

Lucha contra la tristeza de los cítricos (CTV): situación actual (I)

Más de 40 millones de árboles han muerto por esta enfermedad en nuestro país



Al final de un decaimiento lento (durante meses) o rápido (días) los árboles injertados sobre naranjo amargo (excepto limonero) mueren.

Primera parte de un artículo sobre la incidencia del virus de la tristeza de los cítricos (CTV) en España, la enfermedad vírica más importante de este cultivo, donde se tratan las medidas iniciales de control de la enfermedad y los métodos de detección del virus. En la segunda parte, se detallan los avances y las perspectivas de futuro en la lucha contra la tristeza.

Mariano Cambra Álvarez. Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA).

La citricultura española posee un gran valor, ya que la producción anual se sitúa en torno a los 6 millones de toneladas y ocupa una superficie cercana a las 290.000 hectáreas. Ello hace que España sea el cuarto productor, tras China, Brasil y EE.UU., pero el primer exportador mundial de fruta fresca.

La relevancia social del cultivo de cítricos en España está fuera de duda, ya que proporciona un elevado número de empleos y supone un salario adicional de importancia para los pequeños agricultores. En la Comunidad Valenciana se cultivan más de 90 millones de árboles en unas 185.000 ha, lo que supone



Decaimiento súbito o colapso debido al virus de la tristeza. Las plantas infectadas quedan con sus hojas y frutos secos en unos días.



El primer síntoma de infección por el virus de la tristeza en árboles injertados sobre naranjo amargo es una ligera clorosis.

aproximadamente el 80% de la citricultura española.

El virus de la tristeza de los cítricos (CTV) provoca la enfermedad viral más importante de este cultivo debido a la gravedad de sus síntomas y a su fácil dispersión por pulgones y por injerto. Este virus ha puesto en peligro la citricultura española desde su introducción, desde California (EE.UU.), con material vegetal en los años 1930-35. La citricultura mediterránea estaba basada casi exclusivamente en el uso del patrón naranjo amargo, cuya combinación con naranjo dulce, mandarino o pomelo, resulta sensible a la enfermedad de la tristeza.

El CTV provoca el bloqueo de los haces conductores de savia a nivel de la línea de injerto y los árboles injertados sobre naranjo amargo decaen al infectarse. De ahí, el nombre de "tristeza", ya que los árboles se marchitan y llegan a morir. Este decaimiento puede ser lento (sucediendo a lo largo de meses o pocos años) o repentino (unos días), tipo colapso. Al final, los árboles mueren o quedan improductivos con cosecha inferior a la normal y frutos de menor calibre.

En 1957, tras una helada importante en la comarca de La Ribera Alta de Valencia en el año anterior, se produjo la primera muerte masiva de árboles injertados sobre naranjo amargo en España. A esta explosión epidemiológica siguieron otras. Desde entonces hasta ahora, se estima que unos 40 millones de árboles, la mayoría naranjos dulces y mandarinos, injertados sobre amargo han muerto.

En el período comprendido entre 1930-35 hasta 1989 se calcula que unos 20 millones de árboles fueron destruidos por la enfermedad de la tristeza. En esta época, la dispersión



Un equipo de dos personas toma muestras en túneles y las imprime en membranas. Diariamente, en Viveros Alcanar, son muestreadas y analizadas unas 1.250 plantas, siguiendo el método de inmunopresión-ELISA.

del virus se produjo, fundamentalmente, por el tráfico incontrolado de material vegetal y la práctica del sobreinjerto con variedades portadoras del virus, pero asintomáticas. Así mismo, los pulgones *Toxoptera aurantii* y *Aphis spiraecola*, contribuyeron a dispersar la enfermedad al alimentarse, primero, en árboles infectados y, posteriormente, visitar y alimentarse de nuevo en árboles sanos. Estos dos vectores, aún siendo muy abundantes en la época, son poco eficaces en transmitir la enfermedad.

Desde 1989 hasta la actualidad, las pérdidas provocadas por CTV se han evaluado en

otros 20 millones de árboles injertados sobre naranjo amargo. En este período, el eficaz vector *A. gossypii* (pulgón del algodón) se ha hecho predominante y ha favorecido un considerable avance de la enfermedad.

Estas cifras sitúan a España como el país del mundo donde mayor número de árboles injertados sobre amargo han muerto debido al CTV.

Antecedentes de la lucha contra la tristeza en España

A las primeras muertes masivas de árboles en Valencia en 1957, siguieron otras en la misma provincia, en Castellón, Murcia y Almería, durante 1962 y 1968.

El Ministerio de Agricultura prohibió en 1968 la propagación y el uso en viveros del patrón naranjo amargo para injertar naranjos dulces, mandarinos y pomelos. La enfermedad de la tristeza forzó un cambio drástico hacia el uso de patrones tolerantes en la citricultura española, hasta entonces basada en el patrón naranjo amargo. Los viveros fueron

legalmente regulados y comenzaron a producir patrones tolerantes a la enfermedad de la tristeza, pero se descubrió que la práctica totalidad de cultivares españoles de cítricos estaban infectados con patógenos transmisibles por injerto, los cuales eran tolerados por el naranjo amargo, pero no por los patrones tolerantes a tristeza. Así, la frecuente presencia de infecciones mixtas con el virus de la psorosis, con los viroides de la exocortis y de la caquexia e, incluso, con otros patógenos de análogo comportamiento a los virus, restringían el uso de patrones tolerantes. Esta situación obligó a la importación de algunas variedades

HANSCOM MADEX, S.L.

Primer fabricante nacional de hilo Twist-Tie especial para aplicación agrícola y horticultura en general

Visítanos en
TECNOVID.
Pab. 2 - C/B nº 7



Los hilos Hanscom Madex están fabricados con materiales degradables, que no dejan residuos en el campo, y son fáciles de eliminar.

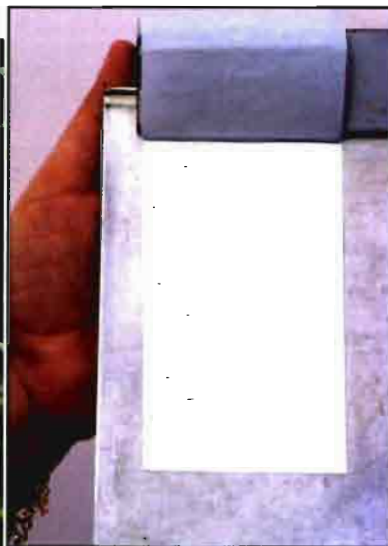
Todos nuestros productos están diseñados para una rápida aplicación en viñas y árboles frutales, ahorrando tiempo y material. Comparado con otros productos del mercado este hilo es ideal para el atado y entutorado de plantas en crecimiento o para, posteriormente, la sujeción de la planta formada. Se sirve precortado (de 15 a 25 cm.) para aplicación manual o en bobinas (de 200 mts. y 500 mts.) para aplicación con máquina.

También disponemos de una amplia gama de productos no degradables para el atado de larga duración (sujeción de mangueras de riego, sujeción de protectores forestales, etc.).



HANSCOM MADEX, S.L. Avda. del Cinca, s/n - 22300-BARBASTRO (HUESCA)
Telf.: 974 31 39 57 - Fax: 974 31 54 41
e-mail: comercial@hanscommadex.com • <http://www.hanscommadex.com>

SE BUSCAN DISTRIBUIDORES Y REPRESENTANTES



En la fotografía de la izquierda, impresión de la muestra (sección de hojas o tallos) en membranas de nitrocelulosa. Las membranas pueden ser conservadas durante meses, envasadas por correo o ser inmediatamente analizadas. Arriba, en una membrana de 7 x 12 cm² se pueden realizar numerosas impresiones (habitualmente entre 800 y 1000).

extranjeras libres de patógenos, desde 1968 a 1975. Con estas variedades se realizaron las primeras plantaciones de material sanitariamente correcto injertado sobre patrones tolerantes a la tristeza.

Desde 1975 se realizó un enorme esfuerzo científico y económico, tanto a nivel público, como privado, para desarrollar estrategias que permitieran manejar el problema de la tristeza a nivel nacional. Así, se comenzó un ambicioso "Programa de mejora varietal de cítricos" en 1975, con el objetivo de obtener plantas libres de virus, mediante microinjerto de ápices caulinares *in vitro*, de todas las variedades de interés para la citricultura española y entregar este material a los viveros expresamente autorizados para propagar cítricos. Además, se constituyó un banco de gemplasma de cítricos libres de virus. En el Centro Regional de Investigación y Desarrollo Agrario de Levante (CRIDA 07) del Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias (hoy día denominado Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias), se seleccionaron variedades españolas que fueron saneadas y entregadas al sector por medio de los viveros. En 1983 se incluyó en el Programa la introducción de variedades extranjeras de posible interés para la citricultura española. Para la importación de las mismas, el Ministerio de Agricultura creó una estación de Cuarentena de Cítricos basada en la exclusiva introducción de material vegetal mediante un sistema de cultivo de tejidos *in vitro*. Este sistema permite introdu-

cir y sanear simultáneamente el material importado y, por tanto, eliminar los riesgos de introducción accidental de nuevas enfermedades o de estirpes más agresivas que las ya presentes en España.

Otras estrategias, que se desarrollaron paralelamente para luchar contra la tristeza de los cítricos, consistieron en la puesta a punto de métodos sensibles de diagnóstico rápido del virus, que pudieran ser aplicadas a gran escala, en la producción de anticuerpos monoclonales específicos de CTV para lograr su detección fiable, y en estudios epidemiológicos que permitieran conocer la incidencia y la dispersión de la enfermedad en diversas zonas ecológicas.

Los estudios epidemiológicos realizados desde 1981 proporcionaron datos básicos para la identificación y elaboración de medidas y recomendaciones con impacto reductor en la tasa de infección. Se establecieron modelos matemáticos predictivos de la dispersión de la enfermedad y se elaboraron deta-

llados mapas de infección por CTV a nivel de término municipal en las principales zonas cítricas españolas.

El conocimiento de la incidencia real de la enfermedad, del porcentaje de árboles infectados y de su evolución, ha permitido emitir recomendaciones específicas a los agricultores. Con estas normas, el agricultor tuvo más elementos para tomar decisiones relativas al momento de arranque de las viejas plantaciones y su sustitución por otras con material certificado e injertado sobre patrones tolerantes a tristeza.

El cambio hacia una citricultura moderna ha sido imparable y las estrategias utilizadas y las recomendaciones efectuadas han sido muy útiles para realizar el cambio de toda la industria cítrica nacional. Las viejas plantaciones han sido progresiva y sistemáticamente reemplazadas. En la actualidad, han sido plantados más de 95 millones de plántulas certificadas injertadas, fundamentalmente, en citrange Carrizo o Troyer. Ello implica que el 75% de la citricultura española y casi el 90% de la citricultura de la Comunidad Valenciana están protegidas contra las razas del CTV presentes en la actualidad en nuestro país.

Metodos de detección del virus

La detección y el diagnóstico del CTV se llevó a cabo durante años mediante pruebas biológicas consistentes en inocular limas mejicanas en condiciones controladas de invernadero. El método aún siendo sensible, era lento, caro y no permitía el análisis de gran cantidad de muestras.

La aplicación de la técnica serológica ELISA al diagnóstico de la tristeza en 1979 permitió la realización de gran número de muestras procedentes de prospecciones, controles de CTV en viveros y estudios epidemiológicos. El cambio en el diagnóstico de CTV debido a la técnica ELISA queda ilustrado al comparar el número de análisis realizados en España entre 1959 y 1979 mediante lima mejicana (unos 2.500) y los realizados por ELISA en los siguientes diez años (unos 900.000). En la actualidad, se estima que se han realizado más de 2 millones de análisis de CTV, tanto en servicios oficiales como por parte privada.

La producción de anticuerpos monoclonales específicos de CTV se realizó por vez primera en nuestro país en 1982 mediante convenio INIA-Ingenasa. Estos anticuerpos se comercializaron en forma de estuche de diagnóstico y se patentaron en 1984. Su disponibilidad ha permitido realizar un gran número de análisis en todo el mundo y ha contribuido de manera muy acentuada el control de la tristeza en España. ■

El conocimiento de la incidencia real de la tristeza ha permitido emitir recomendaciones específicas a los agricultores