

COMPROBACION DE INFECCION VIROSA DE LAS FRESAS CULTIVADAS EN EL DEPARTAMENTO DE NARIÑO. (1)

Gudrun Schoeniger (2,

I. — INTRODUCCION

La infección virosa representa un gran peligro para los cultivos de fresa, porque es la razón para una disminución progresiva del rendimiento, y puede además afectar la calidad de las frutas (tamaño y forma). Las enfermedades virosas fueron un problema muy grave para los cultivos en Europa y los Estados Unidos, hecho que daba origen a una serie de investigaciones más o menos a partir de los años treinta. Se descubrieron varios virus de fresa, que solos o en combinación causan fenómenos de degeneración pronunciados (1, 2, 4, 6, 8, 10, 11). Durante estas investigaciones se averiguó que, de hecho, todas las variedades introducidas y cultivadas eran infectadas por uno o más de estos virus, y que muchas de las variedades, a excepción de disminución en cuanto al rendimiento y de un crecimiento algo débil, no mostraban síntomas específicos en la hoja; es decir estas variedades son tolerantes con respecto a síntomas de la hoja.

Dentro de los trabajos de investigación se descubrieron también los vectores de los virus de fresa, lo cual a su vez hizo posible caracterizar los virus exactamente (5, 6, 7, 9, 10). Los experimentos con los vectores hicieron posible la identificación de otras plantas huéspedes para los virus de fresa; se descubrieron varias plantas cultivadas y malezas que por esta razón representan un peligro indirecto para los cultivos de fresa (2,3).

II. — MATERIALES Y METODOS

En la Granja Experimental Botana (1), de la Universidad de Nariño, se cultivan desde 1964 fresas para la explotación comercial. Se utiliza casi exclusivamente una sola variedad, no determinada. De vez en cuando hubo unas parcelas pequeñas con otras variedades y plantas obtenidas de semillas, pero resultó que todas

(1) Contribución del Departamento de Biología a la Primera Reunión Nacional de Fitopatología y Sanidad Vegetal.

(2) Profesora especial e Investigadora del Instituto Tecnológico Agrícola, Universidad de Nariño.

(1) 2700 m.s.n.m.; temperatura media de 11°C; precipitación 650 mm. anuales.

estas fueron poco adaptadas a las condiciones ambientales de la Granja Botana y daban rendimientos más bajos que la principal variedad.

Es imposible obtener datos exactos sobre el rendimiento de los años 1964-1969, entre otras razones por falta de apuntes en cuanto a la extensión del cultivo en los diferentes años. Sin embargo, se puede afirmar con toda la certeza, que hasta el año 1969 el rendimiento ha bajado por lo menos el 66.6% del rendimiento de los años 1964/65.

Los cultivos se renovaron periódicamente, y esto de la manera común y corriente en la región: mediante los estolones o partiendo las plantas madres. Para la fertilización se aprovechó el compost disponible en la Granja Botana (la granja comprende también un sector ganadería); en algunas ocasiones se aplicó materia orgánica obtenida de un gallinero comercial. Se aplicaron regularmente fungicidas y con menos frecuencia insecticidas, sobre todo cuando se hicieron más notorias las bajas en cuanto al rendimiento.

Los síntomas, como amarillamiento de las hojas jóvenes, folíolos doblados hacia atrás o necrosis, no fueron tan claros, para poder diagnosticar con seguridad una infección virosa. Sin embargo, fueron lo suficientemente claros para indicar la necesidad de investigar el asunto más de cerca mediante técnicas apropiadas.

El intento de introducir el clon *Fragaria vesca* L. East Malling, internacionalmente utilizado para tales investigaciones, resultó imposible de realizar. Buscar otro clon de *F. vesca* L. en el mismo departamento es imposible, porque es conocido, que esta especie silvestre sólo se encuentra en Europa y Asia (5). Esta especie *F. chiloensis* Duch., forma silvestre del oeste de América, se caracteriza por su alta tolerancia; es decir por lo general no muestra síntomas en las hojas, por lo cual no se puede considerar como una planta muy apropiada para primeros ensayos. Lo único que se puede hacer en este caso es buscar una(s) variedad(es) cultivada(s) susceptible(s), o si esta(s) no existe(n), formar un(os) clon(es) nuevo(s), libre(s) de virus.

De ninguna de las fresas cultivadas en Nariño se sabe con seguridad si contienen virus o no; lo mismo se puede decir de las fresas cultivadas en otros departamentos. La única manera de conseguir plantas sanas es obtenerlas de semillas y buscar entre ellas plantas susceptibles en cuanto a infección virosa (1,2).

En cuanto a las plantas obtenidas de semillas, se tiene que tomar en consideración lo siguiente: van a mostrar una gran variabilidad en cuanto a características morfológicas y fisiológicas, porque las variedades comerciales son más o menos en alto grado heterocigóticas. Sin embargo, es posible que un alto porcentaje de las plantas será semejante a la planta madre (5).

(1) Los virus de fresa más comunes no son transmisibles mecánicamente.

(2) Los virus de fresa no se transmiten en las semillas.

En la Granja Botana, actualmente no hay la más mínima posibilidad de mantener plantas de fresa libres de virus; ni fumigaciones continuas con un insecticida (Folidol) representarían una garantía completa; además, estas fumigaciones hacen imposible la transmisión del virus mediante vectores.

La siembra de las semillas obtenidas de frutas de la variedad cultivada en Botana, se efectuó el día 1º de junio de 1969 bajo vidrio en una cámara. La germinación fue muy desigual en cuanto al factor tiempo, que de hecho es lo regular en la fresa (5). Por eso, el trasplante a la parcela de observación se realizó en tres lotes los días 14 de octubre, 12 y 21 de noviembre de 1969.

OBSERVACIONES

Plantas.

Los primeros síntomas se observaron el día 23 de noviembre en 4 plantas del primer lote (71 plantas). El día 3 de diciembre 13 plantas de 111 en total (primer y segundo lote) mostraron cambios inducidos por infección virosa y una semana más tarde, en los mismos dos lotes, el número de plantas positivas subió a 25.

Con respecto a los síntomas se pueden distinguir 7 categorías que se describen a continuación:

1. — Clorosis de segmentos cortos de las venas de los folíolos; se manifiesta especialmente en las hojas adultas. Las hojas muestran tamaño normal (6 plantas).
2. — Clorosis de las venas, a veces también las partes entre las venas especialmente en los extremos de los folíolos, a menudo uno o dos folíolos de la hoja se doblan hacia atrás, lo cual es un fenómeno muy característico de la reacción inicial de *F. vesca* L. después de una infección virosa. El tamaño de los folíolos muestra una ligera disminución, la lámina es delgada, el pecíolo relativamente largo. La planta forma muy temprano en su desarrollo rosetas laterales, un fenómeno, que junto con los estolones sumamente cortos, dan a la planta un aspecto algo parecido a "escoba de bruja" (= cithes broom). (2 plantas).
3. — Las 3 plantas que mostraron estos síntomas tenían la hoja más joven completamente necrótica. Algo más tarde, todas estas plantas murieron a causa de esta necrosis que incluyó el punto vegetativo. Se pudo constatar que el sistema radicular no era afectado.
4. — Las hojas muestran algunas manchas de un verde claro (mottle), el tamaño de la hoja es normal. Las manchas claras se pueden distinguir especialmente en las hojas más jóvenes. (1 planta).
5. — Las plantas muestran en algunas de las hojas uno o dos folíolos doblados hacia atrás. (9 plantas).

- 6 — Las hojas muestran gran número de manchas de color verde claro (mottle pronunciado), el crecimiento de las venas es algo retrasado y, por eso, los tejidos foliares entre ellas son abultados y los bordes de los folíolos irregularmente ondulados. (1 planta).

Una planta mostró una combinación de los síntomas 3 (débil) y 5; otra planta la hoja más joven con muy fuerte reacción inicial (= folíolos desiguales y el más pequeño de los laterales doblado hacia atrás), que no es específica para un solo virus.

Vectores.

La comprobación de virus mediante el procedimiento empleado en este estudio supone la transmisión del patógeno bajo condiciones naturales por vectores. Inspecciones de los cultivos y de las parcelas de multiplicación en la Granja Botana revelaron que en todos estos lugares había un alto porcentaje de plantas infestadas por el vector *Pentatrichopus* sp. Poblaciones muy numerosas de este áfido se observaron en las parcelas abandonadas y destinadas a la erradicación.

Se presentaron, casi exclusivamente, ejemplares sin alas; sin embargo, de vez en cuando se encontraron también formas con alas.

Se debe mencionar que las inspecciones se hicieron muy irregularmente y sin intención de una evaluación estadística. Sólo se quería comprobar si habían vectores o no.

Hasta la fecha no ha sido posible determinar, si el vector de Botana pertenece a la especie *P. fragaefolii* Ckll. (= *Capithophorus fragariae*, Theob.) o a *C. minor*, Forbes (= *P. brevipilosus*, Baerg.).

Las plantas estuvieron libres de otras plagas como *Tarsonemus pallidus* Banks (= *T. fragariae* Zimm. = ácaro de fresa) o *Tetranychus fragariae* Oudemans (= *Tutetranychus telarius* L. = araña roja de la fresa).

III. — DISCUSION

Los síntomas observados son causados por infección virosa, porque corresponde exactamente a los causados por algunos virus de fresa más conocidos en el clon indicador *F. vesca* L. E. Malling y en variedades comerciales susceptibles como por ejemplo ROYAL SOVEREINGN en Inglaterra o JUCUNDA y DEUTSCH EVERN en Holanda. No cabe duda que tenemos en la Granja Botana virus de fresa transmitido por el vector *Pentatrichopus*.

Sin embargo, la comprobación de la infección virosa, relativa en este trabajo, no puede ser una base para la identificación exacta del virus o de los virus causantes por las siguientes razones:

1. — El vector no transmitió los virus bajo condiciones controladas y apropiadas para la separación de los distintos grupos de virus.
2. — No se utilizó el clon indicador *F. vesca* L. E. Malling, ni siquiera plantas uniformes entre sí. Es comprobado, que no todas las variedades comerciales reaccionan a un mismo virus con síntomas idénticos (5,11); y los síntomas que un virus provoca en una variedad cultivada, no son necesariamente los mismos que causa en el clon indicador *F. vesca* L. (11). Por eso, es posible que algunos de los distintos síntomas observados sean provocados por un solo virus. El "yellow edge", observado en algunas plantas no es necesariamente causado por los mismos virus que inducen este fenómeno en el clon indicador (virus de fresa 1 + 2, o virus de fresa 1, 3) y probablemente también el "Yellow edge virus". No obstante, se puede pensar que tenemos en las fresas de la Granja Botana representantes del grupo "Crinkle" (virus fresal 1, 3) y probablemente también el "Yellow edge virus" (virus 2) y "veinbanding" (virus 4).

IV. — CONCLUSIONES

Los virus de fresa, transmitidos mediante áfidos, representan el grupo que causa el daño más grave en los cultivos. Es necesario enfrentarse lo antes posible al problema. Para este fin se puede sugerir el siguiente proyecto de trabajo:

1. — Establecer un clon o unos clones indicadores para tener la posibilidad de examinar cualquier planta de fresa con respecto a la presencia de virus en ella, y esto mediante injerto de estolones.
2. — Comenzar inmediatamente con la selección de variedades tolerantes en cuanto a las enfermedades virosas y examinar su comportamiento durante algunos períodos de producción; la tolerancia debe manifestarse en primer lugar con respecto al rendimiento y no solamente por ausencia de síntomas foliares.
3. — Iniciar la elaboración de un programa para la producción de plantas sanas, es decir libres de virus, que serán en el futuro el material inicial para cualquier cultivo comercial.
4. — Iniciar estudios sobre el vector *Pentatrichopus* sp., y además investigaciones con respecto a la presencia de otros vectores como nemátodos (*Xiphinema diversicaudatum*, o especies cercanas) y cicadulinas (*Aphorodes bicinctus*, o especies cercanas).
5. — Separar y analizar los virus de fresa presentes. Sin embargo, esta parte del proyecto va a ser posible si se dispone de un invernadero adecuado.

Finalmente, se debe mencionar que con la introducción de plantas (variedades) de otros departamentos o del extranjero no

se va a lograr la solución del problema; al contrario, tal procedimiento puede más bien aumentar el peligro para el cultivo de fresa en la región. Esta afirmación se justifica por las siguientes razones:

1. — No se sabe si existen en otros departamentos virus de fresa y, en caso positivo, cuales.
2. — No se sabe cómo van a reaccionar variedades de otros departamentos a los virus de fresa de la región o (viceversa) como van a reaccionar variedades de la región a los virus introducidos con plantas de otros departamentos.
3. — No se sabe cómo van a reaccionar plantas certificadas (= libres de virus) del extranjero o los virus de fresa de la región.
4. — La infección de plantas introducidas es inevitable porque no hay posibilidad de erradicar completamente el vector *Pentatrichopus* y destruir todas las fresas incluyendo las silvestres de la región. Por eso, es solo una cuestión de tiempo. Además, hasta la fecha no se sabe absolutamente nada en cuanto a otros vectores (áfidos, cicadulinas, nemátodos), y en cuanto a los virus transmitidos por ellas.

V. — RESUMEN

En la Granja de Botana se ha observado, desde hace algún tiempo en los cultivos de fresa comerciales una disminución progresiva del rendimiento. Ciertos cambios en el aspecto normal de las hojas indicaron que probablemente la razón es una infección virosa.

En un estudio con plantas de fresa obtenidas de semillas se comprobó que esta suposición era acertada. Se describen los diferentes síntomas, que se desarrollaron en distintas plantas de la parcela de observación. La transmisión del patógeno de los cultivos comerciales infestados a las plantas de la parcela de observación la efectuó el vector *Pentatrichopus* sp. bajo condiciones naturales (= no controladas).

Con base en las observaciones, solamente se puede decir que tenemos en la Granja Botana virus de fresa transmisible (s) por áfidos, pero es imposible determinarlo(s) y definirlo(s) exactamente.

Considerando el gran peligro que representa, especialmente este grupo de virus para los cultivos comerciales, se proponen algunas medidas para enfrentar el problema.

VI. — BIBLIOGRAFIA

1. Collins, W. B. and Morgan, G. T. 1958 Green Petal Virus in Strawberry in New Brunswick. Plant Disease Repr. 42.

2. Fulton, R. H. 1958. New and Unusual Small Fruit Diseases and Disease like Concurrences in Michigan. Plant Disease Repr. 42.
3. Halisky, P. M., Freitag, J. H., Houston, B. R., and Magie, A. R. 1958 Occurrence of Aster Yellowz on Clovers in California. Plant Disease Repr. 42.
4. McGraw, J. R. 1965 Eradication of Latent C Virus in the Suwannee Variety of Strawberry by Heat Plus Runner tip Culture. Phytopathol. 55.
5. Kronenberg, H. G., Gerritsen J. D. en Klinkenberg, C. H. 1949 De Aardbei, Maatschapp ij W. E. J. Tjeenk Willink, Zwolle.
6. Posnette, A. F. 1963. Strawberry Virus Diseases. Ann. Rep. E. Malling Res. Sta. 1963.
7. Rorie, F. G. 1957. Resolution of Certain Strawberry Viruses by the Aphid Vector *Capithoforus Minor* Forbes. Plant Disease Repr. 41.
8. Schoniger G. and Bauer R. 1954. Virusuntersuchungen an Erdbeeren. I. Befund nach Pfropfung verschiedener Kultursorten auf *Fragaria vesca* L. Phytopathol Z.
9. Schoniger, G. 1955. Virusuntersuchungen an Erdbeeren. II. Isolierung nicht persistenter Viren. Phytopathol. Z.
10. Schoniger, G. 1956. Virusuntersuchungen an Erdbeeren. III. Das Erdbeernekresevirus. Phytopathol. Z.
11. Singl, H. and King, T. H. 1965. Vein Necrosis: A New Disease of Strawberry. Phytopathol. 55.