8,66 ^{cd}
8. Fenvalerate	0,16	21,00 ^e	10,16 ^d	4,54 ^h	6,66 ^f
9. Aldicarb	1,50	21,29 ^e	6,00 ^e	6,58 ^e	4,33 ^{gh}
10. Aldicarb	3,00	16,00 ^f	4,50 ^e	6,16 ^{ef}	7,33 ^{ef}
11. Deltamethrin	0,004	20,83 ^e	5,83 ^e	4,58 ^h	4,99 ^g
12. Carbaryl	0,80	14,75 ^f	2,50 ^f	7,33 ^d	3,66 ^h

(1) *Nabis* sp., *Geogoris* sp., *Orius* sp., *Cycloneda sanguinea* (L.), *Doru lineare* (Eschs.), *Chrysopa* sp., *Callida* sp., (Carabideo) e Aranhas.

(2) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Duncan (5%).

QUADRO 4. Efeitos de inseticidas aplicados no solo ou pulverizados na densidade de *Bemisia tabaci*, (Gennadius, 1889), artrópodos predadores, incidência do mosaico dourado, e produção de tomateiro cultivar Rio Grande, sob efeito de bordadura de sorgo. Jaboticabal, 1982.

TRATAMENTO	Dosagem kg i.a./ha	Nº de <i>B. tabaci</i> 10 Plantas		Nº Artrópodos Predadores em 10 Plantas	Nº Plantas com Sintoma de Mosaico Dourado/Parcela	Produção de Frutos (t/ha)
		Adultos	Ninfas			
1. Testemunha	0,00	117,0a	105,0a	30,5a	14,0a	7,56c
2. Fenvalerate	0,12	63,5c	73,0b	13,0d	11,0a	13,30bc
3. Demeton methyl	0,015	80,7b	72,0bc	21,0c	11,2a	9,30c
4. Deltamethrin	0,004	66,0c	69,7bc	21,7bc	10,7a	13,7bc
5. Thiodicarb	1,00	85,7b	69,5bc	20,5c	10,0a	29,3a
6. Carbaryl	0,8	64,7c	64,0bc	23,2b	10,0a	27,5a
7. Aldicarb	3,0	43,2d	20,7d	20,7c	10,2a	25,7ab

(1) *Nabis* sp., *Geocoris* sp., *Orius* sp., *Cycloneda sanguinea* (L.), *Doru lineare* (Eschs.), *Chrysopa* sp., *Callida* sp., (Carabídeo) e Aranhas.

(2) Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste Duncan (5%).