

## CROP PROTECTION

### Resistência de Cultivares de Algodoeiro ao Vírus do Mosaico das Nervuras Transmitido pelo Pulgão *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae)

KAREN B. DOS SANTOS<sup>1</sup>, PEDRO M.J. NEVES<sup>1,2</sup> E WALTER J. DOS SANTOS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Depto. Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, C. postal 6001, 86051-990, Londrina, PR  
e-mail: kbds@uol.com.br; <sup>2</sup>e-mail: pmojneve@uel.br

<sup>3</sup>Área de Proteção de Plantas, Instituto Agronômico do Paraná, C. postal 481, 86001-970, Londrina, PR  
e-mail: waljor@iapar.br

---

*Neotropical Entomology* 33(4):481-486 (2004)

#### Resistance of Cotton Cultivars to the Vein Mosaic Virus Transmitted by the Aphid *Aphis gossypii* (Glover) (Hemiptera: Aphididae)

**ABSTRACT** - The aphid *Aphis gossypii* Glover is a vector of Cotton Vein Mosaic Virus (V.M.N.), which can cause reduced or null yields in cotton crops. The objective of this study was to identify cotton cultivars resistant to V.M.N. when exposed to the action of aphids. The experiments were conducted at the experimental farm of the Instituto Agronômico do Paraná, IAPAR, in Londrina, PR, Brazil, in a randomized blocks statistical design. The cultivars compared were: Delta Opal, Deltapine A90, CNPA ITA 90, Coodetec 401, IAC 22, IPR 95, IPR 96, and IPR 94. Twenty-five plants were selected for evaluation; the presence of aphids and V.M.N. symptoms were recorded. Two experiments were conducted under the same conditions; in one of them, insecticides were applied to control aphids when their presence was detected on 10% of the plants. The other experiment received no insecticides for aphid control. The vector was present on the plants from all cultivars. High V.M.N. rates occurred in cultivar CNPA ITA 90 even under lower aphid infestations, with a yield reduction of 68% when compared with Delta Opal. The cultivars Delta Opal and Coodetec 401 proved very resistant to V.M.N. based on the absence of plants with symptoms; IAC 22 was susceptible, while Deltapine A90 and CNPA ITA 90 were very susceptible. The insecticides provided reasonable protection against the action of the vector, but data allowed to infer that in areas with high levels of V.M.N. infection, the most suitable control method would be the adoption of cultivars resistant to the disease, such as Delta Opal and Coodetec 401.

**KEY WORDS:** Insecta, viral disease, cotton pest, *Gossypium hirsutum*

**RESUMO** - O pulgão *Aphis gossypii* Glover é vetor da Virose Mosaico das Nervuras (V.M.N.), que pode ocasionar na cultura do algodoeiro, produção reduzida ou nula. O objetivo do estudo foi identificar cultivares de algodoeiro resistentes a V.M.N. quando expostas à ação de pulgões. Os experimentos foram conduzidos na fazenda experimental do Instituto Agronômico do Paraná, IAPAR, Londrina, PR, sendo o delineamento estatístico em blocos casualizados. As cultivares comparadas foram: Delta Opal, Deltapine A90, CNPA ITA 90, Coodetec 401, IAC 22, IPR 95, IPR 96 e IPR 94. Para avaliação foram selecionadas 25 plantas observando-se a presença de pulgões e sintomas de V.M.N. Dois experimentos foram realizados nas mesmas condições, sendo que em um deles realizaram-se aplicações de inseticidas, para o controle dos pulgões, quando sua presença foi constatada em 10% das plantas. O outro experimento não recebeu aplicação de inseticidas para controle de pulgões. A presença do vetor foi constatada em plantas de todas as cultivares. Observou-se que, mesmo com menor infestação de pulgões na cultivar CNPA ITA 90, ocorreram elevados índices de V.M.N. com redução de 68% da produção quando comparada com Delta Opal. As cultivares Delta Opal e Coodetec 401 mostraram-se muito resistentes a V.M.N. pela ausência de plantas com sintomas, IAC 22 foi susceptível, enquanto Deltapine A90 e CNPA ITA 90 foram muito susceptíveis. Os inseticidas ofereceram proteção razoável à ação do vetor, mas os dados permitem inferir que em áreas com elevados níveis de infecção de V.M.N., o método de controle mais adequado seria a adoção de cultivares resistentes à enfermidade como Delta Opal e Coodetec 401.

**PALAVRAS-CHAVE:** Insecta, doença virótica, praga do algodão, *Gossypium hirsutum*

---

*Aphis gossypii* Glover é vetor de doenças de vírus para o algodoeiro (*Gossypium hirsutum*), entre elas a Virose Mosaico das Nervuras (V.M.N.), uma das principais enfermidades para a cultura (Cauquil & Vaissayre 1971, Costa 1976). V.M.N. também é chamada de doença azul (blue disease), devido à coloração verde escura a azulada das folhas infectadas (Cauquil 1977). Foi observada na África Central, Azerbaijão, Armênia, Filipinas, Zaire, Tailândia, Brasil, Paraguai e Argentina, causando limitações técnicas e econômicas para a produção de algodão nessas regiões (Costa & Carvalho 1965, Cauquil & Follin 1983, Brown 1992).

Os pulgões alados migram para as áreas cultivadas com algodão, e caso estejam contaminados, podem inocular o vírus às plantas, e seus descendentes continuarão disseminando a doença entre plantas e lavouras (Santos 2001). A transmissão dessa virose por *A. gossypii* é do tipo persistente. Nesse tipo de transmissão, o vetor pode reter o vírus por algum tempo, infectando várias plantas (Costa & Carvalho 1965). O agente causal não foi isolado e também não foram identificados hospedeiros alternativos (Cauquil & Vaissayre 1971, Brown 1992). Nos sintomas de V.M.N., as nervuras das folhas mostram amarelecimento ou palidez, formando um mosaico que se torna mais visível quando observado através da luz. As folhas permanecem com os bordos curvados para baixo e com rugosidade no limbo foliar (Costa & Carvalho 1965). A doença pode ocorrer em todas as fases de desenvolvimento das plantas, paralisando o crescimento com encurtamento dos entrenós. Os sintomas aparecem entre 9 e 28 dias após a inoculação do vírus através dos processos de alimentação dos insetos, com média de 18 dias quando as plantas são inoculadas no estádio contendo a segunda folha verdadeira (Cauquil & Vaissayre 1971, Cauquil et al. 1982).

Cauquil & Vaissayre (1971) estudaram a transmissão de V.M.N. em 10 cultivares de algodão na República da África Central pelo vetor *A. gossypii*, constatando que todos os materiais eram susceptíveis à doença, com níveis de plantas infectadas entre 60% e 100%. A severidade e o impacto da doença dependem do período de desenvolvimento da planta quando ocorreu a infecção. Quando ocorre até os 50 dias após emergência das plantas (d.a.e.), resulta em nenhuma produção em cultivares de algodão susceptível (Santos 1999b); de acordo com Brown (1992), em casos em que a infecção ocorreu a partir dos 100 d.a.e., observaram-se perdas de 15-20%. As infecções por V.M.N. em algodoeiro reduzem a qualidade da semente, diminuem o comprimento e a resistência da fibra, as plantas produzem poucas e pequenas flores e ainda sofrem a queda de bolas (Cauquil & Follin 1983). A virose provoca diminuição de até 80% no porte e esterilidade completa da planta, com produção reduzida ou nula (Cia & Fuzatto 1999).

Entre os insetos que atacam o algodoeiro, o pulgão *A. gossypii*, por ser vetor de V.M.N., é considerado atualmente praga-chave para cultivares susceptíveis a essa enfermidade. Os pulgões apresentam alta capacidade reprodutiva e de dispersão (Heathcote 1972). As condições de temperatura e umidade que caracterizam o período de desenvolvimento do algodoeiro favorecem o crescimento populacional do inseto. O nível de controle de pulgão recomendado no Brasil, para

cultivar susceptível a V.M.N., está entre 5% e 10% de plantas com presença de pulgões (Degrande 1998, Silvie et al. 2001, Santos 2001). Aplicações freqüentes de inseticidas, são necessárias para manter as populações do vetor em níveis que não ofereçam riscos à produção das cultivares suscetíveis a V.M.N., com conseqüentes desvantagens econômicas e ecológicas. O problema de V.M.N. para o algodoeiro vem aumentando no Brasil, pois cerca de 50% da área plantada é realizada com cultivares susceptíveis à doença, que são produtivas e apresentam boa adaptação agroecológica principalmente nas regiões de cerrado. Tem-se observado, também, quebra gradativa da resistência de outras cultivares brasileiras (Santos 1999a).

Assim, este trabalho teve como objetivo identificar cultivares de algodoeiro resistentes a V.M.N. quando expostas à ação de *A. gossypii*, em área com reconhecida infecção do vírus.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no município de Londrina, PR, na fazenda experimental do Instituto Agrônomo do Paraná. A semeadura foi realizada em 03/12/1999 e a emergência das plantas ocorreu em 13/12/1999. A adubação de semeadura foi de 500 kg/ha da fórmula NPK (04-20-18) e a adubação de cobertura foi com 300 kg/ha da fórmula NPK de 20-00-20, dividida em duas aplicações, a primeira com metade da dose, aos 30 dias após a emergência das plantas (d.a.e.) e a outra metade aos 55 d.a.e.

Foram realizados dois experimentos denominados com controle (C.C.) e sem controle (S.C.) dos pulgões. As cultivares de algodoeiro testadas nos dois experimentos foram: Delta Opal, Deltapine A90, CNPA ITA 90, Coodetec 401, IAC 22, IPR 95, IPR 96 e IPR 94.

No experimento C.C., as sementes foram tratadas com o inseticida carbofuran e os fungicidas carboxim + tiram (7,0 + 3,75g i.a./kg de sementes) e fez-se o controle químico dos pulgões com inseticidas sistêmicos em pulverização (tiامتoxam – 50 g i.a./ha; carbosulfam – 120 g i.a./ha), aplicados aos 43, 58, 74, 94, 104, e 119 d.a.e., alternadamente, quando 10% de plantas apresentavam-se infestadas pelo inseto vetor de V.M.N. (Degrande 1998, Santos 1999a).

No experimento S.C., as sementes foram tratadas apenas com os fungicidas citados, não recebendo aplicações de inseticidas específicos para controle dos pulgões durante o seu desenvolvimento. Em ambos experimentos, foi realizado o controle do bicudo, *Anthonomus grandis* Boheman, com aplicações de deltametrina SC (12,5g i.a./ha) que, em observações anteriores, demonstrou baixa eficiência de controle do pulgão permitindo a presença continuada de indivíduos em atividade alimentar e reprodutiva. Com exceção do ácaro rajado, *Tetranychus urticae* Koch, cujo controle foi feito com três aplicações do acaricida abamectim (5,4g i.a./ha) aos 55, 70 e 90 d.a.e., e do bicudo, as demais pragas ocorreram abaixo do nível de controle. As plantas invasoras foram controladas através de capinas. Realizaram-se quatro aplicações na dose de 300 ml/ha de redutor de crescimento de plantas (cloreto de mepiquat) aos 35, 50, 70, e 85 d.a.e. para evitar o crescimento excessivo do algodoeiro, facilitando

as operações culturais e as leituras que registraram a presença de pulgões e plantas com V.M.N. nos dois experimentos.

Aos 17 e 35 d.a.e., nos dois experimentos, coletaram-se 10 plantas/parcela que foram colocadas em sacos plásticos. Em seguida, as amostras (plantas + sacos) foram lavadas com água, sobre duas peneiras de malha fina, a primeira de 0,2 mm e a segunda de 0,044 mm a 0,074 mm. Os insetos retidos na peneira foram colocados em placa de Petri, contando-se o número de pulgões ápteros e alados, com o auxílio de microscópio estereoscópico. Depois dos 35 d.a.e. as plantas já se encontravam num estágio de desenvolvimento que dificultava a coleta para lavagem e contagem dos pulgões. Sua quantificação foi, então, feita no campo, por meio da inspeção de 25 plantas por parcela contando-se o número de pulgões na parte inferior das quatro folhas expandidas a partir do ápice das plantas.

O número de plantas com sintomas de V.M.N. foi avaliado aos 46, 67, 103, e 158 d.a.e. nos dois experimentos. Utilizou-se a descrição de sintomas da V.M.N. elaborada por Costa & Carvalho (1965), segundo a qual as folhas permanecem com os bordos curvados e com rugosidade no limbo foliar e as nervuras mostram amarelecimento, ocorrendo a paralisação do crescimento das plantas com encurtamento dos entrenós. A colheita dos experimentos foi realizada em duas etapas a partir de 70% das bolas abertas de cada cultivar.

Em ambos os experimentos, o delineamento estatístico utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições e parcelas de 15 m<sup>2</sup> (três linhas de 5 m com espaçamento de 1 m entre linhas). Os dados foram submetidos a análise da variância (teste F) e as médias comparadas através do teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Em razão da ausência de plantas com sintoma de virose em algumas parcelas de alguns tratamentos, para efeito de análise estatística, os dados originais foram transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

## Resultados e Discussão

O número de pulgões nas plantas de algodão aos 17 d.a.e. foi significativamente diferente entre as cultivares. A cultivar

CNPA ITA 90 foi a menos colonizada pelos pulgões, diferente estatisticamente da Coodetec 401 e IAC 22, as mais colonizadas, nos experimentos S.C. e C.C., respectivamente (Tabela 1). Os pulgões estabeleceram-se nas plantas em densidades populacionais diferenciadas, devido à forma agregada da distribuição de sua população, resultando, nas análises estatísticas, em coeficientes de variação elevados. Essa agregação deve-se principalmente ao crescimento populacional através da formação de colônias, com predominância de indivíduos ápteros, o que implica na baixa dispersão da espécie (Heathcote 1972). Aproximadamente aos 100 d.a.e. ocorreu forte parasitismo por *Aphidius* sp., diminuindo a população dos pulgões nas plantas.

O número médio de plantas com pulgões (Tabela 2) variou entre as cultivares para o experimento S.C. aos 58, 74 e 94 d.a.e., porém não ocorreram diferenças no experimento C.C. (Tabela 3). Algumas cultivares apresentaram elevado número de plantas com pulgões, mas baixos níveis de plantas com sintomas de V.M.N. Isso ocorreu para as cultivares Delta Opal e IPR 96 que mostraram elevados níveis de plantas com pulgões aos 58, 74 e 94 d.a.e., porém, níveis nulos de plantas com sintomas aos 67, 103 e 158 d.a.e. (Tabela 2). As produções dessas cultivares não foram afetadas, e não diferiram estatisticamente daquelas obtidas nos genótipos com melhores produções em ambos os experimentos (Tabela 4). As cultivares Coodetec 401 e Delta Opal podem ser consideradas, nas condições estudadas, muito resistentes à enfermidade, com total ausência de plantas com sintoma da virose (Tabela 2), conforme classificação de Cia & Fuzatto (1999). Por outro lado, algumas cultivares que apresentaram baixo número de plantas com pulgões mostraram alta incidência de plantas com sintomas, como é o caso da cultivar CNPA ITA 90, que mostrou os maiores níveis de plantas com V.M.N. (Tabela 2) e as menores produções tanto no experimento S.C. como no C.C. (Tabela 4). As cultivares Deltapine A90, CNPA ITA 90 e IAC 22 destacaram-se como as mais susceptíveis a V.M.N. (Tabela 2), coincidindo este resultado com as afirmações de Cia & Fuzatto (1999), Moresco *et al.* (1999) e Santos (1999a). Entre as outras cultivares,

Tabela 1. Número médio de pulgões (*A. gossypii*) em plantas de cultivares de algodão aos 17 e 35 dias após a emergência (d.a.e.) Londrina, PR, 1999/2000.

Cultivares	Número médio de pulgões por planta (n = 10)			
	Sem controle		Com controle	
	d.a.e.		d.a.e.	
	17	35	17	35
CNPA ITA 90	0,0 b	100,5 ± 41,05 a	0,0 b	43,0 ± 15,72 a
Coodetec 401	215,7 ± 113,94 a	281,3 ± 236,08 a	3,7 ± 1,49 ab	85,2 ± 17,42 a
Delta Opal	27,7 ± 9,11 ab	280,0 ± 190,27 a	4,0 ± 1,08 ab	45,2 ± 3,06 a
Deltapine A90	21,0 ± 8,33 ab	104,3 ± 14,71 a	7,7 ± 3,01 ab	37,7 ± 7,33 a
IAC 22	20,0 ± 14,01 ab	55,8 ± 13,42 a	14,5 ± 6,19 a	42,0 ± 7,03 a
IPR 94	110,7 ± 70,97 ab	520,5 ± 366,82 a	6,2 ± 2,28 ab	53,7 ± 10,24 a
IPR 95	16,2 ± 6,06 ab	186,5 ± 127,62 a	7,0 ± 1,41 ab	78,2 ± 12,39 a
IPR 96	17,2 ± 7,40 ab	56,3 ± 8,50 a	7,7 ± 3,83 ab	37,2 ± 0,75 a

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Número médio de plantas com pulgões (PP) e de plantas com sintomas (PS) em amostragem de campo, em cultivares de algodão, no experimento sem controle de pulgões (*A. gossypii*). Londrina, PR, 1999/2000.

Cultivares	Dias após emergência									
	PP	PS	PP	PS	PP	PS	PP	PS	PP	PS
	43	46	58	67	74	103	94	158		
CNPA ITA 90	2,2 ± 0,25 a	1,2 ± 0,94 a	4,5 ± 0,64 bcd	3,7 ± 2,05 a	13,7 ± 0,85 cde	15,5 ± 6,91 a	8,5 ± 3,59 a	17,7 ± 6,77 a		
Coodetec 401	6,2 ± 0,62 a	0,0 a	3,8 ± 0,62 cd	0,0 a	9,0 ± 0,57 e	0,0 c	11,0 ± 1,77 a	0,0 c		
Delta Opal	8,2 ± 4,60 a	0,0 a	13,0 ± 2,16 a	0,0 a	24,5 ± 0,50 a	0,0 c	18,8 ± 0,47 a	0,0 c		
Deltapine A90	5,5 ± 0,28 a	0,7 ± 0,47 a	7,5 ± 0,64 abc	4,0 ± 3,36 a	22,0 ± 1,47 ab	14,5 ± 7,30 ab	11,0 ± 2,00 a	16,2 ± 7,46 a		
IAC 22	3,8 ± 0,25 a	0,0 a	4,3 ± 0,94 cd	1,0 ± 0,70 a	11,7 ± 1,31 de	7,2 ± 1,97 abc	11,3 ± 3,17 a	8,5 ± 1,04 ab		
IPR 94	7,2 ± 1,03 a	0,0 a	9,5 ± 0,64 ab	0,2 ± 0,25 a	20,0 ± 1,77 abc	1,0 ± 0,40 bc	11,5 ± 3,17 a	0,5 ± 0,50 bc		
IPR 95	6,0 ± 1,73 a	0,2 ± 0,25 a	3,0 ± 1,08 d	0,2 ± 0,25 a	14,5 ± 2,59 bcde	0,5 ± 0,50 c	12,8 ± 1,60 a	1,0 ± 1,00 bc		
IPR 96	5,5 ± 0,86 a	0,0 a	7,5 ± 1,32 abc	0,0 a	18,7 ± 2,17 abcd	1,0 ± 0,40 bc	13,0 ± 1,73 a	0,5 ± 0,28 bc		

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; dados para análise foram transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

Tabela 3. Número médio de plantas com pulgões (PP) e de plantas com sintomas (PS) em amostragem de campo, em cultivares de algodão, no experimento com controle de pulgões (*A. gossypii*). Londrina, PR, 1999/2000.

Cultivares	Dias após emergência									
	PP	PS	PP	PS	PP	PS	PP	PS	PP	PS
	43	46	58	67	74	103	94	158		
CNPA ITA 90	1,3 ± 1,25 a	0,2 ± 0,25 a	0	0,7 ± 0,75 a	0	1,5 ± 0,95 a	0,0 a	2,7 ± 1,60 a		
Coodetec 401	1,8 ± 1,03 a	0,0 a	0	0,0 a	0	0,0 a	0,0 a	0,0 a		
Delta Opal	4,5 ± 4,50 a	0,0 a	0	0,0 a	0	0,0 a	0,0 a	0,0 a		
Deltapine A90	0,8 ± 0,75 a	0,2 ± 0,25 a	0	0,7 ± 0,47 a	0	0,5 ± 0,50 a	0,0 a	1,5 ± 0,64 a		
IAC 22	1,8 ± 1,03 a	0,0 a	0	0,5 ± 0,50 a	0	0,2 ± 0,25 a	0,5 ± 0,11 a	0,2 ± 0,40 a		
IPR 94	5,3 ± 2,86 a	0,0 a	0	0,2 ± 0,25 a	0	0,0 a	0,3 ± 0,10 a	0,0 a		
IPR 95	2,0 ± 1,22 a	0,0 a	0	0,5 ± 0,28 a	0	0,0 a	0,0 a	0,7 ± 0,25 a		
IPR 96	2,5 ± 1,44 a	0,0 a	0	0,0 a	0	0,0 a	0,3 ± 0,10 a	0,0 a		

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; dados para análise foram transformados em  $\sqrt{x+1}$ .

Tabela 4. Produção de diferentes cultivares de algodão com e sem controle de pulgões (*A. gossypii*). Londrina, PR, 1999/2000

Cultivares	Sem controle		Com controle	
	g/15m <sup>2</sup>	Estande	g/15m <sup>2</sup>	Estande
CNPA ITA 90	1281,3 ± 364,43 c	128,75 ± 13,55 a	2273,8 ± 553,32 b	125,25 ± 7,65 a
Coodetec 401	3372,5 ± 142,33 ab	84,75 ± 3,59 b	4841,3 ± 400,12 a	77,50 ± 4,83 c
Delta Opal	4011,3 ± 377,42 a	112,00 ± 5,40 a	4805,0 ± 349,48 a	117,00 ± 3,76 ab
Deltapine A90	2226,3 ± 423,06 bc	106,25 ± 3,77 ab	4138,8 ± 326,30 a	103,75 ± 2,80 b
IAC 22	2975,0 ± 204,14 ab	102,75 ± 2,49 ab	4915,0 ± 411,53 a	100,00 ± 2,64 b
IPR 94	3908,8 ± 222,05 a	111,75 ± 3,92 a	5191,8 ± 338,02 a	108,00 ± 2,34 ab
IPR 95	3712,5 ± 270,45 ab	106,75 ± 2,62 ab	5498,8 ± 374,93 a	101,00 ± 2,88 b
IPR 96	4001,3 ± 289,29 a	103,25 ± 3,75 ab	5595,0 ± 400,63 a	109,75 ± 0,62 ab

Médias seguidas de mesma letra nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

observaram-se níveis de suscetibilidade e resistência a V.M.N. intermediários aos já citados. Pode-se, assim, observar que existem cultivares resistentes como Delta Opal que é adequada ao desenvolvimento do pulgão, mas onde a doença não se manifesta e não altera a produção. Algumas cultivares apresentaram baixa densidade populacional do pulgão, mas foram altamente susceptíveis à doença, como CNPA ITA 90, indicando que a presença de poucos indivíduos é suficiente para determinar a ocorrência de V.M.N.

Observou-se também que a incidência da virose foi crescente com o desenvolvimento das plantas (Tabela 2). Provavelmente, a presença de plantas infectadas como fonte de vírus foi importante no surgimento de novas plantas com os sintomas de V.M.N., principalmente nas cultivares susceptíveis à enfermidade.

No experimento C.C., a incidência de pulgões foi muito baixa e até nula após a primeira aplicação específica para controle dos pulgões aos 43 d.a.e. Esses dados demonstram que os inseticidas tiametoxam (50g i.a./ha) e carbosulfam (120g i.a./ha), aplicados alternadamente, foram eficientes no controle dos pulgões (Tabela 3). A ação dos inseticidas no experimento C.C., reduzindo a população do vetor com menor incidência de V.M.N. em cultivar suscetível, confirmou a associação de *A. gossypii* ao surgimento de V.M.N. conforme relataram Cauquil & Vaissayre (1971) e Costa & Carvalho (1965). Nas avaliações onde não se observaram plantas com pulgões no experimento C.C., foram constatadas plantas com sintomas de V.M.N., sendo que as cultivares que se mostraram mais susceptíveis no experimento S.C., o foram também no C.C. Como observou Santos (2001), este fato se deve à dispersão de pulgões alados infectados pela V.M.N., que ao se alimentarem, provavelmente disseminaram a doença entre as plantas do experimento C.C., mas sem a formação expressiva de colônias devido à proteção química das plantas.

As cultivares CNPA ITA 90, Deltapine A90 e IAC 22, que demonstraram maior número de plantas com V.M.N., apresentaram as menores produtividades no ensaio S.C., resultados semelhantes aos obtidos por Farias *et al.* (1999) e Moresco *et al.* (1999). Assim, uma cultivar altamente susceptível a V.M.N., como Deltapine A90, sofreu redução significativa na produção (44,5%) quando comparada à cultivar Delta Opal, no ensaio S.C. Entretanto, no ensaio C.C., a redução da produtividade da cultivar Deltapine A90 ficou em 13,8%,

não apresentando diferença estatística significativa quando comparada à cultivar Delta Opal, demonstrando a necessidade de um controle eficaz do vetor.

Com os dados observados e as considerações anteriores, conclui-se que existe variabilidade quanto ao grau de resistência a V.M.N., apresentando genótipos muito resistentes (Coodetec 401, Delta Opal), medianamente susceptíveis (IAC 22) e muito susceptíveis (CNPA ITA 90, Deltapine A90), conforme a classificação de Cia & Fuzatto (1999). Observou-se também que foram eficientes as medidas adotadas para o controle do vetor, possibilitando a manutenção de baixos níveis populacionais do inseto nas cultivares susceptíveis a V.M.N., viabilizando a produção, que se igualou à constatada nas cultivares resistentes. Assim sendo, os inseticidas são ferramentas que podem ser utilizadas para o controle do vetor, mas aplicações frequentes destes produtos elevam os custos de produção e geralmente afetam as populações de artrópodos benéficos (Gravena *et al.* 1983). Os dados permitem inferir que para a instalação de lavouras de algodão em áreas com níveis elevados de infecção de V.M.N., a alternativa mais segura e com melhor equilíbrio para a produção de algodão, seria a adoção de cultivares resistentes ou medianamente resistentes a enfermidade, adaptadas às condições edafoclimáticas de cada região.

### Literatura Citada

- Brown, J.K. 1992.** Virus diseases of cotton, p. 275-329. In R.J. Hillocks (ed.), Cotton diseases. CAB International, Wallingford, UK, 415p.
- Cauquil, J. 1977.** Études sur une maladie d'origine virale du cotonnier: La maladie bleue. Coton Fibr. Trop. 32: 259 – 278.
- Cauquil, J. & J.C. Follin. 1983.** Presumed virus and micoplasma-like organism diseases in subsaharan Africa and the rest of the world. Coton Fibr. Trop. 38: 293 – 317.
- Cauquil, J. & M. Vaissayre. 1971.** La "Maladie Bleue" du cotonnier em Afrique; Transmission de cotonnier par *Aphis gossypii* Glover. Coton Fibr. Trop. 26: 463 – 466.

- Cauquil, J., P. Vincens, M. Denéchère & T. Mianze. 1982.** Nouvelle contribution sur la lutte chimique contre *Aphis gossypii* Glover, ravageur du cotonnier en République Centrafricaine. *Coton Fibr. Trop.* 37: 333–360.
- Cia, E. & M.G. Fuzatto. 1999.** Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro. *Cultura do algodoeiro*, Piracicaba, Potafós, 286p.
- Costa, A.S. 1976.** Whitefly-transmitted plant disease. *Ann. Rev. Phytopath.* 14: 429 - 449.
- Costa, A.S. & A. M.B. Carvalho. 1965.** Moléstia de vírus. *Cultura e adubação do algodoeiro*, São Paulo, Peri, 567p.
- Degrande, P.E. 1998.** Guia prático de controle das pragas do algodoeiro, Dourados, UFMS, 60p.
- Farias, F.J.C., E.C. Freire & P.H. Aguiar. 1999.** Comportamento de novas linhagens de algodão herbáceo nas condições do cerrado do Mato Grosso, p. 554-556. In *Ann. Congr. Bras. Algodão*, 2, Ribeirão Preto, Embrapa-CNPA, 716p.
- Gravena, S., C.A.M. Araújo, A.R. Campos, H.C. Villani & T. Yatsumoto. 1983.** Estratégias de manejo integrado de pragas do algodoeiro em Jaboticabal-SP, com *Bacillus thuringiensis* Berliner e artrópodos benéficos. *An. Soc. Entomol. Bras.* 12: 17-29.
- Heathcote, G. D. 1972.** Evaluating aphid populations on plants, p. 105-145. In H.F. van Emden (ed.), *Aphid technology*. Academic Press Inc., London, UK, 344p.
- Moresco, E.R., F.J.C. Farias, M. Souza, E.C. Freire, M.F. Marcelo & C. Takeda. 1999.** Avaliação de linhagens de algodoeiro herbáceo para o cerrado de Mato Grosso, p. 545-547. In *Ann. Congr. Bras. Algodão*, 2, Ribeirão Preto, Embrapa-CNPA, 716p.
- Santos, W.J. dos. 1999a.** Monitoramento e controle das pragas do algodoeiro. *Cultura do algodoeiro*, Piracicaba, Potafós, 286p.
- Santos, W.J. dos. 1999b.** Pragas do algodoeiro, p. 113-140. *Fundação MT. Algodão, Boletim*, 3. Rondonópolis, Fundação MT, 182p.
- Santos, W.J. 2001.** Identificação, biologia, amostragem e controle das pragas do algodoeiro, p. 181-226. In *Embrapa. Algodão: Tecnologia de produção*. Dourados, Embrapa Agropecuária Oeste, 296p.
- Silvie, P., T. Leroy, J.L. Belot & B. Michel. 2001.** Manual de identificação das pragas e seus danos no algodoeiro. *Boletim Técnico n. 34*, 1ª Edição, Coodetec, 100p.

Received 24/02/03. Accepted 23/07/04.

---