

ENFERMEDADES VIROSAS EN VIÑAS Y PARRONALES

Jaime Auger S.
Ingeniero agrónomo Ph.D.
Profesor de Fitopatología
Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción

Según todos los relatos y antecedentes que existen, la vid europea llegó a Chile de El Cuzco, traída originalmente al Perú desde las islas Canarias. Los primeros sarmientos arribaron a Chile, tal vez junto con el trigo en manos de los conquistadores o los misioneros que los acompañaban.

Hacia 1551 ya se comían uvas en Santiago y en La Serena, y en 1555 había en suficiente cantidad para fabricar un poco de vino. Es indiscutible que estas primitivas vides procedían de la península ibérica, porque las disposiciones del Rey de España así lo exigían. Correspondían a variedades de uvas negras, de granos pequeños y de rústico crecimiento y desarrollo. Parece cierto que de ellas derivó la variedad o cepa “criolla” o “país”, que aún se encuentra en viñedos al sur del río Maule.

A partir de 1600, y más marcadamente durante el curso del siglo XVII, el cultivo de la vid en Chile y la creciente producción de vinos de deficiente calidad, alcanza tales proporciones que obligan a la Corona Española a dictar normas regulando la ampliación del cultivo o la plantación de nuevos viñedos, así como el comercio y exportación de vinos al Perú.

Poco antes de 1850 se inicia en Chile la implantación de variedades viníferas francesas mejoradas y asimismo la tecnología francesa de plantación y manejo (sistemas de riego, poda, fertilización). Surgen en la segunda mitad del siglo XIX los grandes nombres de viñas y marcas chilenas. Desde 1857, estas viñas inician la exportación de vinos a Europa. En la Exposición de Viena de 1873 ya la calidad de nuestros mostos llama la atención; desde 1882 en Burdeos comienzan a recibir medallas y distinciones.

Nada dicen los cronistas consultados sobre plagas o enfermedades de la vid en Chile, como el oídio, el margarodes u otras hoy en día conocidas. Claudio Gay menciona, eso sí, a la “Botritis”, al cabello de angel (Cúscuta) y la depredación de animales.

Es preciso recordar que Chile ha estado libre de, quizás, la peor plaga de la vid, *Phylloxera vastatrix*, pulgón de la raíz, de origen norteamericano, que asoló los viñedos de Europa en la segunda mitad del siglo XIX y que causa actualmente graves daños en el valle de Napa en California.

No deja de llamar la atención que, existiendo este insecto en Argentina, Perú y Bolivia, jamás haya podido introducirse a Chile. La única explicación lógica tiene que ser la creación en 1896 de la Estación de Patología Vegetal de la Quinta Normal (actual División de Protección Agrícola del SAG), organizada a pedido expreso de la Sociedad Nacional de Agricultura, justamente para impedir el ingreso de la *Phylloxera* a Chile.

Sin embargo, no se ha conseguido igual resultado con otras enfermedades, como es el caso de las enfermedades a virus de la vid. Es así que en nuestros viñedos se encuentran presentes y se han podido identificar las principales enfermedades a virus de dispersión mundial.

PRINCIPALES ENFERMEDADES A VIRUS DE LA VID

a) Presentes en Chile y de distribución mundial.

- Hoja en abanico o degeneración infecciosa (“fan leaf”).
- Marbruna (“fleck”).
- Hoja enrollada (“leaf roll”).
- Madera rugosa (“wood pitting” o “grooving diseases”).

b) De diseminación limitada, no identificadas en Chile.

- Enfermedades virales causadas por nepovirus norteamericanos.
- Enfermedades virales causadas por nepovirus europeos.

HOJA EN ABANICO O DEGENERACION INFECCIOSA ("fan leaf")

Causa

Nepovirus de la hoja en abanico de la vid, "grape fanleaf nepovirus" (GFLV) (Hewitt, 1954). Partícula de 30 nanómetros (nm) de diámetro, con un genoma bipartido compuesto de dos especies funcionales de ARN de 1 corrida (Quacquarelli *et al.*, 1976). Algunas razas de GFLV tienen un ARN satélite adicional (Fuchs *et al.*, 1991).

Síntomas

Raza del virus causal de deformación: provoca reducción de vigor, malformación de hojas y sarmientos, internudos cortos, moteado clorótico, racimos pequeños y en menor número con bayas pequeñas y deficiente cuaja. Raza cromogénica: descoloración amarillo brillante del follaje variando de escasas manchas a toda la lámina. Enmascaramiento de los síntomas en verano (Vultenez, 1970).

Rango de hospederos

Rango natural de hospederos limitado a *Vitis*. Rango moderadamente amplio de hospederos herbáceos infectados por inoculación por jugos (Hewitt *et al.*, 1962).

Distribución geográfica

Mundial.

Transmisión

Transmisible por injertación y por inoculación por jugos. Vector: nematodo daga *Xipbinema index* (Hewitt *et al.*, 1962).

Terapia

Termoterapia y cultivo de meristemas (Goheen y Luhn, 1973; Bariass *et al.*, 1982).

Indexing

Infestación en *Vitis rupestris* St. George. Hospederos herbáceos de diagnóstico con *Cbenopodium amaranticolor* y *Gompbrena globosa* (Hewitt *et al.*, 1962). Serología (ELISA), inmunosorbent electron microscopy (ISEM) (Bovey *et al.*, 1980), hibridación molecular (Fuchs *et al.*, 1991).

Bibliografía

- Bariass, M.; Skene, K.G.M.; Woodham, R.C. and Krake, L.R. 1982. Regeneration of virus-free grapevines using "in vitro" apical culture. *Ann. appl. Biol.* 101: 291-295.
- Bovey, R.; Brugger, J.J. and Guperli, P. 1980. Detection of grapevine fanleaf virus in grapevine tissue extracts by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and immune electron microscopy (IEM). In: *Proc. 7th Meeting ICVG, 1980, Niagara Falls.* p: 259-275.
- Fuchs, M.; Pinck, M.; Etienne, L.; Pinck, L. and Walter, B. 1991. Characterization and detection of grapevine fanleaf virus using cDNA probes. *Phytopathology* 81: 559-565.
- Goheen, A.C. and Luhn, C.F. 1973. Heatinactivation of viruses in grapevines. *Riv. Patol. Veg. ser. IV* 9: 287-289.
- Hewitt, W.B. 1954. Some virus and virus-like diseases of grapevines. *Calif. Dept. Agric. Bull.* 43: 47-64.
- Hewitt, W.B.; Goheen, A.C.; Raskl, D.J. and Gooding, G.V. Jr. 1962. Studies on virus diseases of the grapevine in California. *Vitis* 3: 57-83.
- Quacquarelli, A.; Gallitelli, D., Savino, V. and Martelli, G.P. 1976. Properties of grapevine fanleaf virus. *J. Gen. Virol.* 32: 349-360.
- Vuittenez, A. 1970. Fanleaf of grapevine. In: N.W. Frazier (ed.). *Virus Diseases of Small Fruits and Grapevine.* Univ. Calif. Div. Agric. Sci., Berkeley. p.: 217-228.

“FLECK” O MARBRUNA

Causa

Grapevine fleck virus (GFKV), virus RNA isométrico, limitado al floema, no trasmisible mecánicamente, 30 nm de diámetro (Boscia *et al.*, 1991; Boulia *et al.*, 1990).

Síntomas

Clareamiento localizado de las venas secundarias en *Vitis rupestris*, deformación de las hojas con razas severas. Variedades europeas de *V. vinífera* y otras especies de *Vitis americana* y sus híbridos son portadores asintomáticos (Hewitt *et al.*, 1972). Primera cita de Fleck en europa corresponde a Vulttenez *et al.*, en 1966.

Rango de hospederos

Limitado al género *Vitis*.

Distribución geográfica

Mundial.

Transmisión

Trasmisible por injertación. No se conoce vectores. Engelbrecht y Kasdorf, 1990, comprobaron diseminación natural en Sudáfrica.

Terapia

Termoterapia y cultivo de meristemas.

Indexing

Injertación en *Vitis rupestris*. La detección de GFLV se puede hacer por serología: ELISA, ISEM (Boscia *et al.*, 1991).

Bibliografía

- Boscia, D.; Martelli, G.P.; Savino, V. and Castellano, M.A. 1991. Identification of the agent of grapevine fleck disease. *Vitis* (in press).
- Boulia, M.; Boscia, D.; Di Terlizzi, B.; Castellano, M.A.; Minafra, A.; Savino, V. and Martelli, G.P. 1990. Some properties of a phloem limited non mechanically-transmissible grapevine virus. *J. Phytopathol.* 129: 151-158.

Engelbrecht, D.J. and Kasdorf, G.G.F. 1990. Field spread of corky bark, fleck, leaf roll and Shiraz decline diseases and associated viruses in South African grapevines, *Phytophylactica* 22: 347-354.

Vuittenez, A.; Legin, R. et Kuszala, J. 1966. Observations sur une mosaïque de la vigne, probablement indépendante du virus du court-noué. *Anm. Epiphyt.* 17 N° hors série: 67-73.

“LEAF ROLL”

Causa

Varios closterovirus presentes en el floema con longitud de partícula que varía de 1.800 a 2.200 nm –llamados “grapevine leafroll-associated viruses” (GLrAvS)–, se piensa que son los agentes causales. Otros virus pueden estar involucrados también.

Síntomas

Enrollado y decoloración de las hojas, con cambio de color a rojo púrpura o amarillo cálido en variedades rojas o tintas y blancas, respectivamente. Los racimos pueden ser más pequeños, con bayas decoloradas y desabridas. Los síntomas son más notorios a fines del verano-otoño. Especies americanas de *Vitis* y sus híbridos utilizados como portainjerto pueden ser portadores asintomáticos del o los virus (Goheen *et al.*, 1958; Goheen, 1970).

Rango de hospederos

Limitado al género *Vitis*.

Distribución geográfica

Mundial.

Transmisión

Trasmisible por injerto. GLrAv III también es transmitido por *Pseudococcus longispinus* y *Planococcus ficus* (Rosciglione y Gugerli, 1989; Tanne *et al.*, 1989).

Terapia

Termoterapia y cultivo de meristemas.

Indexing

Injertación en cualquiera de las variedades rojas o tintas de vid europea (Mission o País, Gamay, Cabernet frne, Cabernet Sauvignon, Pinot Noir, Barbera). Serología: ELISA e ISEM (Guperli *et al.*, 1984; Teliz *et al.*, 1987; Zimmermann *et al.*, 1990), Western blotting e impresión de RNA (Hu *et al.*, 1990; Rezaian *et al.*, 1991).

Bibliografía

- Goheen, A.C. 1970. Grape leafroll. In: Virus Diseases of Small Fruits and Grapevine. Ed. N.W. Frazier. Univ. Calif. Div. Agric. Sci., Berkeley. p.: 209-212.
- Goheen, A.C.; Harmon, F.N. and Weinberger, J.N. 1958. Leafroll (white Emperor disease) of grapes in California. *Phytopathology* 48: 51-54.
- Gugerli, P.; Brugger, J.J. et Bovey, R. 1984. L'enroulement de la vigne; mise en évidence de particules virales et development d'une méthode immunoenzymatique pour le diagnostic rapide. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. Hortic.* 16: 299-304.
- Hu, J.S.; Gonsalves, D. and Teliz, D. 1990. Characterization of closterovirus-like particles associated with grapevine leafroll disease. *J. Phytopathol.* 128: 1-14.
- Rezaian, M.A.; Krake, L.R.; Canying, Q. and Hazzalin, C.A. 1991. Detection of virus-associated dsRNA from leafroll infected grapevines. *J. Virol. Methods* 31: 32-34.
- Rosciglione, B. and Gugerli, P. 1989. Transmission of grapevine leafroll disease and an associated closterovirus to healthy grapevine by the mealybug *Planococcus ficus* Signoret. In: Proc. 9th Meeting ICVG. 1987, Kiryat Anavim. p.: 67-69.
- Tanne, E.; Ben-Dov, Y. and Raccah, B. 1989. Transmission of closterovirus-like particles by mealybugs (pseudococcidae) in Israel. In: Proc. 9th Meeting ICVG. 1987. Kiryat Anavim. p.: 71-73.
- Teliz, D.; Tanne, E.; Gonsalves, D. and Zee, F. 1979. Field serological detection of viral antigens associated with grapevine leafroll disease. *Plant Dis.* 71: 704-709.
- Zimmermann, D.; Bass, P.; Legin, R. and Walter, B. 1990. Characterization and serological detection of four closterovirus-like particles associated with leafroll disease on grapevine. *J. Phytopathol.* 130: 205-218.

MADERA RUGOSA (“wood pitting”, “grooving diseases”)

Causa

Aún no determinada. “Grapevine virus A” (GVA), un closterovirus con partículas de 800 nm de largo (Castrovilli y Gallitelli, 1985; Conti *et al.*, 1980), está aparentemente más asociado con madera rugosa que con “leafroll” (Gugerli *et al.*, 1991). Otro closterovirus con partículas de 1.400 a 2.200 nm de largo está asociado con “corky bark”, corteza corchosa (Namba *et al.*, 1991).

Síntomas

Reducción de vigor, atraso en la brotación en primavera, disminución de rendimiento, engrosamiento del tronco sobre la unión del injerto, algunas veces se presenta con engrosamiento y arrugado de la corteza con textura esponjosa. La madera del injerto, el porta-injerto o ambos, deformados con hendiduras y bordes semejantes a un corrugado que en la superficie cambial de la corteza corresponden a cuñas y bordes. No se observan síntomas específicos en el follaje, pero parras afectadas por la enfermedad se pueden atrasar y morir. Ciertos cultivares y portainjertos son portadores asintomáticos (Beukman y Goheen, 1966; Goheen, 1988; Graniti y Martelli, 1966; Savino *et al.*, 1989).

Rango de hospederos

Restringido al género *Vitis*.

Distribución geográfica

Mundial.

Transmisión

Transmitido por injerto. GVA puede ser transmitido con dificultad mediante jugos a un rango limitado de hospederos herbáceos. También es transmitido por *Pseudococcus longispinus*, *P. ficus* y *Planococcus citri* (Roscliglione y Castellano, 1985). “Corky bark” es transmitido por *P. ficus* (Tanne *et al.*, 1989). Diseminación natural ha sido observada en varios países.

Terapia

Termoterapia y cultivo de meristemas.

Indexing

Injertación en *Vitis rupestris*, LN 33 y Kober 588 para separar las enfermedades del complejo.

a) "Rupestris stem pitting": pequeñas protuberancias bajo el tejido injertado en *V. rupestris*. Ausencia de síntomas en LN 33 y Kober 588.

b) "Corky bark": corrugamiento de la madera de los brotes en LN 33 acompañado por hinchamiento de los internudos debido a proliferación del floema secundario. Corrugamiento de la madera de los brotes de *V. rupestris*. Ausencia de síntomas en Kober 588.

c) "Kober stem groving": corrugamiento de la madera de los brotes en Kober 588. Ausencia de síntomas en UN 33 y *V. rupestris*.

d) "UN 33 stem groving": corrugamiento de la madera de los brotes en UN 33 sin proliferación de las células del floema. Ausencia de síntomas en Kober 588 y *Vitis rupestris*.

Bibliografía

- Beukaman, E.F. and Goheen A.C. 1966. Corky bark, a tumor-inducing virus of grapevine. In: Proc. Int. Conf. Virus Vector Perennial Hosts and *Vitis*. 1965, Davis. Div. Agric. Sci. Univ. Calif., Davis. p.: 164-166.
- Castrovilli, S. and Gallitelli, D. 1986. A comparison of two isolates of Grapevine virus A. *Phytopathol. Medit.* 24: 219-220.
- Conti, M.; Milne, R.G.; Luisoni, E. and Boccoardo, G. 1980. A closterovirus from a stem pitting-diseased grapevines. In: Proc. Int. Conf. Virus Vector Perennial Hosts and *Vitis*. 1965, Davis. Div. Agric. Sci, Univ. Calif., Davis. p.: 164-166
- Castrovilli, S. and Gallitelli, D. 1985. A comparison of two isolates of Grapevine virus A. *Phytopathol. Medit.* 24: 219-220.
- Conti, M.; Milne, R.G.; Luisoni, E. and Boccoardo, G. 1980. A closterovirus from a stem pitting-seased grapevine. *Phytopathology* 70: 394-399.
- Goheen, A.C. 1988. *Rupestris* stem pitting. In: Compendium of Grape Diseases. Eds. Pearson, R.G. and Goheen, A.C. American Phytopathological Society, St. Paul. p. 53.
- Graniti, A. and Martelli, G.P. 1966. Further observation on legno riccio (rugose wood), a graft transmissible stem-pitting of grapevine. In: Proc. Int. Conf. Virus Vector Perennial Hosts and *Vitis*. 1965. Davis. Div. Agric. Sci. Univ. Calif., Davis. p.: 168-179.
- Gugerli, P.; Rosciglione, B.; Brugger, J.J.; Bonnard, S.; Ramel, M.E. and Tremea, F. 1991. Further characterization of grapevine leafroll disease. In: Proc. 10th Meetinf ICVG. 1990, Volos. (In press).

- Minafra, A.; Russo, M. and Martelli, G.P. 1991. A cloned probe for the detection of grapevine virus A. In: Proc. 10th Meeting ICVG. 1990, Volos. (In press.)
- Nombra, S.; Boscia, D.; Azzam, O.; Maixner, M.; Hu, J.S.; Falino, D. and Gonsalves, D. 1991. Purification and properties of closterovirus-like particles associated with grapevine disease. In Proc. 10th Meeting ICVG. 1990. Volos. (In press.)
- Rosciglione, B. and Castellano, M.A. 1985. Further evidence that mealybugs can transmit grapevine virus A (GVA) to hervaceous hosts. *Phytopathol. Medit.* 24: 186-188.
- Savino, D.; Boscia, D. and Martelli, G.P. 1989. Rugose wood complex of grapevine: can grafting to *Vitis* indicators discriminate between diseases? In: Proc. 9th Meetinf ICVG. 1987. Kiryat Anavim. p.: 91-94.
- Tanne, E.; Ben-Dov, Y. and Raccah, B. 1989. Transmission of corky-bark disease by the mealybug *Planococcus ficus*. *Phytoparasitica* 17: 55.

ENFERMEDADES VIRALES CAUSADAS POR NEPOVIRUS AMERICANOS

Causa

Cuatro nepovirus distintos, separadamente o en combinación, pueden ser responsables en diferente grado de la etiología de las siguientes enfermedades: "blueberry leaf mottle" (BBLMV), "peach rosette mosaic virus" (PRMV), "tomato ringspot virus" (TomRSV) y "tobacco ringspot virus" (TRSV). Todos estos virus corresponden a partículas isométricas, de 30 nm de diámetro, de genoma ARN bipartido.

Síntomas

Los síntomas inducidos por TomRSV varían con las especies de *Vitis* o híbridos y con las condiciones ambientales. En climas fríos, las vides europeas sufren una declinación rápida, con detención del crecimiento, moteado foliar, deformación de hojas y sarmientos, millerandage.

En climas templados, el rendimiento se ve afectado, pero no el vigor. Los racimos son pequeños y sueltos y las hojas pueden mostrar bandas amarillas a lo largo de las venas ("California yellow vein"). Una declinación similar es inducida por TRSV en *V. vinífera*. PRMV en *V. labrusca* causa una severa enfermedad con síntomas similares, la cual es transmitida por la semilla.

Rango de hospederos

Estos cuatro virus tienen un rango más amplio de hospederos entre plantas silvestres y cultivadas, y son transmitidos por jugos a varios hospederos experimentales o plantas indicadoras.

Distribución geográfica

Noreste de EE.UU. (Michigan, Nueva York, Maryland y Pensilvania) y Canadá (Ontario). TomRSV está presente en una área restringida de la zona central de California afectando a vides.

Transmisión

Los cuatro virus son transmitidos mediante inoculación por jugos y por injerto. *Xipbinema americanum* sensu stricto y *Xipbinema rivesi* transmiten la raza tipo de TomRSV (declinación), mientras que *X. californicum* transmite la raza de las venas amarillas del TomRSV. TRSV es transmitido por *X. americanum* sensu lato, y PRMV por *X. americanum* sensu stricto, *Longidorus diadecturus* y *Longidorus elongatus*. No se conoce vector del BBLMV. En vides, PRMV (Ramsdell y Myers, 1974), TomRSV y BBLM son transmitidos por semillas a un bajo porcentaje.

Terapia

Termoterapia y cultivo de meristemas.

Indexing

Injertación en Grenache o Carignan (venas amarillas), Baco Noir (TomRSV induce declinación), y Chardonnay (TRSV).

Indicadores herbáceos:

BBLMV: *Nicotiana clevelandii* (anillos necróticos locales y manchas sistémicas necróticas).

PRMV: *Cbenopodium quinoa* (lesiones cloróticas débiles, moteado sistémico y necrosis terminal).

TomRSV y TRSV: *Phaseolus vulgaris* (necrosis sistémica de hojas aplicales) y *Cucumis sativus* (lesiones cloróticas y moteado sistémico).

Serología: ELISA, ISEM (Gonsalves, 1980; Ramsdell *et al.*, 1979).

Bibliografía

- Gilmer, R.M. and Uyemoto, J.K., 1972. Tomato ringspot virus in "Baco Noir" grapevines in New York. Plant Dis. Repr. 56: 133-135.
- Gilmer, R.M.; Uyemoto, J.K. and Kelts, L.J. 1970. A new grapevine disease induced by tobacco ringspot virus. Phytopathology 60: 619-627.
- Gonsalves, D. 1990. Detection of tomato ringspot virus in grapevines; irregular distribution of virus. pp. 95-106. In: Proc. 7th Meeting ICVG. 1980, Niagara Falls.
- Gooding, G.V. Jr. and Hewitt, W.B. 1962. Grape yellow vein; symptomatology, identification, and the association of a mechanically transmissible virus with the disease. Am. J. Enol. Vitic. 13: 196-203.
- Ramsdell, D.C. and Myers, R.L. 1974. Peach rosette mosaic virus, symptomatology and nematodes associated with grapevine "degeneration" in Michigan. Phytopathology 64: 1174-1178.
- Ramsdell, D.C.; Andrews, R.V.; Gillett, J.M. and Morris, C.E. 1979. A comparison between enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) and *Cbenopodium quinoa* for detection of peach rosette mosaic virus in "Concord" grapevines. Plant Dis. Repr. 63: 74-78.
- Uyemoto, J.K.; Taschenberg, E.F. and Hummer, D.K. 1977. Isolation and identification of a strain of grapevine Bulgarian latent virus in Concord grapevine in New York State. Plant Dis. Repr. 61: 949-953.

ENFERMEDADES VIRALES CAUSADAS POR NEPOVIRUS EUROPEOS

Causa

Siete nepovirus distintos, separadamente o en combinación, pueden ser responsables en diferente grado de la etiología de las siguientes enfermedades: "artichoke italian latent virus" (AILV), "arabis mosaic virus" (Ar MV), "grapevine bulgarian latent virus" (GBLV), "grapevine chrome mosaic virus" (GCMV), "rasberry ringspot virus" (RRV), "strawberry latent ringspot virus" (SLMV) y "tomato black ring virus" (TBRV). Todos estos virus corresponden a partículas isométricas, de 30 nm de diámetro, de genoma RNA bipartido (Bercks and Stellmach, 1966; Martelli *et al.*, 1966; 1977).

Síntomas

Similares a aquellos causados por "grapefen leaf virus" (GFLV); deformación de las hojas y brotes, moteado clorótico, reducción de vigor, fuertes pérdidas en la producción (Rudel, 1985) y decoloración amarillo brillante (tinción cromogénica).

Rango de hospederos

AILV, ArMV, RRV, SLRV y TBRV tienen un rango más o menos amplio de hospederos entre plantas silvestres y cultivadas. Son mecánicamente transmisibles a un rango variable de hospederos experimentales o plantas indicadoras.

Distribución geográfica

Europa Central, parte del Este de Europa y los Balcanes. ArMV es común en ciertas áreas de Francia (Charentes, Alsacia) y Alemania (Palatinate) y raro en Bulgaria, Hungría, Norte de Italia, Suiza y la antigua Yugoslavia. GVLV y GCMV han sido reportados en Bulgaria, Checoslovaquia, Hungría, la antigua URSS y Yugoslavia. GBLV también está presente en Portugal, donde fue encontrado por primera vez y descrito como virus CM-112 (Ferreira y Sequeira, 1972); RRV, SLRV y TBRV se encuentran principalmente en Alemania (Palatinate y Mosella).

Transmisión

Transmitidos por injerto y por inoculación mecánica. *Xipbinema diversicaudatum* transmite ArMV y *Longodorua attenuatus* transmite TBRV a vides (Martellim, 1978), vectores de los otros virus se desconocen.

Terapia

Termoterapia y cultivo de meristemas.

Indexing

Injertación en Siegfried rebe (ArMV, PPV, TBR), o en Pinot Noir a Jubileo 75 (GCMV).

Indicadores herbáceos:

ArMV: *Nicotiana glutinosa* (anillos cloróticos).

GBLV: *C. quinoa* (lesiones necróticas, moteado sistémico y necrosis).

GCMV: *Datura stramonium* (amarillez difuso sistémico y manchas zonadas concéntricas).

RRV: *Nicotiana clevelandii* (manchas y anillos necróticos, necrosis sistémica de venas).

SLRV: *Cucumis sativus* (lesiones cloróticas, clorosis y necrosis sistémica intervenal).

TBRV: *Cbenopodium quinoa* (lesiones locales necróticas, mosaico sistémico y necrosis apical).

Serología: ELISA, ISEM (Rudel *et al.*, 1983; Russo *et al.*, 1980). Hibridación molecular de ArMV (Steinkeliner *et al.*, 1989).

Bibliografía

- Bercks, R. und Stelimach, G. 1966. Nachweis verschiedener Viren in reisigkranlen Reben. Phytopathol. Z. 56: 288-296.
- Ferreira, A.A. and Sequeira, A.O. 1972. Preliminary studies on an undescribed grapevine virus. Ann. Phytopathol. N^o hors série: 113-120.
- Martelli, G.P. 1978. Nematode-borne viruses of grapevine, their epidemiology and control. Nematol. Medit. 6: 1-27.
- Martelli, G.P.; Lehozky, J. and Quacquarelli, A. 1966. Host range and properties of a virus associated with Hungarian grapevines showing macroscopic symptoms of fanleaf and yellow mosaic. In: Proc. Int. Conf. Virus Vector Perenn, Hosts and Vitis. 1965, Davis. Div. Agric. Sci. Univ. Calif., Davis. p.:389-401.
- Martelli, G.P.; Gallitelli, D.; Abracheva, P.; Savino, V. and Quacquarelli, A. 1977. Some properties of grapevine Bulgar latent virus. Ann. appl. Biol. 85: 51-58.
- Rudel, M. 1985. Grapevine damage induced by particular virus-vector combinations, Phytopathol. Medit. 24: 183-185.
- Rudel, M.; Alebrand, M. und Altmayer, B. 1983. Untersuchungen über den Einsatz des ELISA-Test zum Nachweis verschiedener Rebviren, Wein-Wiss. 38: 177-185.

- Russo, M.; Martelli, G.P. and Savino, V. 1980. Immunosorbent electron microscopy for detecting sap-transmissible viruses of grapevine, pp. 251-257. In: 7th Meeting ICVG. 1980, Niagara Falls.
- Steinkellner, H.; Himler, G.; Laimer, M., Mattanovich, D.; Bisztray, G. and Katinger, H. 1989. Konstruktion von CDNA von Arabis Mosaik Virus und deren Anwendung fur Diagnose. Mitt. Klosterneuburg 39: 242-246.