

A MOLÉSTIA «EXOCORTIS» E O CAVALO DE LIMOEIRO CRAVO

Eng. Agr. SYLVIO MOREIRA
Instituto Agronômico de Campinas

1 — HISTÓRICO

Em 1936 foram plantados os primeiros experimentos de cavalos para *Citrus* na Estação Experimental de Limeira, os quais abrangiam 36 combinações cavalo-enxêrto. Entre as variedades-cavalo experimentadas foram incluídos o Trifoliata (*Poncirus trifoliata* Raf.) e o limoeiro Cravo ou Rosa, também conhecido por “Rangpur lime” (*Citrus reticulata* x *C. aurantifolia* ?). As copas eram de laranjeiras Pera e Baianinha (*Citrus sinensis* Osbeck) e de pomelo Marsh Seedless (*C. paradisi* Macf).

Dentro de poucos anos, em 1939-40, notou-se que as plantas de laranja Pera sôbre o Trifoliata se desenvolviam melhor do que as Baianinha e de pomelo Marsh quando enxertadas nesse mesmo cavalo. Essa diferença se acentuou de ano para ano, ao mesmo tempo que no tronco das plantas de laranja Baianinha e de pomelo Marsh apareceram os sintomas típicos da moléstia conhecida nos Estados Unidos pelo nome de “exocortis” (10), na Austrália chamada “scaly butt” ou “stunting” (1) e na Argentina “descascarado” (9) (fig. 1-A). Até hoje êsses sintomas da “exocortis” não apareceram nas plantas de laranja Pera enxertadas sôbre o Trifoliata (fig. 1-B).

Estudos recentes feitos na Austrália (1), evidenciaram que a exocortis é moléstia causada por vírus e que os seus sintomas se manifestam no Trifoliata quando enxertado com material (borbulha, garfo) proveniente de planta infetada. Plantas de várias espécies cítricas (*Citrus sinensis*, *C. paradisi*, *C. limon* Burm. f., *C. aurantium* L.) podem ser portadoras do vírus sem que os sintomas da moléstia se manifestem. Não se encontrou ainda qualquer inseto vetor da exocortis, nem se mencionou qualquer meio de propagação da moléstia, além da enxertia com material infetado. Isto reduz muito a gravidade do mal,

que não se dissemina de uma planta para outra no pomar, fato comprovado nos experimentos de Limeira.

Outra observação feita nos ensaios da Estação Experimental de Limeira, refere-se ao comportamento do limoeiro Cravo como cavalo para as mesmas variedades acima mencionadas. Desde os primeiros anos, 1939-40, registrou-se o fato de aparecer no tronco dêsse cavalo manifestação de um tipo de gomose, que diferia da causada por fungos do gênero *Phytophthora* porque a quantidade de goma exudada era reduzida e a ferida formada não causava a morte das raízes, nem se expandia acima do ponto de enxertia. Registrou-se também que esta anormalidade atingia somente as plantas do ensaio enxertadas com a laranjeira Baianinha e o pomeleiro Marsh, as quais continuavam se desenvolvendo regularmente e forneciam boas colheitas. Os sintomas eram mais acentuados quando a copa era de pomeleiro. O limoeiro Cravo não apresentava qualquer sintoma de gomose quando enxertado com laranjeira Pera.

Procurando determinar a causa dessa manifestação de gomose a Dra. Vitoria Rossetti colheu, em várias oportunidades, material para exame, mas nunca logrou isolar qualquer microorganismo que pudesse ser o causador da moléstia. Tratamentos fungicidas (raspagem e pincelagem com pasta bordalesa) foram aplicados muitas vezes nos troncos afetados, logrando cicatrizar as feridas mas não impedindo o aparecimento dos sintomas em outro ponto do tronco do cavalo.

Em algumas publicações (4, 6) essas observações foram mencionadas, atribuindo-se o fato a uma possível influência da copa sobre o comportamento do cavalo. Pelas observações feitas em vários laranjais, antes de 1945, constatou-se que milhares de laranjeiras Baia haviam sido formadas sobre cavalos de limoeiro Cravo sem apresentar os mencionados sintomas, mas em um talhão de pomelo Marsh, em Pitangueiras, êste cavalo mostrou os mesmo sintomas que em Limeira. As plantas dêsse talhão foram recuperadas pela sub-enxertia com outro cavalo.

Nenhuma relação se havia estabelecido entre o comportamento dêsses dois cavalos — Trifoliata e limão Cravo — nos

ensaios de Limeira, até que os mesmos fatos fossem observados (7) nos novos ensaios de cavalos, instalados em 1949 na Estação Experimental de Tietê. Nestes ensaios, onde é estudado o comportamento de seis diferentes copas sôbre vários cavalos, verificou-se, há cêrca de dois anos, que o Trifoliata e o limoeiro Cravo mostravam sintomas muito semelhantes aos da exocortis quando enxertados com laranjas Baianinha (mesmo clonados ensaios de Limeira), Hamlin e Maracanã. Quando enxertados com laranjeira Pera (mesmo clone dos ensaios de limeira), tangerineira Mexerica e limoeiro Eureka, êsses mesmos cavalos não apresentavam qualquer sintoma da moléstia.

Deve-se registrar também, que os mesmos clones que causavam os sintomas descritos no cavalo de limoeiro Cravo não determinavam qualquer distúrbio nos cavalos de laranjas doce (Caipira, Pera, Lima), de tangerinas (Cravo, Cleopatra) e de limão Rugoso (nacional e da Flórida).

Nestes últimos anos o Eng.-Agr. Linneu Ferraz de Arruda vinha observando, nos novos laranjais da região de Limeira, que as plantas enxertadas em limoeiro Cravo não tinham desenvolvimento satisfatório, sendo comum o aparecimento de gomose, com morte e levantamento da casca no tronco do cavalo.

2 — A "NOVA DOENÇA" DO LIMOEIRO CRAVO

Artigos recentemente publicados no jrnal "O Estado de São Paulo (*) referem-se a uma "nova doença" que estaria dizimando as plantas novas enxertadas sôbre limoeiro Cravo, mencionando-se a possibilidade de tratar-se da sorose ou de uma nova moléstia cuja causa é desconhecida.

Nas inspeções feitas no decorrer do ano de 1954 encontrou-se, em laranjais de Araras, Bebedouro, Matão e Limeira, grande número de plantas apresentando os sintomas observados por Linneu F. Arruda. Comparando êsses sintomas com os que vêm sendo observados nos ensaios de Limeira e Tietê, chegou-se à

(*) Edições de 24-11-54, 22-12-54 e 25-12-54.

conclusão de que se trata da mesma moléstia, que pode ser assim caracterizada :

Plantas enxertadas sôbre o limoeiro Cravo se desenvolvem normalmente no viveiro e no pomar, até atingirem quatro anos após a enxertia. Decorrido êsse lapso de tempo algumas plantas começam a mostrar formação de pequenas pústulas com goma no tronco do cavalo. Essas pústulas se localizam ora junto ao colo, ao nível do solo, ora mais acima, em qualquer ponto de enxertia (fig. 1 - C).

Há extravasamento de pequena quantidade de goma da pústula e levantamento de camadas externas da casca, cujas escamas ficam geralmente presas ao tronco por uma extremidade, assemelhando-se aos sintomas da sorose (fig. 1 - D).

E' comum a goma formar-se profundamente, junto ao lenho, então a casca, afetada em tôda sua profundidade, seca, formando-se uma ferida de maior ou menor extensão que descobre o lenho (fig. 1 - E). Quando êsses sintomas se manifestam em plantas muito novas (4-5 anos) a ferida pode alargar-se, estendendo-se em volta do tronco de maneira a circundar tôda a casca e, em consequência, causar a morte da planta (fig. 1 - F). O que se verifica mais geralmente é a limitação da ferida à parte apenas da circunferência do tronco, havendo cicatrização e posterior formação da nova casca pela multiplicação das células do floema (fig. 2 - A). Novas pústulas de goma se formam em outros pontos do tronco do cavalo durante tôda a vida da planta, porém nunca estendendo-se além de poucos centímetros no enxêrto.

Concomitantemente com o aparecimento dêsses sintomas no tronco da cavalo, o desenvolvimento da copa torna-se mais lento, podendo aparecer clorose mais ou menos acentuada das nervuras das fôlhas. Esta clorose é do tipo comum a tôdas anormalidades que determinam deficiências de nutrimento às fôlhas (tristeza, excesso de umidade no solo, gomose, etc.) e vem frequentemente acompanhada de abundante florescimento temporâneo. Algumas plantas têm seu desenvolvimento retardado, embora não apresentem os sintomas do tronco.

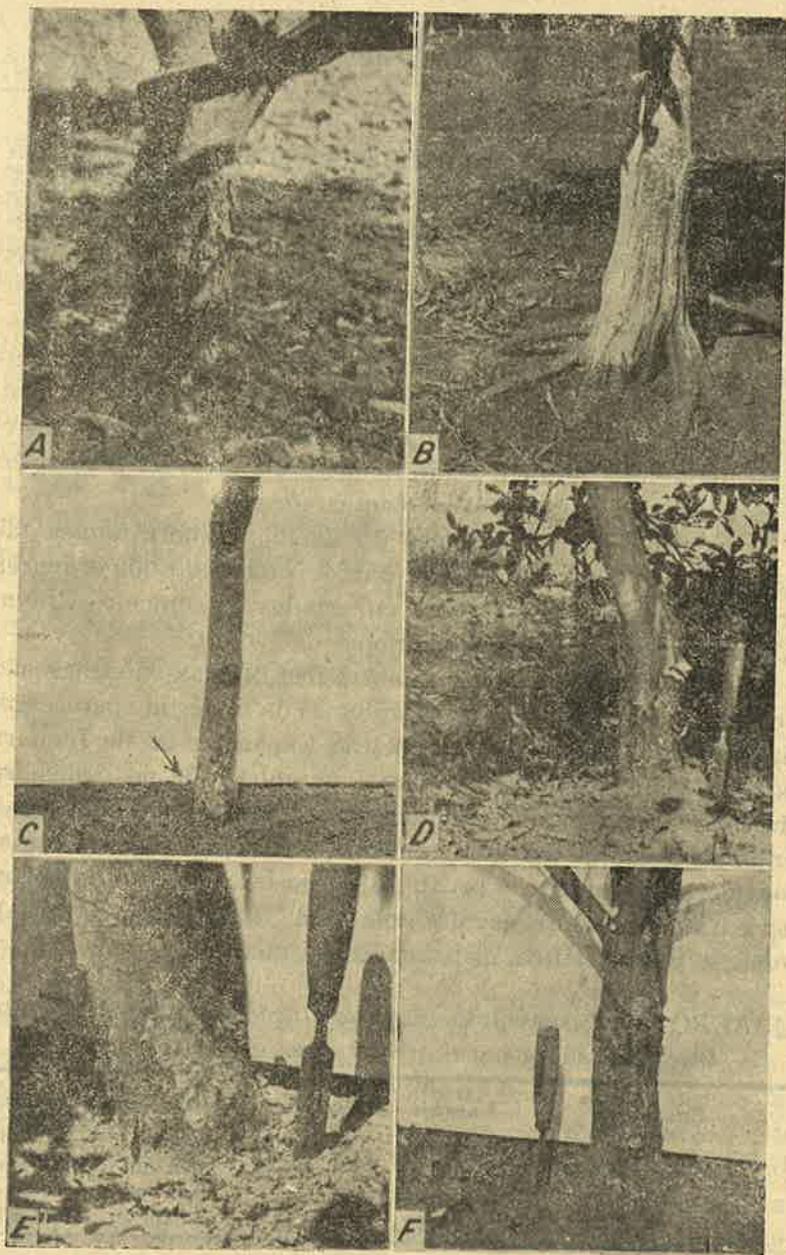


Figura 1. — Sintomas de exocortis nos cavalos de Trifoliata e de limoeiro Cravo. **A** — Cavalos de Trifoliata severamente afetado. **B** — Laranjeira Pera sôbre Trifoliata com 20 anos, sadia. **C** — Laranjeira Bajianinha sôbre limoeiro Cravo com 4 anos, mostrando os primeiros sintomas no tronco. **D** — As camadas externas da casca morrem e se levantam em escamas. **E** — As vezes a casca toda morre, deixando o lenho descoberto. **F** — Algumas plantas morrem quando a ferida envolve o tronco.

Nem tôdas as plantas apresentam os sintomas á mesma idade. Em talhão de 536 laranjeiras Hamlin sôbre limoeiro Cravo, com seis anos, em Limeira, constatou-se 46,2% de plantas afetados (1/3 severamente) e 0,7% de plantas mortas. Em talhão de laranjeira Pera, no mesmo pomar, com cinco anos, encontraram-se 15,7% de plantas afetadas e 1,2% de plantas mortas. Na região de Bebedouro encontraram-se talhões de laranjeiras Baianinha com 5-6 anos e de Barão com 13-14 anos, ambos com mais de 90% de plantas afetadas; talhões mais novos de laranjeiras Baianinha, Pera e Hamlin, com 2-3 anos de plantaço, apresentavam já 10 a 30% de plantas afetadas.

Nas várias zonas citrícolas do Estado encontraram-se talhões de laranjeiras Baía, Pera, Barão, Natal e de tangerineiras Cravo e Mexirica que, embora enxertadas em limoeiro Cravo, não apresentavam qualquer sintoma da moléstia.

Como já se mencionou, a morte das plantas enfermas não é comum, principalmente se os sintomas da moléstia aparecerem tardiamente. Nos ensaios da Estação Experimental de Limeira existem 36 plantas da laranjeira Baianinha e 36 de pomeleiro Marsh Seedless, cuja quase totalidade vem mostrando êsses sintomas desde os primeiros anos. Apesar disso, tiveram até agora desenvolvimento e produção pouco inferiores ao das plantas enxertadas sôbre cavalo tolerante (laranjeira Caipira), como se pode verificar pelos dados do quadro 1.

QUADRO 1 — *Desenvolvimento e produção média de variedades infetadas sôbre cavalos tolerantes e não tolerantes*

Enxêrtos	Laranja	Baianinha	Pomelo	Marsh Seedless
	Circunferência do tronco em 4-1-55	N. médio (anual) de frutos 1941-53	Circunferência do tronco em 4-1-55	N. médio (anual) de frutos 1941-53
	cm		cm	
Laranja Caipira	66,1	727	76,9	586
Limão Cravo	44,2	574	56,2	431

Sintomas idênticos aos constatados nos laranjais de São Paulo foram observados no Texas (U.S.A.) em plantas novas

de pomelo Red Blush e de laranja Valência enxertadas sobre o limoeiro Cravo. Olson (8) deu a êsses sintomas a designação de "Rangpour lime disease" e atribuiu a algum organismo do solo a causa do distúrbio. Parece tratar-se da mesma "nova moléstia" existente em nossos laranjais.

Em vista da semelhança dos sintomas verificados nos ensaios de Limeira e Tietê, entre a exocortis do cavalo de Trifoliata e a pseudo gomose do limoeiro Cravo, bem como considerando a concordância existente entre as variedades (clones) que causam, ou não, êsses sintomas nos dois cavalos, fomos levados a concluir (7) que se trata de uma só e mesma causa, provocando reações semelhantes (embora não exatamente idênticas) em dois diferentes hospedeiros.

2 — OUTRAS OBSERVAÇÕES RELACIONADAS COM O PROBLEMA SOROSE E EXOCORTIS

Estas duas moléstias existem nos laranjais de São Paulo. A presença da sorose foi aqui constatada há mais de 20 anos (2). Como foi demonstrado por Fawcett (5), a sorose é causada por vírus e transmitida exclusivamente pela união de tecidos vivos (enxertia). Ela dá origem a dois grupos de sintomas: manchas cloróticas em fôlhas novas e descamação do tronco e galhos em plantas formadas, geralmente com mais de 10 anos. Os sintomas da sorose têm sido encontrados em quase tôdas as regiões citrícolas do mundo e seu aparecimento não tem qualquer relação com a variedade-cavalo utilizada. Nos ensaios de cavalos da Estação Experimental de Ribeirão Preto, um clone de laranja Baía portador do vírus da sorose, enxertado sobre sete variedades-cavalo (entre êles Trifoliata e limão Cravo), produziu plantas com desenvolvimento regular durante vários anos, até que, atingidas pela tristeza, morreram aquelas enxertadas em cavalos não tolerantes a essa moléstia.

A exocortis, como já se mencionou, é também causada por vírus, transmite-se apenas pela enxertia mas, segundo vários autores (1, 3, 10), somente se manifesta quando a borbulha infetada é enxertada sobre o Trifoliata ou seus híbridos.

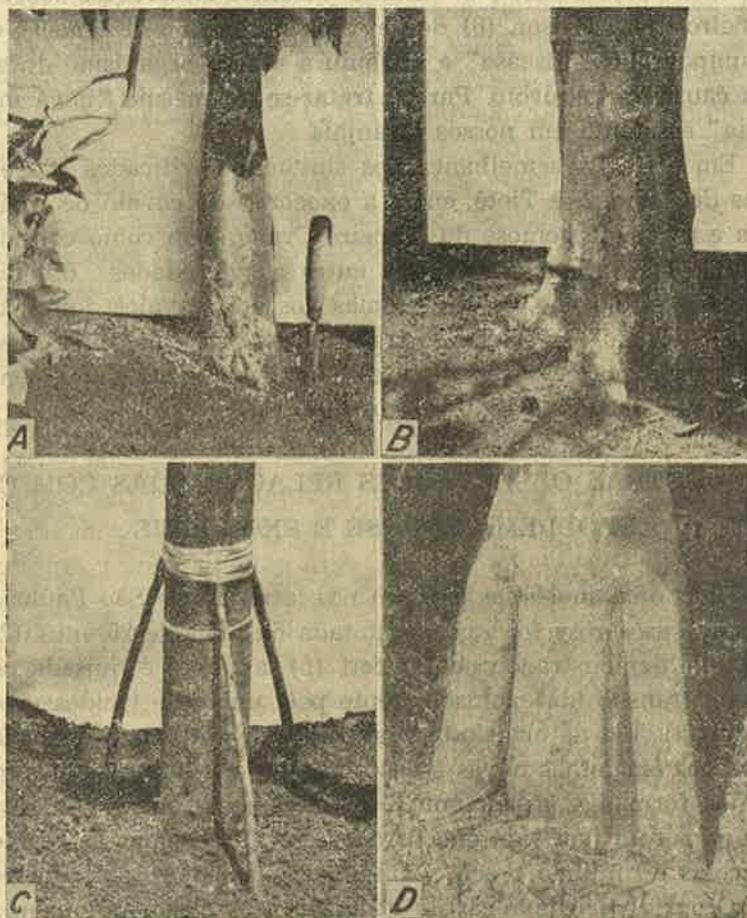


Figura 2. — Exocortis em limoeiro Cravo. **A** — Geralmente a ferida se limita a parte apenas do tronco e a casca se reconstitue. **B** — Limoeiro Cravo enxertado com “seedlings” de Baianinha, aos 10 anos ainda se conserva sadio. **C** — Sub-enxertia com 3 cavalos de variedade tolerante á exocortis. **D** — Sub-enxertos bem desenvolvidos.

Segundo foi constatado, existem nos pomares de São Paulo clones das variedades de laranja mais cultivadas (Baía, Baianinha, Pera, Piralima, etc.) que são portadores do vírus da sorose; outros clones são portadores da exocortis; alguns clones acham-se infetados por essas duas moléstias. Já se mencio-

nou a presença da exocortis nas plantas de laranja Baianinha, Hamlin e Maracanã e de pomelo Marsh Seedless (tôdas enxertadas sôbre Trifoliata) existentes nos ensaios de cavalos das Estações Experimentais de Limeira e Tietê. Constatou-se em 1953-54, que o clone da laranja Baía do ensaio de cavalos da Estação Experimental de Ribeirão Preto, bem como cêrca de 30 clones de outras variedades da coleção da Estação Experimental de Limeira, são portadores do vírus da sorose. Pelo menos um dos vários clones de laranja Baianinha existentes nessa coleção, acha-se infetado pelas duas moléstias : sorose e exocortis.

A constatação da presença da sorose foi feita geralmente pelos sintomas nas fôlhas novas, mas tanto em Ribeirão Preto como em Limeira, plantas com 20 anos mostram também os sintomas na casca dos troncos e galhos (scaly bark).

A inclusão do Trifoliata nos ensaios de cavalos de Limeira, Ribeirão Preto e Tietê permitiu constatar-se a presença da exocortis em algumas variedades e, ao mesmo tempo, verificar-se que outras (laranjas Baía e Pera, tangerina Mexerica, limão Eureka) estavam livres dessa moléstia. A inclusão do limoeiro Cravo ao mesmo tempo que do Trifoliata e a precaução de se utilizar nesses ensaios borbulhas de um único clone de cada variedade-enxêrto, permitiram várias constatações de importância com relação à "nova moléstia". Assim é que :

a) Nenhuma relação existe entre a sorose e a exocortis (laranjeira Baía sôbre Trifoliata com sorose e sem exocortis), fato constatado também na Austrália (1);

b) Nenhuma relação existe entre a sorose e a chamada "nova moléstia" do limoeiro Cravo (laranjeira Baía sôbre limoeiro Cravo com sorose e sem a "nova moléstia");

c) Parece evidente que o vírus da exocortis é o causador dos distúrbios no cavalo do limoeiro Cravo, pois sômente as copas portadoras dêsse vírus têm causado o distúrbio no limoeiro Cravo;

d) No planalto paulista, como na Austrália, não deve existir inseto vetor do vírus da exocortis porquanto laranjeiras Pe-

ra sôbre Trifoliata, durante 20 anos ao lado de plantas com exocortis ainda se conservam sadias (fig. 1 - B).

Outra observação interessante, feita na Estação Experimental de Limeira e que evidencia a origem virológica da "nova moléstia" e a insubsistência da hipótese de incompatibilidade entre cavalo e enxêrto, é a seguinte: de sementes de laranjas Baianinha provenientes de árvore enxertada em limoeiro Cravo apresentando os distúrbios no tronco, obtiveram-se numerosos pés francos (seedlings); borbulhas dêste foram enxertadas sôbre limoeiro Cravo, há mais de 10 anos, e até agora as árvores formadas, em número de 30, se apresentam perfeitamente sadias (fig. 2 - B).

4 — MÉTODOS DE CONTRÔLE

As plantas afetadas pela "nova moléstia" do limoeiro Cravo ou exocortis, podem ser recuperadas por meio de sub-enxertia (inarching) com cavalos de espécies tolerantes ao mal, tais como as laranjas doces e as tangerinas. A sub-enxertia é feita plantando-se 2 ou 3 cavalos ao lado do tronco primitivo e enxertando-se as suas extremidades, depois de cortadas em bizel, sob a casca da haste da variedade-enxêrto. Os cortes em T invertido para introdução das extremidades dos cavalos sob a casca do enxêrto, devem ser feitos à mesma altura, para que se possa, com um só amarrião, fixar os 2 ou 3 cavalos (fig. 2 - C). Em pouco tempo a planta retomarâ seu desenvolvimento normal e os novos cavalos substituirão o primitivo (fig. 2 - D).

Em virtude dos conhecimentos que já se tem sôbre a sorose e a exocortis e dos prejuizos que essas moléstias podem causar á citricultura paulista, sômente borbulhas comprovadamente livres dessas duas moléstias deveriam ser utilizadas para formação das mudas.

Para ficar a coberto de prejuizos futuros, deve o citricultor plantar sômente mudas que:

- a) não estejam infetadas pelo vírus da sorose;
- b) sejam enxertadas em cavalos tolerantes ao vírus da exocortis (laranjas doces e tangerinas);

c) *se forem enxertadas sôbre limoeiro Cravo ou sôbre Trifoliata, não estejam infetadas pelo vírus exocortis.*

Se o cavalo for de variedade tolerante, mesmo que as borbulhas provenham de árvore infetada pela exocortis os sintomas da moléstia não aparecerão, não havendo injúrias às plantas. Se o cavalo for o limoeiro Cravo ou o Trifoliata é preciso que se conheça a origem da borbulha para se ter certeza de que não provém de árvore infetada. E se obter essa certeza é indispensável que a planta matriz esteja enxertada em limoeiro Cravo ou em Trifoliata, tenha mais de 8 anos de idade e não apresente sintomas da exocortis.

Na região de Bebedouro existem plantas de diversas variedades (Pera, Baía, Natal, Barão) enxertadas sôbre limoeiro Cravo, com mais de 20 anos de idade perfeitamente sadias, as quais são indicadas como "matrizes" para fornecimento de borbulhas livres de sorose e de exocortis.

5 — RESUMO

Os ensaios de cavalos instalados em várias Estações Experimentais do Instituto Agronômico permitiram que se fizessem importantes observações sôbre a natureza dos distúrbios verificados em plantas cítricas enxertadas em limoeiro Cravo. Tais distúrbios causam sintomas semelhantes às manifestações da exocortis no cavalo de Trifoliata: há redução no crescimento; morte, fendilhamento e levantamento da casca, com ou sem formação de goma no tronco do cavalo; êstes sintomas não invadem o enxerto e raramente descem abaixo do colo; pode aparecer clorose das nervuras e florescimento extemporâneo; é pouco comum a morte da planta. Sintomas idênticos apresentam as plantas atingidas pela "Rangpur lime disease", no Texas (U.S.A.).

Existem nos laranjais paulistas clones das variedades comerciais portadoras do vírus da exocortis e outros não infetados. Os clones infetados causam os distúrbios do limoeiro Cravo, quando enxertados nesse cavalo. Clones novos, provenientes de sementes de plantas infetadas, não causam qualquer dis-

túrbio no cavalo de limoeiro Cravo. Parece não existir em São Paulo inseto vetor da exocortis.

A sorose tem sido constatada em muitos clones de variedades comerciais, ora isolada, ora associada à exocortis, não havendo qualquer relação entre essas duas moléstias.

As plantas afetadas pela exocortis podem ser recuperadas pela sub-enxertia com cavalos tolerantes (laranjas doces, tangerinas).

Novas plantações devem ser feitas somente com mudas enxertadas com borbulhas de árvores não infetadas pelos vírus da sorose e da exocortis.

SUMMARY

THE EXOCORTIS DISEASE AND THE RANGPUR LIME ROOTSTOCK

The rootstock tests established at several experiment stations of the Instituto Agrônômico gave evidence about the nature of a disorder occurring in various citrus orchards whose plants were budded to Rangpur lime rootstock.

This disorder causes symptoms like the exocortis or scaly butt, a vírus disease considered as a typical bud-union effect disease of the tritoliata. The tree grows well in the nursery but after 2-3 years in the orchard become stunted, showing gumming and bark shelling of the butt below bud union; sometimes the main roots are injured also; yellowing and off-season florwering are common in some young very affected trees; only very strong injured ones die. The similarity of these symptoms with those described by Orson (8) gives evidence that we are dealing with the same disorder presente in Texas (U.S.A.) orchards.

Several clones of comercial varieties were found in the citrus orchards of the State of São Paulo that carry the exocortis vírus but many ones are not infected. The infected clones when budded to Rangpur lime caused the disorder on this rootstock. No symptoms were found when the rootstock were

sweet oranges or tangerines. Nucellar clones from seeds of infected tree failed to cause the exocortis symptoms on Rangpur lime rootstock. It seems that no vector insect is present in São Paulo orchards.

Psorosis virus is present in many clones of citrus varieties in São Paulo, some clones are infected with psorosis and exocortis virus, but no relations were found between these two diseases.

The similarity of the symptoms and the accordance in that the same top varieties caused the disease on the two stocks (trifoliata and Rangpur lime) gave us the evidence that the Rangpur lime tissues are intolerant to exocortis virus.

After the ravage made by the tristeza disease in the citrus orchards of the State of São Paulo the Rangpur lime is being the main stock used by the nursemen. Only the exocortis virus free clones should be budded on it. The exocortis affected trees can be recovered by inarching with tolerant rootstocks (sweet oranges and tangerines).

LITERATURA CITADA

- 1 — BENTON, R. J., Bowman, F. T., Frazer, L. & Kebby, R. G. The significance of *Poncirus trifoliata* for citrus rootstock problems. Report of the Thirteenth International Horticultural Congress. Volume II : 1235-1240. 1952.
- 2 — BITANCOURT, A. A. In Manual de Citricultura, II. Parte (Doenças, pragas e tratamentos). Edições da "Chácaras e Quintais", São Paulo. 1933. 212 p.
- 3 — BITTERS, W. P. Exocortis disease of citrus. Calif. Agr. 6 (11) : 5-6. 1952.
- 4 — BRIEGER, F. G. e Moreira, Sylvio. Experiências de cavalos para citus II. Bragantia 5 : 597-659. 1945.

- 5 — FAWCETT, H. S. New symptoms of psorosis indicating a virus disease of citrus. *Phytopath.* 23 : 930. 1933.
- 6 — MOREIRA, Sylvio. Cavalos para citrus em São Paulo. *Rev. Agric.*, Piracicaba XXI : 206-226. 1946.
- 7 — MOREIRA Sylvio. Sintomas de "exocortis" em limoeiro Cravo. *Bragantia* 14 : XIX-XXII. 1955.
- 8 — OLSON, E. O. Investigations of citrus rootstock disease in Texas. *Proc. of the Rio Grande Valley Hort. Institute* : 28-24. 1952.
- 9 — VALIELA, M. V. F. *In* Introduccion a la fitopatologia. 2a. edição. Buenos Aires (Rep. Argentina). Talleres Gráficos "Gadola". 1952. 872 p.
- 10 — WALLACE, J. M. and Grant, T. J. Virus diseases of citrus fruits. *Plant Diseases in the yearbook of agriculture* — U. S. D. A. pags. 738-743. 1953.