

La flavescencia dorada en los viñedos del Alt Empordà (Girona)

J. RAHOLA, J. REYES, LL. GIRALT, E. TORRES y G. BARRIOS

Durante el año 1996, ha sido detectada en la comarca del Alt Empordà (Girona) la enfermedad de la Flavescencia dorada (FD); organismo nocivo de cuarentena no presente, hasta ese momento, en el Estado Español. Se trata de un fitoplasma (bacteria sin pared celular) que afecta únicamente a la vid, provocando una drástica disminución de la producción y la muerte de las cepas. La Flavescencia dorada se conoce en Francia desde el año 1955, en que se detectó en la región de Armagnac. En la actualidad está presente en la mayoría de las regiones vitícolas de Francia y en algunas de Italia. La FD se transmite de una cepa a la otra mediante la cicadela *Scaphoideus titanus* Ball. El material vegetal contaminado actúa también como propagador de la enfermedad. La lucha contra la FD se basa tres puntos: utilización de material vegetal sano, destrucción de la cicadela y destrucción de las cepas afectadas por la enfermedad. La introducción de la enfermedad en el Alt Empordà, se produjo mediante la entrada de cicadelas contaminadas de Francia, procedentes de unos focos situados muy cerca de la frontera. En la actualidad existen dos focos importantes, situados uno en Agullana y el otro entre los municipios de Masarac y St. Climent Sesebes. La superficie total de viñas con más del 20% de las cepas afectadas es de unas 23 ha. El éxito en la lucha contra la FD depende de que ésta se realice de manera sistemática y colectiva; por esta razón, la Generalitat de Catalunya ha publicado una Orden en fecha 3 de diciembre de 1996 en la que se regula la lucha contra esta grave enfermedad.

J. RAHOLA: Generalitat de Catalunya. Servei de Protecció dels Vegetals. Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. 17486 Castelló d'Empúries. Girona

J. REYES, LL. GIRALT: Generalitat de Catalunya. Servei de Protecció dels Vegetals. c/ Amàlia Soler, 29. 08720 Vilafranca del Penedès. Barcelona

E. TORRES: Generalitat de Catalunya. Servei de Laboratoris de Sanitat Agrària. c/ Via circulació Nord; Tram 6. 08040 Barcelona

G. BARRIOS: Generalitat de Catalunya. Servei de Protecció dels Vegetals. Av. Catalunya, 50. 43002 Tarragona.

Palabras clave: Alt Empordà, Flavescencia dorada, fitoplasma, viña, cicadela, *Scaphoideus titanus*.

INTRODUCCIÓN

En otoño de 1996, se constató la presencia de la enfermedad de la Flavescencia dorada en viñedos de la comarca del Alt Empordà muy próximos a la frontera francesa. Esta enfermedad, asociada a un fitoplasma, puede provocar daños muy graves por lo que se han tomado medidas urgentes para controlarla e intentar evitar su extensión a otras zonas vitícolas.

La viñas del Alt Empordà forman parte de la Denominación de Origen Empordà-Costa Brava, que comprende una extensión de 2.848 ha. Situada en la zona norte de Cataluña, está separada unos 200 km de las restantes zonas vitícolas catalanas.

El cultivo de la viña ocupa actualmente en Cataluña unas 65.000 ha repartidas casi en su totalidad, en 8 Denominaciones de Origen (fig. 1).



Fig. 1.—Denominaciones de Origen de Cataluña:
1: Alella; 2: Conca de Barberà; 3: Costers del Segre;
4: Empordà-Costa Brava; 5: Penedès; 6: Priorat;
7: Terra Alta; 8: Tarragona.

La Flavesencia dorada (FD) de la viña fue citada por primera vez en la región francesa de Armagnac, en el año 1955 (CAUDWELL, 1957). Posteriormente se detectó en Córcega, en el año 1970. A partir de los años 80 se extiende por otras regiones francesas: Aude (1982-83), Alta Garona, valle del Ródano, Provenza y Languedoc (1986), Charentes, Beaujolais y Savoya (1987) valle del Loire, centro y Pirineos Orientales (1992), Burdeos, Gironde y Dordogne (1995). (CAUDWELL y LARRUE, 1986; GROUPE TRAV. NAT. F.D., 1993; LARRUE y BOUDON-PADIEU, 1995; BERNARD, 1995 a)

La Flavesencia dorada ha sido identificada también en algunas regiones italianas: Lombardia, Frioul, Liguria, Piamonte y Véneto (BELLI *et al.* 1973, 1984, OEPP/EPPO, 1997). Es posible que se encuentre también en otros países, ya que en algunas zonas vitícolas han sido citados diversos amarilleamientos que podrían ser causados por éste fitoplasma o por el del «Bois Noir», pero la dificultad en la obtención de un diagnóstico fiable hace que no haya podido confirmarse.

La enfermedad

El agente causante de la enfermedad de la Flavesencia dorada es un organismo nocivo de cuarentena (Anexo II parte A, Sección II del Real Decreto 2071/93 que transpone la Directiva 77/93 CEE) originario de norteamérica (CAUDWELL, 1983). Se trata de un fitoplasma, parásito perteneciente a la clase Mollicutes, caracterizados por estar desprovistos de pared celular, y hasta hace poco denominados MLO (Mycoplasma Like Organisms) debido a su similitud a los micoplasmas de los animales (COUSIN, 1995). En definitiva se trata de una bacteria que ha evolucionado por regresión de su genoma, perdiendo los genes necesarios para la síntesis de la pared bacteriana. Provoca el bloqueo de los vasos liberianos, los productos de la fotosíntesis se acumulan en la hoja y no llegan a los lugares de consumo y reserva por lo que se origina una fuerte disminución del rendimiento y el debilitamiento progresivo de las cepas, pudiendo ocasionar su muerte en tres años. En Europa éste fitoplasma sólo ha sido observado en el género *Vitis*.

Las cepas afectadas manifiestan diversos síntomas (CAUDWELL, 1965), entre los cuales destacan:

- Retraso en la brotación.
- Mortalidad total o parcial de las cepas.
- *Ausencia de producción: los racimos se secan y no llegan en ningún caso a madurar.*
- Enrollamiento de hojas hacia el envés.
- Disposición de las hojas dentro del sarmiento en forma de tejas o escamas de pez.
- Coloración roja o amarilla de las hojas, según se trate de variedades tintas o blancas.
- *Falta total de agostamiento de los sarmientos.*
- Los sarmientos toman un porte desmayado, como si fuesen de goma, dando a la cepa un aspecto llorón.

Las figuras 2 a 8 permiten observar diversos aspectos de plantaciones y cepas afectadas.



Fig. 2.—Vista general de una viña de variedad Garnacha afectada por la Flavescencia dorada.



Fig. 3.—Cepa de variedad tinta afectada por la Flavescencia dorada.



Fig. 4.—Detalle de la cepa de variedad tinta afectada por la Flavescencia dorada junto a una cepa sana.



Fig. 5.-Cepa de variedad blanca afectada por la Flavescencia dorada.



Fig. 6.-Cepa afectada donde se observa el porte llorón de los sarmientos y la disposición de las hojas en forma de tejas.



Fig. 7.—Sarmiento afectado, en el que se observa claramente la falta de lignificación.

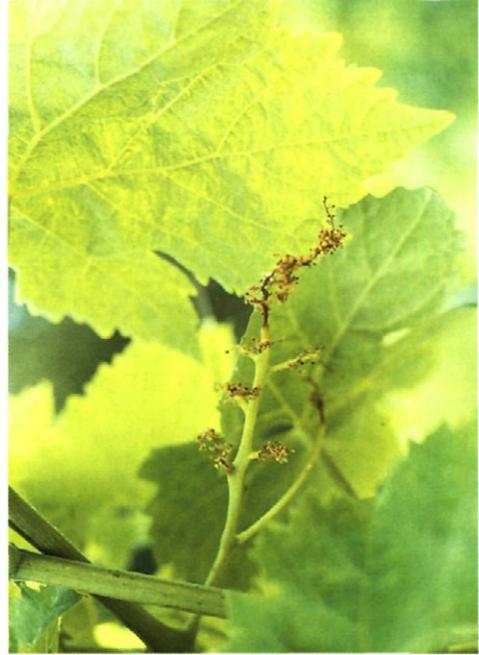


Fig. 8.—Síntoma de Flavesencia dorada en racimo.

Casi todos los síntomas descritos pueden confundirse con los de otras alteraciones, es necesario que coincidan varios de estos síntomas para confirmar el diagnóstico visual; por otro lado, la sintomatología puede presentar diferencias de una variedad a otra. Una cepa enferma muestra los síntomas el año siguiente a la infección (CAUDWELL, 1981), siendo la mejor época para observarlos entre finales de julio y finales de agosto. Los porta-injertos suponen un caso diferente, ya que no manifiestan —o lo hacen de manera muy leve— los síntomas, pero pueden ser portadores permanentes de la enfermedad (CAUDWELL *et al.*, 1994; BOIDRON, 1995).

El vector: *Scaphoideus titanus* Ball.

El insecto vector de la Flavesencia dorada es la cicadela *Scaphoideus titanus* BALL (llamada anteriormente *Scaphoi-*

deus littoralis BALL). Se trata de un homóptero procedente de América del Norte, de la región de los grandes lagos. Fue introducida en Francia mediante material vegetal portador de puesta hiberna. La primera noticia de la identificación de esta cicadela en Francia data de los años 50, al mismo tiempo que la enfermedad, aunque puede ser que la cicadela penetrara muchos años antes (BONFILS y SCHVESTER, 1960). La cicadela parece tener un límite norte a partir del cual no se desarrolla, o se desarrolla mal, debido a los veranos demasiado cortos y un límite sur donde la suavidad de los inviernos no permite una buena diapausa de los huevos. El límite norte se situaría en el tercio superior de Francia. El límite sur no se conoce aun exactamente (CAUDWELL, 1981)

En el Estado español se detectó por primera vez en el año 1988, en la comarca del Penedés (Barcelona). También se ha localizado en la Conca de Barberá (Tarragona).



Fig. 9.—Larva de 4.º estadio de *Scaphoideus titanus*.

Descripción

Huevo

De color amarillento, de forma alargada y aplanada. Mide 1,3 mm. Se localiza bajo la corteza de la madera de más de dos años. Es difícil de observar.

Larva

Pasa por 5 estados larvarios. En el último puede medir unos 5 mm. Todos los estados son saltadores. Los dos primeros estados son de color amarillo pálido, casi blanco, posteriormente se van oscureciendo y los dos últimos estados larvarios presentan dos bandas transversales de color oscuro en el abdomen. Todos los estados muestran dos manchas negras y simétricas sobre el último segmento abdominal, características de la especie. Viven y se alimentan en el envés de las hojas, protegidas de la radiación solar directa (figs. 9 y 10).

Adulto

De forma alargada y de color marrón, mide unos 5-6 mm. Es volador y tiene una gran movilidad, puede hacer desplazamientos de hasta 30 Km. Presenta también las dos manchas negras características de la especie (fig. 11).



Fig. 10.—Larva de 5.º estadio de *Scaphoideus titanus*.



Fig. 11.—Adulto de *Scaphoideus titanus*.

S. titanus cumple todo su ciclo sobre la viña. Tiene una sola generación al año, hiberna en forma de huevo y entre los meses de abril y mayo se produce la eclosión de la puesta, apareciendo las larvas. El periodo de eclosión puede alargarse entre un mes y medio y tres meses, según las condiciones invernales de la zona. La duración total de la vida larvaria es de unas 5 ó 6 semanas. Los adultos suelen localizarse a partir de finales de junio, llegando al máximo de población hacia la primera quincena de agosto y desapareciendo hacia mediados de septiembre. El insecto no causa ningún daño directo a la planta. (CAUDWELL y LARRUE, 1979; CAUDWELL *et al.*, 1987)

Transmisión y propagación de la enfermedad

La Flavescencia dorada se transmite de una cepa a otra, como se ha dicho, por la cicadela *Scaphoideus titanus*. El insecto toma el fitoplasma de la savia elaborada de una cepa enferma en el momento en que realiza las picadas para alimentarse. El fitoplasma pasa al intestino del insecto –donde se reproduce– y posteriormente a la hemolinfa, llegando a las glándulas salivares unas 4 ó 5 semanas después de la ingestión. Solamente a partir de este momento y hasta su muerte, la cicadela puede transmitir el fitoplasma a otras plantas sanas (SCHVESTER *et al.*, 1969; BOUDON-PADIEU y LARRUE, 1986).

Los tubos de Malpigio y los órganos sexuales quedan indemnes, lo cual hace que el fitoplasma no se transmita de una generación a otra a través de la puesta (CAUDWELL, 1981; BOUDON-PADIEU *et al.*, 1989)

Existen dos vías de propagación de la enfermedad (CAUDWELL y LARRUE, 1979) que son las siguientes:

- Diseminación de la enfermedad mediante cicadelas infectadas. Esta forma de propagación puede verse favorecida por el viento, que puede transportar cicadelas a muchos kilómetros de distancia

- El transporte de material vegetal contaminado.

La presencia en una zona determinada de los dos elementos: cicadela vectora y material infectado, puede provocar la perpetuación de la enfermedad, y multiplicar por 10, de un año a otro, el número de cepas afectadas de una viña si no se toman las medidas apropiadas.

Aunque existen diferentes grados de sensibilidad en función de la variedad de que se trate, todas las observadas hasta ahora pueden llegar a recuperarse después del año de crisis (año en el que los síntomas de la enfermedad se manifiestan con mayor virulencia) si no hay reinfecciones (exceptuando únicamente la Nieluccio, que no se restablece en ningún caso) (cuadro 1) (GROUPE TRAV. NAT. F.D., 1993). A efectos prácticos esta teórica recuperación resulta poco útil, ya que la recuperación sintomatológica, a menudo no va acompañada de una recuperación inmediata de la producción, y las cepas, aunque no muestren síntomas, siguen siendo portadoras del fitoplasma. No se tiene conocimiento todavía del nivel de sensibilidad de las variedades no presentes en las zonas afectadas por la FD.

Técnicas de diagnóstico

En ocasiones puede no ser suficiente constatar visualmente los síntomas para concluir que se trata de Flavescencia. Pueden haber confusiones con causas fisiológicas (carencias) o por efecto de otros patógenos, como es el caso del «Bois noir», fitoplasma identificado ya en España (BATLLE *et al.* 1995, BOUDON-PADIEU, 1996) o del virus del enrollado.

Para asegurar, en caso de duda, si se trata o no de la enfermedad, existen técnicas de laboratorio que pueden confirmar la observación visual:

- Técnicas biológicas (Indexaje): Consiste en injertar una variedad sensible e indica-

Cuadro 1.—Clasificación de algunas variedades según su sensibilidad a FD

Poco sensibles	Sensibles	Muy sensibles	Variedades que no se restablecen
Merlot	Cabernet franc	Alicante bouschet	Nieluccio
Sauvignon blanc	Cabernet	Aramon	
Syrah	Sauvignon	Bacco 22A	
	Cariñena	Chardonnay	
	Cinsault	Garnacha	
	Colombard	Tannat	
	Gamay	Macabeo	
	Monastrell		
	Muscat		
	Pinot noir		
	Ugni Blanc		

dora de los síntomas típicos de la FD (Chardonnay o Baco 22 A) sobre la planta a analizar. El inconveniente es que no se conoce ningún indicador diferencial entre FD y «Bois Noir», ya que los síntomas son idénticos.

– Técnicas serológicas (Test ELISA): se fundamenta en la utilización de anticuerpos específicos de proteínas de la membrana del fitoplasma (SCHWARTZ *et al.*, 1989; KUSZALA, 1996). El inconveniente es que este test no se puede realizar sobre porta-injertos ni sobre madera dormida, es aplicable únicamente sobre el vector y sobre *Vitis vinifera* en estado vegetativo y desde el inicio de los síntomas.

– Técnicas moleculares (Hibridación del ADN mediante sondas moleculares y PCR –Polymerase Chain Reaction–): la técnica del PCR es la más habitual, se basa en la multiplicación de un fragmento de la cadena de ADN, por acción de la polimerasa. La PCR se puede realizar con iniciadores específicos para la flavescencia (Daire, no publicado) o bien con iniciadores universales de fitoplasmas, y posteriormente realizar el análisis con enzimas de restricción (AHRENS y SEEMÜLLER, 1992; DAIRE, *et al.*, 1993; SCHNEIDER *et al.*, 1993; LORENZ *et al.*, 1995) Es aplicable a los porta-injertos, se puede hacer sobre madera y no es imprescindible la presencia de síntomas.

Métodos de lucha

No existe ningún procedimiento de lucha directa contra el fitoplasma. Tan solo algunos antibióticos (tetraciclinas) podrían tener alguna eficacia, pero su utilización es totalmente inviable, ya que su aplicación a la planta requiere una técnica sumamente complicada y su uso está prohibido por la legislación europea.

Teniendo en cuenta este hecho, la lucha contra la Flavescencia dorada se fundamenta en los siguientes puntos:

1. Utilización de material vegetal sano.
2. Lucha contra la cicadela vectora (*Scaphoideus titanus*).
3. Destrucción de las viñas contaminadas y/o abandonadas.

El material vegetal destinado a la multiplicación puede ser saneado de fitoplasmas mediante su inmersión en agua caliente. Este método consiste en sumergir el material vegetal en agua caliente a 50° C durante 45 minutos, dentro de un dispositivo ideado a tal efecto por los organismos oficiales franceses INRA y ENTAV. Esta práctica, puede asegurar la sanidad del material tratado, siendo también eficaz contra bacterias, virus y puesta de cicadelas y araña roja (CAUDWELL *et al.*, 1990)

Se deberá adquirir únicamente material certificado y amparado por el Pasaporte Fitosanitario CEE, tanto si es procedente de viveros españoles como extranjeros.

Para luchar contra la cicadela, en base a la experimentación francesa, se sabe que existen dos periodos de intervención: en invierno contra la puesta y en verano contra las larvas y los adultos.

El tratamiento contra la puesta invernal es opcional, ya que presenta poca eficacia, sólo es aconsejable en zonas con niveles de población de cicadela muy elevados y en los campos de pies madre de porta injertos. Los productos a utilizar son los oleofosforados (CAUDWELL *et al.*, 1972, 1974). En cuanto a los tratamientos estivales, para obtener una buena protección se aconsejan 3 intervenciones:

– *Primer tratamiento.*—Teniendo en cuenta que las cicadelas no son infecciosas hasta unas 4 semanas después de haber captado el fitoplasma de una planta enferma, se situará entre tres semanas y un mes después de observarse las primeras larvas. Este primer tratamiento es esencial.

– *Segundo tratamiento.*—Se efectúa al final del periodo de eclosión, aproximadamente 15 días después del anterior. Puede hacerse coincidir con el tratamiento contra la 2.^a generación de la polilla del racimo (*Lobesia botrana*), utilizando productos activos contra ambas plagas.

– *Tercer tratamiento.*—Los dos primeros tratamientos deben cubrir todo el periodo de eclosión de la cicadela. El tercer tratamiento permitirá destruir la cicadela en estado adulto, que es cuando tiene un desplazamiento mayor, y por tanto puede diseminar la enfermedad a mayor distancia. Conviene realizarlo unos 30 días después del segundo, y puede coincidir con el tratamiento contra la 3.^a generación de la polilla del racimo.

Es necesario el arranque y destrucción de las viñas afectadas, viñas abandonadas, viñas salvajes y rebrotes de viñas mal arrancadas, pues constituyen reservorios tanto de la enfermedad como de la cicadela.

APARICIÓN DE LA ENFERMEDAD EN CATALUÑA

A partir de la extensión de la enfermedad en la región vecina del Rosellón en 1993, el Servicio de Protección de los Vegetales, especialmente la Sección Territorial de Girona, inicia una intensa campaña de vigilancia sobre los viñedos de la comarca del Alt Empordá para detectar algún síntoma de FD.

En 1995 se realizaron dos inspecciones especiales en las que colaboraron técnicos del IRTA de Cabrils (Barcelona) y del INRA de Dijon, no encontrándose ninguna sintomatología sospechosa.

Posteriormente, ese mismo año, se observan unas alteraciones en dos parcelas del municipio de Agullana: sobre el campo, las parcelas afectadas tenían entre un 5 y un 10% de cepas enfermas y, según informaron los agricultores, habían tenido una brotación escasa, con hojas que se curvaban hacia el envés, coloraciones rojas o amarillas prematuras, racimos que se secaban y muerte de algunas plantas. Diversas muestras presentaban falta de agostamiento y se observaban además síntomas de yesca.

Los análisis efectuados en el laboratorio de la Sección Territorial de Girona dieron resultados negativos en relación a hongos, bacterias o virus; por otro lado, lo avanzado de la época en la que se obtuvieron las muestras, con ausencia de hojas, dificultaba la realización de análisis de fitoplasmas. Se acordó arrancar las cepas enfermas, mantener las parcelas en observación y esperar la nueva brotación pues se sospechaba la presencia de algún fitoplasma, ya fuera el causante del «Bois noir» o de la Flavescencia dorada. En este caso, no se podría analizar hasta el verano del año siguiente.

En el verano del 96, las parcelas muestran un foco de infección en rodales y donde la mayoría de las cepas presentan los síntomas característicos descritos para los fitoplasmas causantes del «Bois noir»

y/o de la FD. A partir de este momento se envían muestras al Laboratorio de Sanidad Agraria de la Generalitat, al IRTA de Cabrils y al laboratorio del Centro de Investigación y Tecnología del INIA de Madrid, sin obtenerse resultados positivos. En el mes de octubre se confirma el resultado positivo de Flavescencia dorada de unas muestras que técnicos del Laboratorio de Sanidad Vegetal de la Generalitat y del IRTA llevan personalmente al laboratorio del INRA en Dijon. Mediante técnicas serológicas (ELISA) y moleculares (PCR), se confirma la presencia del fitoplasma de la Flavescencia dorada en muestras procedentes de las parcelas de Agullana.

Antes de obtenerse el resultado analítico positivo, los técnicos del Servicio de Protección de los Vegetales coincidían en el muy evidente diagnóstico visual de la enfermedad, por lo que en el mes de septiembre se inició una prospección exhaustiva de todas las viñas de la comarca del Alt Empordà con el fin de determinar con exactitud el alcance de la enfermedad. De esta forma y a partir de la consulta a las cooperativas vinícolas, ayuntamientos, bodegas y productores, se localizó a los pocos días un segundo foco situado entre los términos municipales de St. Climent Sescebes y Masarac.

Una vez situados los focos se hizo un seguimiento, cepa por cepa, de cada una de las parcelas de viña situadas a su alrededor.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se ha confirmado tanto sintomatológica como analíticamente la presencia del fitoplasma causante de la FD en la comarca del Alt Empordà.

El resultado de las observaciones ha permitido situar sobre los mapas catastrales de cada municipio las parcelas de viña afectadas y el grado de afectación de las mismas, de modo que el próximo año se podrá hacer un seguimiento estricto de todas aquellas que presentaban síntomas y además detectar la aparición de nuevos focos.

En el cuadro 2 aparecen los municipios donde se ha encontrado la enfermedad con el número de hectáreas afectadas (fig. 12). En el resto de municipios de la comarca no se han observado síntomas.

Por las características de las viñas donde se han localizado los focos (situación y edad), existe el total convencimiento de que la enfermedad entró en Cataluña mediante cicadelas infectadas procedentes de un importante foco situado en Le Boulou; este foco y los aparecidos en el Alt Empordà están separados unos 15 km de distancia. La acción del viento (tramontana típica de la zona) pudo favorecer el transporte de las cicadelas contaminadas. Las parcelas que muestran infecciones más antiguas son viñas de entre 12 y 30 años de edad, por lo cual se considera improbable la introducción de la enfermedad mediante material vegetal. La enfermedad afecta a viñas de las variedades cariñena y garnacha.

Cuadro 2.—Municipios de la comarca del Alt Empordà donde se ha localizado o la flavescencia dorada

Municipio	Grado de afectación			Total
	0%	1-20%	>20%	
Agullana	14 ha	17 ha	6,74 ha	37,74 ha
St. Climent Sescebes	34 ha	49 ha	8,09 ha	94,09 ha
Masarac	103 ha	18 ha	6,85 ha	127,85 ha
Espolla	21 ha	17 ha	0,88 ha	38,88 ha
TOTAL	175 ha	101 ha	22,56 ha	298,56 ha

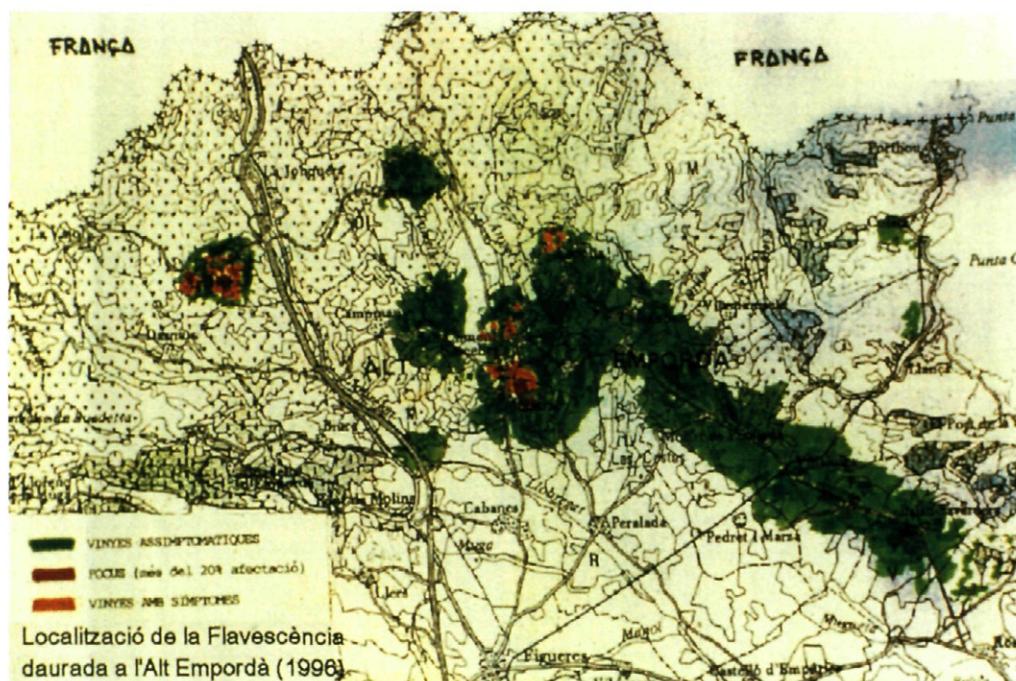


Fig. 12.—Situación de los focos de Flavescencia dorada en la zona vitícola del Empordà.

ACTUACIONES

Medidas adoptadas

Una vez confirmada la presencia de la FD, se entró en contacto con técnicos de la administración francesa, con el fin de obtener asesoramiento y aprovechar su mayor experiencia en el tema. Desde entonces, la colaboración entre el SPV, especialmente la Sección Territorial de Girona, y los técnicos de la Cámara de Agricultura del Rosellón y del SPV de Perpignan ha sido continua y muy provechosa.

Dado que la lucha contra la Flavescencia dorada es totalmente inviable si no se realiza de manera sistemática y colectiva, en fecha 3 de diciembre de 1996, la Generalitat de Catalunya dicta una Orden, por la cual se regula la lucha contra esta plaga para la campaña 1997 en la comarca del Alt Em-

pordà. En dicha Orden se contemplan, entre otros, los siguientes aspectos:

- Declaración oficial de la existencia de la Flavescencia dorada en la comarca del Alt Empordà.

- Obligatoriedad de arranque y destrucción total de las parcelas con más de un 20% de cepas afectadas. En parcelas con un porcentaje inferior al 20% sólo se eliminarán las cepas enfermas. En este sentido, la normativa catalana es más exigente que la francesa, ya que ésta obliga al arranque total de la parcela cuando el porcentaje de cepas afectadas es superior al 30%. (BERNARD, 1995 b)

- Obligatoriedad de arranque y destrucción de viñas abandonadas y de rebrotes de vid.

- Tratamiento obligatorio contra la cicala vectora en los diferentes momentos que indique el SPV

– Intensificación de las precauciones en los viveros de vid y seguimiento obligatorio de los programas de control que establezcan los Servicios de Protección de los Vegetales y Agricultura.

Cabe también destacar la colaboración entre la Generalitat de Catalunya y la Dirección General de Sanidad de la Producción Agraria en su lucha conjunta para evitar la expansión de la enfermedad al resto del territorio.

Por otra parte, el Grupo de trabajo de los problemas fitosanitarios de la vid ha iniciado un programa de prospección de la cicadela vectora (*Scaphoideus titanus*) por todas las zonas vitícolas, para conocer su distribución y sus niveles de población. Esta información es fundamental para elaborar programas de prevención de la enfermedad.

La lucha contra la Flavescencia dorada no sólo depende de factores técnicos, sino que hay que tener en cuenta también los factores sociales. La lucha no puede ser eficaz si no se realiza de manera *colectiva y sistemática* en toda la zona afectada.

AGRADECIMIENTOS

Queremos manifestar nuestro agradecimiento a Alain Halma y Henri Guillemont de la Chambre d'Agriculture du Roussillon y a Georges Goarant del Service de Protection des Végétaux du Languedoc-Roussillon, por su inestimable colaboración. A Cristina Noval de la Subdirección General de Sanidad Vegetal por su ayuda en la redacción de éste artículo, y también a Asunción Batlle y Amparo Laviña del IRTA de Cabrils.

ABSTRACT

J. RAHOLA, J. REYES, LL. GIRALT, E. TORRES y G. BARRIOS, 1997: La flavescencia dorada en los viñedos del Alt Empordà (Girona). *Bol. San. Veg. Plagas*, **23**(3): 403-416.

In 1996 has been detected in the region of Alt Empordà (Girona) the disease of Grapevine Flavescence dorée phytoplasma (FD), quarantine pest not present, until this moment, in Spain. It's a phytolasma (bacteria without cellular wall); it affects only the vineyards, producing a big decrease in the production and the death of the vines. The FD has been known in France since 1955, year which was detected in the region of Armagnac. In the present time, it is in the majority of the French wine regions and some of Italy. The FD is transferred vine to vine by the Cicadelle *Scaphoideus titanus* Ball. The contaminated reproduction plant is also a propagator of the disease. The fight against the FD is based in three points: usage of the healthy reproduction plant, destruction of the cicadelles and destruction of the sick vines. The introduction of the disease in the Alt Empordà was produced by the entrance of cicadelles contaminated in France, coming from some focal points near the border. Actually there exist two important focal points, one in Agullana and the other between the villages of Masarac and St. Climent Sescibes. The total surface of vineyards affected is about 23 hectares. The success in the fight against the FD depends on if the fight is made of systematical method and collectively; for this reason, the «Generalitat de Catalunya» has published an Order dated 3-december-1996, in which the fight it is regulated against this grave disease.

Key words: Alt Empordà, Flavescencia dorada, fitoplasma, viña, cicadela, *Scaphoideus titanus*.

REFERENCIAS

- AHRENS, U. y SEEMÜLLER, E., 1992: Detection of DNA of plant pathogenic mycoplasma-like organisms by a polymerase chain reaction that amplifies a sequence of the 16S rRNA gene. *Phytopathology*, **82**: 828-832.
- BATLLE, A.; LARRUE, J.; CLAIRE, D.; DAIRE, X.; BOUDON-PADIEU, E. y LAVIÑA, A., 1995: Identificación del fitoplasma asociado al Bois noir de la viña en España. *Phytoma-España*, **68**: 40-44.
- BELLI, G.; FORTUSINI, A.; OSLER, R. y AMICI, A., 1973: Presenza di una malattia del tipo «Flavescenza dorée» in vigneti dell'oltrepò pavese. *Riv. Pathol. Veg. (suppl) ser IV*, **9**: 51-56.
- BELLI, G.; RUI, D.; FORTUSINI, A.; PIZZOLI, L. y TORRESIN, G., 1984: Presenza dell'insetto vettore (*Scaphoideus titanus*) e ulteriore diffusione della Flavescenza dorata nei vigneti del Veneto. *Vignevini*, **9**: 23-27.
- BERNARD, P., 1995.a: Situation de la Flavescence Dorée dans le sud de la France. *EUROVITI, 9e Colloque viticole et Oenologique, Montpellier, 21-22 Nov. 1995*: 80-81.
- BERNARD, P., 1995.b: La Flavescence Dorée de la vigne: Mesures réglementaires. *EUROVITI, 9e Colloque viticole et Oenologique, Montpellier, 21-22 Nov. 1995*: 75-77.
- BONFILS, J. y SCHVESTER, D., 1960: Les cicadelles (Homoptera Auchenorrhyncha) dans leurs rapports avec la vigne dans le Sud-Ouest de la France. *Ann. Epiphyties*, **11**(3): 325-336 y *Bull. OIV 1962*, **378**: 1.130.
- BOIDRON, R., 1995: Les phytoplasmes de la vigne. Qualité du matériel végétal. Multiplication. *EUROVITI, 9e Colloque viticole et oenologique, Montpellier, 21-22 Nov. 1995*: 87-93.
- BOUDON-PADIEU, E., 1996: Jaunisses à phytoplasmes de la vigne. Diagnostic, épidémiologie, et développement des recherches. *C.R. Acad. Agric. Fr.*, **1**: 5-20.
- BOUDON-PADIEU, E. y LARRUE, J., 1986: Diagnostique rapide de la Flavescence dorée de la vigne par test ELISA sur la cicadelle vectrice. Application à des populations naturelles de *Scaphoideus littoralis* BALL. Confirmation de la présence de la Flavescence dorée dans les Bouches-du-Rhône. *Progr. Agric. Vitic.*, **103**: 524-526.
- BOUDON-PADIEU, E.; LARRUE, J. y CAUDWELL, A., 1989: ELISA and Dot-Blot detection of FD MLO in individual leafhopper vectors during latency and inoculative state. *Curr. Microbiol.*, **19**: 357-364.
- CAUDWELL, A., 1957: Deux années d'études sur la flavescence dorée, nouvelle maladie grave de la vigne. *Ann. Amélior. Plant.*, **4**: 359-393.
- CAUDWELL, A., 1965: La Flavescence dorée, la biologie de la Flavescence dorée et les fondements des mesures préventives. *Bull. tech. inf.*, **198**: 377-388.
- CAUDWELL, A., 1981: Le point sur la Flavescence dorée de la vigne en France. *Phytoma*, **325**: 16-19.
- CAUDWELL, A., 1983: L'origine des jaunisses à mycoplasmes (MLO) des plantes et l'exemple des jaunisses de la vigne. *Agronomie*, **3**(2): 103-111.
- CAUDWELL, A. y LARRUE, J., 1979: Examen du problème de la Flavescence dorée dans le cadre de la sélection sanitaire des bois et plants de vigne. *Progr. Agric. Vitic.*, **Mars**: 128-134.
- CAUDWELL, A. y LARRUE, J., 1986: La Flavescence dorée de la vigne dans le midi de la France et dans le Bas-Rhône. *Progr. Agric. Vitic.*, **103**: 517-523.
- CAUDWELL, A.; BRUN, P.; FLEURY, A. y LARRUE, J., 1972: Les traitements ovicides contre la cicadelle vectrice, leur intérêt dans la lutte contre la Flavescence dorée en Corse et dans les autres régions. *Vignes et Vins*, **214**: 5-10.
- CAUDWELL, A.; BOUDON-PADIEU, E.; KUZSALA, C. y LARRUE, J., 1987: Biologie et étiologie de la flavescence dorée. Recherches sur son diagnostic et sur les méthodes de lutte: *Atti del Convegno sulla flavescenza dorata delle vite, Vincenza-Verona*: 175-203.
- CAUDWELL, A.; LARRUE, J.; VALAT, C. y GREANAN, S., 1990: Les traitements à l'eau chaude des bois de vigne atteints de la Flavescence dorée. *Progr. Agric. Vitic.*, **107**: 281-286.
- CAUDWELL, A.; MOUTONS, G.; BRUN, P.; LARRUE, J.; FOS, A.; BLANCON, G. y SCHICK, J. P., 1974: Les épidémies de Flavescence dorée en Armagnac et en Corse et les nouvelles perspectives de lutte contre le vecteur par des traitements ovicides d'hiver. *Bull. tech. inf.*, **294**: 783-794.
- CAUDWELL, A.; LARRUE, J.; TASSART, V.; BOIDRON, R.; GREANAN, S.; LEGUAY, M. y BERNARD, P., 1994: Caractère porteur de la Flavescence dorée chez des vignes porte-greffes en particulier le 3309C et le Fercal. *Agronomie*, **14**: 83-94.
- COUSIN, M. T., 1995: Phytoplasmes et phytoplasmoses. I - Classification, symptômes et vecteur, II - Diagnostic et méthodes de lutte. *Phytoma*, **472**: 22-30.
- DAIRE, X.; CLAIR, D.; LARRUE, J.; BOUDON-PADIEU, E. y CAUDWELL, A., 1993: Diversity among mycoplasma-like organisms inducing grapevine yellows in France. *Vitis*, **32**: 159-163.
- GRUPE DE TRAVAIL NATIONAL FLAVESCENCE DORÉE, 1993: La Flavescence Dorée de la Vigne. Ed. por ONIVINS: 16 p.
- KUZSALA, C., 1996: Influence du milieu d'extraction sur la détection du bois noir et de la flavescence dorée de la vigne, par des anticorps poly et monoclonaux dirigés contre les phytoplasmes du stolbur et de la flavescence dorée. *Agronomie*, **16**: 355-365.
- LARRUE, J. y BOUDON-PADIEU, E., 1995: La Flavescence Dorée est toujours en extension en 1995 dans le vignoble français. *EUROVITI, 9e Colloque viticole et Oenologique, Montpellier, 21-22 Nov. 1995*: 69-73.
- LORENZ, K. H.; SCHNEIDER, B.; AHRENS, U. y SEEMÜLLER, E., 1995: Detection of the Apple Proliferation and Pear Decline Phytoplasmas by PCR Amplification of Ribosomal and Nonribosomal DNA. *Phytopathology*, **85**(7): 771-776.
- OEPP/EPP0, 1997: Data sheets on quarantine pest. Grapevine flavescence dorée phytoplasma. In quarantine pest for Europe. Second Edition: 1.013-1.021.
- SCHNEIDER, B.; AHRENS, U.; KIRKPATRICK, B. C. y SEEMÜLLER, E., 1993: Classification of plant-pathogenic mycoplasma-like organisms using restriction

- site analysis of PCR-amplified 16S rDNA. *J. Gen. Microbiol.*, **139**: 519-527.
- SCHVESTER, D.; CARLE, P. y MOUTOUS, G., 1969: Nouvelles données sur la transmission de la Flavescence dorée par *Scaphoideus littoralis* BALL. *Ann. Zool. Ecol. Anim.*, **1**: 445-465
- SCHWARTZ, Y.; BOUDON-PADIEU, E.; GRANGE, J.; MEIGNOZ, R. y CAUDWELL, A., 1989: Obtention d'anticorps monoclonaux spécifiques de l'agent pathogène de type mycoplasme de la flavescence dorée de la vigne. *Res. Microbiol.*, **140**: 311-324.

(Aceptado para su publicación: 25 mayo 1997)