

BRAGANTIA

Boletim Técnico do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo

Vol. 21

Campinas, janeiro de 1962

N.º 5

MOLÉSTIAS DE VÍRUS DO ALGODOEIRO¹

A. S. COSTA e ANA MARIA B. CARVALHO, *engenheiros-agrônomos, Seção de Virologia, Instituto Agrônomo*

RESUMO

Das quatro moléstias de vírus encontradas até agora nas plantações de algodoeiros no Estado de São Paulo — o mosaico comum (mosaico do *Abutilon*), o mosaico das nervuras, o mosaico causado pelo vírus da necrose branca do fumo e o vermelhão ou antocianose, só a última é de importância econômica. Medidas de controle para esta, baseadas na destruição do inseto vector — o pulgão do algodoeiro (*Aphis gossypii*) — são preconizadas.

1 — INTRODUÇÃO

Pelo menos quatro diferentes moléstias de vírus afetam o algodoeiro no Estado de São Paulo. São elas (*a*) o mosaico comum, (*b*) o mosaico das nervuras, (*c*) o mosaico causado pelo vírus da necrose branca do fumo e (*d*) o vermelhão ou antocianose.

Como em geral se dá com as moléstias de vírus das plantas, nenhum tratamento poderá curar plantas afetadas; tôdas as medidas de controle devem ser baseadas na prevenção dessas moléstias. Felizmente para a cultura algodoeira no Estado, com exceção do vermelhão, as outras moléstias de vírus aqui descritas são em geral de pouca ou nenhuma importância econômica para a cultura, não se justificando a aplicação de qualquer medida especial de controle a não ser sob condições excepcionais.

2 — MOSAICO COMUM

Esta moléstia já é conhecida há muitos anos, tendo sido descrita pela primeira vez em 1935 (1). Foi demonstrada ser causada por vírus posteriormente (2); mais tarde verificou-se que o vírus causador desta moléstia era o mesmo que comumente infeta malváceas nativas,

1 Recebido para publicação em 26 de dezembro de 1961.

causando um mosaico amarelo (4). Ocorre não só nos algodoads de São Paulo, mas também em outras regiões algodoeiras do país.

Foi verificado anteriormente que o mosaico comum do algodoeiro diminuía a produção das plantas afetadas em cêrca de 50%. Essa redução resultou principalmente do menor número de capulhos formados nas plantas com mosaico. Em ensaios efetuados em 1954 e 1955, compararam-se as produções de plantas afetadas e sadias no campo. Nesses ensaios, as plantas novas foram inoculadas em estufa com o mosaico comum e depois transplantadas paralelamente com os controles sadios, para o campo. Usaram-se sete variedades num ensaio e cinco em outros dois. Os resultados estão no quadro 1. Vê-se que a

QUADRO 1. — Resultados de três ensaios para determinar a redução em produção causada pelo mosaico comum.

Variedade	Tratamento	Produção total de 10 plantas em 3 ensaios			Total	Redução porcentual causada pelo mosaico
		1	2	3		
		g	g	g	g	%
098-3136	Afetada	142	361	187	690	62,3
	Sadia	498	574	763	1835	
IAG 48/530	Afetada	110	—	—	110	48,5
	Sadia	214	—	—	214	
028-16824	Afetada	35	303	193	531	73,7
	Sadia	204	690	1129	2023	
IAG 46/376	Afetada	116	—	—	116	69,8
	Sadia	385	—	—	385	
IAG 43/981	Afetada	88	445	302	835	67,5
	Sadia	575	744	1254	2573	
7387-24940	Afetada	58	819	495	1372	42,0
	Sadia	410	993	965	2368	
Campinas 817.	Afetada	125	284	318	727	70,6
	Sadia	700	904	867	2471	

redução na produção foi maior que 50% nesses ensaios. Esse resultado é, no entanto, mais acentuado que o que normalmente ocorre nas plantações, pois a infecção das plantas com o mosaico se deu logo no início do crescimento das plantas. Na figura 1-B pode-se avaliar

o pronunciado efeito do mosaico comum sobre o crescimento do algodoeiro infetado quando ainda muito novo.

Embora a redução na produção causada pelo mosaico seja de 50% ou mais na planta afetada, a porcentagem destas nas plantações raramente ultrapassa 2%. Isso torna o prejuízo causado pela moléstia de menor importância. É preciso, entretanto, ser lembrado que ataques de 30% ou mais já foram observados ocasionalmente e no caso desses já são de alguma monta as perdas causadas pela moléstia.

2.1 — HOSPEDEIRAS

O mosaico comum do algodoeiro é primariamente moléstia das malváceas nativas, ocorrendo freqüentemente em espécies de *Sida* (guaxumas ou vassouras) (Figura 2-B) e outras da família Malvaceae (12, 13). Além do algodoeiro, o vírus também ataca outras plantas econômicas como o feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), a soja (*Glycine max* Merr.), o quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.) (7), o tomateiro (*Lycopersicon esculentum* Mill.) (10) etc..

Não foi notada grande diferença em suscetibilidade ao mosaico comum entre as variedades de *Gossypium hirsutum* L. cultivadas em São Paulo. Já a maioria das variedades de *G. barbadense* L. apresentam resistência à moléstia. Conseguiu-se, no entanto, infetar com relativa facilidade plantas da variedade Tanguis.

2.2 — SINTOMAS

As plantas afetadas apresentam maior ou menor redução no tamanho de tôdas as partes formadas após infecção (figura 1-A e B). Esterilidade parcial ou total pode ocorrer. As folhas das plantas afetadas apresentam característico mosaico amarelo (figura 2-A) e são comumente mal conformadas. As áreas com mosaico são muitas vezes limitadas pelas nervuras e também apresentam bolhas. A medida que a planta envelhece os sintomas de mosaico se tornam menos visíveis; muitas vezes as áreas com mosaico se tornam levemente avermelhadas.

2.3 — TRANSMISSÃO

O mosaico comum do algodoeiro não é transmitido através da semente colhida de planta afetada. Na natureza a moléstia é transmitida pela mosca branca (*Bemisia tabaci* Genn.) (4, 11). Esse inseto vector



FIGURA 1. — Sintomas do mosaico comum do algodoeiro. *A* — planta afetada, crescendo na mesma cova com uma planta sadia. *B* — parte de ensaio de campo em que se estudou a redução em produção causada pelo mosaico comum. Fileira controle entre duas fileiras de plantas afetadas.

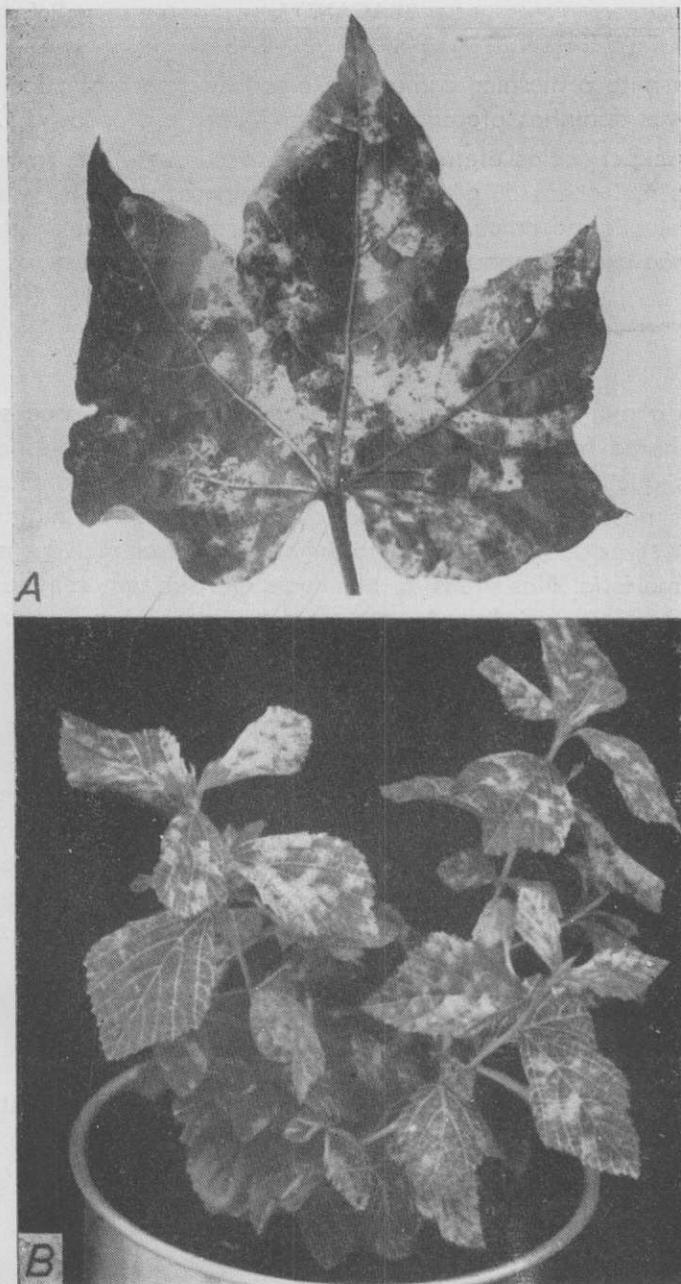


FIGURA 2. — *A* — Fôlha do algodoeiro com os sintomas do mosaico comum. *B* — plantas de *Sida rhombifolia* mostrando os sintomas da clorose infecciosa das malváceas (o mesmo vírus que causa o mosaico comum do algodoeiro). Essa espécie e *S. Nicantha* são duas das principais fontes do vírus para algodoeais e outras culturas.

não transmite o mosaico comum de algodoeiro para algodoeiro, mas só de ervas daninhas afetadas (*Sida* spp.) para o algodoeiro (7).

Em experiências efetuadas em estufa conseguiu-se transmitir o vírus das malváceas do gênero *Sida* para plantas de *Malva parviflora*, por inoculação mecânica. Na natureza, porém, êsse método de transmissão não exerce nenhum papel.

2.4 — CONTRÔLE

Sob a maioria das condições existentes no Estado, não se justifica nenhuma medida especial de contrôlo para esta moléstia, além daquelas que o bom senso recomenda. Deve-se evitar o plantio de algodoais nas proximidades de pastos ou outras áreas muito infestadas por ervas daninhas do gênero *Sida* ou de outras malváceas suscetíveis à moléstia. Nas áreas de algodoais que limitam com os pastos ou com outras áreas infestadas por essas ervas daninhas é conveniente plantar faixas de separação de milho, mandioca arroz ou de um adubo verde, para que sirvam de barreira à migração do inseto vector.

Na ocasião do desbaste dos algodoais, pode-se reconhecer muitas plantas com o mosaico comum. Está claro que nessa ocasião é recomendável arrancar as plantas afetadas, pois há plantas em excesso. Depois de feito o desbaste, quando as plantas já estão maiores, não mais compensa erradicar aquelas com mosaico, pois elas não representam fonte de vírus para as sadias e o seu arrancamento apenas iria resultar em falhas na plantação. Além disso, elas sempre produzem alguma cousa.

3 — MOSAICO DAS NERVURAS

Tem sido encontrado ocasionalmente em algodoais do Estado de São Paulo e foi observado em algodoeiros Mocó na região do Seridó, RGN. Sob as condições do Estado de São Paulo não tem nenhuma importância econômica.

3.1 — HOSPEDEIRAS

O mosaico das nervuras já foi observado em tôdas variedades de algodoeiros daquelas comumente plantadas no Estado de São Paulo (*Gossypium hirsutum*) e em diversas outras espécies do gênero (3).

3.2 — SINTOMAS

O porte das plantas é reduzido, devido ao encurtamento dos entrenós, o que lhes dá aparência mais compacta que as normais. Quando a infecção se dá em planta já parcialmente desenvolvida, o encurtamento dos entrenós ocorre apenas nos ponteiros, originando o tipo de sintoma chamado do tópo compacto (figura 3-A e B).

As folhas afetadas apresentam mosaico das nervuras, rugosidade e curvatura dos bordos. Esta pode ser para baixo nas folhas novas e às vezes para cima nas folhas basais velhas.

O tipo de mosaico das nervuras é constituído por leve amarelimento ou palidez das nervuras e pode ser generalizado ou interrompido (figura 4-A, B e C). Em certas folhas há também formação de pequenas bandas cloróticas paralelas às nervuras. Sintomas de mosaico também foram observados nas nervuras das brácteas de flôres produzidas por planta afetada.

3.3 — TRANSMISSÃO

Não se conhece o transmissor do mosaico das nervuras na natureza. É pouco provável que a moléstia passe através da semente. A moléstia foi transmitida experimentalmente apenas por enxertia.

3.4 — CONTRÔLE

O aparecimento do mosaico das nervuras é tão raro que torna desnecessário qualquer medida de controle.

4 — MOSAICO CAUSADO PELO VÍRUS DA NECROSE BRANCA DO FUMO

A existência desta forma de mosaico do algodoeiro é provavelmente antiga, embora só tenha sido identificada em 1954 (6). É causado pelo mesmo vírus que ataca o fumo, várias hortaliças, leguminosas etc. (9). O número de plantas atacadas por este tipo de mosaico nos algodoads varia com a região do Estado. Na zona de Campinas, em certos anos, os algodoads podem apresentar porcentagens elevadas de ataque, chegando a praticamente infetar tôdas as plantas no fim do ciclo. Nas regiões ao sul do Estado também esta moléstia ocorre

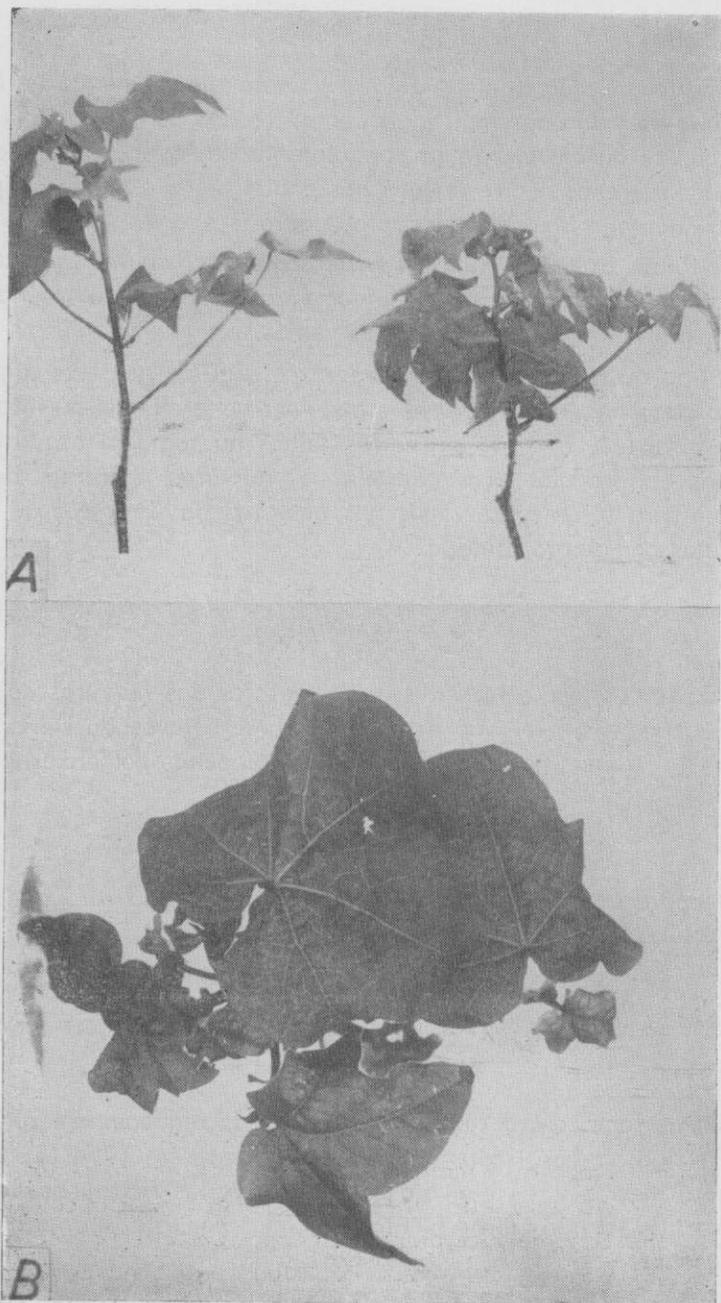


FIGURA 3. — Sintomas do mosaico das nervuras. *A* — tôpo de planta afetada (à direita) em comparação com o de planta normal, Notar o encurtamento dos entrenós, encarquilhamento da fêlha e mosaico das nervuras. *B* — tôpo de planta afetada visto por cima.

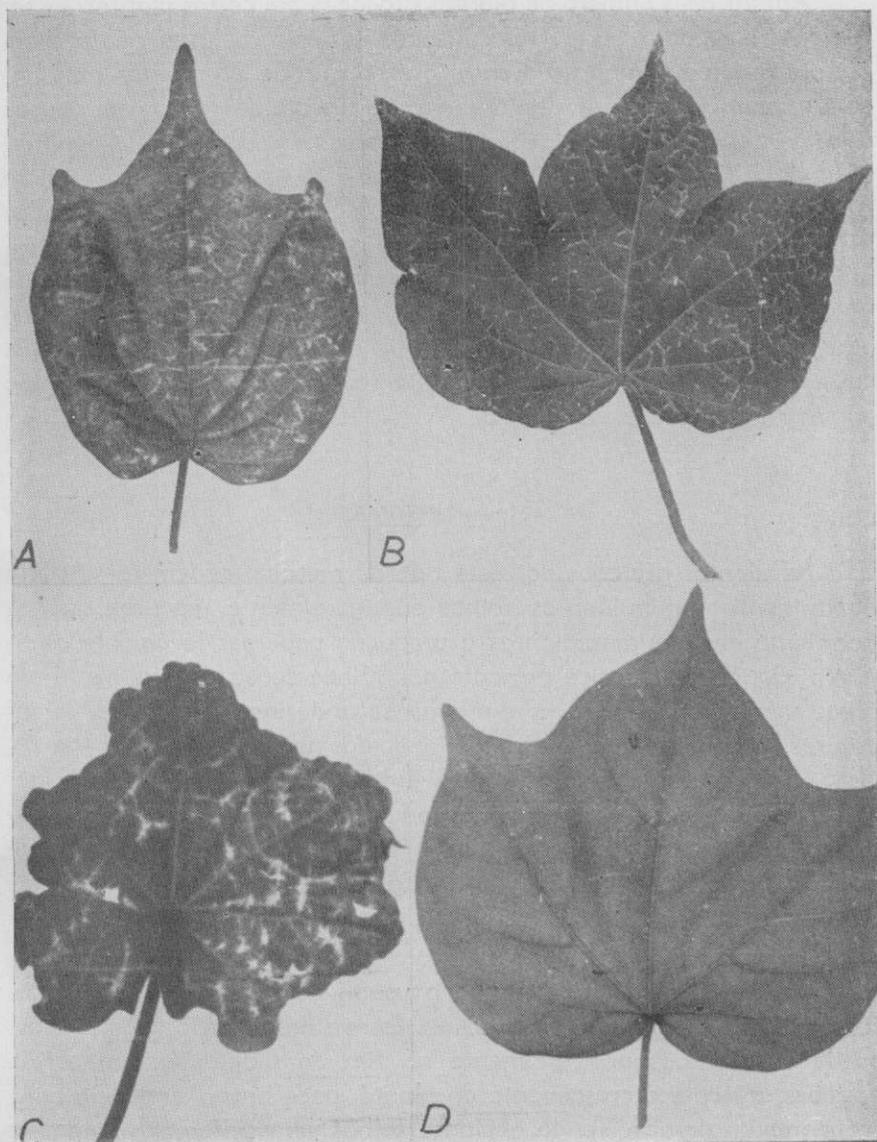


FIGURA 4. — Sintomas induzidos pelo mosaico das nervuras em fôlhas de algodoeiros.
A, B e C — diversos tipos de sintomas. D — fôlha normal para comparação.

com bastante freqüência, mas nas áreas algodoeiras do noroeste do Estado ela é mais rara.

Apesar de o número de plantas atacadas em certas plantações ser bastante elevado, os prejuízos causados por esta moléstia não são importantes. Uma comparação entre a produção de 25 plantas afetadas com número idêntico de plantas normais, escolhidas ao acaso, acusou os seguintes resultados (9): as plantas sadias produziram 301 capulhos, pesando 1.337,9 gramas; as afetadas por êste tipo de mosaico tinham 323 capulhos, dando um pêso de 1.387,8 gramas. A falta de redução na produção encontrada, como foi mencionado acima, é para ser atribuída ao fato de ser esta forma de mosaico uma moléstia tardia, que aparece nos algodoads principalmente depois que as plantas já estão desenvolvidas. É principalmente moléstia dos ponteiros. É possível que, caso venha a moléstia a invadir as plantações mais cedo, possa então adquirir importância econômica.

4.1 — SINTOMAS

As plantas afetadas por êste tipo de mosaico podem ter o porte ligeiramente diminuído; as fôlhas são geralmente menores que as normais e em algumas plantas a produção pode ser levemente diminuída. O tipo de mosaico presente nas fôlhas consiste geralmente em áreas verde-claras entre as nervuras secundárias, com áreas verde-escuras, geralmente empoladas, ao longo das nervuras (figura 5-C e D). Os primeiros sintomas que se observam nas plantas afetadas são geralmente manchas necróticas arredondadas, em forma de anéis, ou ao longo das nervuras (figura 5-A e B). A morte do brôto apical pode ocorrer. As fôlhas em seguida formadas é que desenvolvem sintomas de mosaico.

Certas plantas afetadas mostram tendência para produzir brotação axilar mais abundante que a usual, composta de galhos com fôlhas de tamanho bastante reduzido. Êsses sintomas são mais tardios, sendo encontrados principalmente no fim da plantação. Em certas ocasiões, durante o crescimento da planta, pode haver tendência para recuperação, desenvolvendo a planta fôlhas sem sintomas aparentes.

O mosaico causado pelo vírus da necrose branca pode ser facilmente diferenciado do mosaico das nervuras, pois, neste caso, apenas as nervuras ou faixas ao longo destas são de côr verde-clara ou verde-amarelada. As diferenças entre o mosaico comum e o mosaico causado

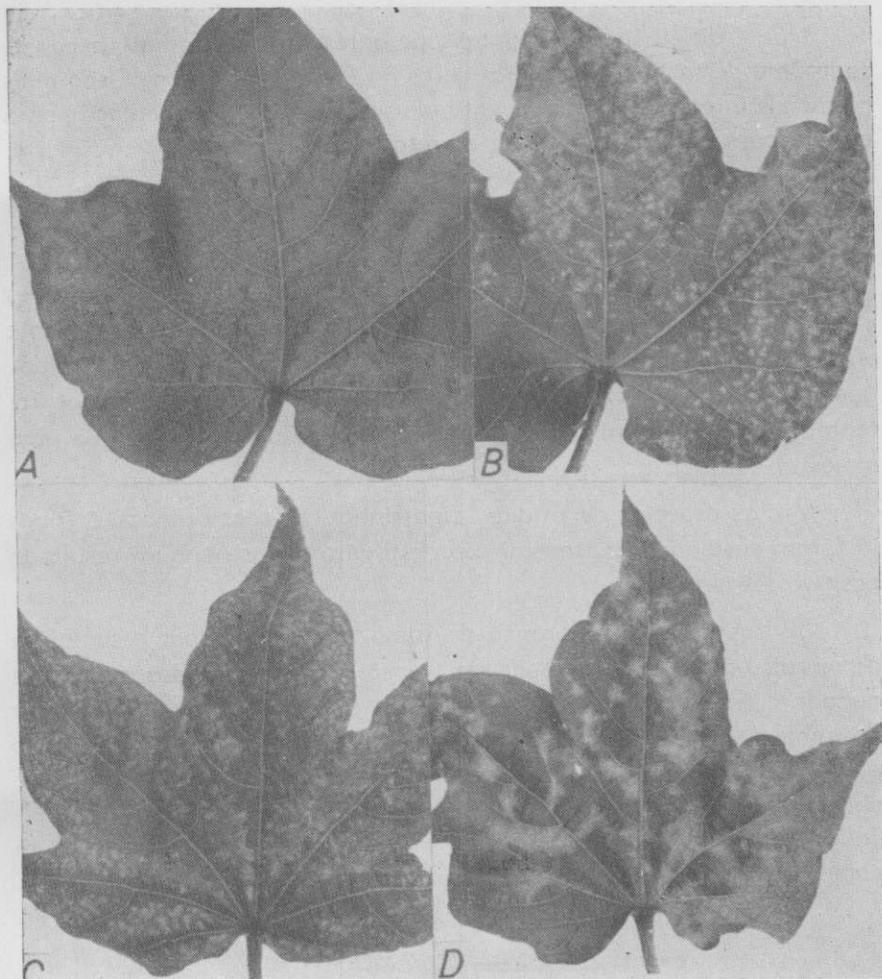


FIGURA 5. — Sintomas induzidos pelo vírus da necrose branca do fumo em algodoeiros. A e B — manchas necróticas ou cloróticas arredondadas ou anulares e risca, representando sintomas iniciais da moléstia. C e D — diferentes formas de mosaico

pelo vírus da necrose branca são menores: no caso do mosaico comum há tendência para que as áreas afetadas sejam mais amarelas ou douradas, ao passo que este mosaico é composto de áreas verde-claras. Além disso, não há sintomas de necrose associados ao mosaico comum.

Não é difícil separar plantas que apresentam sintomas típicos de cada uma destas moléstias, mas casos há em que os sintomas são mais ou menos intermediários, necessitando-se de provas de inoculação para que se possa efetuar diagnose correta.

4.2 — TRANSMISSÃO

Nenhum vector desta moléstia é conhecido, mas as observações efetuadas apontam como provável a existência de um que é bastante eficiente. A transmissão da moléstia pelo plantio da semente de algodoeiro colhida de plantas afetadas não se deu nos casos em que foi tentada. Também a manifestação em campo não é indicativa de uma moléstia causada por vírus do solo.

Muitas espécies de afídios, cigarrinhas, mûscas-brancas e tripses já foram ensaiadas na transmissão deste vírus, mas nenhum resultado positivo foi obtido.

O vírus da necrose branca do fumo, responsável por essa forma de mosaico do algodoeiro, pode ser transmitido por métodos mecânicos quando o inóculo, obtido de algodoeiro, é aplicado em plantas-teste de fumo. A inoculação mecânica de algodoeiros com inóculo obtido do próprio algodoeiro é extremamente difícil, mas com o mesmo vírus, obtido de fumo, consegue-se infectar algodoeiros, embora com dificuldade. A transmissão mecânica do vírus, porém, não exerce nenhum papel na disseminação natural da moléstia.

4.3 — CONTRÔLE

As observações efetuadas sobre a suscetibilidade das variedades comerciais de algodoeiros a este mosaico mostraram que tôdas são bastante suscetíveis. Não se conhecendo a maneira de disseminação da moléstia da natureza, não é possível indicar qualquer medida que venha reduzir a sua incidência. Mas como a moléstia é de menor importância, nada se faz necessário para o seu contrôle.

5 — VERMELHÃO DO ALGODOEIRO

O nome vermelhão tem sido aplicado indistintamente a um complexo de anomalias do algodoeiro, que se traduzem pelo aparecimento de coloração avermelhada, bronzeadada ou arroxeadada nas fôlhas (5, 8). Como é de se esperar, a reação dos algodoeiros a muitas causas diferentes leva a planta a exibir sintomas dessa natureza.

Casos de avermelhamento ou arroxejamento das fôlhas de algodoeiros já foram encontrados associados aos seguintes fatores: (1) fungos causadores de podridão do colo da planta quando esta já está um tanto desenvolvida; (2) broca do algodoeiro; (3) danos causados por insetos ou ácaros; (4) uma forma de mosaico; (5) queimadura de sol das fôlhas; (6) excesso de umidade no solo; (7) deficiência de elementos, principalmente de magnésio e potássio; (8) senescência da planta; (9) uma moléstia de vírus transmitida pelo pulgão do algodoeiro (*Aphis gossypii* Glov.).

A maioria dos fatores acima apontados como capazes de causar vermelhão nas fôlhas de algodoeiros ocorre pouco freqüentemente, sendo, portanto, de importância econômica secundária. O vermelhão associado à infecção por moléstia de vírus transmitida pelo pulgão é bastante generalizado nos algodoads e está espalhado nas zonas algodoeiras de São Paulo. Já foi também observado em algodoads na Paraíba e no Rio Grande do Norte.

O fato de ser esta moléstia de vírus a causa mais freqüente de vermelhão em algodoeiro torna aconselhável reservar essa denominação só para esses casos, qualificando o seu emprêgo em outros, como o vermelhão de ácaro, da broca etc..

Experiência de vaso e de campo indicaram que a redução em produção ocasionada pelo vermelhão pode chegar a 50% quando as plantas são infetadas logo no início do ciclo (8). Isso geralmente não se passa na natureza, pois a infecção se processa durante todo o período da cultura, chegando no final a infetar quase todo o algodoad. É estimativa razoável aceitar que o vermelhão reduz a produção da maioria das plantações em cerca de 10%.

5.1 — HOSPEDEIRAS

O vermelhão do algodoeiro é capaz de infetar variedades de *Gossypium hirsutum* e também de *G. barbadense*. Verificou-se que algumas variedades derivadas do I. A. 7.111 eram mais tolerantes à

moléstia que as mais recentemente lançadas. Além das espécies de algodoeiro, o vermelhão pode infectar o quiabeiro, kenaf (*H. cannabinus* L.), *Sida micrantha* St. Hil., *S. rhombifolia* L. e *Pavonia* spp.

5.2 — SINTOMAS

Nas plantações mais novas geralmente as plantas não apresentam sintomas de vermelhão. É só depois que as plantas possuem de 3 a 4 folhas definitivas que os sintomas da moléstia podem principiar a aparecer. A razão disso é fácil de se compreender, sabendo-se que as plantas inoculadas artificialmente com número grande de pulgões virulíferos quando ainda no estado de folhas cotiledonares, levam cerca de 20 a 30 dias para que principiem a desenvolver os sintomas iniciais.

Os sintomas mais visíveis do vermelhão consistem no aparecimento de áreas avermelhadas ou arroxeadas, limitadas geralmente pelas nervuras, nas folhas inferiores e médias da planta (figura 6-B, C e D). O avermelhamento ou arroxejamento é geralmente precedido por clorose das mesmas áreas, mas estas geralmente passam despercebidas e só quando se avermelham sob a influência da luz é que se tornam mais conspícuas.

Em algumas folhas, toda a superfície se torna avermelhada, exceto ao longo das nervuras principais e numa faixa estreita paralela a estas. Embora os sintomas sejam mais visíveis nas folhas velhas, freqüentemente se observa que algumas das folhas já desenvolvidas, situadas no terço superior da planta, mostram os sintomas sem que todas as mais abaixo já os tenham. Nos estados mais avançados da moléstia, que geralmente coincidem com o envelhecimento da planta, podem os sintomas de vermelhão ser observados até em folhas superiores das plantas. Nessa ocasião é difícil separar o que cabe ao vermelhão do que é senescência.

O avermelhamento das folhas causado pelo vírus do vermelhão é semelhante àquele descrito para os casos de fome de magnésio puramente nutricional. Deve-se considerar que, no caso da moléstia de vírus, existe também menor teor de magnésio nas folhas de plantas afetadas do que nas de plantas sadias, comparáveis (8). O teor de magnésio nas folhas afetadas pode chegar a ser de 30 a 40% menos que o de folhas normais. É preciso considerar, porém, que a deficiência induzida pela moléstia de vírus não resulta da carência do elemento no solo, mas sim da alterações no metabolismo da planta.

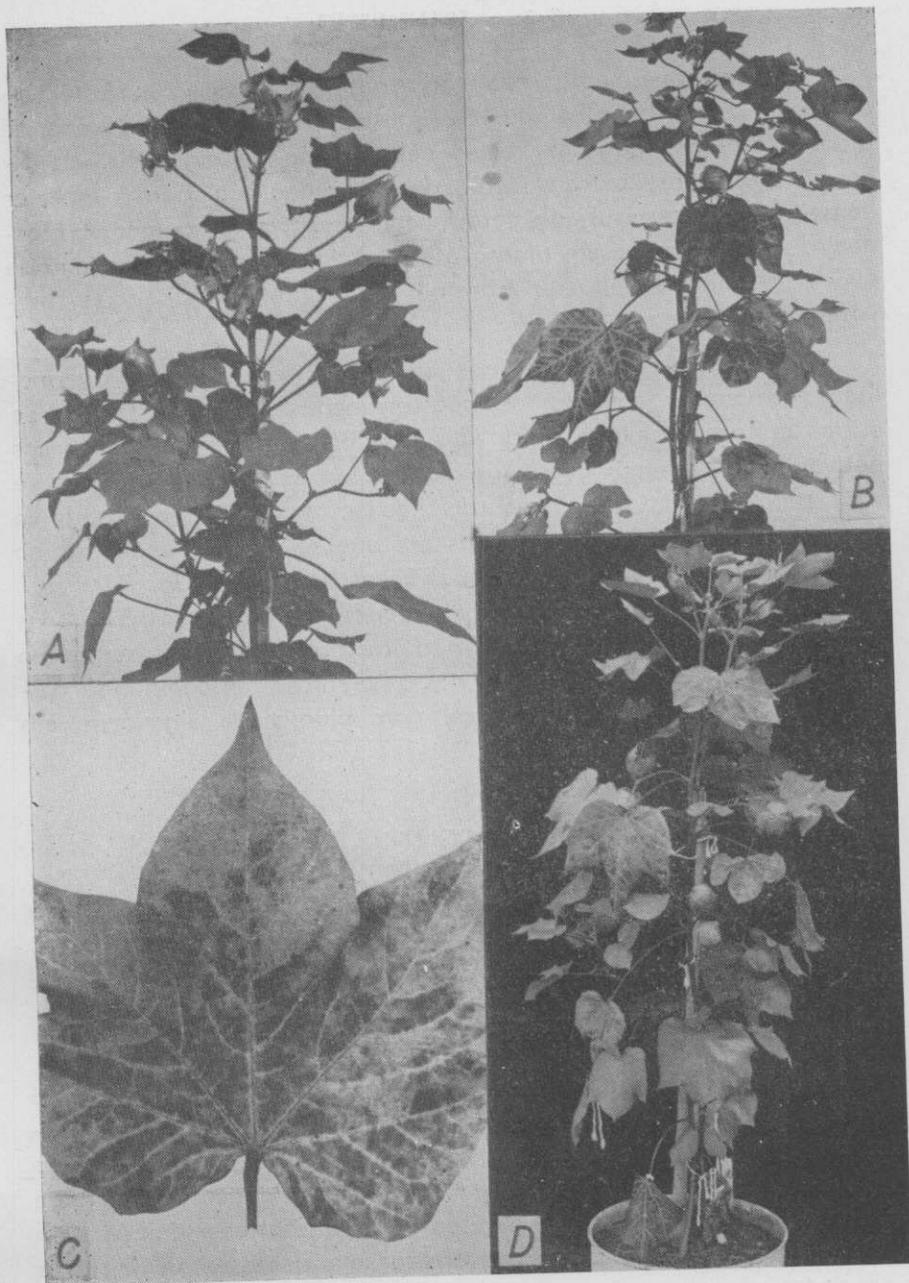


FIGURA 6. — Sintomas causados pelo vírus do vermelhão em algodoeiros. *A* — planta sadia, para comparação. *B* e *D* — plantas afetadas, mostrando as áreas pigmentadas das folhas. *C* — folha de planta afetada com sintomas típicos do ve melhão.

5.3 — TRANSMISSÃO

O vírus do vermelhão não é transmitido através da semente produzida pela planta infectada. Na natureza, a moléstia é levada de plantas afetadas para as sadias pelo pulgão do algodoeiro, *Aphis gossypii*. Tentou-se a transmissão do vermelhão com outras espécies de pulgão, mas os resultados foram negativos. Tendo o pulgão do algodoeiro se alimentado em planta afetada pelo vermelhão e adquirido o vírus, permanece capaz de transmiti-lo durante longos períodos, provavelmente até morrer (8).

Nos intervalos entre culturas sucessivas, pode o vírus do vermelhão permanecer em plantas não arrancadas, em plantações de outras culturas também suscetíveis e principalmente em malváceas nativas. É de se supor que estas representam as principais fontes de vírus para as plantações novas de algodão. Apoiam essa afirmativa algumas experiências já efetuadas em que se recuperou o vírus do vermelhão de várias espécies de malváceas nativas comuns (*Sida* spp. e *Pavonia* spp.), colhidas nas proximidades dos algodoeiros novos, nos meses de novembro e dezembro. Em muitos casos, encontrou-se mesmo colônias do pulgão do algodoeiro nessas plantas, conseguindo-se passar a moléstia com êsses pulgões, para plantas de algodoeiro em estufas.

5.4 — CONTRÔLE

Três possibilidades principais se oferecem para o contrôlo do vermelhão: (1) o uso de variedades resistentes ou tolerantes; (2) a destruição das fontes de vírus que o conservam entre culturas sucessivas; e (3) a destruição do inseto vector.

Como o vermelhão está espalhado em todo o Estado de São Paulo, a maneira melhor e mais econômica de controlar a moléstia seria empregar variedades resistentes ou tolerantes. Como já foi mencionado, verificou-se que algumas das antigas variedades derivadas do Texas e do Express são mais tolerantes ao vermelhão que aquelas atualmente cultivadas no Estado. Como, entretanto, outros fatores também têm que ser considerados, não é razoável aconselhar-se o emprêgo dessas variedades só pela maior tolerância ao vermelhão. Seria de desejar que resistência ou tolerância ao vermelhão fôsse incorporada às nossas melhores variedades.

A destruição das hospedeiras nativas do vírus durante o período que medeia entre duas plantações parece ser de execução difícil. Espécies nativas do gênero *Sida* e *Pavonia* são extremamente comuns no Estado e a sua erradicação das áreas a serem cultivadas com o algodoeiro e das adjacências destas, seria praticamente impossível. As leis, em São Paulo, já exigem dos lavradores que estes destruam as soqueiras do algodão. A maioria dos lavradores do Estado executa essa prática, de modo que o algodão-soqueira provavelmente não representa fonte de vírus importante em São Paulo.

O uso de inseticidas sistêmicos e principalmente daqueles que são aplicados à semente oferece excelente oportunidade de reduzir os prejuízos causados pelo vermelhão. É provável que as infecções causadas por pulgões virulíferos que imigram das ervas daninhas infetadas para as plantas jovens dos algodoads não seja grandemente afetada por esse tratamento, pois provavelmente infetarão a planta antes de morrer. No entanto, a redução na população do pulgão que se desenvolve nos algodoeiros deve diminuir de muito a transmissão de algodoeiro para algodoeiro, atrasando a disseminação da moléstia na plantação. Disso resultará, sem dúvida, certo ganho em produção.

Aplicações adicionais de inseticidas, além do tratamento da semente ou quando o efeito dêste diminuir, com o fim de manter a população do pulgão muito baixa e evitar a migração dos alados deverá contribuir grandemente para reduzir a disseminação do vermelhão.

VIRUS DISEASES OF THE COTTON PLANT IN THE STATE OF SÃO PAULO

SUMMARY

Four virus diseases can be encountered in cotton plantings (*Gossypium hirsutum*) in the state of São Paulo: (a) common yellow mosaic due to the Abutilon mosaic virus; (b) vein mosaic due to an unidentified virus; (c) green mosaic induced by the Brazilian tobacco streak virus and (d) cotton anthocyanosis due to a persistent virus transmitted by the cotton or melon aphid, *Aphis gossypii*.

Cotton yellow mosaic occurs in all plantings, but the percentage of infected plants is usually low; vein mosaic is of rare occurrence; percentage of infection with green mosaic can be high late in the season. The three types of mosaic are of minor importance under most conditions, no control measure being necessary.

Cotton anthocyanosis is at present the most important virus disease of this plant in São Paulo. Late in the season practically all plants become infected. Seed treatment with systemic insecticides and field spraying after the effect of the seed treatment wears off are recommended to reduce aphid infestation and therefore minimize secondary spread of the disease.

LITERATURA CITADA

1. BITANCOURT, A. A. Doenças do algodoeiro. In Conferência nacional algodoeira, São Paulo, 1935. p. 15-37. (2.ª parte, Tese N.º 2).
2. COSTA, A. S. Nota sôbre o mosaico do algodoeiro. Campinas, Instituto agrônômico, 1937. 20 p. e 9 figs. (Boletim técnico 37)
3. ——— Identidade entre o mosaico comum do algodoeiro e a clorose infecciosa das malváceas. *Bragantia* 13:XXIII-XXVII. 1954.
4. ——— Studies on Abutilon Mosaic in Brazil. *Phytopath. Z.* 24:97-112. 1955.
5. ——— Anthocyanosis, a Virus Disease of Cotton in Brazil. *Phytopath. Z.* 28:167-186. 1956.
6. ——— and CARVALHO, ANA MARIA B. Studies on Brazilian Tobacco Streak. *Phytopath. Z.* 42:113-138. 1961.
7. ——— & FORSTER, R. Nota preliminar sôbre uma nova moléstia de vírus do algodoeiro — Mosaico das Nervuras. Campinas, Instituto agrônômico, 1938. 7 p. e 8 figs. (Boletim técnico 51)
8. ——— & SAUER, H. F. G. Vermelhão do algodoeiro. *Bragantia* 13:237-246. 1954.
9. ———, PINTO, A. J. D'ANDRÉA & NEVES, OSVALDO S. Um mosaico do algodoeiro causado pelo vírus da necrose branca do fumo. *Bragantia* 13:I-III. 1954.
10. FLORES, ELZA, SILBERSCHMIDT, K. & KRAMER, M. Observações de clorose infecciosa das Malváceas em tomateiros do campo. *Biológico* 26:65-69. 1960.
11. ORLANDO, A. & SILBERSCHMIDT, K. Estudos sôbre a disseminação natural do vírus da "clorose infecciosa" das malváceas (*Abutilon virus* l. Baur) e a sua relação com o inseto-vetor *Bemisia tabaci* (Genn.). *Arch. Inst. biol. (Def. agric. anim.)*, São Paulo 17:1-36. 1946.
12. SILBERSCHMIDT, K. Estudos sôbre a transmissão experimental da clorose infecciosa das malváceas. *Arch. Inst. biol. (Def. agric. anim.)*, São Paulo 14:105-156. 1943.
13. ——— Observações suplementares sôbre a transmissão experimental da clorose infecciosa das malváceas. *Arch. Inst. biol. (Def. agric. anim.)*, São Paulo 16:49-64. 1945.