

CLONES NUCELARES: CAMINHO PARA UMA NOVA CITRICULTURA *

SYLVIO MOREIRA

Instituto Agronômico de Campinas — S. Paulo

INTRODUÇÃO

Desde o momento em que a tristeza se manifestou nos laranjais dêste país (Argentina) e do Brasil, dizimando dezenas de milhares de plantas cítricas, iniciaram os citriculturistas e virologistas uma longa e brilhante arrancada no estudo das moléstias de virus dos citros. Até então apenas a moléstia so-rose era conhecida como causada por virus. A xiloporose e a exocorte, embora conhecidas em seus efeitos, não tinham sido suficientemente estudadas para determinação dos agentes causadores.

Sabe-se hoje que essas três moléstias, assim como outras (caquexia, "stubborn", "vein enation", "leaf curl") são distúrbios provocados pela presença de virus nocivos à planta inteira ou à um de seus componentes (enxêrto ou porta-enxêrto). Tem sido comprovado também que, exceção feita da tristeza e da "vein enation", as demais moléstias causadas por virus nos citros são transmissíveis exclusivamente (ou quase) por união de tecidos vivos. Este fato é de grande significação em relação ao contrôle de tais moléstias, porquanto não existindo um inseto vetor torna-se relativamente simples manter o laranjal livre de qualquer delas. Basta para tanto partir do viveiro com mudas livres de infecções virosas.

Dois procedimentos podem ser seguidos visando a obtenção de mudas enxertadas livres das moléstias de virus que não se transmitem por insetos:

* Apresentado à IX Jornadas Citricolas Argentinas, realizada em Tucuman, Maio de 1960.

- a) pela enxertia com material proveniente de plantas de um clone antigo comprovadamente livre desses vírus;
- b) pela enxertia com material proveniente de plantas de um clone novo nucelar.

No momento, a opinião dos técnicos citricolas dos países produtores acha-se dividida quanto a escolha de um desses procedimentos. Nos Estados Unidos (Flórida, Califórnia, Texas) trabalha-se ativamente nos "Budwood Certification Programs", submetendo-se as árvores candidatas a "matrizes" a testes rigorosos e demorados, alguns dos quais somente se completam após 4-5 anos. Nos países sul americanos, nas regiões mediterrâneas e na União Sul Africana, ainda não foram organizados esses programas para a certificação de borbulhas mas, segundo parece, estão os técnicos citricolas convencidos de que alguma coisa devem fazer nesse sentido.

No Est. de S. Paulo, Brasil, o Instituto Agrônomo de Campinas, pela sua Secção de Citricultura, enveredou muito cedo para o segundo procedimento mencionado, iniciando a produção de clones novos nucleares das principais variedades comerciais no ano de 1938. Graças a essa orientação pôde aquela instituição fornecer aos viveiristas e diretamente aos citricultores grande quantidade de mudas e borbulhas desses clones nucleares quando se apresentaram os problemas da xiloporoze e exocorte.

Assim é que da Estação Experimental de Limeira, já saíram mais de 20 mil mudas enxertadas com clones livres das moléstias de vírus transmissíveis somente pela enxertia; a mesma Estação forneceu cerca de um milhão de borbulhas desses clones.

Neste trabalho apresentamos alguns dados sobre a produtividade de plantas de clones novos nucleares e, quando possível, comparada com a de clones velhos.

CLONES VELHOS E CLONES NOVOS NUCELARES

Contam-se hoje por centenas as variedades cítricas existentes em coleções de estações experimentais. Entretanto, pouco mais de uma a duas dezenas de variedades são cultivadas comercialmente em grandes quantidades. Quase todas elas originaram-se por mutação natural (algumas por cruzamento), espalhando-se do local de origem para as mais afastadas regiões citricolas, às vezes por meio das sementes, outras vezes por meio de estacas e mudas.

Nessa caminhada de uma região para outra, as variedades primitivas foram sendo infestadas por moléstias de vírus, prin-

principalmente por meio de sôbre-enxertia, processo muito usual para a rápida produção de material de propagação. Dessa maneira, chegou-se à situação atual, em que dificilmente se encontra uma variedade livre dos vírus já conhecidos. Isto não é tudo. Mesmo quando por meio de testes especiais se consegue provar que uma determinada variedade acha-se livre de todos êsses vírus, restam as dúvidas seguintes: não existirão outros vírus ainda não identificados?; não será essa variedade portadora de um ou mais dêsses vírus desconhecidos?; não estarão êles causando prejuízos a alguma dessas variedades?

A experiência adquirida nas duas últimas décadas nos leva a acreditar na existência dêsses outros vírus, pois cada dia vem sendo comprovado por convincentes demonstrações dos experimentadores, que o rol dos vírus dos citros ainda não está completo.

Já foram descobertos testes específicos para identificação de quase todos os vírus conhecidos, os quais permitem que se possa atestar a sua inexistência em uma determinada variedade ou em um dos seus clones. Mas ninguém poderia, mesmo depois de assim testado, afirmar que um tal clone fosse livre de outros vírus ainda desconhecidos.

Esta situação difícil pode ser contornada pelo emprêgo dos clones novos nucelares. Sabe-se que na maioria das espécies cítricas se manifesta o fenômeno da poliembrião, com a formação de mais de um embrião em cada semente. Geralmente apenas um dêsses embriões é de origem sexual e está sujeito a variações. Os demais, provindo das células do nucelo, reproduzem as características da planta mãe. Tem sido comprovado que, normalmente, as plantas formadas a partir da semente (seedlings) não são portadoras dos vírus existentes na planta mãe.

Os cientistas aproveitam-se destas particularidades para obter de um clone velho, infetado por vírus, clones novos livres dêsses vírus. A propagação de tais clones, por enxertia em "seedlings" das variedades-cavalo, garante a obtenção de plantas enxertadas livres de vírus.

Como já foi mencionado, a maioria dos vírus dos citros não são transmitidos de uma planta a outra por insetos vetores, nem mesmo por meios mecânicos. Sômente com união de tecidos vivos se consegue essa transmissão. Esta particularidade garante que uma planta inicialmente livre se mantenha por toda sua vida não infetada por tais vírus.

Há ainda outra razão para a preferência que demos em S. Paulo ao emprêgo dos clones novos nucelares. É que tais clones possuem maior vigor e rusticidade do que os velhos, em parte

devido a ausência dos vírus, em parte devido ao chamado "rejuvenecimento", fenômeno perfeitamente demonstrado por vários autores. Este rejuvenecimento do clone, cuja razão não foi ainda satisfatoriamente explicada, traz consigo algumas desvantagens, tais como a tendência para a produção de espinhos e o retardamento de produção.

A presença de espinhos nos clones novos verifica-se acentuadamente nos troncos das primeiras ramificações tornando-se, aos poucos, menos evidentes nos ramos terciários, quaternários, etc. Sabe-se também que, tomando-se borbulhas das extremidades dos galhos da planta de clone novo, as plantas com elas formadas produzirão tanto menos espinhos quanto maior for o número de crescimentos verificados nesse galho, isto é, quanto mais afastado estiver do tronco. Portanto quanto mais velha for a planta de um clone novo tanto menor o número de espinhos em sua descendência por enxertia.

O mesmo se pode afirmar em relação à precocidade de início de produção. A proporção que o clone novo envelhece suas filhas, por enxertia, aproximam-se em precocidade do clone velho que lhes deu origem.

MATERIAL EXPERIMENTAL

Para estudos sobre a tolerância aos efeitos nocivos da tristeza algumas variedades cítricas foram enxertadas em cerca de 400 variedades, obtendo-se quase 1500 combinações cavalo-enxerto. Posteriormente, todo esse material, quando em viveiro, foi inoculado três vezes com vírus forte da tristeza, por meio de pulgão preto da laranjeira (*Toxoptera citricidus* Kirk). Todas as combinações que mostraram algum grau de intolerância, no viveiro, foram eliminadas. Restaram 78 variedades-cavalo, as quais aparentemente eram tolerantes à tristeza.

Para se continuar as observações sobre as plantas enxertadas nesses cavalos, foram transplantadas para o lugar definitivo, na Estação Experimental de Limeira, três plantas de cada combinação existente. Mencionaremos aqui alguns dos dados de produção obtidos com as copas de laranjas Barão e Valência e de tangerina Dancy. (*)

(*) Dados publicados com autorização dos principais organizadores desse trabalho, Drs. A. S. Costa e T. J. Grant.

Laranja Barão

Essa variedade-enxêrto está representada por dois grupos: a) — correspondente a copas de clones novos; b) — correspondente a copas de clones velhos, portadores da moléstia xiloporoze (caquexia).

Plantadas durante o ano de 1950 em quadras anexas, essas plantas vêm recebendo sempre os mesmos tratamentos culturais (capinas, adubações, pulverizações). A partir de 1955, iniciou-se a coleta de dados de produção nas duas quadras, anotando-se o número de frutos produzidos individualmente, em cada safra.

O quadro I contém as somas das produções anuais nas duas quadras no período de 1955 (primeira colheita) a 1959, com 78 variedades-cavalo.

No quadro II, registramos os dados de produção, nas seis primeiras safras, obtidos com os cavalos mais produtivos com clones novos (1 a 5) e com clones velhos (6 a 10) de laranja Barão.

Laranja Valência

Alguns clones novos de laranja Valência foram enxertados sobre 60 variedades-cavalo, plantando-se em 1950 no lugar definitivo três árvores de cada cavalo.

O controle da produção dessa quadra abrangeu apenas os anos de 1957 a 1960. O quadro III contém os dados de produção por planta com os cinco cavalos mais produtivos nessas quatro safras.

Tangerina Dancy

Alguns clones novos da tangerina Dancy foram enxertados sobre 35 variedades-cavalo plantando-se no lugar definitivo, em 1960, três árvores de cada cavalo.

O controle de produção dessa quadra abrangeu 6 safras (1955-60). O quadro IV contém os dados da produção total por planta, nos seis anos, com os cinco cavalos que determinaram maiores produções.

Laranja Baianinha

Em 1950, foram plantadas em lugar definitivo, na Estação Experimental de Limeira, 88 mudas de clones novos nucelares enxertados sobre laranja doce (Caipira), muitas das quais entraram em produção em 1954. Trata-se de material propagado diretamente de "seedlings" obtidos em 1938. No quadro V da-

mos a produção ano por ano até 1959, dos cinco clones mais produtivos.

QUADRO I

Soma das produções anuais nas quadras A e B de laranja Barão, no período de 1955 (primeira colheita) a 1959. Número de frutos.

Variedades-cavalo experimentadas : 78

Anos	Barão (clones novos)	Barão (clones velhos)
1955	977	16.570
1956	3.311	18.369
1957	4.731	18.993
1958	48.422	44.924
1959	37.376	57.156
Total	94.817	156.012

QUADRO II

Produção total por árvore de laranja Barão durante as seis primeiras safras (1955-60) com as variedades-cavalo mais produtivas com clone novo (1 a 5) e com clone velho (6 a 10). Número de frutos.

Total de variedades experimentadas : 78

Cavalos	Clone novo (1955-60)	Clone velho (1955-60)
1. Rangpur lime (limão cravo)	3835	1305
2. Mandarina Sunki	2818	1139
3. Mandarina Kinnow	1997	1657
4. Citrange Rusk	1753	818
5. Tangerina Oneco	1523	1849
6. Tangelo Sampson	970	2481
7. Tangerina Dancy	1360	2446
8. Tangelo Mineola	1412	2066
9. Mandarina Suen Kat	1072	2062
10. Tangerina Swatow - 14054	1313	2000

QUADRO III

Produção total por planta, nos anos de 1957 a 1960, dos 5 cavalos mais produtivos com copa de laranja Valência (clones novos).

Total de variedades experimentadas : 60

Cavalos	1957-60
1. Citrumello 4475	2618
2. Rangpur lime (limão cravo)	2592
3. Citrange Rusk	1009
4. Mandarina Sunki	1006
5. Laranja Pineapple	899

QUADRO IV

Produção total por planta de tangerina Dancy (clones novos) sobre os cinco cavalos mais produtivos nos anos de 1955 a 1960. Número de frutos.

Total de variedades-cavalo experimentadas : 35

Cavalos	1955-60
1. Citrange Morton	5201
2. Tangerina Cleópatra	4784
3. Mandarina Ling Ling	4105
4. Citrange Rusk	3990
5. Mandarina Chao Chou Tien Chieh	3731

QUADRO V

Produção anual (número de frutos) de plantas de clones novos nucelares de laranja Baianinha enxertadas em laranja Caipira e plantadas em 1950.

Clones					
I. A. C.	79	24	80	13	78
Anos	Número de frutos				
1954	—	15	—	60	—
1955	404	34	282	176	65
1956	1125	936	946	730	847
1957	674	759	420	703	677
1958	615	780	748	746	469
1959	891	1120	1100	1069	1339
Soma	3709	3644	3496	3484	3397

DISCUSSÃO

Do exame dos dados do quadro I, ressalta logo a tendência das plantas com copas de clones velho de produzirem muito mais nas primeiras safras.

Este fato era de se esperar pois é sabido que uma das características dos clones novos nucelares é o retardamento do início de produção. Pode-se observar, no entanto, que já na quarta safra (1958) a produção dos clones novos superou a dos velhos.

Em algumas variedades-cavalo (quadro II), houve exceção à regra geral, tendo a produção dos clones novos superado a dos velhos.

Foi especialmente notável o caso do cavalo Rangpur lime que produziu com os clones novos três vezes mais do que com os clones velhos. A baixa produtividade dos clones velhos neste caso deve-se ao fato destes clones serem portadores da xiloporose, moléstia que afeta, entre outros, o limoeiro cravo. A influência deste cavalo sobre a precocidade da produção, fato já assinalado, foi confirmada neste ensaio, pois a produção máxima alcançada nas duas quadras verificou-se com os clones novos sobre o limoeiro cravo. Isto comprova que este cavalo, quando enxertado com clones livres de moléstias de vírus, pode competir com vantagem sobre as laranjas doces, tangerinas, trifoliata e híbridos, nas condições gerais deste ensaio. Tomando-se em consideração as outras particularidades já conhecidas deste cavalo (resistência à seca, precocidade de maturação dos frutos) assinalados em S. Paulo e Tucuman, encontra-se explicação do seu uso tão generalizado no Brasil.

Outra observação interessante é que nas duas quadras as maiores produções foram obtidas das plantas enxertadas sobre tangerinas-mandarinas e seu híbridos.

Quando a copa era de laranja Valência (clones novos), verificou-se (quadro III) que três variedades-cavalo colocadas entre as cinco mais produtivas com laranja Barão (clones novos) se mantem entre as cinco melhor colocadas. São elas: Rangpur lime, mandarina Sunki e citrange Rusk.

São ainda mandarinas, tangerinas e híbridos os cinco cavalos mais produtivos quando a copa era de tangerina Dancy (clone novo) como mostra o quadro IV. Verifica-se também que esta tangerina tem tendência a produzir maior número

de frutos do que as laranjas Barão e Valência, considerando-se plantas da mesma idade e de clones novos nucelares.

Os dados contidos no quadro V mostram que, apesar de estarem enxertados em laranja doce (Caipira), porta-enxerto que retarda o início da produção, as plantas de clones novos de laranja Baianinha, aos seis anos de idade, produziram cerca de cinco caixas de laranjas, volume bastante satisfatório para nossas condições, nessa idade.

Os resultados aqui apresentados justificam o nosso entusiasmo pelo uso em escala comercial dos clones nucelares, única base sólida para uma citricultura vigorosa, sadia e lucrativa. Mostram também que o emprêgo dos clones nucelares permite o uso de variedades-cavalo de grandes méritos, como o Rangpur lime e a mandarina Sunki, os quais enxertados em clones velhos infetados mostram-se muito inferiores, por não possuírem tolerância para alguns dos virus conhecidos.

BIBLIOGRAFIA

- BENTON, R. J., F. T., BOWMAN, L. FRASER & R. G. KEBBY, 1950 — Stunting and scaly butt of citrus associated with *Poncirus trifoliata* rootstock. N. S. Wales, Dept. Agr. Sci. Bull. 70: 1-20.
- CHILDS, J. F. L., 1950 — The cachexia disease of Orlando tangelo. **Plant Disease Reporter** 34: 295-298.
- FAWCETT, H. S., 1946 — Stubborn disease of citrus, a virose. **Phytopathology** 36: 675-677.
- FRASER, LILIAN, 1952 — Seedling yellows, an unreported virus disease of citrus. **Agr. Gaz. N. S. Wales** 63: 125-131.
- FROST, H. B., 1938 — Nucellar embryony and juvenile characters in clonal varieties of citrus. **Jour. Heredity** 29: 423-432.
- GRANT, T. J., S. MOREIRA & A. S. COSTA, 1957 — Observations on abnormal citrus rootstock reactions in Brazil. **Plant Disease Reporter** 41: 743-748.
- HODGSON, R. W. & S. H. CAMERON, 1938 — Effects of reproduction by nucellar embryony on clonal characteristics in citrus. **Jour. Heredity** 29: 417-419.

- MOREIRA, S., 1955 — Sintomas de “exocortis” em limoeiro cravo. *Bragantia* 14: XIX-XXI.
- MOREIRA, S., 1957 — Porta-enxertos e moléstias dos citros no Brasil. *Rev. de Agricultura (Piracicaba)* 32: 127-136.
- SALIBE, A. A., 1959 — Leaf curl — a transmissible virus disease of citrus. *Plant Disease Reporter* 43: 1081-1083.
- SCHULTZ, E. F., 1939 — Porta-enxertos para citrus recommendables en general. *Circ. n. 80. Est. Exp. Agr. Tucuman, Argentina.*
- WALLACE, J. M. & R. J. DRAKE, 1953 — A virus induced vein enation in citrus. *Citrus Leaves* 33 (2): 22, 24.
- YAMADA, S. & K. SAWAMURA, 1953 — The dwarf disease of satsuma orange and facture problems. *Plant Protect. (Japan)* 7: 267-272.
-

MAIOR PRODUÇÃO



EM MENOR ÁREA