

Doenças causadas por vírus em morangos, amoras pretas, framboesas e mirtilos

Osmar Nickel

Os morangos com cerca de 2600 ha plantados no país, e mirtilos, framboesas e amoras pretas plantados em cerca de 100 ha no sul do Brasil, representam um segmento importante do agronegócio brasileiro. Entretanto, o material propagativo destas culturas está infectado por um grande número de vírus. Acresce que, devido às características do processo de propagação vegetativa destas espécies, os vírus não somente se mantêm mas se multiplicam através das enxertias com materiais infectados. Em plantas herbáceas ou semilenhosas a boa disponibilidade destes agentes para insetos vectores potencializar sua disseminação nos plantios e de um plantio para outro.

Os relatos sobre estes patógenos virais no Brasil acumularam-se nos últimos 30 anos de trabalho com vírus de morangos, enquanto que sobre amora preta, framboesa e mirtilo, praticamente não há dados experimentais.

Sabe-se que cerca de 30 espécies de vírus atacam morangos. As principais, no Brasil, entretanto, são o "vírus do mosqueado do morangueiro" (Strawberry mottling virus, SBMV), o "vírus da faixa das nervuras do morangueiro" (*Strawberry vein banding virus*, SVBV), o "vírus da clorose marginal do morangueiro" (Strawberry marginal chlorosis virus, SMCV), e o "vírus do encrespamento do morangueiro" (*Strawberry crinkle virus*, SCV) (Machado, 1985; Dias, 1999), das quais é necessário ter-se uma estimativa precisa da extensão de sua ocorrência.

Na década de 1970, a presença de vírus, especialmente mosqueado, era generalizada em plantios comerciais de morango em São Paulo (SP) e Rio Grande do Sul (RS), onde, a depender dos componentes dos complexos virais, causavam perdas de produção de cerca de 50%. Infecções complexas de "mosqueado+faixa das nervuras+clorose marginal" induziam redução da produção de morangueiros ao redor de 70 % (Kitajima et al., 1971; 1973; Betti, 1972b.; Betti et al., 1979). Nas últimas duas décadas houve em SP crescente uso de material propagativo sadio de morangos (Betti, 1972a). Mesmo quando propagado no mesmo local esse material garantiu alto nível de sanidade por mais de uma década (Betti et al., 1995). Em consequência, atualmente, a incidência de viroses de morango em SP é muito

restrita. Em 1990, num fato isolado, constatou-se clorose marginal na cv. Campidover coletada em Minas Gerais (J. Betti, 2003, comunicação pessoal). Os últimos levantamentos no RS ocorreram no final dos anos 80 (J. Daniels, 2003, comunicação pessoal), não havendo, portanto, dados atualizados para se avaliar a situação de incidência de vírus nos plantios de morango no estado. Isto demonstra a importância, primeiro, de se estimar a ocorrência, e segundo, proceder à limpeza de vírus do material propagativo de interesse comercial, especialmente diante do aumento das introduções de plantas de outros países, que podem estar infectadas até com doenças ainda não observadas no Brasil como a "palidose" do morango, de natureza ainda desconhecida.

Nas culturas de pequenas frutas emergentes ainda não se tem uma idéia exata da incidência de viroses e a situação é complexa. Recentemente, testes de inoculação mecânica na indicadora *Chenopodium quinoa*, conduzidos na Embrapa Uva e Vinho, com poucas amostras aleatórias de amora preta, framboesa e mirtilo em plantios de Ipê e Vacaria (RS), revelaram que a incidência de vírus pode ser considerável. Os testes biológicos, de exíguo número de amostras, revelam presença de vírus, primeiramente, nas principais cultivares de amoras pretas. O estudo está sendo complementado com inoculações de outras espécies herbáceas e por testes serológicos e reação da polimerase em cadeia (PCR), assim como por espécies de *Rubus* indicadoras de vírus que estão sendo introduzidas no país (Martin 2001).

A introdução de material propagativo de "pequenas frutas" no Brasil iniciou-se na década de 1970, dos EUA, criando a principal base do material genético usado nos programas de melhoramento e seleção no Brasil. Somente no final da década de 1980 organizou-se em bases institucionais nos EUA um programa de limpeza clonal e certificação de cultivares. Como amoras-pretas, framboesas e mirtilos são propagados vegetativamente, é muito provável que parte substancial dos materiais introduzidos no Brasil estejam contaminados.

O livro "Handbook of Virus Diseases of Small Fruits" (Converse, 1987) lista mais de 30 doenças virais e assemelhadas que infectam amora preta e framboesa (*Rubus* spp.) e 11 doenças virais que infectam o mirtilo (*Vaccinium* spp.) Trata-se, basicamente, de três grupos de vírus, transmissíveis pelo pólen, por nematóides e por pulgões. As doenças causadas por fitoplasmas, não serão abordadas aqui.

Entre os vírus de *Rubus* spp. mais relevantes nos países de origem do nosso material propagativo destacam-se os patógenos transmitidos por pulgões: o "vírus da necrose da amora preta" (*Black raspberry necrosis virus*, BRNV) e o "vírus da malha amarela foliar de rubus" (*Rubus yellow net virus*, RYNV). À associação de ambos é atribuída a doença degenerativa conhecida como "Mosaico de Rubus" nos EUA (Stace-Smith, 1984). Por outro lado o "vírus da mancha foliar de Rubus" (*Raspberry leaf spot virus*, RLSV), o BRNV e o "vírus do mosqueado de Rubus" (*Raspberry leaf mottle virus*, RLMV), são 3 dos mais comuns vírus em plantios

comerciais de amoras na Europa (Jones, 1982). Este último, o "vírus do mosqueado" juntamente com RYNV são responsáveis pelo "mosaico de Rubus" na Europa (Martin, 2002). "Raspberry leaf curl virus", um dos primeiros patógenos virais descritos nos EUA (Stace-Smith & Converse, 1987), vetorado por *Aphis rubicola*, pode reduzir severamente produção e qualidade de frutos. Resta ainda mencionar o "vírus da clorose da nervura da amora" (Rubus vein chlorosis virus, RVCV), que ocorre na Europa continental e na Rússia e causa, em certas variedades, perdas significativas de peso de frutos, ramos fracos, precocidade de maturação e aborto de pólen (Jones, 1980). RVCT é transmitido pelo pulgão *Aphis idaei* mas não por *Amphorophora* spp. Para diferenciar os 4 vírus que podem estar envolvidos no complexo do "mosaico de Rubus" é necessário inoculá-los em plantas indicadoras por enxertia ou por pulgões.

Com o desenvolvimento de cultivares resistentes a vírus transmitidos por pulgões, aumentou o destaque dos vírus transmitidos por pólen, como o "vírus do nanismo arbustivo de Rubus" (*Raspberry bushy dwarf virus*, RBDV); outro agente transmitido por pollen, *Tobacco streak virus*, tem pouca importância. RBDV é o vírus de Rubus mais comum em nível mundial em amoras pretas, framboesas e híbridos de *Rubus* spp. O agente espalha-se através do pólen rapidamente em plantios, reduzindo significativamente a produção de amoras pretas em até 50%, além de reduzir o peso dos frutos e o número de drupas por fruto (Strik & Martin, 2002).

Basicamente, são quatro os vírus de *Rubus* spp. transmitidos por nematóides na Europa: o "mosaico de Arabis" (*Arabis mosaic virus*, ArMV) e o "vírus da mancha anelar latente do morangueiro" (*Strawberry latent ringspot virus*, SLRSV), ambos transmitidos por *Xiphinema* spp., e o "vírus da mancha anelar de Rubus" (*Raspberry ringspot virus*, RpRSV) e o "vírus do anel negro do tomate" (*Tomato black ring virus*, TBRV), transmitidos por *Longidorus* spp. Na América do Norte o "vírus da mancha anelar do tomate" (*Tomato ringspot virus*, ToRSV), o "vírus da mancha anelar do fumo" (*Tobacco ringspot virus*, TRSV) e um vírus de cerejas (*Cherry rasp leaf virus*, CRLV), transmitidos por *Xiphinema* spp. infectam *Rubus* spp.

A tabela abaixo engloba alguns vírus de fumo transmissíveis mecanicamente para indicadoras herbáceas e que comumente infectam pequenas frutas (detalhes no texto).

Espécie de vírus	Morango	Amora Preta	Framboesa	Mirtilo
1. Tomato ringspot virus*	+	+	+	+
2. Tomato black ring virus*	+			
3. Tobacco necrosis virus**	+	(+)	(+)	
4. Tobacco streak virus***	+	+	+	
5. Tobacco ringspot virus*		+	+	+

1, 3, 4, e 5, *Chenopodium quinoa*; 2) *C. amaranticolor*, *Nicotiana tabacum*, *N. clevelandii*, *Phaseolus vulgaris*; 3) *C. quinoa*; 4) *C. quinoa*; 5) *C. quinoa*; Asteriscos

indicam transmissão por: * nematóides; ** esporos de fungos parasíticos; *** provavelmente semente e/ou pólen. (Converse, 1987). (+)= infecção restrita a certas variedades.

Quanto ao mirtilo, a maior quantidade de informação foi produzida sobre as espécies do grupo 'highbush' (arbusto alto) de produção mais tradicional (*Vaccinium corymbosum* L. e *V. australe* Small), mas é admissível que o grupo 'rabbiteye' (*V. ashei* Reade) cultivado há menos tempo que todas as outras espécies de *Vaccinium*, também esteja infectado por vírus.

Entre os principais vírus de mirtilos destaca-se o "vírus do cordão-de-sapato do mirtilo" (*Blueberry shoestring virus*, BSSV), transmitido pelo pulgão do mirtilo *Illinoia peperi*. O BSSV foi responsável por danos de 3 milhões de dólares em cerca de 10.000 ha de mirtilos em Michigan, EUA (Ramsdell, 1987). Três importantes patógenos virais do mirtilo são transmitidos por nematóides e incluem o "vírus do mosqueado da folha do mirtilo" (*Blueberry leaf mottle virus*, BLMoV), o "vírus da mancha anelar necrótica do mirtilo" (*Blueberry necrotic ringspot virus*, BNRSV), causado por TRSV (*Tobacco ringspot virus*) e o "vírus da mancha anelar do mirtilo" (BRV), todos transmissíveis mecanicamente para *C. quinoa*. Duas doenças de mirtilo, transmissíveis pelo material propagativo, relevantes em termos de movimento de germoplasma, têm etiologia ainda não elucidada. O "mosaico do mirtilo" tem disseminação natural lenta, mas vetores desconhecidos. A "mancha anelar vermelha" (*Blueberry red ringspot virus*, BRRV) é disseminada aparentemente por cochonilhas algodonosas do gênero *Dysmicoccus* (Ramsdell et al., 1987).

Os danos econômicos causados por infecções virais em framboesa, amora preta e mirtilo são substanciais e podem ser agrupados, basicamente, em reduções de produção e de qualidade dos frutos (redução de firmeza e aborto das drupas em *Rubus*, tamanho e peso médio dos frutos, comprimento dos ramos) e degenerativas, como o complexo viral do "mosaico das amoras". Estas últimas, reduzem a longevidade do plantio, reduzindo a rentabilidade do investimento.

Lankes & Muster (2000) observaram uma redução de produção de 50% entre o 3º e 6º ano de plantio de quatro cultivares de framboesas virosadas, comparada com uma redução de 27% em plantas livres de vírus no mesmo período. O "nanismo arbustivo" (latente em certas variedades, causador do esfarelamento das drupas) reduziu em 58% a produção (peso de frutos por planta) de framboesas comparado com plantas livres de vírus. (Daubeny et al., 1978). Infecções de BRNV + RBDV causam reduções da altura da planta, no número (22%) e comprimento total de ramos (25%), peso da fruta fresca e peso médio dos frutos (18%) (Jones, 1980).

A magnitude dos danos causados por patógenos virais em pequenas frutas justifica uma avaliação do estado fitossanitário dos plantios de pequenas frutas em nosso país para viabilizar sua expansão com materiais propagativos tecnologicamente avançados que promovam alta produção e qualidade de frutos, aliados ao maior

retorno financeiro para os produtores. O cuidado na produção de material propagativo sadio de “pequenas frutas” é extremamente relevante para que essa indústria possa explorar todo o potencial produtivo destas plantas. A exploração deste segmento da fruticultura é especialmente adequado a grande parte das propriedades rurais das regiões de topografia elevada no Brasil, onde, geralmente, predomina a pequena propriedade familiar.

Independentemente do tipo de transmissão, a prioridade para o estabelecimento de novos plantios é o material livre de vírus. Não há controle pós-infecção. O controle é preventivo. As características diferentes de transmissão implicam em estratégias diferentes de controle. Segundo Martin (2002) a ocorrência de vários vírus de *Rubus spp.* no hemisfério sul já foi relatada, mas não dos seus vetores. É importante que não se considere isto razão para introdução indiscriminada de materiais europeus e norte-americanos, pois é perfeitamente possível que espécies de vetores, endêmicas em nosso país assumam a função de vetores de um ou mais desses vírus. O mesmo não se pode afirmar do morangueiro que apresenta situação distinta. Ele é facilmente re-infectado por espécies de pulgões que ocorrem em nossas latitudes, o que implica numa permanente reinfecção de cultivares limpas expostas à infecção natural, quando plantadas nas proximidades de plantios antigos realizados com material contaminado. Daí resulta a necessidade do replantio periódico com material sadio.

Como exposto, há um número considerável de vírus que infectam pequenas frutas, causando severos danos e perdas econômicas, mas as medidas de controle dessas doenças resumem-se a alguns instrumentos de manejo das plantas e das doenças. O primeiro passo para desenvolver estratégias de controle é identificar o(s) agente(s) e suas características etiológicas e epidemiológicas.

Com os vírus transmitidos através do pólen pelo ar, há muito pouco a ser feito, além de explorar a resistência genética, usar material sadio e erradicar plantas infectadas, além de não estabelecer plantios novos próximos a plantios velhos. O "vírus do nanismo arbustivo das amoras" (RBDV) foi bem controlado com o uso do gene *Bu* que confere resistência ao isolado tipo D de RBDV. Entretanto, devido ao plantio de novos cultivares, sem resistência ao vírus, e devido ao aparecimento de isolados de RBDV (B e RB) que quebram a resistência oferecida pelo gene *Bu*, o vírus tornou-se um sério problema em todas áreas produtoras nos últimos 10 anos na América do Norte (Martin, 2002).

Não existe imunidade para vírus transmitidos por pulgões como os do "complexo viral do mosaico das amoras", embora haja cultivares tolerantes. Com o desenvolvimento de cvs. resistentes a afídeos, entretanto, "o mosaico das amoras" perdeu, temporariamente, sua importância relativa. Desenvolver cvs. melhoradas, resistentes a pulgões foi uma estratégia de êxito no controle dos vírus transmitidos por pulgões porque dentro de uma região geográfica, só um vetor era responsável

pela transmissão do vírus: nos EUA, *Amphorophora agathonica*, na Europa, basicamente *A. idaei*.

Embora, diante da ausência de vetores do "mosaico das amoras" em nosso país o problema seja hipotético, ele oferece material para algumas considerações finais. É necessário que pesquisadores, melhoristas e produtores impeçam a entrada de vírus através de barreiras naturais de enorme potencial de proteção como os mares. Um exemplo explica porque prevenir e impedir a entrada desses patógenos é fundamental para evitar o dano: nematóides raramente alcançam níveis populacionais que os transformem em pragas por si mesmos. O dano ocorre somente quando os mesmos se tornam vetores de um agente viral presente em tecidos vegetais.

Produtores devem, na ausência de material livre de vírus, ser extremamente criteriosos na escolha do material usado na produção de mudas, selecionando plantas altamente produtivas e pelo menos visualmente saudáveis. Embora este procedimento não represente garantia de sanidade, ele reduz a probabilidade de propagação de agentes que produzem sintomas visíveis nos seus hospedeiros. Paralelamente, os poucos programas de melhoramento de pequenas frutas em nosso país voltados principalmente para caracteres morfológicos e para o desenvolvimento de cultivares adaptadas às condições climáticas do nosso país, devem considerar a inclusão de resistência a doenças virais. Ocorrem entretanto características horticulturalmente negativas ligadas a genes de resistência como ao gene *Bu* de resistência ao RBDV (Martin, 2002). Nestes casos a limpeza de vírus por termoterapia e indexagem das cvs. melhoradas deve ser executada paralelamente à avaliação agrônômica e, necessariamente, preceder à sua propagação e liberação.

Literatura citada

Betti, J.A. Produção de mudas certificadas de morangueiro isentas de vírus. **Fitopatol. bras.**, 5, 129-130. 1972a.

Betti, J.A. Incidência do vírus do mosqueado em plantações de morangueiro no Estado de São Paulo. **Rev. Soc. Brasileira de Fitopatologia**, v. 5, 150-152. 1972b.

Betti, J.A., A.S. Camargo, A.S. Costa & S. Alves. Efeito isolado de três vírus e de dois complexos de vírus no vigor e na produção do morangueiro cultivar Campinas. **Summa Phytopathologica**, v. 5, n. 3/4, p. 159-164, 1979.

Betti J.A., F.A. Passos, M.A.S. Tanaka & A.S. Costa. Situação atual do morangueiro em São Paulo, em relação a viroses. **Fitopatol. bras.** 20, suplemento, 288. 1995.

Converse, R.H.(ed.)Virus Diseases of Small Fruits, USDA-ARS Agriculture Handbook 631, Virus Diseases of Small Fruits, USDA Agriculture Handbook 631, 103-105,1987.1987.

Daubeny, H.A., R. Stace-Smith & J.A. Freeman. The occurrence and some effects of raspberry bushy dwarf virus in red raspberry. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 103 (4), 519-522. 1978.

Dias, M.S.C. Principais doenças da cultura do morangueiro. 1º Simpósio Nacional do Morango. Pouso Alegre, MG. Pag. 39-49. 1999

Jones, A.T. Some effects of latent virus infection in red raspberry. **Acta Horticulturae** 95, 63-70. 1980.

Jones, A.T. Distinctions between three aphid-borne latent viruses of raspberry. **Acta Horticulturae** 129, 41-48, 1982.

Kitajima, E.W., J.A. Betti & A.S. Costa. Isometric, virus-like particles in leaf tissues of *Fragaria vesca* L. infected with strawberry mottle virus. **Ciência & Cultura** 23, 5, 649-655, 1971.

Kitajima, E.W., J.A. Betti & A.S. Costa. Strawberry Vein-Banding Virus, a Member of the Cauliflower Mosaic Virus Group. **Journal General Virology**, 20, 117-119, 1973.

Lankes, C. & G. Muster. Auswirkungen der Vermehrungsart auf die Leistung von Himbeerpflanzen. **Obstbau**, 25, 598-601. 2000

Machado, J. da C. Morangueiro. In: Doenças das plantas III, **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte 11(131), 37-40, 1985.

Martin, R.R. Recommended Procedures for detection of viruses of small fruit crops. Proc. 9th Symposium on Small Fruit Virus Diseases, **Acta Horticulturae** 551, 113-123, Appendix I. ISHS, 2001.

Martin, R.R. Virus diseases of *Rubus* and strategies for their control. **Acta Horticulturae** 585, 265-270, 2002.

Ramsdell, D.C. Blueberry shoestring. In: R.H. Converse (ed.) Virus Diseases of Small Fruits, USDA Agriculture Handbook 631, 103-105, 1987.

Ramsdell, D.C., K.S. Kim & J.P. Fulton. Red ringspot of blueberry. In: R.H. Converse (ed.) Virus Diseases of Small Fruits, USDA Agriculture Handbook 631, 121-123, 1987.

Stace-Smith, R. Red raspberry virus diseases in North America. **Plant Disease** 68, 274-279, 1984.

Stace-Smith, R. & R.H. Converse. Raspberry Leaf Curl. In: R.H. Converse (ed.) Virus Diseases of Small Fruits, USDA Agriculture Handbook 631, 187-190.

Strik, B. & R.R. Martin. Raspberry bushy dwarf virus (RBDV) reduces yield of 'Marion' blackberry. **Acta Horticulturae**, 585, 413-416. 2002.