

Los virus en la fruticultura moderna

Por GERARDO LLACER

INGENIERO AGRONOMO
Departamento de Hortofruticultura
Estación Experimental de Aula Dei
Zaragoza

I. CARACTERISTICAS DE LOS VIRUS Y DE SUS MODOS DE TRANSMISION

1.—Introducción

EL estudio de las enfermedades producidas por virus ha progresado mucho en los últimos años, hasta el punto de ocupar en la actualidad un lugar muy importante en lo que se refiere al número de técnicos y al volumen de los presupuestos de investigación que le dedican los países más adelantados en cuestiones agrícolas. Sin embargo, incluso en muchos de esos países, la inquietud por tales problemas no se ha extendido hasta el agricultor, ni siquiera hasta el fruticultor especializado que se considera, casi siempre con razón, en primera línea de conocimientos de las modernas técnicas de cultivo.

El hombre del campo suele desconfiar cuando oye hablar de esos misteriosos virus que le son presentados como responsables de nuevas enfermedades, de nuevos problemas y, por lo tanto, de nuevos gastos que van a sumarse a una cuenta ya muy crecida. Algunos llegan incluso a pensar si no serán los virus un recurso al que acuden los técnicos cuando no saben a qué atribuir el origen de una enfermedad.

Si repasamos muy por encima la historia de la Fitopatología, nos podremos dar cuenta de que tal actitud de desconfianza no ha sido, hasta hace poco, injustificada del todo. En efecto, el término «virus» es de origen latino y significa literalmente «veneno». Fue utilizado antaño para designar de una forma general a los agentes productores de todas las enfermedades contagiosas (tanto en las plantas como en los animales y en el hombre), en una época en que su verdadera naturaleza estaba todavía rodeada de misterio. Con el tiempo, las cien-

cias biológicas progresaron y fue descubriéndose que la mayor parte de dichos agentes eran organismos vivos que podían ser observados a simple vista o por medio de aparatos ópticos relativamente sencillos (lupas, microscopio ordinario). Estos organismos pudieron así ser conocidos y descritos con precisión cada vez mayor y designados con el nombre de una especie perteneciente a un grupo bien definido de seres (Hongos, Bacterias, etc.). Por ello el término «virus», de significación tan vaga y general, quedó solamente para designar a los agentes patógenos que siendo invisibles aun con el microscopio ordinario e incapaces de vivir en medios artificiales de cultivo, no podían ser estudiados y resultaba por lo tanto imposible incluirlos en uno de los grupos anteriores.

La palabra «virus» ha servido, pues, durante mucho tiempo para designar algo que se desconocía por completo. Cuando aparecía una enfermedad contagiosa, es decir, capaz de transmitirse desde una planta enferma a otra sana, y ninguna observación revelaba la presencia de alguno de los organismos conocidos, se decía que era debida a un «virus».

En 1898, Beijerinck demostró que los agentes productores de la enfermedad del tabaco denominada «mosaico» pasaban a través de los poros pequeñísimos de un filtro que las bacterias (los organismos más pequeños entonces conocidos) eran incapaces de atravesar. Así se estableció el concepto de «virus filtrable» que los distinguía de los otros agentes infecciosos. Hubo que esperar hasta 1935 para que Stanley lograra obtener, a partir de plantas de tabaco enfermas de mosaico, una sustancia cristalina que inyectada en las plantas sanas reproducía la enfermedad.

A partir de allí, los esfuerzos combinados de la física y de la bioquímica, con la utilización de medios tan modernos y poderosos como es el microscopio electrónico (de aumentos muy superiores a los del microscopio ordinario), han permitido avanzar rápidamente en el conocimiento de la estructura química y de las características biológicas de aquella sustancia cristalina que hace apenas 30 años fue aislada por primera vez y que seguimos llamando «virus» aunque ahora sea relativamente bien conocida.

2.—¿Qué es un virus?

La respuesta a esta pregunta variaría según se la planteásemos a un químico o a un biólogo. En realidad, el estudio de los virus en sí mismos corresponde a la Virología, que es una nueva ciencia que se reparte entre las dos anteriores. A nosotros, sin embargo, nos interesan los virus en cuanto que son productores de enfermedades en las plantas y, más concretamente, en los frutales.

Por ello, nos bastará saber que los virus son seres de pequeñísimo tamaño (se necesitarían 30.000 puestos en fila para ocupar un milímetro de longitud), cuya composición química es muy semejante a la de la sustancia fundamental de los núcleos de todas las células vegetales y animales (de ahí el nombre de nucleoproteínas).

Las diferencias entre un virus y cualquier otro de los agentes patógenos antes conocidos son mucho más esenciales que las debidas al simple tamaño. En realidad, los virus ocupan la frontera entre el mundo de los seres vivos y el de la materia mineral inerte. En efecto, los virus poseen una prodigiosa capacidad de multiplicación (una sola partícula del virus del mosaico del tabaco daría lugar a 500 millones en 2 meses, según Bawden), propiedad que los situaría entre los seres vivos, pero son inertes en el sentido de que no toman alimentos del exterior para incorporarlos a su propio ser y aprovechar su energía, como hacen todos los seres vivos mediante la nutrición y la respiración.

Banco de Valencia

Organización bancaria al servicio de una región

CASA CENTRAL: VALENCIA - Oficina Principal

14 Agencias Urbanas

ALICANTE

1 Agencia Urbana - BENALUA

CASTELLON

1 Agencia Urbana

64 OFICINAS más en las principales poblaciones de las tres provincias

Aprobado por el Banco de España, con el núm. 6.907

De esta forma, los virus son seres con una adaptación máxima para vivir a expensas de otro, es decir, son los parásitos perfectos. De todos es conocido el hecho de que muchos parásitos han perdido aquellas facultades que su modo de vida hacía inútiles. Así, algunos gusanos intestinales son ciegos y carecen de aparato digestivo puesto que viven en la oscuridad total y se nutren de alimentos ya digeridos. Los virus han llevado hasta el límite esa evolución regresiva, quedando reducidos tan sólo a lo más esencial que hay en una célula: la sustancia capaz de dirigir la reproducción. Claro está, que un parasitismo tan extremo convierte al virus en un parásito obligatorio: fuera de una célula viva no es más que una sustancia inerte, cristalizable como un mineral, pero alojado dentro de una célula-huésped dirige la reproducción de ésta, forzándola a utilizar sus propios materiales para multiplicar al virus.

Bien puede decirse, pues, que los virus no viven por sí mismos sino que, incluidos en una célula viva, participan de la vida de ésta perturbándola en su favor. Cuando todas o parte de las células de una planta sirven de alojamiento a un virus, la planta sufre dichas perturbaciones que, en la mayoría de los casos, repercuten desfavorablemente en su rendimiento.

3.—¿Cómo se transmiten los virus?

Otra diferencia importante entre los virus y los restantes agentes infecciosos es la de que los virus carecen de medios propios de propagación. Les es, pues, necesaria la intervención de otro agente (al que llamamos «vector») que realice la transmisión desde una planta enferma a otra sana. Los medios de transmisión natural conocidos en la actualidad son los siguientes:

- a) por vectores aéreos
- b) por el suelo
- c) por semilla y polen
- d) por multiplicación vegetativa.

a) *Transmisión por vectores aéreos:* los insectos chupadores, del tipo de los pulgones

sobre todo, al alimentarse con el jugo de una planta contaminada por virus, pueden transmitirlos a otra planta sana sobre la que se alimenten a continuación. Durante mucho tiempo se creyó que el insecto obraba de una forma puramente mecánica, comparando su estilete bucal a una jeringuilla que se cargase del jugo con virus en la primera planta y lo inyectase junto con la saliva en la segunda. Sin embargo, ha sido necesario admitir después que la relación entre los virus llamados persistentes (porque necesitan un período de incubación en el insecto antes de ser transmitidos) y sus respectivos insectos vectores es mucho más íntima y específica, ya que dichos virus se multiplican en el interior del insecto e incluso son capaces de pasar a su descendencia a través de los huevos.

Otros insectos no chupadores sino masticadores, así como ciertos ácaros, son también capaces de transmitir virus. El número de virosis transmitidas por insecto en los árboles frutales es bastante reducido, afortunadamente, en comparación con lo que sucede en las plantas herbáceas, si bien algunas de ellas son muy graves como la «tristeza» del naranjo y la «viruela» (plum pox) del ciruelo, ambas transmitidas por pulgones.

b) *Transmisión por el suelo:* es quizá el modo de transmisión peor conocido, por ser el de más reciente descubrimiento. También aquí los virus son incapaces de desplazarse por sí mismos y necesitan un vector. Los nemátodos son los que, en este caso, desempeñan el papel principal, transmitiendo los virus de unas raíces a otras de forma semejante a la de los insectos en la parte aérea, aunque se ignora el grado de relación entre virus y nemátodo-vector. También está por aclarar si estos virus transmitidos por el suelo tienen algo que ver en los problemas de replantación de frutales atribuidos en general a los nemátodos, ya que la transmisión podría tener lugar no sólo en el espacio, de un árbol a los contiguos, sino también en el tiempo, de una plantación a la siguiente. Algunas virosis graves de cerezo y fresal se hallan entre las transmitidas por nemátodos del suelo.

c) *Transmisión por semilla y polen:* por causas todavía muy discutidas y que son motivo de constantes investigaciones, los virus parecen encontrar serias dificultades para pasar de una generación a otra a través de los órganos reproductores de las plantas: menos del 10 % de las virosis conocidas en los vegetales cultivados son transmisibles por semilla y, además, con unos porcentajes de transmisión a la descendencia que casi nunca exceden del 50 %. En cuanto a los virus transmitidos por polen, su número es todavía menor. Se comprende la importancia de saber, con una garantía casi absoluta en la mayoría de los casos, que todas las plantas obtenidas de semilla están libres de virus aunque la planta-madre de dichas semillas estuviese infectada.

En el caso concreto de los frutales, lo anterior sigue siendo cierto, si bien hay que contar con una importante excepción: todo un grupo de virosis emparentados entre sí y designadas como «del tipo Ring spot» (manchas en anillo), que afectan a todos los frutales de hueso, no sólo pueden transmitirse a la descendencia a través de las semillas, sino que, además, el polen de los árboles contaminados es el principal medio de difusión natural de la enfermedad, actuando como vector o vehículo del virus al ser transportado por el viento a las abejas durante la polinización.

d) *Transmisión por multiplicación vegetativa:* hemos visto en los puntos anteriores que la transmisión de virus por insecto, que es el medio de difusión más importante en las plantas herbáceas anuales, es bastante rara en los árboles frutales. Tampoco es grande el número de virus transmitidos por el suelo y menor todavía, salvo excepciones, el de virus transmitidos por semilla y polen. Dado que una enfermedad es tanto más peligrosa cuanto mayor es su carácter infeccioso, las virosis de los frutales no producirían grandes preocupaciones si no contasen con un medio de difusión más importante. Este medio de difusión es la multiplicación vegetativa.

El árbol frutal es el resultado de la asociación de dos cosas: una variedad productora

de frutos y un portainjerto que le suministra las sustancias nutritivas del suelo. Existe, pues, una probabilidad doble de que el árbol resultante sea contaminado: por un lado, todos los injertos tomados de un árbol enfermo transmitirán el virus; por otro, todos los portainjertos obtenidos vegetativamente a partir de un pie enfermo estarán igualmente infectados. Basta que uno de los dos componentes de la asociación patrón-injerto aporte el virus para que el árbol entero resulte enfermo.

Ahora bien, los procedimientos corrientes de la multiplicación vegetativa (injertos, estaquillados, acodos, etc.) vienen practicándose en diversas modalidades desde los tiempos más remotos del cultivo frutal. Es lógico, la única forma de propagar una variedad, conservando las características que la hacen interesante, es el injerto. Pero el injerto es también el medio más adecuado para transmitir un virus, el cual pasa así de un árbol a otro sin abandonar siquiera los tejidos vivos que, según sabemos, le son indispensables para su multiplicación. La transmisión por injerto es tan característica de los virus que se considera como el mejor criterio para juzgar si una enfermedad es o no viral.

El hombre se convierte así, con sus técnicas de propagación, en el vector más importante (y a menudo el único) de los virus que afectan a los árboles frutales. Es fácil de comprender la peligrosidad de ciertos usos corrientes como es el de la toma de sierpes o rebrotes del portainjerto para su multiplicación (como suele hacerse con los «pollizos» de Murcia). Dichos rebrotes se toman «donde salen» y no «donde se quiere» y es frecuente que sea al pie de árboles debilitados y enfermos donde crezcan con más fuerza, por recoger toda la del sistema radicular. Citaremos por último el caso de las plantaciones en empalizada, en las que suele realizarse un injerto de aproximación entre las ramas de árboles contiguos (en las palmetas por ejemplo). Un solo árbol portador de virus puede contaminar a toda la fila. En algunas plantaciones muy densas se ha podido observar un resultado parecido por injerto natural entre raíces próximas.

RV: Solicitud Permiso Reproducción y Difusión OA de artículos antiguos de su revista

Fecha: lunes, 05 de octubre de 2015, 12:43:51 CEST

De: EDICIONES LAV - Planes

Para: martinez@eead.csic.es

Estimado José Carlos,

Le agradecemos que se ponga en contacto con nosotros.

Tras su petición sobre la difusión de artículos publicados en nuestras revistas LEVANTE AGRÍCOLA y AGRÍCOLA VERGEL, le confirmamos que **tiene permiso** para la **Reproducción y Difusión OA** de los artículos:

- LLácer G (1969) Los virus en la fruticultura moderna. I. **Características de los virus y de sus modos de transmisión.** Levante Agrícola 91: 35-38.
- LLácer G (1969) Los virus en la fruticultura moderna. II. **Naturaleza e importancia de las enfermedades que provocan los virus en los árboles frutales.** Levante Agrícola 92: 28-32.
- LLácer G (1969) Los virus en la fruticultura moderna. III. **Diferentes medios de lucha y control de enfermedades producidas por virus en los árboles frutales.** Levante Agrícola 93: 27-30.
- LLácer G (1969) **Los virus en la fruticultura moderna. IV. Fundamentos de la selección sanitaria: Métodos de detección e identificación de virosis en los árboles frutales.** Levante Agrícola 94: 37-42.
- LLácer G (1970) **Principales virosis de los árboles frutales.** Levante Agrícola 97: 29-32.
- LLácer G (1970) **Principales virosis de los árboles frutales. II.** Levante Agrícola 98: 24-28.

Quedamos a su disposición,

Reciba un saludo,

Laura Planes
Ing. Agrónomo
Managing director

EDICIONES Y PROMOCIONES LAV, SL
LEVANTE AGRÍCOLA - AGRÍCOLA VERGEL
Tel: (+34) 963 720 261
Mobile: (+34) 601 295 813
E-mail: lplanes@edicioneslav.com

www.edicioneslav.es

Antes de imprimir este e-mail, piensa en el medio ambiente / Before printing this message, think about the environment

La información y documentos adjuntos contenidos en este mensaje de correo electrónico son confidenciales y enviados en exclusividad a la persona o personas destinatarias. El acceso por terceras personas a los mismos no está autorizado. Cualquier comunicación, divulgación o filtración no está permitido. Si usted recibe este mensaje por error, por favor bórralo y comuníquese inmediatamente al notificante. Gracias.

De: Martinez Gimenez, Jose Carlos <martinez@eead.csic.es>
Enviado: lunes, 05 de octubre de 2015 11:01
Para: EDICIONES LAV
Asunto: Solicitud Permiso Reproducción y Difusión OA de artículos antiguos de su revista

Solicitud de Permiso para Reproducción y Difusión Open Access (OA) de artículos antiguos de Levante Agrícola a través de nuestro Repositorio Digital.CSIC

Buenos días

El motivo de contactar con Vds. es requerirles su permiso para la reproducción digital y difusión en abierto a través de Digital.CSIC (el repositorio en acceso abierto para la ciencia producida por los investigadores del CSIC. Ver: <http://digital.csic.es/>) de una serie de artículos antiguos (6, publicados entre 1969 y 1970) con autoría de un investigador en su día en plantilla en nuestro Instituto EEAD-CSIC y que fueron publicados por su revista:

- LLácer G (1969) Los virus en la fruticultura moderna. I. Características de los virus y de sus modos de transmisión. Levante Agrícola 91: 35-38.
- LLácer G (1969) Los virus en la fruticultura moderna. II. Naturaleza e importancia de las enfermedades que provocan los virus en los árboles frutales. Levante Agrícola 92: 28-32.
- LLácer G (1969) Los virus en la fruticultura moderna. III. Diferentes medios de lucha y control de enfermedades producidas por virus en los árboles frutales. Levante Agrícola 93: 27-30.
- LLácer G (1969) Los virus en la fruticultura moderna. IV. Fundamentos de la selección sanitaria: Métodos de detección e identificación de virosis en los árboles frutales. Levante Agrícola 94: 37-42.
- LLácer G (1970) Principales virosis de los árboles frutales. Levante Agrícola 97: 29-32.
- LLácer G (1970) Principales virosis de los árboles frutales. II. Levante Agrícola 98: 24-28.

En la descripción bibliográfica asociada en nuestro repositorio les garantizamos la correcta mención de la fuente editorial, en este caso de su revista y editorial. Se conmina, por otra parte, a que sólo sean para usos individuales y con finalidad I+D las visualizaciones y descargas desde nuestro repositorio (jamás derivaciones comerciales, penalizables).

Esperando su respuesta, reciban un cordial saludo

--

Jose Carlos Martinez Gimenez
Responsable Unidad

Estacion Experimental de Aula Dei (EEAD-CSIC)
Unidad Tecnica de Biblioteca y Documentacion
Avda. Montañana, 1005 - 50059 Zaragoza (España)

Tfno: (34) 976 716048 / Fax: (34) 976 716145
Personal e-mail: martinez@eead.csic.es
Unidad e-mail: bib_aula@eead.csic.es

Unidad Web: http://eead.csic.es/es/biblioteca_documentacion.html

<https://digital.csic.es/handle/10261/75>

<https://www.facebook.com/pages/UT-Biblioteca-y-Documentación-Estación-Experimental-de-Aula-Dei-CSIC/1399705226919016>