

NECROSE DAS NERVURAS DA MALVA CAUSADA POR VÍRUS DO GRUPO X DA BATATA (1). A. S. COSTA e E. W. KITAJIMA (2). No decorrer de testes de inoculação mecânica com alguns vírus que afetam malváceas, certas plantas de malva (*Malva parviflora* L.), usadas como plantas-teste em estufa, apresentaram necrose sistêmica das nervuras, diferente dos sintomas provocados pelos outros vírus em estudo. Em inoculações subseqüentes, verificou-se que a necrose das nervuras da malva se reproduzia como moléstia distinta, diferente das conhecidas nas espécies do gênero (3, 4, 5, 6).

A necrose das nervuras da malva não foi encontrada afetando naturalmente nenhuma malvacea de valor comercial, como o algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.), a malva medicinal (*Malva silvestris* L.) ou o quiabeiro (*Hibiscus esculentus* L.). Também não foi possível infetar essas plantas em testes de estufa. Não é, por conseguinte, de nenhuma importância econômica conhecida. Foi, no entanto, julgado de interesse publicar a presente nota, relatando os resultados dos trabalhos efetuados, que comprovam ser ela causada por um vírus do grupo X da batata (*Solanum tuberosum* L.).

Sintomatologia — Plantas de *Malva parviflora* L., inoculadas com o vírus da necrose das nervuras, apresentam lesões locais escuras, arredondadas (estampa 1-A), em 5 a 8 dias. Estas crescem em tamanho, tornando-se circundadas por áreas amareladas, às vezes com necrose escuras ao longo das nervuras (estampa 1-B). Segue-se a invasão sistêmica da planta com a manifestação dos sintomas de necrose das nervuras do tipo risca ou mancha necrótica aracnóide (estampa 1-C).

Inoculações feitas por fricção em folhas de *Gomphrena globosa* L. com preparações não purificadas provocaram o aparecimento de lesões locais em cerca de 5 a 7 dias e de tamanho

(1) Este trabalho recebeu subvenções da FAPESP, CNPq e do convênio CAPES/BID/BNDE. Recebido para publicação em 22 de abril de 1970.

(2) Bolsistas do CNPq.

(3) HEIN, ALICE. Beiträge zur Kenntnis der Viruskrankheiten an Unkräutern. I. Das Malva-Virus. Phytopath. Z. 28:205-234, 1956.

(4) COSTA, A. S. & DUFFUS, JAMES E. Occurrence of malva yellow vein mosaic in California. Pl. Dis. Repr. 41:1006-1008, 1957.

(5) _____; _____ & BARDIN, R. Malva yellows, an aphid-transmitted virus disease. J. Am. Soc. Sug. Beet Technol. 10:371-393, 1959.

(6) KITAJIMA, E. W.; COSTA, A. S. & CARVALHO, A. M. B. Morfologia do vírus da palidez das nervuras da malva. Bragantia 21:CIII-CVI, 1962. Nota 18.

maior (4-5 mm) do que aquelas causadas por estirpes comuns do vírus X da batata na mesma espécie de planta-teste. As lesões em *Gomphrena* eram de cor pardo-clara no centro, rodeadas de área pardo-avermelhada (estampa 1-D). Manifestaram-se mais cedo e em maior número em folhas já crescidas da planta do que em folhas mais novas.

Plantas de *Chenopodium amaranticolor* Coste & Reyn. e *C. quinoa* Willd. desenvolveram lesões locais nas folhas inoculadas em 5 a 8 dias. Elas mostraram-se cloróticas ou levemente necróticas e apareceram com maior facilidade nas folhas maduras do que nas mais novas.

Círculo de hospedeiras: Espécies não identificadas de *Malva*, obtidas na Alemanha, nos Estados Unidos e coletadas na área de Campinas, possivelmente *M. rotundifolia* L., mostraram-se também suscetíveis ao vírus da necrose das nervuras, desenvolvendo sintomas semelhantes aos de *M. parviflora*. Em adição às espécies de *Malva* e às outras hospedeiras já mencionadas, foram infetados o gergelim (*Sesamum indicum* L.) e o espinafre de Nova Zelândia (*Tetragonia expansa* Murr.). Essas duas espécies não foram invadidas sistemicamente pelo vírus causador. De todas as plantas hospedeiras assinaladas foi feita recuperação positiva para plantas de *Malva parviflora*, reproduzindo nesta os sintomas da necrose das nervuras.

Transmissibilidade — O vírus da necrose das nervuras da malva pôde ser transmitido com relativa facilidade pelos métodos usuais de inoculação mecânica, fazendo-se a extração do inóculo dos tecidos infetados em almofaris na presença de tampão de fosfato (1/5) e sulfito de sódio. O tampão foi preparado com pH 7 a 0,02 M, adicionando-se sulfito de sódio para atingir a mesma concentração. Os tecidos triturados no tampão foram espremidos através de mousseline, usando-se o líquido obtido para friccionar as folhas das plantas-teste previamente polvilhadas com carborundo malha 300 ou outro abrasivo. Folhas que apresentavam a necrose das nervuras há muito tempo deram geralmente inóculo de baixa atividade.

Em adição às plantas mencionadas como suscetíveis nos estudos do círculo de hospedeiras do vírus, inocularam-se mais de 60 espécies de diversas famílias, principalmente malváceas e solanáceas. Bastante atenção foi dada à inoculação de diversas variedades de batata e a *Datura stramonium* L. Nenhuma dessas plantas apresentou sintomas de infecção, nem pôde o vírus ser delas recuperado, mesmo quando a recuperação foi tentada a partir das folhas anteriormente inoculadas.

Foram feitas tentativas para transmitir o vírus da necrose das nervuras para outras malváceas, por enxertia. Garfos retirados de plantas afetadas de *Malva parviflora* foram enxertados de tópo em plantas de *Malvastrum coromandelianum* Oarche, *Sida micrantha* St. Hill. e *S. rhombifolia* L. Embora os enxertos tenham aparentemente pegado, pois permaneceram vivos até serem as plantas descartadas (mais de 40 dias após a enxertia) e terem feito algum crescimento, não houve manifestação de nenhum sintoma nas folhas das plantas usadas como cavalos.

Não foram feitos testes extensivos para a descoberta de um possível vector do vírus da necrose das nervuras da malva. Provas preliminares com os afídios *Myzus persicae* Sulz. (20/0) (⁷), *Aphis gossypii* Glov. (20/0) e com a mosca branca (*Bemisia tabaci* Genn.) (12/0) forneceram resultados negativos.

Morfologia do vírus encontrado em associação com a necrose das nervuras — Exames de preparações rápidas, feitas pelo método do "leaf dip" (⁸) ao microscópio electrónico, indicaram a presença de partículas alongadas, algo rígidas, de ca 15 m μ em diâmetro (estampa 2), naquelas obtidas a partir de plantas que apresentavam a necrose das nervuras, mas não nas de plantas não infetadas, contrôles. O comprimento normal (⁹) determinado segundo o histograma de distribuição dos comprimentos das partículas medidas foi de 525 m μ (quadro 1). Numa medição comparativa, usando-se o vírus latente da couve (*Brassica oleracea* var. *acephala*) como padrão, obteve-se CN de 521 m μ para as partículas associadas à necrose das nervuras da malva e 643 m μ para as partículas do vírus latente da couve (quadro 1, figura 1). Este último concorda bem com os valores anteriormente determinados (ca. 650 m μ) (¹⁰).

Propriedades físicas — Determinações preliminares foram feitas com preparações não purificadas, obtidas por extração do inóculo, da maneira anteriormente descrita, e testadas em folhas de *Gomphrena globosa* em diferentes diluições e depois de aquecidas a diferentes temperaturas durante 10 minutos. Prepara-

(⁷) Relação plantas inoculadas/ plantas infetadas.

(⁸) BRANDES, J. Eine elektronenmikroskopische Schnellmethode zum Nachweis fäden- und stäbchenförmiger Viren, insbesondere in Kartoffel dunkelkeimen. NachrBl. dtsh. PflSchDienst, Braunschweig 9:151-152, 1957.

(⁹) — — — & WETTER, C. Classification of elongated plant viruses on the basis of particle morphology. Virology 8:99-115, 1959.

(¹⁰) KITAJIMA, E. W.; CAMARGO, I. J. B. & COSTA, A. S. Morfologia e aspectos intracelulares do vírus latente da couve. Bragantia (em preparo)

ções diluídas a 1/625 ainda se mostraram infecciosas, mas não quando diluídas a 1/3.125; aquelas tratadas a 70°C conservaram ainda certa atividade, mas não depois de tratadas a 75°C.

Discussão — A reprodução da necrose das nervuras da malva por inoculação mecânica, com inóculo obtido a partir de malva ou dos tecidos infetados das diferentes hospedeiras, indica que tanto as lesões locais de algumas hospedeiras como os tecidos invadidos sistemicamente de outras continham o vírus causador da necrose das nervuras da malva. O fato de que partículas de comprimento normal, de cerca de 525 m μ , foram encontradas constantemente associadas à infecção das diferentes hospedeiras do vírus, mas não nas plantas normais, controles, constitui evidência de que o vírus causador da necrose da malva é essa mesma partícula.

QUADRO 1. — Resultado das determinações do comprimento normal (CN) das partículas do vírus da necrose das nervuras da malva (VNNM), individualmente ou em condições comparativas com o vírus latente da couve (VLC), em preparações "leaf dip"

Planta hospedeira	Número das partículas medidas	CN (¹) em m μ
Determinação individual do CN do VNNM		
1. Malva parviflora	118	525,0
2. Malva parviflora	254	524,5
3. Gomphrena globosa	164	524,5
Determinação do CN do VNNM em condições comparativas com o VLC		
1. VNNM — Malva parviflora	98	521,0
2. VLC — couve (<i>Brassica oleracea</i> var. <i>acephala</i>)	56	643,0 (²)

(¹) CN determinado considerando-se as partículas compreendidas entre as classes de 450 e 600 m μ inclusives: (²) idem, entre as classes 575 e 725 m μ .

A morfologia da partícula do vírus, o seu comprimento normal, a sintomatologia provocada em *Gomphrena globosa*, a facilidade de sua transmissão mecânica são características que sugerem ser o vírus causador da necrose das nervuras da malva pertencente ao grupo do vírus X da batata, embora tenha circulo de hospedeiras restrito e não tenha infetado nem a batata nem *Datura stramonium*, que são bastante suscetíveis ao vírus X. As relações entre êsse vírus e representantes do grupo, como o causador do mosaico comum da mandioca e outros, não foram ainda estudadas. SEÇÃO DE VIROLOGIA, INSTITUTO AGRONÔMICO DO ESTADO.

VEINAL NECROSIS, A MALVA DISEASE CAUSED BY A VIRUS OF THE POTATO X GRUP

SUMMARY

A type of veinal necrosis of *Malva parviflora* and other species of the genus was found associated with infection by an elongated, somewhat rigid virus, the particles of which measured 15 μ in diameter and 525 μ in length. Other host plants were *Gomphrena globosa*, *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa*, sesame (*Sesamum indicum*), and New Zealand spinach (*Tetragonia expansa*) that permitted only local increase of the virus.

The malva veinal necrosis virus was easily transmitted mechanically, but not by *Myzus persicae*, *Aphis gossypii*, or *Bemisia tabaci*. Crude virus preparations were still infective when diluted 1:625 or when heated for 10' at 70°C. The malva veinal necrosis virus is considered as belonging to the potato X virus group, but its relationship to other members of the group were not established.

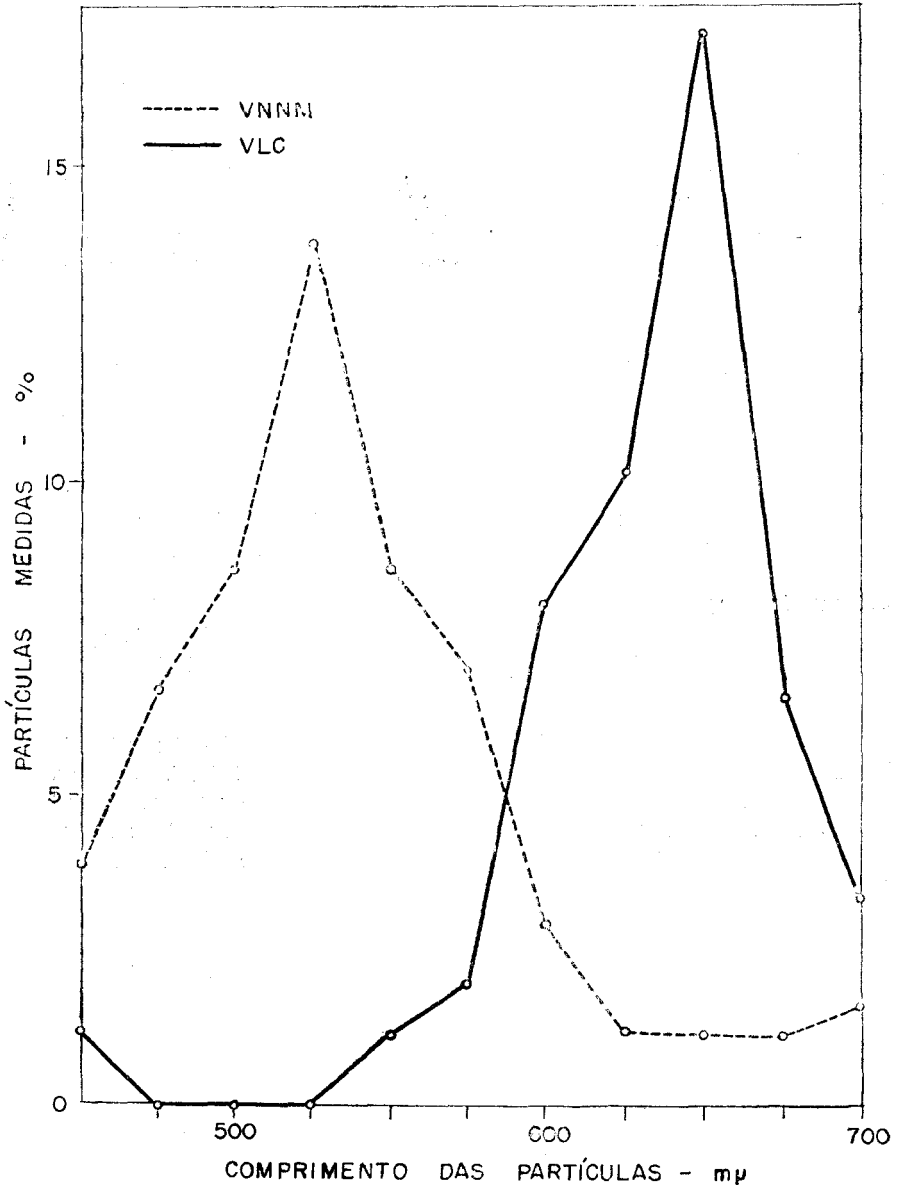
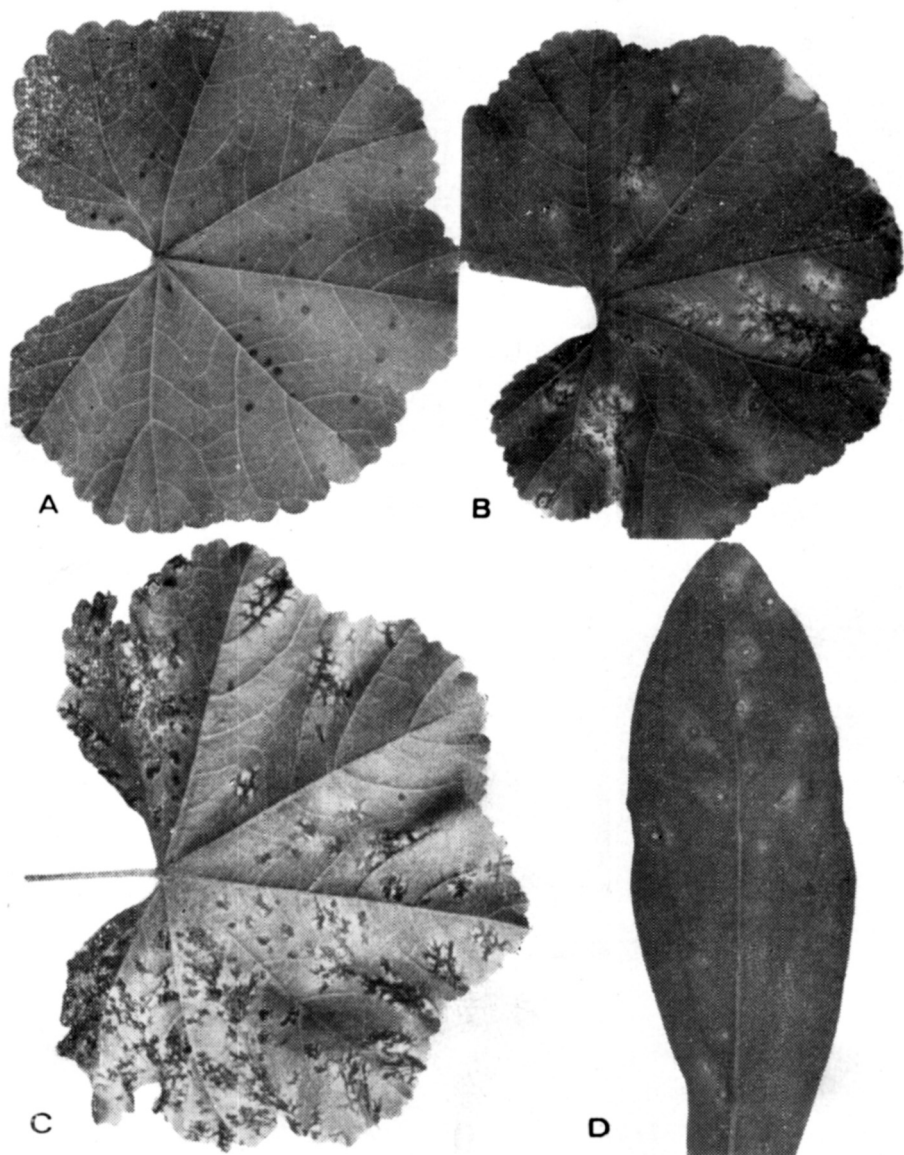


Figura 1. — Curva de distribuição dos comprimentos das partículas dos vírus da necrose das nervuras da malva (VNNM) e do vírus latente da couve (VLC), em preparações "leaf dip", examinadas sob condições comparativas.



Sintomas induzidos pelo vírus da necrose das nervuras da malva: **A** — Lesões locais novas, de conformação arredondada, em fôlhas de *Malva parviflora*; **B** — Lesões locais mais velhas, com áreas amarelas ao redor; **C** — Sintomas sistêmicos de necrose das nervuras. **D** — Fôlha de *Gomphrena globosa* com lesões locais.



Fotomicrografia eletrônica de partículas alongadas do vírus da necrose das nervuras da malva, em uma preparação "leaf dip", de folhas de malva infetadas, metalizadas com cromo.