

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL
E
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMPRAPA

SUB PROJETO 10

**CONTROLE DE *Bemisia tabaci* (Genn.), MOSCA BRANCA
EM CULTIVARES DE TOMATEIRO DE CRESCIMENTO
DETERMINADO, VISANDO EVITAR VIROSES**

Santlin Gravena

Manuel G. C. Churata-Masca

Jorge Arai

Adalton Raga

Relatório final de Sub Projeto apresentado
à EMPRAPA, correspondente ao Convênio
EMBRAPA/UNESP-FCAVJ "Projeto Tomate"

JABOTICABAL
Estado de São Paulo - SP

- 1982 -

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CAMPUS DE JABOTICABAL
E
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMPRAPA

SUB PROJETO 10

**CONTROLE DE *Bemisia tabaci* (Genn.), MOSCA BRANCA
EM CULTIVARES DE TOMATEIRO DE CRESCIMENTO
DETERMINADO, VISANDO EVITAR VIROSES**

Santini Gravena

Manuel G. C. Churata-Masca

Jorge Arai

Adalton Raga

Relatório final de Sub Projeto apresentado
à EMPRAPA, correspondente ao Convênio
EMBRAPA/UNESP-FCAVJ "Projeto Tomate"

JABOTICABAL
Estado de São Paulo - SP

- 1982 -

CONTROLE DE *Bemisia tabaci* (GENN.), MOSCA BRANCA EM
CULTIVARES DE TOMATEIRO DE CRESCIMENTO DETERMINADO,
VISANDO EVITAR VIROSES^(*)^(**)

SANTIN GRAVENA
MANUEL G.C. CHURATA-MASCA
JORGE ARAI
ADALTON RAGA

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a mosca branca, *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera, Aleyrodidae), tem sido considerada uma praga importante na cultura do tomateiro não só pelos danos diretos que causa como também por ser portadora do vírus do "mosaico dourado".

Na Índia e no Oriente Médio a mosca branca já é conhecida a algum tempo como transmissora do vírus causador da doença "Tomato Yellow Leaf Curl Virus" (TYLCV) ao tomateiro de acordo com SASTRY & SING (11) e COHEN *et alii* (3). Os prejuízos causados ao tomateiro na Índia segundo os primeiros autores, tem sido da ordem de 38 a 93%. Foi verificado também que as fêmeas da mosca branca transmitem a TYLCV com maior eficiência (32%) do que os machos (5%) (COHEN & NITZANY, 5).

(*) - Parte do Trabalho de Graduação do terceiro autor, a ser apresentado à UNESP do Campus de Jaboticabal.

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

No Brasil, os prejuízos também são severos, principalmente quando as plantações do tomateiro coincide com a do feijoeiro e outras culturas hospedeiras da praga (CANER *et alii*, 2; COSTA *et alii*, 6).

SASTRY *et alii* (12) testaram o efeito de bordaduras de *Crotalaria juncea* e *Zea mays* associado com o inseticida dimetoato contra a mosca branca e conseguiram com isso reduzir a incidência da virose TYLCV em tomateiro. A mesma virose também foi minimizada quando se aplicou óleo mineral a razão de 0,7 a 1,1% para o controle do referido vetor (SING *et alii*, 14).

Uma outra tentativa bem sucedida para a diminuição da incidência de TYLCV foi feita com o emprego de cobertura morta por meio de material vegetal e plástico de polietileno visando repelir o vetor (COHEN & MELAMED-MADJAR, 4). No primeiro caso a redução da infecção foi de 72% e com o plástico foi de 94%. Os mesmos autores também verificaram que a associação das práticas culturais mencionadas com o inseticida Azinfos methyl foi bastante promissora.

SASTRY *et alii* (10) obtiveram uma significativa redução da população de mosca branca e a incidência de TYLCV quando integram a prática de aumentar a densidade de plantas e a aplicação do inseticida dimetoato e outros inseticidas.

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 realizados, mas as respostas nem sempre foram positivas em termos de aumento de produção, custo de aplicação e resíduos de inseticidas nos frutos (9, 10, 11, 13).

Finalmente, ABU-GHARBIH *et alii* (1), testaram diferentes germoplasmas de tomate no sentido de ava

liar a incidência de TYLCV e verificaram que a cultivar Pe
to-CVF destacou-se das outras, pois apresentou a menor sus
ceptibilidade à virose.

O presente estudo teve a finalidade de tes
tar a influência de faixas de sorfo granífero (*Sorghum b*í**
color) de diferentes larguras, circundando parcelas de to
mate 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. Também procurou-se
associar inseticidas seletivos ou aplicados seletivamente
e em diferentes variedades de tomateiro como táticas inte
gradas para a redução da população de mosca branca e a vi
rose.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foram realizados três ensaios de campo na área experimental de olericultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias da UNESP, "Campus" de Jaboticabal, São Paulo - SP.

No primeiro experimento foram testadas barreiras de sorgo granífero, Híbrido Agroceres 2.000, com 0m, 5m, 10m, 15m, 20m e 25m de largura, circundantes às parcelas de tomate de 24 m² cada. O sorgo foi semeado em 09/01/80 num espaçamento entre fileiras de 0,60m. Quatro cultivares de tomate a saber, Petomech, Roma VF, CAL-J e Rio Grande, foram semeados no dia 14/01/80 e transplantados em 11/02/80 em espaçamento de 1,0m. Cada parcela constituiu-se de 6 linhas com 10 covas de 3 plantas espaçadas entre covas por 0,40m. Neste ensaio se aplicou inseticidas.

O segundo experimento constituiu-se de 12 tratamentos de inseticidas pulverizados ou granulados sig

têmicos tendo sido, alguns deles, selecionados segundo critérios de seletividade fisiológica e ecológica a inimigos naturais (GRAVENA & LARA, 7). Os inseticidas e dosagens em kg de ingrediente ativo por hectare foram: dimetoato (4,0 e 8,0), disulfoton (0,75), carbofuran (1,5), demeton methyl (0,07 e 0,15), fenvalerate (0,16), aldicarb (1,5 e 3,0), decamethrin (0,004) e carbaryl (0,8). A cultivar em pregada foi a Rio Grande semeando-se no dia 16/06/80 e transplantando-se no dia 24/07/80. A parcela constituiu-se de 5 linhas de 10 covas com 3 plantas por cova espaçadas de 1,0 x 0,40m. O delineamento estatístico foi o de blocos ao acaso com 3 repetições.

Os inseticidas granulados disulfoton, carbofuran, aldicarb e dimetoato foram aplicados na cova por ocasião do transplante e os demais, nas datas 09/08/80, 16/08/80, 23/08/80, 30/08/80 e 06/09/80. As avaliações iniciaram-se no dia 15/08/80.

Os melhores tratamentos obtidos em ambos os ensaios anteriores e thiodicarb foram reunidos num terceiro de forma integrada. Assim, baseado em delineamento de blocos ao acaso com 4 repetições instalou-se uma faixa de sorgo granífero, cultivar Germinal, 50 de 20m, circundando parcelas de tomate cultivar Rio Grande. A semeadura do sorgo foi feita em 24/03/81 e do tomate a 12/03/81. Os tratamentos com inseticidas em kg de i.a./ha, foram fenvalerate (0,12), demeton methyl (0,015), decamethrin (0,004), thiodicarb (1,0), carbaryl (0,8) e aldicarb (3,0). O aldicarb foi aplicado no solo em 23/04/81 enquanto que os demais em 25/04/81, 07/05/81, 23/05/81, 02/06/81 e 14/06/81.

Em todos os ensaios foram feitas avaliações da densidade populacional de *B. tabaci*, incidência da virose "mosaico dourado" e nos dois últimos experimentos avaliou-se também a produção. Contou-se o número de adultos

vivos por planta em 10 plantas ao acaso por parcela e nin_{fas} em 30 folíolos coletados também ao acaso. A contagem de plantas com mosaico dourado e a colheita de frutos fo_{ram} feitas, em toda a área útil da parcela que continha 30 covas. A densidade de artrópodos predadores foi estimada contando-se o número deles por 10 plantas ao acaso por par_{cela}.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos dados e observando-se os e feitos da largura das faixas, independentemente do tipo da cultivar (Quadro 1), verificou-se uma redução significativa da densidade de adultos de *B. tabaci* e aumento significativo de presença de artrópodos predadores à medida que a largura das faixas foram aumentadas.

Por outro lado, não constatou-se efeitos significativos das barreiras de sorgo no tocante à densidade de ninfas estranhando-se o fato de ter ocorrido uma diminuição constante nas faixas de 0 a 20m e o número maior de todos na de 25m (71,7 ninfas). Este último valor talvez tenha sido acidental como comprova a não significância estatística. O efeito benéfico de bordaduras vegetais também foi encontrado por SASTRY *et alii* (11) na Índia, como relação a *B. tabaci* e a virose TYLCV em tomateiro.

QUADRO 1 - Efeito de barreiras de sorgo, sobre a densidade de *B. tabaci*, artrópodos predadores e incidência do Mosaico Dourado no tomateiro de crescimento determinado.

Barreiras de Sorgo (Largura da Faixa) em metros	Nº de <i>B. tabaci</i> em 10 Plantas		Nº Artró- podos Preda- dores em 10 Plantas	Nº Plantas com Sintoma de Mosaico Doura- do/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.) *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%).

Pela análise de comportamento das cultivares, verificou-se que a cultivar Rio Grande abrigou, significativamente, maior número de artrópodos predadores e maior produção (Quadro 2). A cultivar Petomech foi a menos produtiva, enquanto a cultivar Rio Grande a mais produtiva e as cultivares Roma VF e CAL-J tiveram produtividade intermediária. As cultivares mais produtivas apresentaram menor densidade e incidência de virose de adultos e

QUADRO 2 - Efeito de barreiras de sorgo, sobre a densidade de *B. tabaci*, artrópodo dos predadores, incidência de Mosaico Dourado e produção relativa de quatro cultivares de tomateiro de crescimento determinado.

Cultivares	Nº de <i>B. tabaci</i> em 10 Plantas		Nº Artrópodos Predadores em 10 Plantas	Nº Plantas com Sintoma de Mosaico Dou- rado/Parcela	Produção Relativa de Frutos (%)
	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 (Carabídeo) e Aranhas.

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

ninfas de *B. tabaci*, porém, sem chegar a terem diferenças significativas entre si.

A aplicação de inseticidas carbaryl, albi carb 3,0 kg i.a./ha e aldicarb (1,5 kg de i.a./ha) e os piretróides decamethrin e fenvalerate foram eficientes na redução de ninfas e adultos de *B. tabaci* (Quadro 3). Similar resultado foi verificado com os inseticidas aldicarb e carbaryl (Quadro 4). Dos inseticidas citados os piretróides (decamethrin seguido pelo fenvalerate) causaram maiores reduções dos artrópodos predadores inimigos naturais (Quadro 3) e o carbaryl foi mais seletivo (Quadros 3 e 4). A incidência do mosaico dourado, embora reduzida eficientemente por todos os inseticidas do Quadro 3, não foi tão animadora quando os melhores do Quadro 3 foram testados com a faixa de sorgo. Isso talvez tenha ocorrido devido a época ser propícia para a ocorrência do Mosaico Dourado na região. Considerando apenas os dados do Quadro 3, verifica-se que os inseticidas carbaryl e aldicarb reduziram a incidência do mosaico dourado, fato este que se assemelha de certa forma aos obtidos por SAKLANI & MATHAY (9), autores estes que obtiveram resultados promissores na redução do Virus do TYLCV incluindo os inseticidas carbaryl e aldicarb. Os piretróides (decametrin e fenvalerate) foram também eficientes na redução do mosaico dourado (Quadro 3).

Considerando-se a produção de frutos de tomate (Quadro 4) os inseticidas carbaryl e aldicarb foram os mais promissores, bem como thiodicarb. Por outro lado, todos os inseticidas com exceção de demeton metílico apresentaram produções significativamente maiores do que a testemunha.

Estes resultados indicam que a aplicação de inseticidas controla eficientemente *B. tabaci*. No entanto, não evita a transmissão da virose do mosaico dourado, cau

QUADRO 3 - Efeitos de inseticidas aplicados no solo ou pulverizados na densidade de *B. tabaci*, artrópodos predadores e incidência de mosaico dourado no tomateiro cultivar Rio Grande.

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 Dou- rado/Parcela
		Adultos	Ninfas		
1. testemunha	0,00	33,16b	23,50a	11,62a	10,99b
2. dimetoato	4,00	38,94a	18,66b	8,83b	10,32b
3. disulfoton	0,75	26,91d	17,58b	7,75cd	13,99a
4. dimetoato	8,00	25,08d	17,16b	5,83fg	8,99c
5. carfofuran	1,50	31,08bc	12,41c	5,54g	11,99a
6. demeton methyl	0,0075	29,41c	12,25c	6,62e	8,00de
7. demeton methyl	0,0150	31,41bc	12,25c	8,04c	8,66cd
8. fenvalerate	0,16	21,00e	10,16d	4,54h	6,66f
9. aldicarb	1,50	21,29e	6,00e	6,58e	4,33gh
10. aldicarb	3,00	16,00f	4,50e	6,16ef	7,33ef
11. decame thrin	0,004	20,83e	5,83e	4,58h	4,99g
12. carbaryl	0,80	14,75f	2,50f	7,33d	3,66h

(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 4 - Efeitos de inseticidas aplicados no solo ou pulverizados na densidade de *B. tabaci*, artrópodos predadores, incidência do mosaico dourado, e produção de tomateiro cultivar Rio Grande, sob efeito de bordadura de sorgo.

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 Dou- rado/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. decamethrin	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 (Carabideo) e Aranhas.

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

sa principal da redução da produção de tomate. A este respeito vários autores incluindo SHARAF & ALLAWI (13), não conseguiram uma redução da virose no tomateiro a níveis promissores pela aplicação de inseticida e também GRAVENA & NAKANO (8) não tiveram sucesso em reduzir o mosaico dourado em feijoeiro apesar de constatarem a eficiência dos inseticidas contra *B. tabaci*.

De um modo geral e nas condições do presente estudo, verificou-se que o plantio de tomate da cultivar Rio Grande intercalada com faixas de sorgo granífero de 20m sob tratamentos com thiodicarb, carbaryl ou aldicarb a 1,0; 0,8 e 3,0 kg i.a./ha demonstrou-se serem as táticas mais adequadas para o manejo integrado de *B. tabaci* como praga sugadora, entretanto reduziram a incidência de mosaico dourado em apenas 27% em épocas propícias para a ocorrência da referida virose.

4. RESUMO E CONCLUSÕES

Diversas larguras de faixas de sorgo visando um crescimento na fauna de artrópodos predadores foram testadas sobre cultivares de tomateiro com objetivo de reduzir a densidade populacional de *Bemisia tabaci* e a incidência do mosaico dourado em Jaboticabal, SP. Diversos inseticidas selecionados com critérios de seletividade a artrópodos predadores foram testados com os mesmos objetivos em 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* efeitos sobre os artrópodos predadores e a produção obtida a cultivar Rio Grande plantada com faixas de 20m de sorgo granífero circundante e thiodicarb, carbaryl ou aldicarb a 1,0; 0,8 e 3,0 kg i.a./ha, foram as táticas mais adequadas, para o manejo integrado da referida praga.

A ordem decrescente com relação à eficiência no controle de *B. tabaci* foram aldicarb (63 e 80%) mais que carbaryl (45 a 39%), maior que thiodicarb (27 a 34%), para adultos e ninfas respectivamente. A sequência decrescente de produção foi thiodicarb > carbaryl > aldicarb em a cima de 3,4 vezes em relação à testemunha.

5. SUMMARY

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 narrowest sorghum band, the best tomato cultivar, and the more efficient insecticides were associated.

Because of the data of *B. tabaci* control, effect on predator arthropods, 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 a.i./ha, respectively, was the more adequate strategy for integrated control of the mentioned pest.

Efficacy of the insecticides against *B. tabaci* adults and nymphs was in the following order: aldicarb (63 and 80%) > carbaryl (45 and 39%) > thiodicarb (27 and 34%). Tomato yield values followed to the sequence thiodicarb > carbaryl > aldicarb.

6. LITERATURA CITADA

1. 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. *Plant Disease Report*, 62(3): 263-266, 1978.
2. 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. *O Biológico*, 47(2): 39-46, 1981.
3. COHEN, S.; MELAMED-MADJAR, V.; HAMEIRI, J. Prevention of the spread of tomato yellow leaf curl virus transmitted by *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera, Aleyrodidae) in Israel. *Bull. ent. Res.*, 64: 193-197, 1974.
4. COHEN, S. & MELAMED-MADJAR, V. Prevention by soil mul

- ching of the spread of tomato yellow leaf curl virus transmitted by *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera:Aleyrodidae) in Israel. *Bull. ent. Res.*, 68: 465-470, 1978.
5. COHEN, S. & NITZANY, F.E. Transmission and host range of the tomato yellow leaf curl virus. *Phytopathology*, 56(10): 1127-1131, 1966.
 6. COSTA, A.S.; COSTA, C.L.; SAVER, H.F.G. Surto de mosca-branca em culturas do Paraná e São Paulo. *Anais Soc. Ent. do Brasil*, 2(1): 20-39, 1973.
 7. GRAVENA, S. & LARA, F.M. Controle integrado de pragas e receituário agrônomo. In: *Uso de Agrotóxicos e Receituário Agrônomo*. São Paulo. *Agroedições*, 1982. 144p.
 8. 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.
 9. SAKLANI, U.D.; MATHAY, P.J. Effect of inseticides on leaf curl virus incidence of tomato. *Pesticides*, 12(8): 17-20, 1978.
 10. SASTRY, K.S.M.; SING, S.J. & SASTRY, K.S. Density of tomato plant population and application of insecticides in relation to incidence of tomato leaf curl virus. *Indian J. Mycol. & Plant Pathol.*, 6(1): 8-13, 1976.
 11. SASTRY, K.S.M. & SINGH, S. Effect of different insecticides on the control of whitefly (*Bemisia tabaci* Genn) population in tomato crop and the incidence of the tomato leaf curl virus. *Indian Jour. Hort.*, 28: 304-309, 1971.

12. SASTRY, K.S.M.; SINGH, 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. Horticulture*, 34(3): 319-322, 1977.
13. SHARAF, N.S. & ALAWI, T.F. Studies on white flies on tomato in the Jordan Valley. III. Laboratory and field experiments on the control of whitefly (*Bemisia tabaci* Genn., Homoptera: Alyrodidae) populations wilt organophosphorus insecticides and the incidence of the tomato yellow feal curl virus. *J. Plant Diseases and Protection*, 87(3): 176-184, 1980.
14. 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.