

VIRUS Y AGENTES RELACIONADOS EN CULTIVOS DE PAPA DEL URUGUAY*

Carlos Crisci
Francisco Vilaró *

Dentro de los agentes infecciosos submicroscópicos, la papa (*Solanum tuberosum* L.) es afectada por numerosos virus, más de treinta, algunos de ellos de distribución mundial y causantes de considerables pérdidas económicas.

Se constituye así en una de las especies vegetales con mayor rango de susceptibilidad a los distintos grupos de fitovirus, dentro de los cuales y por lo menos, cuenta con un miembro que la infecta.

La identificación en especial de los virus y sus variantes, así como la de otros agentes relacionados, conjuntamente con la diagnosis del grado de ocurrencia e importancia económica y el reconocimiento de las enfermedades que cada uno de ellos provocan, revisten una gran importancia para el planteamiento y desarrollo de medidas de control. Dentro de esta línea, se presenta la información recogida a través de la actividad desarrollada en el Programa de Multiplicación de Papa-Semilla Certificada, en la evaluación de cultivares importados y en el reconocimiento de cultivos comerciales de las distintas zonas productoras del país, como un primer aporte al conocimiento de los problemas en cuestión. Algunos de ellos se citan por primera vez para el país afectando la papa, como los virus PVM, AMV, PAMV, el viroide PSTV y el amarillamiento violáceo apical por micoplasma (MLO); asimismo, las variantes involucradas de los virus PVX, PVY y PAMV: PVX^O, PVX^B, PVY^O, PVY^N y PVG.

Los agentes que se mencionan, cuando aparentes, fueron reconocidos primariamente por sintomatología en el campo, confirmado luego en el laboratorio por pruebas serológicas y/o inoculación sobre series de plantas indicadoras de rutina. La presencia de virus latentes, por serodiagnosis y plantas indicadoras.

Los micoplasmas, por injertación en plantas de papa libres de virus y reacción negativa en series de indicadoras. La detección de variantes del virus X de la papa, a través de las diferenciales *Datura stramonium*, clon A6 de Köhler y tomate cvr. Marglobe; para el virus Y de la papa, *Nicotiana tabacum* cvr. White Burley y *Physalis floridana*.

Parte de los trabajos fueron realizados dentro del marco del Convenio Japón-Uruguay de Cooperación en Investigación Hortícola, con los Drs. Satoshi Tanaka e Hidehiro Horio.

Virus del enrollamiento de la hoja (PLRV).

Distribuido en todo el país. La mayor ocurrencia tiene lugar en las áreas de concentración de cultivos, donde la presión de infección (fuentes infectivas y vectores) es alta, provocando una diseminación primaria de la infección de gran significación. La mayor expresión tiene lugar en el área sur del Dpto. de San José, donde la superposición de cultivos, entre otras causas, siendo importante, se ha llegado a contabilizar hasta más del 90% de las plantas enfermas por esta virosis. En tales casos y para cultivos de 2a. y 3a. multiplicación de semilla certificada, el daño se ha estimado como un 50 - 60% de pérdidas en el rendimiento, especialmente por menor tamaño de los tubérculos. Se ha visto que la mayor o menor incidencia del PLRV en el rendimiento está relacionada con las condiciones durante el cultivo, especialmente lluvias y fertilización nitrogenada. Cuando ellas son muy favorables, el efecto depresivo se reduce; hemos constatado cultivos con más de 90% de infección secundaria rindiendo más de 20 tt/ha. Por otro lado, también es dependiente del cultivar, afectando en forma más grave a aquellos que producen un número relativamente alto de tubérculos (como el Cvr. Norchip). Porcentajes comunmente visibles para esta área podrían esta-

* Técnico Adjunto (Ing. Agr.) y Técnico Asistente (Ing. Agr.) respectivamente Proyecto Papa, EEGLB.

blecerse en 20% para la 1a. multiplicación y 60% para la 2a. multiplicación; a éstos deben sumarse las infecciones tardías no sintomáticas. En los cultivos comerciales de las otras áreas de producción la incidencia es menor; la de Canelones estaría en una posición intermedia. En el norte del país, especialmente Tacuarembó, aún en zonas de concentración de cultivos, la difusión primaria de este virus es sensiblemente menor que en el sur. No se han registrado porcentajes mayores a 20 - 30% y cuando ocurriendo, con semillas provenientes de 2 ó más multiplicaciones comerciales. Esta situación diferencial, podría estar asociada en el norte a algunas de estas causas: inocuidad de superposición de cultivos, menores poblaciones de vectores, menor porcentaje de *Myzus persicae* en la integración de especies o menor actividad de los alados por condiciones climáticas (estos aspectos se recomenzaron a estudiar).

Los cultivos bajo el Programa de Multiplicación de Papa-Semilla Certificada, ubicados de por sí en zonas con buena aislación y manejando el saneamiento temprano de las plantas infectadas o dudosas y el eficiente control de áfidos, producen papa-semilla de 1a. y 2a. multiplicación (Certificadas "A" y "B") con porcentajes generalmente inferiores al 1% en lecturas de campo y de 3% en pruebas de precultivo (o anticipadas, en invernáculo). De los cultivares en uso comercial, Kennebec es muy susceptible. Se han observado síntomas severos, moderados y leves en el cvr. Kennebec, posiblemente debidos a la presencia de distintas variantes. Los síntomas primarios, provenientes de la infección por áfidos durante la estación (temprana) de cultivo, aparecen en las hojas jóvenes, las que toman una coloración verde-amarillenta, a veces rojiza en el envés y manifestando a menudo enrollamiento de los folíolos, especialmente en la base. Los síntomas secundarios, derivados de la infección por el tubérculo-semilla, comienzan en las hojas más bajas como enrollamiento de los folíolos y ligero amarillamiento intervenal, a veces difusamente marcado en la base y ápice; estos folíolos se tornan más gruesos y rígidos; la altura de la planta es menor a la de una sana.

Virus Y de la papa (PVY).

También distribuido por todo el país, en el panorama actual de los cultivares en uso comercial su presencia y prevalencia está asociada fundamentalmente al cvr. Red Pontiac. En nuestras condiciones la transmisión primaria es generalmente muy rápida si no se eliminan tempranamente las fuentes infectivas. Red Pontiac es un cultivar altamente susceptible, habiéndose registrado en campos de producción para consumo hasta más del 80% de las plantas infectadas por PVY. En importancia económica ocuparía el 2º lugar, después del PLRV. La mayoría de las variantes detectadas pertenecen al grupo ordinario o común, PVY^O; en contadas oportunidades se detectó la variante necrótica (en tabaco) PVY^N; sobre los cvrs. Colmo y Cleopatra (semilla importada de Holanda), causando un mosaico venal muy suave. Sobre los mismos cultivares se detectó por serodiagnos y plantas diferenciales la presencia de PVY^N en plantas aparentemente sanas (portadoras asintomáticas). Los daños de PVY observados en el rendimiento, a diferencia de los causados por PLRV, ya se manifiestan graves en la 1a. multiplicación de semilla importada. En el cvr. Red Pontiac infectado con PVY^O en más de un 80% de las plantas, se han estimado mermas del rendimiento de un 60 - 80%, por menor número y tamaño de los tubérculos. Los cvrs. Kennebec y Spunta son ligeramente susceptibles. Los síntomas registrados en papa varían con el cultivar y variante, en 2 grupos extremos: a) tipo mosaico, característico de los cvrs. susceptibles, como Favorita y Colmo, con un aclaramiento de las venas de las hojas jóvenes al principio y

luego, con mosaico venal de áreas decoloradas pequeñas y numerosas, de intensidad leve a severo, acompañado por ampollamiento de la lámina o rugosidad y b) tipo estriado necrótico, como en los cvrs. Kennebec, Spunta, Chieftain, Sebago y Arka, característico de los resistentes a campo, con necrosis venal discontinua o estriada, que cuando avanza hacia el limbo intervenal produce deformaciones, que comenzando en las hojas viejas alcanza a las superiores; epinastia en folíolos y hojas compuestas y luego hoja colgante. Un tercer tipo intermedio es el que denominamos tipo rugoso, como ocurre en los cvrs. Red Pontiac y Superior, donde se encuentran mezclados ambos grupos de síntomas, aunque con predominancia del primero con rugosidad muy marcada (encrespamiento). En cultivos de verano o de primavera tardía (época cálida) se ha visto asociado, en el cvr. Red Pontiac, rajaduras de los tubérculos.

Virus X de la papa (PVX).

Difundido ampliamente en todo el país, ocuparía el 1er. lugar en grado de ocurrencia. Su importancia económica no es bien conocida, estimándose sin embargo que las variantes asintomáticas no causen pérdidas significativas; la única experiencia al respecto, con el cvr. Kennebec, indicaría lo dicho. En el cvr. Red Pontiac, su combinación con PVY aumentaría sensiblemente las graves pérdidas causadas por éste. Ha sido detectado tanto en plantas mostrando síntomas (severos, moderados y leves), como más frecuentemente en plantas portadoras asintomáticas. Comparativamente entre los cultivares en uso comercial, en un muestreo realizado en 1979, se detectó por serología un promedio de infección de 20,3% en cultivos de Red Pontiac con semilla Fundación y un 75,1% en cultivos con semilla Certificada importada; para las mismas categorías en el cvr. Kennebec los promedios fueron respectivamente de 6,5 y 14,2%. La expresión de síntomas, cuando ocurre, se visualiza en los cultivos de otoño, de invierno o primor y tempranamente en los de primavera normal; en los de primavera tardía y de verano sólo se han llegado a visualizar variantes severas (en *Datura stramonium*), posiblemente por enmascaramiento por temperatura de las variantes suaves y moderadas.

Las variantes prevalentes pertenecen al grupo ordinario o común, PVX^O, causando, según la severidad: a) un mosaico intervenal leve a severo, en este caso acompañado de ampollamiento de la lámina foliar o rugosidad y necrosis y b) lo que es más frecuente, portada por la planta sin mostrar síntomas. Ocasionalmente se detectó variantes del grupo PVX^B (PVB) sobre los cvrs. Kennebec y Red Pontiac, causando un mosaico intervenal severo, necrosis y rugosidad.

Virus S de la papa (PVS).

Detectado prácticamente por serología sobre plantas aparentemente sanas. En un muestreo y prueba serológica realizado en otoño de 1979 en el Dpto. de San José, sobre cultivos con semilla importada, los porcentajes de infección de los distintos lotes dieron: en el cvr. Red Pontiac, con semilla Certificada, entre 21,6% y 49,8% y entre 3,7 y 16,5% para semilla Fundación; en el cvr. Kennebec fueron sensiblemente menores, entre 0 y 7,4% para semilla Certificada y entre 0 y 1,8% para Fundación. En un ensayo de evaluación de 18 cultivares, en primavera (semilla 1a. multiplicación), por serología se determinó un 38,3% de infección promedio para los 13 cvrs. infectados con virus S, habiendo alcanzado 5 cultivares el 100% de infección. Esporádicamente se han detectado a campo, en otoños frescos, plantas de Kennebec y Red Pontiac mostrando, al momento de la floración, una ligera menor altura y no formación de flores, acom-

pañado de un bronceamiento brillante de todo el haz o a veces intervenal de las hojas bajas y medias, a veces con un suave mosaico intervenal de áreas decoloradas pequeñas y difusas, generalmente agrupadas, presente en las hojas medias. Estas plantas han dado reacción positiva al suero PVS y síntomas de diagnóstico sobre *Nicotiana debneyi* y *Chenopodium quinoa*.

Virus del marchitamiento apical, de la necrosis del brote o top necrosis (TSWV).

Desde su detección en el país sobre papa por Crisci, Vilaró y Horio (1) el virus se halla difundido en todas las zonas de producción, considerándose que su mayor incidencia ocurra en el norte y centro del país, donde se han registrado cultivos con hasta un 45% de infección en temporadas cálidas y secas. Hemos observado que cuando se dan estas condiciones climáticas es un virus de rápida difusión, ya que se ha determinado por Vilaró y Lasa (2) que la transmisibilidad por los tubérculos es baja, de 3 a 7% (la mayoría de las plantas no lo transmiten al tubérculo y pocos ojos dentro de un tubérculo infectado son alcanzados por el virus). Cuando la muerte del brote terminal ocurre temprano la producción de la planta es baja en número y en ocasiones, en calidad de tubérculos (deformaciones y manchas). Los síntomas principales en la parte aérea están constituidos por manchas necróticas macizas, anillos necróticos discontinuos que rodean un área verde y son rodeados de un halo amarillento, manchas necróticas grandes concéntricamente zonadas como las del tizón temprano en las hojas bajas y mosaico acompañado de rugosidad; manchas irregulares necróticas en el tallo y necrosis en la médula a la altura de los nudos superiores; muerte del brote terminal por necrosamiento, el cual se presenta inclinado o doblado. En algunos tubérculos y en condiciones de calor y sequía, se dan deformaciones groseras y manchas externas e internas, al principio de color herrumbre y luego negras. Afectaría por igual a los cultivares comerciales y en cuanto a los en evaluación, se ha observado una susceptibilidad diferencial.

Mosaico de la alfalfa (AMV).

Produce la enfermedad llamada calico. Su ocurrencia es poco frecuente y ha sido detectado especialmente en cercanía de cultivos de tréboles, alfalfa y porotos. Los síntomas consisten de manchas amarillas brillantes, más nítidas en color y más grandes que en el caso de PAMV, a veces llegando a cubrir todo un folíolo.

Virus del mosaico aucuba (PAMV).

Encontrado esporádicamente en cultivos comerciales de los Dptos. de San José y Tacuarembó. Su difusión en la estación parece ser muy baja. Las plantas infectadas muestran un manchado intervenal, generalmente pequeño y de color verde-amarillento, de borde nítido, en las hojas medias y bajas. No se ha observado necrosis en los tubérculos del cvr. Kennebec ("potato tuber blotch"). Por otro lado, de acuerdo a los trabajos realizados por los autores en Japón, el cvr. Kennebec reacciona a la variante PVF con estriado necrótico, mosaico venal y rugosidad, manifestando a veces en la infección secundaria necrosis apical;

la reacción a la inoculación con la variante PVG es mosaico amarillo. Por tanto, la variante presente sería PVG.

Virus M de la papa (PVM).

Detectado únicamente al presente sobre tres plantas del cvr. Kennebec en otros tantos cultivos de San José, presentando cuadros sintomatológicos distintos: a) tipo estriado necrótico, con estrías largas de las nervaduras a veces de casi toda su extensión que cuando invade el limbo produce deformaciones y haz de los folíolos de las hojas medias a superiores con aspecto lustroso o satinado y manchas necróticas pequeñas; b) tipo mosaico, localizado en las hojas medias, suave y venal y acompañado de un ampollamiento muy notable de la lámina foliar y de aspecto lustroso del haz; c) tipo enrollamiento, en forma de cuchara, descendente como el síntoma primario de PLRV. Las tres muestras dieron reacción positiva al antisuero PVM, negativa a los antisueros PVS, PVY y PVX y síntomas de diagnóstico en *Phaseolus vulgaris* cvr. Taishokintoki y *Nicotiana debneyi*. No fue detectado serológicamente en muestreos de plantas aparentemente sanas (1979, Dpto. de San José).

Viroide del tubérculo ahusado (PSTV).

Muy poco conocemos aún de este agente. Por sintomatología a nivel de tubérculos estimamos que su presencia pueda considerarse ocasional o baja. Fue detectado a través de su inoculación sobre tomate cvr. Rutgers. Las plantas del cvr. Kennebec, mostraban los siguientes síntomas: erectez de las hojas, especialmente en las bajas (aspecto de pino) y coloración verde más oscura y opaca de todas las hojas; hojas bajas y medias presentando los folíolos laterales cerrados horizontalmente hacia la parte apical de la hoja, superponiéndose parcialmente y folíolos terminales desviados lateralmente.

Amarillamiento violáceo apical o punta morada (Mycoplasma, MLO).

De presencia muy esporádica y en forma aislada. La detección de varias plantas en un cultivo del Dpto. de Tacuarembó indicaría la presencia de un vector en el país ya que se ha visto que las plantas infectadas producían tubérculos muy pequeños. Los síntomas principales son: planta achaparrada, coloración amarillenta purpúrea de las hojas superiores, que se presentan más verticales y con ligero enrollamiento de los folíolos y formación de tubérculos aéreos en las axilas de las hojas medias (no en las bajas).

LITERATURA CITADA

1. CRISCI, C. 1982. — Síntomas de virus de papa en plantas indicadoras. Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Uruguay. Investigaciones Agronómicas 3 (1): 81 - 85.
2. LASA, C. y F. VILARÓ, 1981. — Centro de Investigaciones Agrícolas "Alberto Boerger", Uruguay. Informe de Progreso 1980 - 1981.