

# Doenças de Vírus e Cavalos para Citrus (\*)

D. C. GIACOMETTI (\*\*)

## INTRODUÇÃO

Depois do aparecimento da doença tristeza dos Citrus em 1937, no Brasil, o problema da escolha de cavalos para a enxertia das plantas cítricas tornou-se extremamente complexo, pois, os estudos das doenças de vírus relacionadas com o cavalo intensificaram-se, chegando-se a uma série de conclusões sobre distúrbios ligados ao problema.

Atualmente, os trabalhos experimentais com o problema de cavalos para os Citrus visam em primeiro lugar resolver as complicações envolvidas com as doenças de vírus relacionadas com a transmissão e as interações vírus-variedade-copa e cavalo.

### Problemas da doença tristeza

Os distúrbios causados pelo vírus da tristeza dos Citrus foram primeiramente registrados em 1891 na União Sul Africana, onde se verificou a impossibilidade do uso da laranja Azeda como cavalo para os Citrus (4); entretanto, a doença não foi identificada naquela época.

Depois do aparecimento da doença na Argentina, em 1937, no Brasil (2), é que se passou a estudá-la com maior interesse. Em 1946, Meneghini (27), no Brasil, e Fawcett com Wallace, na Califórnia (16), demonstraram a natureza infeciosa da doença. Comprovada a suscetibilidade da laranja Azeda à doença, surgiu então o problema mais sério que a Fruticultura mundial teve a enfrentar: perda de mais de 20 milhões de árvores, principalmente no Brasil, Argentina e Califórnia e, consequentemente, substituição desse cavalo.

Estudos realizados por McClean e van der Plank (25), baseados em trabalhos de Fraser (18), pretendem demonstrar que a doença tristeza seria causada por um complexo

(\*) Trabalho apresentado em Seminar da E. S. A., no dia 31 de outubro de 1956.

(\*\*) Engenheiro Agrônomo da Seção de Horticultura; I. E. E. A. (Km. 47)

de dois componentes de vírus: o "stempitting" que causa distúrbios diretamente no lenho do limão Galego e "grapefruit" e o "seedling yellows" responsável pelos danos em cavalos suscetíveis. As laranjas doces no pomar tomam todo o complexo do vírus ao qual são tolerantes, ao passo que a laranja Azeda toma apenas a parte do complexo que tolera, ficando livre do "seedling yellows"; quando enxertada com copas que levam todo o complexo, sofre, então, os danos que caracterizam a doença tristeza.

De acordo com os testes realizados por Grant e Santos Costa (22), em Campinas, e Bitters com Parker (4), na Califórnia, conseguiu-se a seguinte relação de cavalos suscetíveis à tristeza: Laranja Azeda e Agrodoce, pomelo, toranja, "grapefruit", *Citrus longispina*, Kunquat, lima da Pérsia, alguns limões e híbridos, alguns tângelos; e os seguintes cavalos tolerantes: laranjas doces, *Poncirus trifoliata* e alguns híbridos, mandarina, tangerina, alguns tângelos.

Os estudos realizados até agora com a tristeza mostram que o uso de cavalos tolerantes à doença não é a solução definitiva para o problema. Novas complicações têm surgido, destacando-se entre elas a decadência do limão Galego e dos "grapefruits", mesmo quando enxertados em cavalos tolerantes, como é o caso do problema da Costa do Ouro e da União Sul Africana reportado por McClean (26). Santos Costa, Grant e Moreira (11 e 23) mostraram a possibilidade da seleção e uso de estirpes fracas do vírus, inoculadas em clones nucelares das variedades comerciais de Citrus a fim de protegê-las contra os danos causados por estirpes fortes. O problema estaria na separação dos complexos do vírus, caso se tratasse realmente de um complexo, e no estudo do efeito das diferentes estirpes destas partes do complexo, a fim de se determinar qual delas é mais importante na ação sobre o cavalo. Este estudo viria garantir o sucesso da vacinação proposta por estes autores, pois neste caso se teria uma vacina de vírus fraco para as copas suscetíveis como o limão Galego e os "grapefruits" e outra para o cavalo, mesmo que este seja considerado tolerante, pois ainda não se determinou com segurança o grau de tolerância dos cavalos tidos como tolerantes.

### Doenças de Vírus transmissíveis por enxertia

As doenças de vírus transmissíveis por enxertia constituem atualmente uma das mais sérias preocupações na exploração das plantas cítricas. Os programas de certificados

de borbulha em funcionamento nos Estados da Flórida, Texas e Califórnia, constituem o ponto alto de uma nova orientação da formação de pomares. Destas doenças de vírus, a sorose é o problema mais sério, sendo que a "exocortis" e a "xyloporosis" são doenças cujos danos se manifestam sobre o cavalo, e a importância das mesmas se limita às regiões onde se utilizam cavalos suscetíveis.

A sorose afeta a casca do tronco e dos galhos, provocando a decadência da árvore depois dos 10 anos de idade. Segundo Wallace e Grant (34) designa-se por "psoriasis" um grupo de doenças de Citrus que têm alguns característicos em comum. Conhecem-se atualmente seis tipos de sorose dos quais a sorose A e B são as mais importantes, sendo A a mais comum. Segundo estes autores, não se conhece inseto vetor da sorose, sendo a enxertia o modo comum de sua disseminação. Fawcett, Grillo e Bitancourt (14), após inspeção cuidadosa nos pomares do Estado do Rio de Janeiro e Distrito Federal, em 1936, concluiram que a sorose era um problema bastante sério, parecendo ser o fator responsável pela decadência generalizada de árvores com mais de 20 anos de idade. Observações recentes efetuadas nos pomares desta zona citrícola confirmam esta informação, tendo-se estabelecido que o problema é mais importante com a laranja Pera.

Ainda não se conhece o efeito separado que a sorose teria sobre o cavalo. Estudos em andamento na Seção de Vírus do Instituto Agronômico de Campinas visam esclarecer algumas dúvidas sobre este efeito, assim também como diferenças fundamentais entre a ação dos vírus da sorose, "exocortis" e "xyloporosis".

A "exocortis" (29) ou "doença do limoeiro Cravo" (32) vem desde vários anos chamando a atenção dos técnicos no Estado de S. Paulo, constituindo, antes da sua determinação, a mais séria restrição feita a este cavalo pelo Dr. Silvio Moreira. É um problema importante, onde se utiliza o *Poncirus trifoliata* como cavalo, constituindo o mais sério obstáculo ao emprêgo deste porta-enxerto (3 e 17) considerado tolerante à tristeza, "podridão do pé" e nematoides. Esta doença é denominada "Scaly-butt" na Austrália, onde tem sido estudada por Benton, Fraser e outros (1). Também na Louisiana, onde se recomenda o trifoliata para as terras baixas da foz do Mississipi, a "exocortis" constitui importante problema; segundo Brown, Miller e Gardner (5), trabalhos executados nesta zona citrícola americana indicam a suscetibilidade do limão Cravo (Rangpur lime), trifoliata e citrange Morton, enquanto o citrange Carrizo se mostrou tolerante.

Segundo Moreira (30), plantas afetadas com "exocortis" crescem normalmente no viveiro e no pomar até a idade de 4 anos após a enxertia, quando começam a mostrar algumas pústulas na casca do cavalo, com desprendimento de goma; em seguida, há levantamento de camadas externas da casca as quais se prendem ao tronco por uma das extremidades. Este descascamento se processa do coleto da árvore ao ponto de união cavalo-copa. O floema reage formando nova camada de células o que torna o sintoma semelhante ao causado por sorose e estabelece diferença com podridões causadas por fungo, as quais geralmente atacam também o lenho. A figura 1 mostra diversas plantas com o sintoma típico do descascamento do cavalo. A desordem acarreta diminuição no desenvolvimento da planta.

Na Baixada Fluminense tem-se constatado a presença da "exocortis" em árvores com copas de laranja Lima, Baía, Baianinha, na mandarina Mexerica e na tangerina Dancy. As plantas atacadas são facilmente diferenciadas das plantas sadias: apresentam poucas folhas e estas são de tamanho reduzido; o crescimento fica praticamente paralizado, e a planta pode viver até a idade de 20 anos sem morrer. Em geral, organismos secundários estabelecem-se nas lesões causadas pela doença. Têm-se observado também casos idênticos aos relatados por Moreira (30) de plantas que mostram o enfezamento típico da "exocortis" sem o desprendimento da casca.

Parece que a "exocortis", como toda doença de planta causada por vírus, apresenta diversas "strains", cuja manifestação se verifica pelo grau dos danos causados à planta. Observações feitas em pomares do Distrito Federal e Estado do Rio corroboram com a idéia, pois têm sido encontrados plantas com a idade aproximada de 20 anos, produzindo satisfatoriamente, embora mostrando sintomas típicos de descascamento do cavalo: no mesmo pomar, plantas com a mesma idade mostram-se completamente atrofiadas.

Segundo Moreira (30), a "exocortis" é transmissível por enxertia e há bastante evidência de que não existe no planalto Paulista vetor para transmissão da doença, o que se pode afirmar para a zona citrícola Fluminense-Carioca, onde a doença existe há bastante tempo e embora se possua mais de seis milhões de árvores enxertadas em limão Cravo, a doença não é problema sério, sendo que ainda não se conseguiu encontrar nesta zona um único caso de "exocortis" em laranja Pera. Este autor recomenda o uso de cavalos tolerantes à doença, tais como a laranja Caipira, a Tangerina

Cleópatra ou a seleção de matrizes livres do vírus. No pômar do Departamento de Horticultura da Escola Superior de Agricultura, em Viçosa, existem algumas árvores de tangerina Satzuma, enxertadas em trifoliata, com mais de 20 anos de idade e procedentes da Flórida; o aspecto geral das plantas é excelente, o que indica as possibilidades deste cavalo, quando enxertado com borbulhas sadias.

A "xyloporosis", segundo Fawcett (13), foi observada pela primeira vez em 1928, na Palestina, onde se tornou problema bastante sério devido à suscetibilidade da lima doce (Pérsia), cavalo universalmente usado naquele País mediterrâneo. Em 1937 foi identificada, no Brasil, por Moreira (28), em plantas de laranja Barão enxertadas em lima da Pérsia; em 1951 foi registrada por Du Charme (12) e Childs (8), na Flórida. Em 1952, Knorr (24), na Argentina, descreveu uma anormalidade em plantas enxertadas no limão Rugoso e segundo Childs e Knorr (9) o distúrbio se trataria de "xyloporosis".

Segundo Du Charme (12), os sintomas não ocorrem em plantas nos viveiros. Abaixo do ponto de enxertia, observa-se na casca do cavalo depressões rasas que evoluem para lombos e sulcos bem pronunciados; a casca então se torna dura e quebra em lascas, com desprendimento de goma. Em casos agudos o lenho morre, torna-se preto e apodrece. Geralmente o tronco acima do ponto de enxertia se torna mais grosso. No terceiro ou quarto ano, aparecem no lenho do cavalo, que causa descoloração do floema. As árvores afetadas de "xyloporosis" tornam-se enfiezadas e paralizam o crescimento. Recentemente, Reichert e Yoffe (31) concluíram que plantas enxertadas em lima da Pérsia e atacadas de "xyloporosis" produzem frutos "lopsided" os quais também ocorrem em plantas enxertadas em laranja azeda, portadoras da chamada doença "little leaf"; estes autores concluem que se trata de "xyloporosis" nas duas combinações e que tais sintomas são da mesma doença. Na Baixada Fluminense tem-se registrado a ocorrência de frutos "lopsided" em limão Galego enxertado em limão Cravo, mostrando "stem-pitting" típico.

A "xyloporosis" não é uma doença importante no Brasil porque os cavalos tidos como suscetíveis, tais como a lima da Pérsia e o limão Rugoso da Flórida, não têm sido usados. Resta estabelecer com segurança o comportamento do limão Cravo em relação à doença.

"Enrugamento do limão Cravo": — é um distúrbio ainda não estudado que ocorre nos pomares do Estado do Rio e Distrito Federal, assim como também em Xiririca no

litoral paulista onde foi constatado pelo Dr. Silvio Moreira. Em Itaboraí, Maricá e Rio da Prata foi observado em plantas de laranja Lima, mandarina Mexerica e tangerina Satzuma enxertadas em limão Cravo e com a idade variável de quatro a oito anos. O sintoma é observado externamente, pois a casca se amolda no enrugamento do lenho do cavalo; retirando-se a casca, observa-se profundo "pitting"; em consequência ao distúrbio, a planta fica com o desenvolvimento retardado. A figura 2 mostra uma planta com os sintomas de enrugamento do cavalo. Sintoma semelhante é descrito por Bitters e Parker (4) em plantas afetadas pelo vírus da tristeza, enxertadas no Citrange Morton. Segundo Giacometti e Storey (19), os quais encontraram sintomas de "stem-pitting" em pés francos de limão Cravo no Hawaii, deve-se considerar a possibilidade de aparecer no Brasil uma estirpe do vírus da tristeza capaz de produzir "stem-pitting" no limão Cravo (19) o que viria pôr em risco o uso deste cavalo. Resta verificar se o sintoma observado seria mesmo "stem-pitting" ou "xyloporosis", pois apresenta também certas semelhanças com os sintomas descritos por Knorr em cavalos de limão Rugoso, na Argentina, distúrbio este considerado "xyloporosis" (9).

### Matrizes sadias

A seleção de matrizes sadias constitui séria preocupação nas regiões citrícolas do mundo e a origem de borbulhas nos experimentos de cavalos para Citrus a principal preocupação nas instituições de pesquisa.

Dos métodos utilizados para a obtenção de matrizes sadias parece que o de pés francos nucelares constitui o mais seguro. Fawcett, (15) na Califórnia, aconselhou o método da seleção de árvores em produção e convenientemente testadas. Porém estes testes foram realizados de início apenas em relação à sorose. Recentemente, muita surpresa tem surgido em relação a outras doenças que se tornaram conhecidas. Childs (9), na Flórida, concluiu que entre 339 árvores em estudo para o programa de certificado de borbulhas, 67 por cento eram portadores do vírus causador da "xyloporosis" e que, naquele Estado, quase todas as variedades de laranjas são portadoras de tal vírus. O método de Fawcett (15) exige o trabalho intenso de equipe convenientemente treinada sem oferecer absoluta segurança do estado de sanidade da árvore.

O método dos pés francos nucelares apresenta a grande

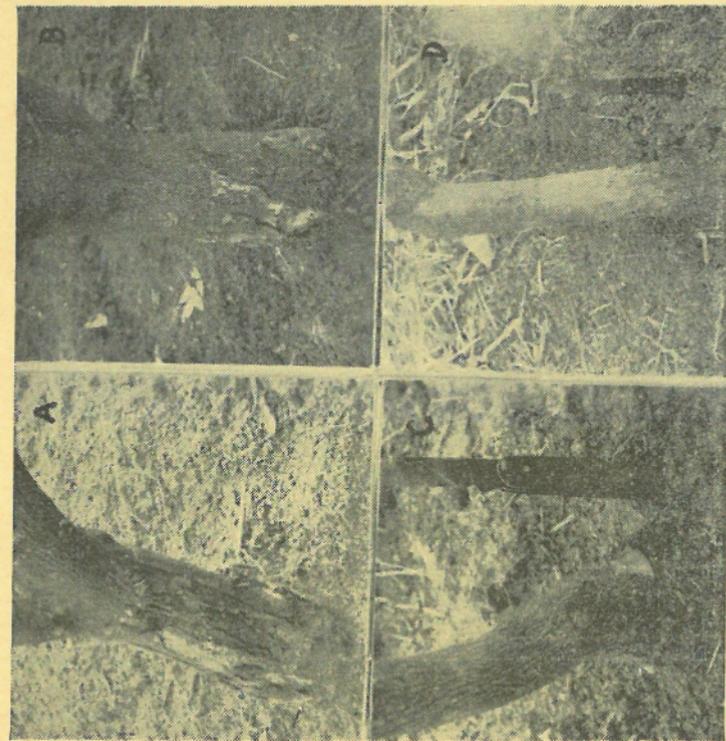


FIG. 1 — Sintomas típicos de "exocortis" em plantas enxertadas em Limão Cravo. A e B — laranja Baia Cabula com 8 anos de idade. C — Laranja Azeda Double Calyx com três anos de idade com os primeiros sintomas de descascamento do caule. D — laranja Baianinha Piracicaba, também afetada.

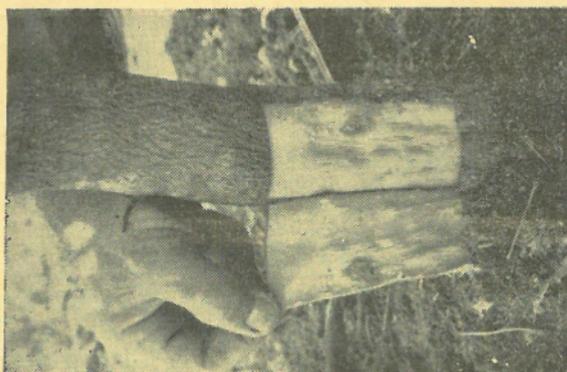


FIG. 2 — "Enrugamento do limão Cravo" — copa de tangerina Satzuma, árvore com 4 anos de idade a partir da enxertia. A casca foi removida a fim de mostrar o lenho anormal do caule; notar o tecido normal acima do ponto de enxertia indicado pela seta.

vantage do rejuvenescimento da variedade, oferecendo bastante garantia na ausência dos diversos vírus que o clone senil adquiriu através da contínua propagação vegetativa (6 e 7). A execução do método é mais fácil pois não exige a organização de equipes especializadas. No Brasil, está em andamento, já com resultados bastante promissores em S. Paulo, e no C. N. E. P. A. (Km. 47).

O Dr. Sílvio Moreira, do Instituto Agronômico de Campinas, está organizando os projetos de estudos dos problemas de cavalos utilizando borbulhas de material nucelar; este material livre de qualquer vírus que possa prejudicar o cavalo, permitirá que as combinações da variedade copa com a variedade cavalo mostrem o seu verdadeiro comportamento, inclusive possibilitará novas conclusões sobre a doença tristeza, cujo vírus sempre estará presente, mesmo nos clones nucelares pois estes serão inoculados naturalmente no campo ou "vacinados" com estirpes fracas do vírus.

## S U M M A R Y

In this paper the author calls the attention for the problem of the virus diseases of Citrus related to the rootstock. The psorosis is registered as the major Citrus disease of the Pera sweet orange in the Fluminense-Carioca section of Brazil. The exocortis disease of the Rangpur lime rootstock is considered a minor problem in this section, been reported as carrier of the virus of the Lima and Baia Cabula sweet oranges, the Dancy tangerine and willow leaf mandarin. The disease was not found on trees of Pera sweet oranges on the same rootstock.

The xyloporosis is not a serious disease in this Citrus section. It is reported a new disorder on the Rangpur lime named "enrugamento do limão Cravo"; the author discusses de possibilities of the disorder to be xyloporosis or "stem-pitting".

The importance of the nucellar lines of Citrus for rootstock trials is emphasized over the certified trees with suggestion of inoculation with mild strains of tristeza vírus.

## A GRADECIMENTOS

O autor agradece as informações prestadas pelo Dr. Sílvio Moreira da Seção de Citricultura, Instituto Agronômico de Campinas e ao Sr. Adrião Teixeira, autor das fotografias.

## BIBLIOGRAFIA

- Benton, R. J., F. T. Bownan, L. Fraser e R. G. Kebby -- The significance of *Poncirus trifoliata* for Citrus rootstock problems. Thirteenth Int. Hort. Congress. II -- 1235-1240. 1952.
- Bitancourt, A. A. — A doença dos citrus no Vale do Paraíba. O Biológico. VI (9) : 268-269. 1940.
- Bitters, W. P. — Exocortis disease of Citrus. Cal. Agric. 6 (11) : 5-6. 1951.
- ..... e E. R. Parker — Quick decline of Citrus as influenced by top-root relationships. Cal. Agric. Exp. Sta. Bul. 733. 1-35.
- Brown, R. T., J. C. Miller e F. E. Gardner — Citrus Rootstock Studies. Research in Agriculture. Annual Report Louisiana State Univ. 208-210. 1953-54.
- Cameron, James W. The behaviour of some nucellar seedling lines in California. Cal. Citrograph 33 (8) : 333, 367-368. 1948.
- ..... e Robert K. Soost — Nucellar lines of Citrus. Cal. Agriculture. 7 (1) : 8, 15 e 16. 1953.
- Childs, J. F. L. — Cachexia a bud-transmitted disease and the manifestation on phloem-symptoms in certain varieties of Citrus relatives and hybrids. Proc. Fla. State Hort. Soc. LXIV : 47-51. 1951.
- ..... e G. R. Grimm, L. C. Knorr e outros — The incidence of xyloporosis (Cachexia) in certain Florida citrus varieties. Proc. Fla. State Hort. Soc. LXVIII — 77-82. 1955.
- Costa, A. S., T. J. Grant e S. Moreira — Investigações sobre a tristeza dos Citrus. II — Conceitos e dados sobre a reação das plantas Cítricas à tristeza. Bragantia. 9 : 59-80. 1949.
- ..... e Behaviour of various Citrus Rootstock — Scion Combinations following inoculation with mild and severes strains of tristeza vírus. Proc. Fla. State Hort. Soc. 67 : 26-30. 1954.

- Du Charme, Ernest P. — Xyloporosis of Citrus. Proc. Fla. State Hort. Soc. LXIV : 57-60. 1951.
- Fawcett, H. S. — Citrus diseases and their control. McGraw — Hill Book Company, Inc. 1936.
- ....., H. V. S. Grillo e A. A. Bitancourt — Relatório sobre as doenças dos Citrus no Distrito Federal, Estado do Rio de Janeiro e Minas Gerais. Rodriguesia. II (7) : 329-344. 1936.
- Fawcett, H. S. — Prevention of psoriasis in Citrus by the use of registered buds. Univ. Cal. Citrus Exp. Sta. 1944.
- ..... e J. M. Wallace — Evidence of virus nature of Citrus quick decline. Cal. Citrogr. 32:50, 88-89. 1946.
- ..... e L. J. Klotz — Exocortis of trifoliolate orange. Citrus Leaves. Cal. Abril. 1948.
- Fraser, L. — Seedling yellows, an unreported virus disease of Citrus. Agr. Gaz. N. S. Wales. 63. 125-131. 1952.
- Giacometti, D. C. e W. M. Storey — Citrus quick decline discovered in Hawaii. Cal. Citrograph 37 (9) : 357. 1952.
- ..... Escolha de cavalos para Citrus. Boletim de Agricultura Minas Gerais.
- ..... Problema de árvores matrizes para a propagação dos Citrus. I Dia da Laranja I. E. E. A. — 1955.
- Grant, T. J. e A. S. Costa — A progress report on studies of tristeza disease of Citrus in Brazil. Proc. Fla. State Hort. Soc. 1-14. 1948.
- ..... e A mild strain of the tristeza virus of Citrus. Phytopathology. XLI (2). 114-122. 1951.
- Knorr, L. C. — Arrugado del tronco (rugose trunk) del limon rugoso IDIA. — 58 : 22-24.
- McClean, A. P. D. — Tristeza and stem-pitting diseases of Citrus in South Africa. FAO Plant Protection Bulletin, IV (6) : 77-95. 1956.
- ..... e J. E. van der Plank — The role of seedling yellows and stem-pitting in tristeza of Citrus. Phytopathology. 45 : 222-229. 1955.

- Meneghini, M. Sobre a natureza e transmissibilidade da doença "Tristeza" dos Citrus. O Biológico. 12 : 285-287. 1946.
- Moreira, S. — Xyloporosis. Hadar. 11 : 234-237. 1938.
- ..... Sintomas de "exocortis" em limoeiro Cravo — Bragantia 14 : 19-21. 1955.
- ..... A moléstia "exocortis" em limoeiro Cravo. Revista de Agricultura. Piracicaba. XXX (4-6-6) : 99-112. 1955.
- Reichert, A. Bentel e L. Yoffe — On the problem of the identity of "little leaf" and "xyloporosis" diseases. Ktavim. Agric. R. Sta. Israel. 6 : 77-82. 1956.
- Rossetti, Victoria — A doença do limoeiro Cravo nos laranjais de S. Paulo. O Biológico XXI (1) : 1-8. 1955.
- Valiela, Fernandez, M. V. — Tristeza ou podredumbre de las raízillas de los Citrus en la Republica Argentina. M. Agric. Gan. P. Te. 1 : 1-63. 1951.
- Wallace, J. M. e T. J. Grant. Virus diseases of Citrus fruits. Year Book of Agriculture. 738-743. 1953.

