

SPIROPLASMA CITRI SAGL. EN LOS CITRICOS ESPAÑOLES

A. ALFARO GARCIA (1)

Trinidad CAMPOS GIMENO (2)

F. MARTI FABREGAT (2)

Colaboradores:

J. BALLESTER (2)

J. GARCIA RAMOS (2)

M. APARICIO CRIADO (2)

C. PINA (3)

NOTA PRELIMINAR.

El "stubborn" de los cítricos es una enfermedad descrita de antiguo en los Estados Unidos y conocida también en algún otro lugar, que en los últimos años ha pasado a ser problema a escala mundial de gran notoriedad agronómica y científica.

De una parte, el trabajo casi simultáneo de la Escuela de Burdeos (SAGLIO et al., 1971; SAGLIO et al., 1973), y de la de Riverside (ABD EL SHAFY et al., 1972) han permitido cultivar el agente causal y demostrar que cumple las reglas de Koch-Pasteur (MARKAHM y TOWNSEND, 1974) (RANA et al., 1975) con lo que establecieron por primera vez una relación patogénica en plantas para un organismo del tipo "micoplasma" (*). Todos estos estudios se han mostrado parti-

(1) Cátedra de Patología Vegetal E. T. S. I. A. de Valencia. Paseo Valencia al Mar, 19. Valencia-10.

(2) I. N. I. A., C. R. I. D. A. 07. Levante: Apartado oficial. Moncada: Valencia.

(3) I. N. S. S. P. V.

(*) Este, junto con el Spiroplasmatal causante del «corn stunt» norteamericano son los únicos micoplasmas para los que parece haberse establecido tal relación con plantas. Todas las demás «micoplasmosis» de plantas basan su diagnóstico en pruebas circunstanciales.

cularmente útiles y han producido resultados notables, que van desde el establecimiento de un nuevo método microbiológico de detección muy eficaz, hasta la creación de una nueva familia científica, los Spiroplasmatales dentro de los Mollicutes, Orden donde se encuadran hoy los viejos micoplasmas (MLO).

Por otro lado, con cierta anterioridad a estos progresos había tenido lugar un fatal error que iba a acrecentar de manera espectacular la gravedad del problema del "stubborn" en el mundo, y fue que al tratar de utilizar un área de aislamiento contra diversos insectos vectores de enfermedad, las parcelas de multiplicación del material nucelar libre de virus del programa norteamericano de cítricos fueron trasladadas a un área desértica a finales de los 60. Desgraciadamente, sobre la rala vegetación de la zona existían cicáculas *Scaphitopius nitridus* Delong y *Scaphitopius delongi* Young que fueron capaces de transmitir la enfermedad de las plantaciones a partir de un huésped no determinado aún. Al ser el "stubborn" enfermedad de reconocimiento difícil al estado de planton y de indexaje engorroso, el material de multiplicación de estos plantones se ha estado distribuyendo por algún tiempo inadvertidamente por diversas partes del mundo. Varias naciones del Mediterráneo lo han conocido de esta manera.

Nuestro país, en principio, no parece una zona sospechosa de haber recibido concretamente este material, aunque nunca pueda descartarse la importación fraudulenta de algunas yemas. No obstante, ello no hace menos necesario el establecer un sistema de indexaje preciso, al menos cara a la introducción de variedades nuevas. Además de ello se ha acabado sospechando que los síntomas espectaculares del "stubborn", y que permiten un diagnóstico fácil, están claramente relacionados con áreas climáticas muy cálidas, mientras la enfermedad en áreas de cultivo más frías suele tener síntomas generales difíciles de atribuir a una causa dada, apareciendo como árboles raros y poco productivos. Como existen actualmente numerosos casos conocidos que pudieran relacionarse con esta sintomatología, bien en variedades autóctonas de comportamiento irregular, bien en algunos puntos concretos, el establecimiento de un programa de "indexaje" del "stubborn" se hizo imprescindible, así como una prospección de posibles plantas enfermas.

Para ello se sometió a observación repetida, durante tres años y dos brotaciones, la larga lista de árboles con síntomas de desórdenes vegetativos que habían sido localizados en el Plan Nacional de Cítricos. Así se elaboró una lista de candidatos, a la que se unieron árboles nucleares de origen americano de la colección de Burjasot, y varios problemas varietales o locales de etiología difusa y que pudieran relacionarse con la enfermedad. Todo este material multiplicado por injerto de púa o acodo aéreo, se llevó a invernadero a 32°-27°C, donde se mantuvo al menos durante tres meses antes de injertar con hojitas de los brotes, plantas indicadoras de naranjos *Madame Vinous* o *Hamlim*. Al cabo de otros tres meses en iguales condiciones se examinan éstas para: "pinching" de las hojas, hoja pequeña, falsa carencia de Zn, etc. Simultáneamente a esta segunda parte del proceso se llevó a cabo el cultivo microbiológico de aquellos brotes, comprobán-



Fig. 1. *Spiroplasma citri* Sagl., aprox. 35.000 \times : filamento espiral.
(Foto: Hernández Yago y C. Jordá).



Fig. 2. *Spiroplasma citri* Sagl.: «blebs».
(Foto: Hernández Yago y C. Jordá).



Fig. 3. Síntomas de campo. Desorden vegetativo del tipo «stubborn», Máxima expresión de síntomas de hoja.



Fig. 4. Síntomas de campo. Floración fuera de época, crecimiento matorral y hoja cucharada de perfil normal.



Fig. 5. Indexaje sobre *Madame Vinous*. Centro: planta testigo.



Fig. 6. Detalle «Little leaf», «pinching», etc. Derecha testigo.



Fig. 7. Síntoma tipo carencial hoja pequeña. Indicador Hamlim.



Fig. 8. Síntoma tipo carencial hoja adulta. Indicador Hamlim.

dose los resultados obtenidos por Microscopía Electrónica, óptica de campo oscuro y serología (SAGLIO et al., 1971).

Hasta el momento, aun cuando sea pronto para presentar una revisión completa de los resultados, bien se pueden adelantar los siguientes: se ha puesto a punto métodos de indexaje por plantas indicadoras y el microbiológico que resultan coincidentes. Se ha examinado la colección nucelar de Burjasot con resultado negativo. Por el contrario, se han obtenido hasta el momento nueve localizaciones de "stubborn" en plantaciones españolas. Estos árboles corresponden en su sintomatología a desórdenes vegetativos, no especialmente espectaculares y que por mucho tiempo pueden haber sido ignorados. El organismo aislado ha sido identificado como *Spiroplasma citri* Sgl., Familia Spiroplasmatales, Orden Mollicutes.

Actualmente prosiguen los estudios que permitan reconocer la extensión de la enfermedad, presencia potencial de vectores, etc., mientras los resultados globales de esta primera prospección serán sujeto de una monografía del CRIDA 07 de Levante en un futuro próximo. Un artículo de divulgación algo más amplio que esta Nota se ha publicado recientemente en la revista Levante Agrícola (ALFARO y CAMPOS, 1977).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ABD EL SHAFY ET AL., 1972. Culture of a mycoplasma-like organism associated with «stubborn disease of Citrus. *Phytopatology*, **62**, 729-773.
- ALFARO A., CAMPOS T., 1977. El «stubborn» de los cítricos en España. *Levante Agrícola*, **183**, 4-8.
- MARKHAM P. G., TOWNSEND R., 1974. *Transmission of Spiroplasma citri Sagl. to plants.* Congrès des mycoplasmes. Spbre. 1974, 5 pp.
- RANA G. L. ET AL., 1975. Acquisition of *Spiroplasma citri* through membranes by homopteous insects. *Phytopathology*, **65**, 1193-5.
- SAGLIO ET ALS., 1971. Isolement, culture et observation des structures de type mycoplasme associées a la maladie du Stubborn des agrumes et leur comparaison avec les esturctures observées dans le cas des maladies du «Greening» des agrumes. *Physiolog. Veg.*, **9**, 569-582 pp.
- SAGLIO ET AL., 1973. *Spiroplasma citri* Sagl. gen. and sp. n.: a Mycoplasma-like organism associated with Stubborn disease of Citrus. *Int. Jour. Syst. Bacteriol.*, **23**, 191-204.