

Efecto de la edad en la predisposición de la Maravilla (*Helianthus annuus* L.) a la esclerotiniosis (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary)¹

Jaime Auger S.² y Fernando Nome H.³

INTRODUCCION

El conocimiento de las enfermedades infecciosas de las plantas ha revelado que intervienen en su producción factores internos y externos, cuya discriminación ha permitido definir el comportamiento del complejo huésped-parásito-ambiente.

Se ha llegado a saber bastante acerca de los parásitos pero relativamente poco acerca del huésped enfermo.

El proceso íntimo de la inmunidad de la planta se desconoce, aunque se haya determinado factores activos de defensa que tienen mucha semejanza con los que se conocen en los animales.

A través de su ciclo vital, las plantas varían en su capacidad para enfermarse. Tales cambios morfo-fisiológicos permiten un nuevo enfoque del control de ciertas enfermedades que resultan difíciles de eliminar con las técnicas clásicas.

El agente causal del marchitamiento y pudrición del pie de la maravilla (*Helianthus annuus* L.) es *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De Bary, hongo que se caracteriza por su polifagismo y resistencia a condiciones ambientales adversas, debido a su capacidad de formar esclerocios que pueden permanecer varios años en el suelo.

El peligro que representa la contaminación de los mejores suelos en que este cultivo se realiza, así como los serios problemas vinculados en el control, hicieron pensar en la necesidad de determinar las épocas del ciclo vegetativo en que la planta de maravilla se presenta, en mayor o menor grado, susceptible al ataque del patógeno.

REVISION DE LITERATURA

De Bary fue el primer micólogo en usar la combinación *Sclerotinia sclerotiorum*, en 1884 en su "Tratado de Morfología y Biología de los Hongos", citado por Whetzel (16). Posteriormente, al estudiar este hongo, comprobó que las hifas de *Sclerotinia* atacaban al huésped susceptible sólo después que había formado una cierta cantidad de alimento, o sea, que un sustrato externo era indispensable para la penetración del patógeno. Esto no se lograba al colocar ascosporas en una gota de agua (10).

Purdy (13) agrega que las ascosporas necesitan una fuente de carbono para la formación, no sólo del apresorio, sino también de sustancias que producen la muerte por prepenetración.

¹ Parte de la Tesis presentada a la Escuela de Agronomía de la Universidad de Chile por Jaime Auger S., como uno de los requisitos para optar al título de Ingeniero Agrónomo.
Recepción manuscrito: 28 de enero de 1970.

² Ing. Agr., Programa de Fitopatología, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Profesor Ayudante, Cátedra Fitopatología General y Patología Forestal, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

³ Ing. Agr., MS, Profesor de la Cátedra de Fitopatología General, Facultad de Agronomía, Universidad de Chile. Dirección actual: Universidad Nacional de Córdoba, Instituto Central de Agronomía, Argentina.

Figura 1- Naranja dulce injertado en naranjo agrio en estado avanzado de tristeza. (Foto tomada en USA).

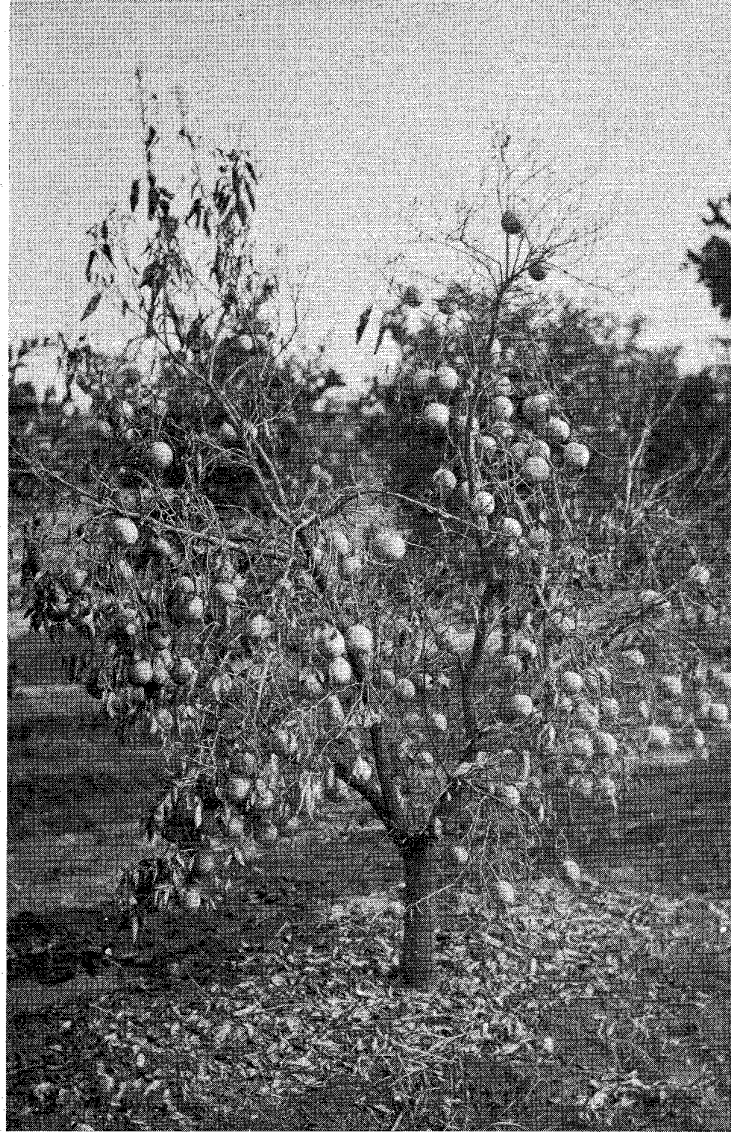
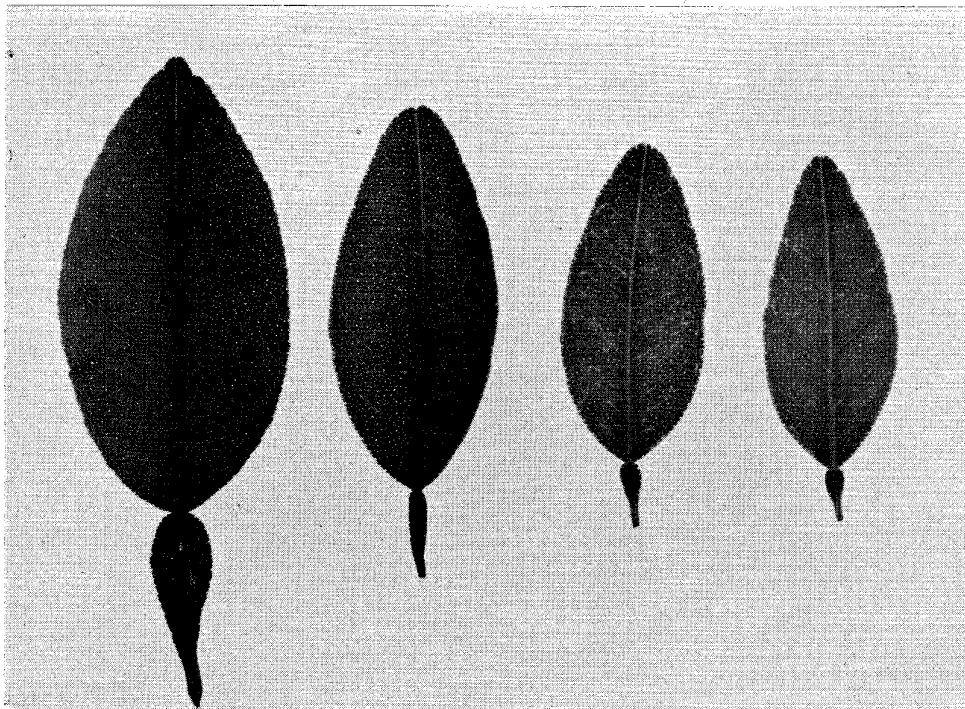


Figura 2- Síntomas del virus de la tristeza en hojas de lima mexicana. Izquierda, hoja de planta sana. Derecha, aclaramiento de las venas en hojas de plantas enfermas.



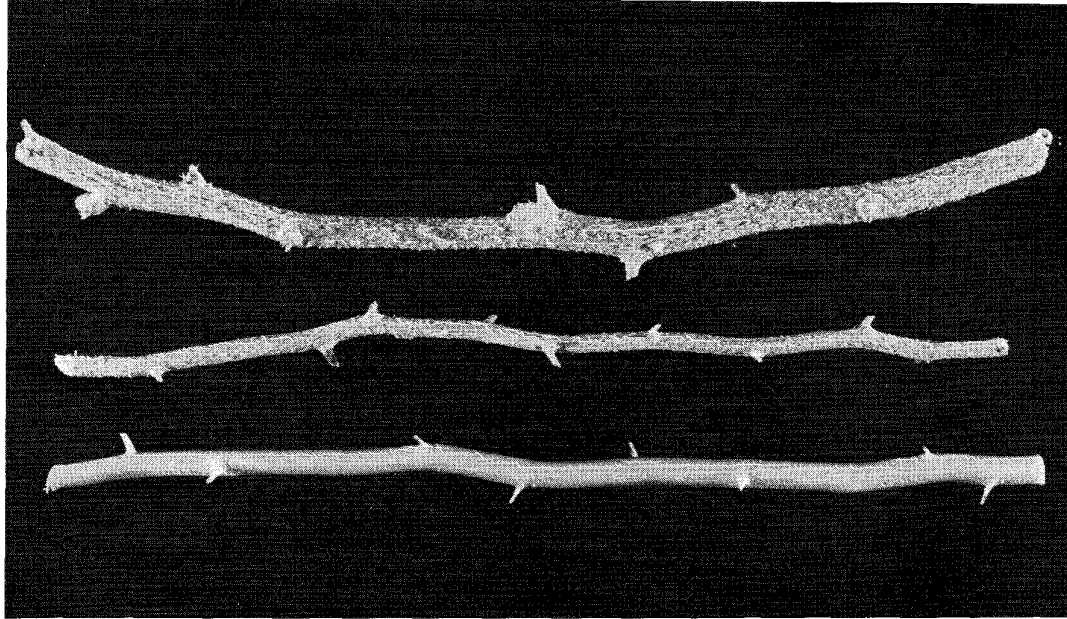


Figura 3- Síntomas del virus de la tristeza en tallos de lima mexicana. Arriba, tallos de plantas enfermas mostrando orificios en la madera. Abajo, tallo de planta sana.

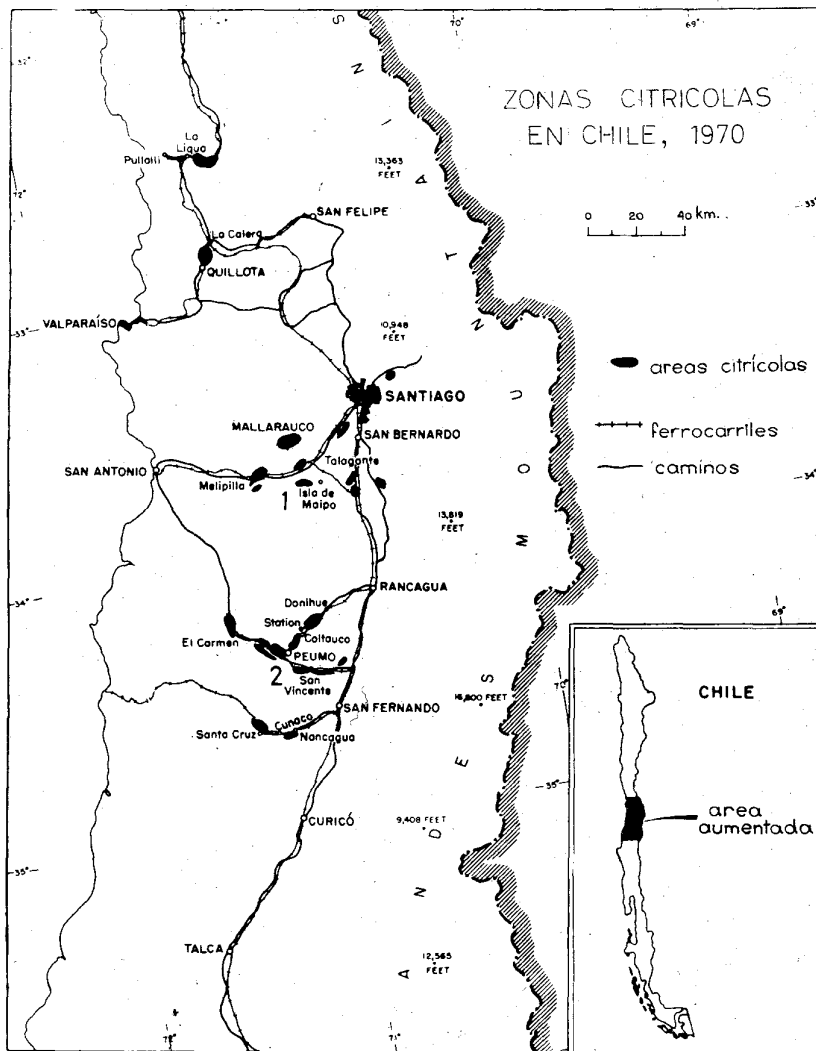


Figura 4- Distribución geográfica de los cítricos en Chile y áreas donde se encontró tristeza. El virus de la tristeza fue identificado en un huerto en Isla de Maipo (1) y en un huerto en Peumo (2).

de almidón en el patrón de los árboles afectados. Un sistema radicular dañado deja de funcionar adecuadamente y así causa la marchitez del árbol. Las raíces afectadas mueren progresivamente desde su extremo hacia el tronco y puede involucrar raíces más grandes. El grado de marchitez y velocidad de muerte parece ser proporcional a la cantidad de daño de la raíz (2) y (5).

Los síntomas descritos anteriormente son muy similares a los causados por cualquier otro agente que destruye las raíces, por lo tanto, ninguno de los síntomas descritos es de por sí, suficiente para diagnosticar tristeza. La confirmación final debe obtenerse mediante la identificación en plantas indicadoras específicas. Cuando se injertan plantas de lima Mexicana (*C. aurantifolia* Swing.) con yemas infectadas con tristeza, las hojas nuevas en crecimiento muestran un aclaramiento específico de las venas que puede ser fácilmente visto con luz difusa (Figura 2). La madera de los tallos de las limas Mexicanas inoculadas, desarrollan pequeños poros, ondulaciones y depresiones que son paralelas al grano de la madera (Figura 3). En la cara interna de la corteza existen pequeñas protuberancias que corresponden a los orificios que existen en la madera (8).

MATERIAL Y METODO

Todas las pruebas fueron conducidas en invernadero con condiciones controladas de insectos en la Estación Experimental Rinconada. Se efectuaron pruebas de transmisión de un total de 1.300 árboles cítricos provenientes de 75 huertos de las principales zonas citrícolas del país (Figura 4).

Como planta indicadora se usó la lima Mexicana, de un año de edad las que fueron injertadas con yemas y púas provenientes de varias especies y variedades de cítricos. Las plantas indicadoras se mantuvieron en invernadero durante 6 meses, tiempo después del cual las plantas fueron cuidadosamente examinadas para detectar los síntomas de tristeza en aclaramiento de las venas y presencia de poros en la madera.

RESULTADO Y DISCUSION

El virus de la tristeza fue encontrado en varios árboles de Tangelos Sampson (híbrido de tangerina x pomelo), en una propiedad en el centro del distrito citrícola de Peumo. Estos árboles habían sido importados a Chile desde USA en 1942, y son parte de una colección y variedades importadas de cítricos (Figura 4).

El virus de la tristeza también fue encontrado en tres limoneros Genova, dos limoneros Rugosos (*C. jambhiri* Lush) y dos limas Bearss en un huerto de Isla de Maipo (Figura 4).

Originalmente, todos estos árboles infectados fueron árboles de lima Bearss injertados en patrón de limón Rugoso, importados a Chile en 1947 desde USA. Sólo dos de las limas Bearss sobrevivieron las fuertes heladas. Posteriormente, las raíces de limón Rugoso se recuperaron, crecieron y a algunos se les permitió llegar a formar árboles, mientras que otras fueron nuevamente injertadas con limoneros y otros cítricos. Todos los árboles que originalmente fueron injertados con lima Bearss se encontraron como portadores del virus de la tristeza.

Antecedentes posteriores revelaron que se habían injertado yemas de lima Bearss en otros árboles dentro de la misma propiedad y en otro huerto cercano como un medio de multiplicar el material de injertación de esta variedad. En la mayoría de los casos, las yemas no tuvieron prendimiento. Sin embargo, en un caso de limonero injertado en patrón de naranjo agrio que había sido re-injertado con lima Bearss que creció, este árbol estaba mostrando síntomas típicos de tristeza.

El virus de la tristeza no fue identificado en ninguno de los árboles de naranjo dulce que fueron probados y en ningún otro tipo de cítrico.

Como parte de estas investigaciones, se hicieron averiguaciones para determinar si los árboles de limoneros Meyer estaban siendo localizados y erradicados. Estudios preliminares revelaron que había más de 2.000 árboles de limoneros Meyer distribuidos a través de Chile y que cada uno de ellos estaba afectado con el virus de la tristeza. Se tienen antecedentes que sólo alrededor del 10% del total de los limoneros Meyer han sido destruidos quedando cerca de 2.000 árboles infectados en existencia.

Estos resultados indican claramente que el virus de la tristeza aún no ha aparecido en árboles comerciales y que no ha habido transmisión. Todos los árboles infectados que fueron identificados son árboles que han sido importados al país. El virus de la tristeza no fue detectado en ninguno de los árboles muestreados que estaban creciendo al lado o alrededor de los limoneros Meyer infectados. Existe la posibilidad de que el virus aún permanezca en las plantas en que fue originalmente importado al país. Se debe señalar que las pruebas de transmisión incluyendo sólo un muestreo representativo de árboles y que existe la posibilidad que el virus se pueda encontrar en árboles fuera de los que fueron muestreados.

Las recomendaciones de control están basadas en la suposición de que el virus está limitado a las fuentes importadas y que los árboles propagados comercialmente en el país aún están libres del virus.

Todos los árboles infectados deben ser erradicados tan pronto como sea posible. Las au-

toridades chilenas han realizado sucesivos intentos, pero con poco éxito. Se deben hacer nuevos intentos para ubicar limoneros Meyer y destruirlos.

Estos resultados han señalado que cada fuente identificada del virus de la tristeza fue una fuente introducida al país. Luego, se deben examinar y estudiar para ver que estén libres de tristeza, todos los cítricos que no fueron introducidos legalmente o que no trajeron un certificado fitosanitario que indicara "libre de tristeza". Se sabe que se han introducido ilegalmente al país púas de cítricos en varias oportunidades, las cuales han sido propagadas. Estas fuentes de propagación probablemente existen en huertos, muchos comerciales, en diferentes lugares del país, con el peligro

que algunas de ellas puedan ser portadoras de tristeza.

Los huertos que tienen árboles infectados (un huerto en Peumo y otro en la Isla de Maipo) están siendo intensamente estudiados y sometidos a pruebas de identificación todos los árboles vecinos o que estén cerca de los infectados.

Además se han iniciado investigaciones para determinar la relación entre los áfidos existentes y el virus de la tristeza. Esta investigación incluye, identificación de los vectores presentes, determinación de las densidades de las poblaciones de los vectores identificados y su habilidad y eficiencia para transmitir el virus a los árboles comerciales.

RESUMEN

El virus de la tristeza fue encontrado en varios árboles de Tangelo Sampson en un huerto en la zona de Peumo. Estos árboles fueron importados a Chile desde USA en 1942. El virus de la tristeza también fue encontrado en tres limoneros Genova, dos limoneros Rugosos y dos limas Bearss en un huerto de Isla de Maipo, los que habían sido importados desde USA en 1947.

El virus de la tristeza no fue identificado en ninguno de los árboles de naranjo dulce cultivados comercialmente y en ningún otro tipo de cítrico.

SUMMARY

Tristeza virus found in several Sampson tangelo in one property in the Peumo citrus area. These trees were imported to Chile in 1942 from USA. Three Genova, two Rough lemon and two Bearss lime trees in one property in Isla de Maipo were found to be infected with tristeza virus. Tristeza virus was not retrieved from any locally-grown commercial sweet orange trees or from any other kind of citrus in Chile.

LITERATURA CITADA

1. BENNETT, C. W. and COSTA, A. S. Tristeza Disease of Citrus, Jour. Agr. 78 (8): 207-237. 1949.
2. BERTELLI, J. C. y BERTELLI, L. K. de. Estudio etiológico de la podredumbre de las raicillas o tristeza de los cítricos. Asoc. Ing. Agron. Rev. 17: 15-32. 1945.
3. CIFFERRI, R. The tristeza disease of citrus in Venezuela. Nature 165: 32. 1950.
4. COSTA, A. S. Present status of the tristeza disease of citrus in South America. FAO Plant Protect. Bull. 4: 19-27. 1956.
5. FERNANDEZ VALIELA, M. V. Tristeza o podredumbre de las raicillas de los cítricos en la República Argentina. Centro Nac. de Invest. Agric. Región Pampeana, Publicación Tec. Nº 1. 1951.
6. SCHNEIDER, H. Anatomy of bark of bud union, trunk, and roots of quick decline-affected sweet orange trees on sour orange rootstock. Hilgardia 22: 567-601. 1954.
7. SEGURA, C. BAZAN de. La tristeza de los cítricos en el Perú. Min. Agr. Direc. Gen. Agr. (Lima) Informe 77. 1952.
8. WALLACE, J. M. Recent developments in studies of quick decline and related diseases. Phytopathology 41 (9): 785-793. 1951.
9. WEATHERS, L. G., SANCHEZ LUIS y PLATT, R. G. Naturaleza y distribución de las enfermedades virósicas de cítricos en Chile. Agricultura Técnica (Chile) 29 (4): 166-170. 1969.