

SHARKA: UNA PELIGROSA ENFERMEDAD



Damasco con decoloraciones en forma de anillo en fruto y bando clorótico en hoja.

Esta enfermedad llega a provocar pérdidas de hasta un 80 a 100% de la producción en frutales de carozo.

Nicola Fiore C.
Ingeniero Agrónomo
nfiore@uchile.cl
Universidad de Chile

Carolina Araya M.
Bioquímica

Marlene Rosales V.
Bioquímica, Ph.D.
INIA La Platina



Frutos de damasco con anillos cloróticos y manchas en pulpa y cuescos.

Dentro de los principales virus que afectan a los frutales de carozo, el *Plum pox* (PPV) es la causa de una de las enfermedades más devastadoras en estas especies. La virosis es conocida mundialmente con el nombre de "Sharka" –viruela en búlgaro– debido a que los síntomas se observaron por primera vez en Bulgaria, en los años 1917-1918 en ciruelo, y en 1933 en damasco. La primera descripción de la enfermedad fue realizada por

Atanassov (1932). Desde Bulgaria se dispersó rápidamente en Europa oriental y luego a buena parte del continente. También se esparció a varios países del Mediterráneo y oriente. Actualmente está en Chile, Argentina, Estados Unidos, Canadá China y Kazajstán.

Esta enfermedad ataca a especies de *Prunus*, en especial a damascos, nectarinos, durazneros y ciruelos. Los síntomas se manifiestan en hojas, frutos, flores y semi-

llas. En general, las hojas y los frutos presentan anillos, bandas y manchas cloróticas a las cuales puede seguir una necrosis. En casos extremos, esta enfermedad llega a provocar pérdidas de hasta un 80 a 100% de la producción. Se disemina por material de propagación vegetativa infectado y es transmitido de forma no persistente mediante varias especies de pulgones (áfidos).

Diagnóstico

La detección del virus PPV se ha realizando durante muchos años mediante plantas indicadoras leñosas tales como *Prunus tomentosa* (Thunb.) Wall., GF-305 (*Prunus persica* (L.) Batsch) y Adesoto 101 (*Prunus insititia* L.). Además se hace uso de indicadoras herbáceas como *Chenopodium foetidum* y *Nicotiana clevelandii*.

Ya que se dispone de anticuerpos comerciales, el método ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) es una buena herramienta para el diagnóstico rutinario. Sin embargo, la determinación de la secuencia de parte del genoma de este virus ha posibilitado su diagnóstico mediante técnicas de mayor sensibilidad, tales como el RT-PCR (transcripción reversa-PCR) e hibridación molecular. Con estas técnicas de detección se puede obtener sensibilidades superiores a los ensayos serológicos comerciales. Las hojas jóvenes, recolectadas alrededor del árbol en primavera, constituyen un excelente material para realizar el análisis. Si un agricultor quiere producir plantas madres, el diagnóstico deberá realizarlo en un laboratorio acreditado. Si sólo quiere conocer el estado sanitario de sus árboles dedicados a la producción de fruta, puede acudir a cualquier laboratorio que preste dicho servicio.

CAUSADA POR PLUM POX VIRUS (PPV)



Fuerte deformación de frutos de damasco debida a la infección de PPV.

DESCRIPCIÓN DEL VIRUS

El virus causante de la enfermedad pertenece al género *Potyvirus* de la familia *Potyviridae*. La partícula viral es de tipo tubuliforme filamentososa, de 725-750 nm por 15 nm y su material genético es RNA de hebra simple, el que da origen a varias proteínas necesarias para su ciclo infectivo.

Basados en información de tipo biológica, serológica y molecular del PPV, se distinguen seis razas o serogrupos que son los siguientes: D (Dideron), M (Marcus), EA (El Amar), C (Cherry), W (Winona) y una raza recombinante (PPV-Rec), resultado de un intercambio de información genética entre las razas D y M.

Control

El método de control más importante es el uso de material de propagación sano y la eliminación de los vectores. Debido a que estas medidas en la mayoría de los casos son insuficientes, se está trabajando en la obtención de plantas transgénicas resistentes al virus PPV. También se han utilizado con éxito en la eliminación del virus, la termoterapia (24-32 días a 38° C) y el microinjerto de ápices caulinares *in vitro*.



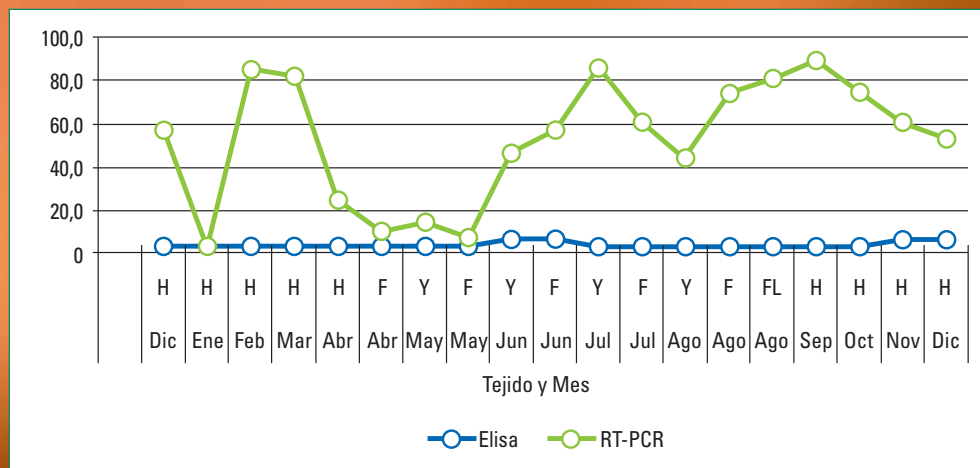
Anillos cloróticos en hojas de ciruelo japonés.

Situación en Chile

La raza encontrada en Chile corresponde a la D y desde el año 1994 el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) obliga a los viveristas al control del material vegetal propagado para evitar la diseminación del virus. A partir de la temporada 2006/07 la toma de muestra y diagnóstico de la enfermedad de Sharka está siendo realizado por terceros acreditados. La acreditación es reglamentada y vigilada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG).

En la actualidad, INIA La Platina

Figura 1. Gráfico que compara el porcentaje de plantas positivas a PPV obtenidas al utilizar el test de ELISA o el RT-PCR como técnica de detección. Según la disponibilidad de tejido, se utilizó hoja (H), floema (F), yemas (Y) y flores (FL).





Fruto de durazno con decoloraciones en forma de anillo en el fruto.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se ha realizado con aportes del Fondo de Mejoramiento del Patrimonio Sanitario, INIA y Fundación Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile, proyecto C4-89-14-15: "Prospección, disseminación espacial y caracterización molecular de *Plum Pox Virus* (PPV) en frutales de carozo".

y la Fundación Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de Chile están desarrollando un proyecto de investigación financiado por el "Fondo de mejoramiento del patrimonio sanitario". Este fondo está destinado a realizar un monitoreo en las regiones V, VI y Metropolitana y caracterizar genéticamente un mayor número de aislados de PPV encontrados tanto en frutales de carozo como en áfidos, malezas y *Prunus* ornamentales asociados a huertos infectados. Las informaciones que se recopilarán contribuirán a reducir la disseminación del virus en el territorio y a establecer áreas agrícolas libres del patógeno, las cuales serán destinadas a la propagación de plantas.

También ha sido posible realizar un estudio para conocer la sen-

sibilidad de las técnicas de detección, estableciendo las épocas de muestreo y origen del material vegetal (hojas, flores, floema y yemas) a analizar. Con esta finalidad, se ha recolectado cada mes y por un año, muestras procedentes de 28 plantas de frutales de carozo infectadas con el virus PPV-D, con y sin síntomas, las cuales han sido analizadas con las técnicas ELISA y RT-PCR.

Los resultados obtenidos hasta el momento indican que ELISA es menos sensible que RT-PCR. Las muestras analizadas con la técnica serológica presentaron un rango de porcentajes positivos de 3,6 a 7,1% (correspondiente a 1 o 2 plantas). Mientras con RT-PCR, las detecciones variaron de 3,6 a 89,3% (correspondiente a un rango de 1 hasta 25 plantas), obteniéndose el mejor diagnóstico utilizando hojas en los meses de febrero, marzo y septiembre; yemas durmientes en julio; flores y floema en agosto (figura 1). La imposibilidad de obtener el 100% de resultados positivos con RT-PCR se debe principalmente a la distribución no uniforme del virus en las plantas infectadas, situación que dificulta la detección, sobre todo en el caso de plantas asintomáticas.

Estos resultados permitirán optimizar la técnica de detección de PPV en Chile, abriendo también nuevas ventanas de muestreo a lo largo del año. **Ta**

LANZAN EDICIÓN EN INGLÉS DE REVISTA "AGRICULTURA TÉCNICA" DEL INIA



El 17 de julio el Ministerio de Agricultura presentó la edición en inglés de la revista Agricultura Técnica del INIA, ahora "Chilean Journal of Agricultural Research". De periodicidad trimestral y 100 páginas, la publicación fue concebida para constituirse en un espacio en el que los investigadores chilenos del ámbito agropecuario puedan dar a conocer los "papers" de sus indagaciones en temas tales como producción vegetal y animal, recursos ambientales, biotecnología agrícola, métodos de control biológico de plagas y enfermedades, entre otras.

"Esta no es sólo la revista del INIA, o de un Ministerio, sino que es el medio de difusión científica para los investigadores del área silvoagropecuaria de Chile, de institutos y universidades de excelencia. Es una revista de nivel internacional, con altos índices de

calidad", resaltó la Ministra de Agricultura, Marigen Hornkohl.

Por su parte, el director nacional del INIA, Leopoldo Sánchez, dijo que esta "presentación en sociedad" de "Chilean Journal of Agricultural Research" coincide con el ingreso de la revista institucional a la indexación del Indicador de Ciencias de la Información, ISI (en su sigla en inglés). Según explicó, esta indexación "significa un reconocimiento en los catálogos más importantes en materia de investigación científica, como el Science Citation Index Expanded, el Journal Citation Report y en la Web of Science".

"Es decir, hemos entrado al grupo mundial de las 8.600 revistas más destacadas sobre investigación científica", concluyó. **Ta**