

# MANEJO DE LA LEPROSIS A TRAVES DEL CONTROL DE LOS VECTORES E IMPACTO ECONÓMICO EN ARGENTINA

Sara Cáceres y Alcides Aguirre  
EEA INTA Bella Vista, CC Nº 5 (3432) Bella Vista, Corrientes, Argentina.  
E-mail: scaceres@correo.inta.gov.ar

## Resumen

La citricultura argentina es la segunda actividad frutícola en importancia con dos zonas de producción: la Región NOA (Noroeste Argentino) donde se produce limones y la Región NEA (Noreste Argentino) donde se produce mandarinas y naranjas. La región NEA concentra el 40 % de la producción y el 60% de la superficie cultivada. Corrientes (región NEA) produce principalmente naranjas y como la leprosis es una enfermedad de naranjas, Corrientes es la provincia más afectada; los síntomas de leprosis se registran en naranjas Valencia, Hamlin, Valencia Seedless, Bahianina, Lane Late, Newhall, Navelate, Navelina, Domasio, Alargada y Pixie y en mandarinas Clemenules, Ortanique y Namco entre otras. Muestras de hojas con síntomas de leprosis de Corrientes fueron positivas para virus CiLV (Citrus Leprosis Virus) en análisis realizados en el Centro APTA Citros Sylvio Moreira en Cordeirópolis, SP Brasil. El virus es transmitido por ácaros *Brevipalpus*; en citrus de Corrientes se citan dos especies: *Brevipalpus obovatus* Donnadieu y *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes), pero últimamente se ha determinado solamente *B. phoenicis*. Los ácaros del género *Brevipalpus* están presentes en todas las especies y variedades cítricas; fueron colectados en naranjas Valencia, Hamlin, Bahianina, Lane Late, Newhall, Alargada y Navelina; mandarinas Clemenules, Nova, Encore, Ortanique, Ellendale, Ponkan, Okitsu y Murcott ; pomelo Henderson y Red Blush; lima Key, lima Tahiti y limón Eureka entre otros. Hojas de mandarina Nova y Okitsu con alta presencia de ácaros tienen apariencia bronceada (daño similar al provocado por otros ácaros). Los ácaros predadores de la familia Phytoseiidae *Amblyseius (Iphiseiodes) quadripilis*, *Euseius concordis*, *Phytoseiulus macropilis* y *Neoseiulus idaeus* son frecuentes en Corrientes. Entre ellos *A. quadripilis* tiene a *Brevipalpus* como presa. Los síntomas de leprosis, típicos de plantaciones donde se suspenden parcial o totalmente las pulverizaciones para el control de plagas, pueden observarse todo el año pero son más notables desde el otoño, época en que se registra hasta 100% de frutos leprosos y 40% de frutos caídos. Para recuperar lotes muy afectados por leprosis se realizan monitoreos mensuales durante el año y quincenales-semanales en la época crítica (septiembre-octubre: ramas y hojas; desde noviembre: frutos). Es imprescindible un buen entrenamiento para la detección del ácaro; se recomienda mirar frutos de la temporada o de otra temporada (zona peduncular, zona estilar y en lesiones de sarna e irregularidades) o ramas internas verdes. Los síntomas nuevos de leprosis se observan en frutos desde diciembre-enero en Hamlin (frutos verdes de 4,5 cm) y en febrero-marzo en Valencia. Se sugiere complementar poda de partes afectadas con pulverizaciones utilizando acaricidas específicos. La velocidad de recuperación del lote depende del monitoreo correcto para precisar momento de control y de la rigurosidad de la poda. El uso de acaricidas como el azufre fue clave para el manejo de la leprosis en las décadas del 40 y 50; posteriormente se usó dicofol y dicofol-tetradifon y últimamente se utiliza spirodiclofen. Recuperado el lote se puede volver a la rutina de pulverizaciones y continuar con monitoreo de síntomas por si quedaran focos a seguir tratando.

## Introducción

**Trabajos iniciales sobre leprosis en Corrientes.** Los primeros focos de esta enfermedad conocida como "lepra explosiva" se detectaron en 1921 en el norte de la provincia de Corrientes. Spegazzini la había observado en Paraguay en 1919 (Spegazzini, 1920) de donde

probablemente pasó a Argentina. Posteriormente se encontraron focos en otras provincias como Misiones, Chaco, Formosa y norte de Santa Fe (Frezzi, 1940). Con la creación del Laboratorio de Fitopatología en Bella Vista (1934) se iniciaron los estudios sobre la enfermedad. Alfredo Offermann habría reproducido la enfermedad con inoculaciones de jugo de planta enferma a sana y se comenzó a mencionar un virus como causa probable. Sobre esa base Mariano Frezzi convencido del origen viral de la enfermedad, realizó un detallado trabajo demostrando que el ácaro *Tenuipalpus pseudocuneatus* Blanchard (= *Brevipalpus obovatus*) (Acari: Tenuipalpidae) la trasmite, reprodujo la enfermedad en todos sus estados y describió las características histológicas de las lesiones obtenidas en ramitas, hojas y frutos. Asimismo determinó que las plantas una vez podadas y pulverizadas con productos a base de azufre reaccionaban de manera favorable y se restablecían (Frezzi, 1940; Marchionato, 1950). Para los primeros experimentos de transmisión (Frezzi, 1940) utilizó 100, 150 y 200 ácaros por planta a infectar (20), tomados directamente del campo. Como Frezzi no pudo reproducir la enfermedad por injerto de ramas y yemas leprosas, se creyó que una toxemia inyectada por el ácaro causaba la enfermedad; los estudios para comprobar esta nueva hipótesis fueron realizados por Aldo Vergani quien logró transmitir la enfermedad con el ácaro como lo hiciera Frezzi (1940) pero no lo consiguió con jugos de ácaros ni de plantas enfermas concluyendo que se trataba de una toxemia (Vergani, 1945; Marchionato, 1950). Constantino Condado prosiguió con los intentos de transmisión por injerto con resultados negativos. Fue así que durante los primeros 5 años de trabajo en este tema se consideró la naturaleza viral de la enfermedad (Frezzi, 1940), luego (1939-1950) se atribuyó a una toxemia (Vergani, 1945; Marchionato, 1950) y posteriormente hubo un periodo de discusión (virus vs. toxemia) (Rosillo et al., 1964). Finalmente, años después, una serie de trabajos fueron demostrando gradualmente que la enfermedad era producida por un virus y en la última década los avances en el conocimiento del ácaro y del virus han sido extraordinarios.

**Avances en los conocimientos actuales y situación en el mundo.** La lista actual de países con leprosis comprende Paraguay, Argentina, Brasil, Uruguay (Spegazzini, 1920; Frezzi, 1940, Bitancourt, 1955), Bolivia, Colombia, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Guatemala, Honduras, y Méjico (Rodríguez et al., 2003; Bastaniel et al., 2006, Kitajima, 2009a, 2009b) causando preocupación a países cercanos como Estados Unidos (donde estuvo presente y desapareció) y de las Islas del Caribe. Los trabajos continuos y detallados realizados en Brasil demostraron la presencia de partículas similares a virus en las células de las lesiones de leprosis (Kitajima, 1972, 1974), posteriormente se consiguió la transmisión mecánica (Colariccio et al., 1995) hasta llegar a la obtención de partes del genoma del virus de la leprosis que permitió generar “primers” para la determinación específica del virus por RT-PCR (Locali et al., 2003) y la diferenciación de dos virus distintos causando síntomas de leprosis, el citoplasmático CiLV-C que es común y el nuclear CiLV-N más raro (Kitajima et al., 2003, Rodríguez et al., 2003). Un hecho relevante fue la publicación de un volumen especial de *Experimental and Applied Acarology* (Childers y Derrick, 2003) dedicado a este tema con la participación de grupos de trabajo de distintos países y organismos (Kitajima, 2009 a y b). Posteriormente se obtuvo la secuencia completa (Pascon et al., 2006) del virus del tipo citoplasmático para el que se sugirió el género *Cilevirus* (Locali-Fabris et al., 2003). También se obtuvo un antisuero específico para CiLV-C (Locali-Fabris et al., 2008). Las partículas de virus están en las células del parénquima en el área de la lesión, son cortas y baciliformes, también hay inclusiones en el citoplasma. Tanto la infección citoplasmática como nuclear se observan en el parénquima (mesófilo y células en empalizada) y en las células epidérmicas y muy raramente en las células vasculares del parénquima de ese modo se explican los síntomas de tipo localizado causado por CiLV (cada lesión está asociada a la alimentación del ácaro vector; el virus no se mueve salvo a muy corta distancia a lo largo de las venas principales y secundarias). La dispersión se realiza por la alimentación de ácaros virulíferos que no solo colonizan plantas de citrus sino muchas otras especies. La enfermedad se difundiría en plantas sin síntomas que contienen ácaros virulíferos (Rodríguez et al. 2003). Las tres especies de ácaros asociadas a leprosis se reproducen por

partenogénesis telitóquica (las hembras generan hembras, los machos son raros) y la condición de hembra es determinada por la bacteria simbiótica *Cardinium* (Weeks et al., 2001); aunque los machos copulen no hay fertilización. Como CiLV-C ocurre en el vector entre células y no en su interior se supone que la relación virus-vector es del tipo circulativo (Kitajima et al., 2008).

**Citricultura argentina y leprosis.** La producción de citrus de Argentina se ubica en séptimo lugar después de China, Brasil, Estados Unidos, Méjico, España e Italia. Se distinguen dos regiones de producción: la Región NOA (Noroeste Argentino) que produce limones y la Región NEA (Noreste Argentino) que produce mandarinas y naranjas. La región NEA (Entre Ríos, Misiones, Corrientes, y Norte de Bs. As.) concentra aproximadamente el 40 % de la producción total estimada en 2.959.000 t y el 60% de la superficie total cultivada estimada en 139.825 ha (2008) (Federcitrus, 2009). El ácaro *Brevipalpus* está presente en todas las regiones citrícolas pero la leprosis no se observa en el Noroeste Argentino (García, 1996) ni ocasiona problemas serios en la Región del Río Uruguay (Vaccaro y Mousqués, 1996), donde se encuentra solo al Norte en Chajarí (Entre Ríos), ni tampoco en la región de San Pedro al norte de la provincia de Bs. As. (Segade y Mitidieri, comunicación personal). Se observan síntomas de leprosis en dos provincias al Norte de la Región NEA: Corrientes y Misiones. En Misiones se observan síntomas severos en naranjas pero como se produce mandarinas principalmente, su importancia es menor (De Coll, comunicación personal). Corrientes es la provincia más afectada por la enfermedad al ser productora de naranjas; dentro de la provincia, la región de Bella Vista, Saladas y Concepción en el Centro Oeste es más afectada que la zona sur de Monte Caseros donde además se realizan más pulverizaciones por que las moscas de los frutos tienen mayor incidencia.

**Leprosis en Corrientes.** El 72% de las naranjas que produce Corrientes corresponde a variedades tardías (Valencias principalmente), 22% a tempranas (Hamlin, Westin, Navelina y otras) y 6% a intermedias (Criolla y Salustiana). Se registraron síntomas de leprosis en naranjas Valencia, Hamlin, Valencia Seedless, Bahianina, Lane Late, Newhall, Navelate, Navelina, Domasio, Alargada y Pixie y en mandarina Clemenules y Ortanique y Namco entre otras. Los síntomas más llamativos afectando lotes completos se observan en naranja Valencia y Hamlin. Entre las mandarinas se observa leprosis en Clemenules con síntomas en hojas en plantas aisladas, raramente en frutos, también en Ortanique y Namco. Los síntomas de leprosis en Clemenules de Corrientes parecen más leves que los observados en Montecarlo (Misiones). La suspensión de medidas clásicas de control químico de plagas por períodos más o menos prolongados (adversidades económicas como precios bajos o climáticas como largos períodos lluviosos y/o inundaciones) se repite cada tanto y la leprosis es el primer problema visible en quintas que no reciben las pulverizaciones regulares. Cuando la enfermedad aumenta se requieren campañas sobre medidas de manejo y actualización sobre productos químicos para el control. En general los lotes se recuperan satisfactoriamente. El daño provocado por especies del género *Brevipalpus* por alimentación y/o inyección de saliva descrito como: clorosis, áreas necróticas, caída de hojas muy infestadas con clorosis circular en sitios de alimentación (Childers et al., 2003a), manchas en frutos asociado a depresiones en la corteza, parecido al ocasionado por *Polyphagotarsonemus latus* pero más rugoso y con puntuaciones que no se unifican (Smith et al. 1997), plateado y textura áspera en limones por resquebrajamiento de la epidermis (*B. chilensis*) (Ripa y Rodríguez, 1999) etc., no se observan en Corrientes como problema. Sí se asocia alta presencia de *Brevipalpus* con bronceado de hojas maduras en época de intensa sequía, similar al efecto ocasionado por otros ácaros (mandarina Okitsu y Nova, abril 2009); pero este tipo de daño es leve comparado con la severidad del ocasionado por leprosis en naranjas. Los síntomas de leprosis son notables desde el otoño y persisten en el invierno; en frutos sanos, con lesiones viejas y nuevas, el porcentaje de frutos con *Brevipalpus* fue similar y variable (5,8% ± 11.6 % en frutos sanos, 5,7% ± 5,1 en frutos con lesiones viejas o maduras y 5,00% ± 10 % en frutos con lesiones nuevas; julio 1990). Desde 2006 se envían muestras de síntomas cloróticos iniciales de leprosis (algunos positivos para CiLV) y de ácaros

*Brevipalpus* sp. al Centro APTA Citros Sylvio Moreira, Cordeirópolis, SP Brasil (Juliana Freitas-Astúa y Valdenice Novelli) para estudios de variabilidad de aislados de virus de la leprosis y de la bacteria endosimbionte de *Brevipalpus*. Por otra parte análisis (microscopía electrónica) realizados por Elliot Kitajima confirmaron la presencia de CiLV-C en casi todas las muestras colectadas en su reciente viaje de estudio (mayo 2009) recorriendo el Noreste Argentino.

**Acaros del género *Brevipalpus*.** En la familia Tenuipalpidae la importancia de los ácaros está dada por los virus que transmiten: *Brevipalpus phoenicis* Geijskes transmisor de *citrus leprosis virus* (CiLV), *coffee ringspot virus* (CoRSV), *passionfruit green spot virus* (PFGSV) y otros en ornamentales; *Brevipalpus californicus* Banks transmisor de *orchid fleck virus* (OFV) en Japón y Brasil y *Brevipalpus obovatus* Donnadieu transmisor de *cestrum ringspot virus* (CesRSV) y *Solanum violaefolium ringspot* (SvRSV) y *chlorotic spot* (SvCSV) *virus* (Bastaniel et al, 2006). Las tres especies de ácaros están presentes en Florida pero la enfermedad ha desaparecido (Rodríguez et al, 2003). Aunque en Brasil la transmisión del virus de la leprosis ha sido asociada siempre con *B. phoenicis*, en Estados Unidos ha sido atribuida a *B. californicus* y en Argentina a *B. obovatus*. En Corrientes (Argentina) en los inicios de los estudios relacionados con la leprosis (“lepra explosiva”) se mencionó a *Brevipalpus obovatus* Donnadieu (Frezzi, 1940, Vergani, 1945, Vergani, 1964) y posteriormente se citó además a *B. phoenicis* (Rosillo y Portillo, 1969). Las tres especies *B. obovatus*, *B. phoenicis* y *B. californicus* habrían sido mal determinadas en los últimos 50 años (Welbourn et al., 2003) y si bien los caracteres taxonómicos setas dorsales en el histerosoma y número de solenidios en el extremo del segundo par de patas permiten diferenciarlas, las técnicas utilizadas en las preparaciones y la edad de los ejemplares montados puede hacer difícil encontrarlos (Welbourn et al., 2003). Los problemas en determinaciones de este género ya fueron mencionados por Vergani (1963) quien en su estadía en California, revisó los ácaros procedentes de Corrientes y Entre Ríos determinando *B. obovatus* en todas las muestras a excepción de una muestra de Chajarí (Entre Ríos) donde se encontró *B. phoenicis*. Actualmente se buscan los antecedentes de determinaciones (en la década del 30 las especies habrían sido observadas por Everard, E. Blanchard y desde el 60 por Nélide Rossi de Simons). Ante esta situación se enviaron ejemplares de ácaros a Ronald Ochoa (USA) por intermedio de Gregory Evans (Valencia, Santa Rosa y Bella Vista, marzo-abril 2005) quien encontró que los especímenes de Corrientes tenían coincidencia con *Brevipalpus phoenicis* con diferencias en el tamaño de los solenidios en tarsus II (más largos) aunque esto ocurriría también con especímenes colectados en República Dominicana; se enviaron más muestras que incluyeron estados inmaduros para completar el estudio (diciembre 2006). El Dr. Kitajima se mostró interesado en este tema ya que todos los estudios de Brasil relacionan a *B. phoenicis* con leprosis en ese país y en toda América. Por su intermedio, los *Brevipalpus* de Corrientes fueron revisados por Gilberto de Moraes (Brasil) quien determinó *B. phoenicis* y ante dudas en sucesivos envíos confirmó esta especie con microscopio electrónico de barrido; no obstante de Moraes seguirá analizando muestras de *Brevipalpus* de Corrientes. El ácaro *Brevipalpus* se encuentra en todos los cítricos de Corrientes. Se ha colectado en naranjas Valencia, Hamlin, Bahianina, Lane Late, Newhall, Alargada y Navelina; mandarinas Clemenules, Nova, Encore, Ortanique, Ellendale, Ponkan, Okitsu y Murcott y pomelo Henderson y Red Blush; lima Key, lima Tahiti y limón Eureka entre otros. Con respecto a especies de *Brevipalpus* en otros vegetales en Argentina, *B. californicus* habría sido encontrado en ligustro en la Pampa y *B. phoenicis* en vid, manzanos, olmo, citrus, ornamentales, etc. (Vergani, 1964).

**Enemigos naturales de *Brevipalpus*.** El control biológico por aumento de un agente biológico con liberaciones permanentes no es aplicable en Argentina ya que no existen crías estables para prever un control con este sistema. El control biológico clásico y el control biológico por conservación en cambio son aplicables. Entre los enemigos naturales son importantes los ácaros predadores de la familia Phytoseiidae. En Corrientes las especies frecuentes son: *Amblyseius (Iphiseiodes) quadripilis* abundante en invierno, *Euseius concordis* predominante en

otoño y primavera, y *Phytoseiulus macropilis* y *Neoseiulus idaeus* comunes en verano (Cáceres, 2006). Entre ellas se observó a *A. (Iphiseiodes) quadripilis* alimentándose de *Brevipalpus*. La literatura menciona además a *N. idaeus* como predador de *B. obovatus* en cassava aunque sobrevive pero no se reproduce si es su única presa (Tamai et al., 1997). En Brasil se han estudiado otros fitoseidos como *Euseius citrifolius* Denmark & Muma que prefiere los estados inmaduros de *B. phoenicis* y es afectado negativamente en la predación por las lesiones de sarna (Gravena et al., 1994). Entre ácaros predadores de otras familias se menciona *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckemann & Olivera (Acari: Stigmaeidae) que puede consumir hasta 7,6 *B. phoenicis* por día (Matioli y Oliveira, 2007) y ácaros de la familia Cheyletidae. Representantes de estas familias son frecuentes en Corrientes pero no han sido estudiados. En Chile se usa el fitoseido *Typhlodromus pyri* (Scheuten) para el control de *B. chilensis* en vid con manejo orgánico.

**El manejo de la leprosis.** En Argentina, los productores de citrus realizan un manejo de plagas variable según el destino de la producción y los precios probables. Los más eficientes realizan monitoreos siguiendo métodos propios y toman decisiones de acuerdo a su experiencia; otros realizan aplicaciones según calendario fijo para no correr riesgos y muchos actúan a niveles muy altos de plagas y deben realizar aplicaciones químicas múltiples para controlarlas. La leprosis aparece al suspender las pulverizaciones por períodos más o menos prolongados (más de un año) por adversidades económicas (precios bajos de los citrus) o climáticas (lluvias, inundaciones etc.) que inciden en la aplicación regular de los productos químicos. Los síntomas se ven todo el año pero son notables en otoño (abril-mayo), época en que se registra hasta 100% de frutos leprosos y 40% de frutos caídos. Los lotes afectados se recuperan complementando poda de partes afectadas y pulverizaciones con acaricidas específicos. Esta medida ya se aconsejaba hace casi 70 años (Frezzi, 1940) en base a experimentos realizados en el Laboratorio de Fitopatología de Bella Vista; el producto usado en aquella época era polisulfuro de calcio y se aconsejaban medidas para una recuperación en 3 años: primer año poda de invierno con aplicación inmediata del producto, otra aplicación en primavera; segundo año una aplicación en otoño y otra en primavera; tercer año una única aplicación en primavera. La base del manejo actual es similar, con énfasis en el monitoreo para precisar las pulverizaciones y con la actualización de los acaricidas para el control. Prevención. Limitar el ingreso de personas y de material cítrico de origen desconocido a los lotes para evitar la entrada de ácaros con virus. Eliminación de frutos y hojas caídas. Las plantaciones muy afectadas tienen una cantidad importante de hojas y frutos en el suelo en algún sector y ellos deben ser eliminados. Podas. Podar ramas afectadas en invierno. La intensidad de la poda dependerá de la intensidad del ataque. Monitoreo. Realizar monitoreos mensuales durante el año y quincenales-semanales en la época crítica (pre-primavera: ramas y hojas; verano: frutos, noviembre y febrero. Ante la dificultad para detectar el ácaro, se recomienda mirar frutos de otra temporada (zona peduncular, zona estilar y en lesiones de sarna e irregularidades) o ramas internas verdes; si falla la detección, los niveles pasan de ausencia aparente a niveles muy altos o ya se observan lesiones en frutos. En Corrientes, los síntomas nuevos se observan desde diciembre-enero en Hamlin y en febrero-marzo en Valencia. El monitoreo es la medida más importante para aumentar la precisión en la detección y si es eficiente puede detectar síntomas iniciales de leprosis y permitir el control por foco o sector afectado. El nivel de acción sugerido para pulverizar lotes leprosos es cuando en 5-10 % de frutos se registran ácaros (uno o más). En Hamlin a un daño leve en 3.5% de frutos verdes de 4,5 cm en diciembre-enero 2005-2006 correspondió un nivel alto de ácaros: 21, 4 % de fruta con *Brevipalpus*. Pulverizaciones. La presencia de *Brevipalpus* no indica presencia de leprosis, realizar control químico del ácaro si hay leprosis. El uso de productos azufrados fue clave para el manejo de la leprosis, primero con polisulfuro de calcio Frezzi (1940) y en las décadas siguientes con azufre mojabable. Posteriormente otros acaricidas como dicofol demostraron ser superiores en su eficacia (Rosillo et al., 1964) y se utilizaron durante mucho tiempo. También se usó dicofol-tetradifon y el último producto incorporado con buenos resultados fue spiroticlofen. Los productos registrados para

ácaros de citrus en Argentina (2009) son: abamectina, aceite mineral, aldicarb, azufre, bromopropilato, cyhexatin, dicofol, dicofol + tetradifon, etion, oxidemeton metil, polisulfuro de calcio y spirodiclofen. En ensayos realizados en 2005, en condiciones de altísima presencia de ácaros, dicofol (Kelthane 42%, 0,7 litro en mil) y spiridiclofen (Envidor, 0,250 litro en mil) ejercieron control satisfactorio durante 4 meses (Cáceres y Aguirre, 2006) mientras aceite y ethion no tuvieron efecto sobre el ácaro y azufre y polisulfuro de calcio fueron menos eficientes que spiridiclofen y dicofol. Ethion ya había sido menos eficiente que azufre y dicofol en ensayos pasados (Rosillo et al., 1964). También se comprobó que spiridiclofen fue más eficiente en aplicaciones tempranas (160 días sin ácaros y 2 % de frutas leprosas pulverizando a principio de octubre contra 30% y 38% de frutas leprosas pulverizando a fines de noviembre y fines de enero respectivamente) (Aguirre y Cáceres, 2007). El acaricida spirodiclofen (Envidor), del grupo cetoenol está clasificado como Clase III (producto poco peligroso) y se puede usar una sola vez al año. En Brasil se citan trabajos de resistencia a dicofol (Omoto et al., 2000; Alves, 2004), hexitiazox (Campos y Omoto, 2002) y propargite (Franco, 2002); en Argentina no hay información al respecto. Control de malezas. Se demostró que *Brevipalpus* puede transmitir virus a huéspedes no citrus (*Solanum violaeifolium*) aunque aparentemente no es común la transmisión de otros huéspedes a citrus (Rodríguez et al., 2005). También *Commelina* muy común en las quintas de Corrientes se infectaría con CiLV-C además de *Malvavisco arboreus* y *Hibiscus rosa sinensis* (Nunes et al., 2006). La limpieza de la superficie entre filas sería conveniente hasta tanto se avance en este campo. Cortinas rompevientos. La cortina reduciría la dispersión del vector; en Corrientes se utilizan cortinas rompevientos para el manejo de la cancrisis. Se debería considerar la especie utilizada como cortina ya que algunas especies como *Grevillea robusta* se infectarían con CiLV-C (Nunes et al., 2006). Control biológico por conservación. Una vez recuperado el lote con las medidas aconsejadas, considerar el uso de acaricidas selectivos para los fitoseidos más comunes *Amblyseius (Iphiseiodes) quadripilis*, *Euseius concordis*, *Phytoseiulus macropilis* y *Neoseiulus idaeus* cuya frecuencia se conoce. Prevención para países libres de la enfermedad. Intensificar el cuidado en la importación de citrus y ornamentales huéspedes de *Brevipalpus phoenicis*, *Brevipalpus obovatus* y *Brevipalpus californicus* de países con leprosis (Childers et al., 2003b) ya que la lista de ornamentales huéspedes se amplía permanentemente (Miranda et al., 2007) como también mejorar el control de ingreso individual de material no declarado.

## Conclusiones

Al aplicar un conjunto de medidas (poda, monitoreo y control químico) se consigue buen control de leprosis en Corrientes, Argentina. La velocidad de recuperación depende del monitoreo correcto para precisar el momento de aplicación del acaricida, del uso del producto adecuado y de la rigurosidad de la poda. Una vez recuperado el lote (ausencia de síntomas de leprosis), se puede volver a la rutina de pulverizaciones para el manejo habitual de plagas de citrus. El problema queda resuelto hasta tanto factores externos lleven nuevamente a suspender los cuidados habituales del lote. Varias características suficientemente estudiadas contribuyen positivamente a que el manejo de la leprosis sea posible: la infección no es sistémica (el virus no se mueve salvo a muy corta distancia), el vector tiene poca movilidad y la relación virus-vector que se suponía circulativa/propagativa sería solo circulativa (Kitajima et al. 2008). Otro factor interesante de mencionar es la desaparición de leprosis en Florida (Estados Unidos) donde la enfermedad que habría sido importante antes de 1925 está ausente, hecho demostrado fehacientemente con un intenso trabajo de microscopía con muestras de tejido con síntomas parecidos a leprosis; los factores que habrían contribuido a la desaparición incluyen heladas (1934-1962), aplicaciones múltiples de azufre (1923-1960) para ácaro del tostado y podas de ramas afectadas (Childers et al., 2003b). Los avances en el estudio del vector y la enfermedad continúan dando pautas para mejorar el manejo y evitar el ingreso a zonas libres.

## Literatura citada

- Aguirre, M. R. A.; Cáceres, S. 2007. Control de leprosis en naranja Hamlin en Bella Vista, Corrientes. XVIIIº Reunión de Comunicaciones Científicas y Técnicas y de Extensión. Ctes., 1-3 Agosto 2007. FCA, UNNE. CD: Sanidad Vegetal 002.  
[http://agr.unne.edu.ar/Extension/Res2007/SanVegetal/SanVegetal\\_02.pdf](http://agr.unne.edu.ar/Extension/Res2007/SanVegetal/SanVegetal_02.pdf)
- Alves, E.B. 2004. Dinâmica da resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) ao acaricida dicofol. 79f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Bastaniel M.; Freitas-Astúa J.; Watanabe Kitajima E.; Machado A.. 2006. The citrus leprose pathosystem. Summa Phytopatologica. Vo. 32 (3) 23 pp.
- Bitancourt, A. A. 1955. Estudos sobre a leprose dos citros. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 22, p.161-231.
- Cáceres, S. 2006. Guía Práctica para la Identificación y el Manejo de las Plagas de Citrus. Programa de Reposicionamiento de la Citricultura Correntina. ISBN 987-43-9735-7. 111 pp.
- Cáceres S.; Aguirre M. R. A. 2006. Ensayo de control de ácaro de la lepra *Brevipalpus* sp. en naranja. (Estación Nº 2). En: Carpeta Día de campo citrícola. EEA INTA Bella Vista, 23 de junio 2006.
- Campos, F. J.; Omoto, C. 2002. Resistance to hexythiazox in *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) from Brazilian citrus. Experimental and Applied Acarology, Dordrecht, v.26, p. 243-251.
- Childers C.C.; Derrick K.S. Eds. 2003. *Brevipalpus* mites as vectors for unassigned rhabdoviruses in various crops. Exp. & Appl. Acarol. 30 (1-231).
- Childers, C.C.; French J.V.; Rodrigues J.C.V.. 2003a. *Brevipalpus californicus*, *B. obovatus*, *B. phoenicis*, and *B. lewisi* (Acari: Tenuipalpidae): a review of their biology, feeding injury and economic importance. Exp. & Appl. Acarol. 30 (1-3): 5-28.
- Childers, C.C.; Rodrigues J.C.V.; Derrick K.S.; Achor D.S.; French J.V.; Welbourn W.C.; Ochoa R.; Kitajima E.W. 2003b. Citrus leprosis and its status in Florida and Texas: past and present. Exp. & Appl. Acarol. 30 (1-3): 181-202.
- Colariccio A.; Lovisollo O.; Chagas, C. M.; Galletti, S.R.; Rosetti, V.; Kitajima E.W. 1995. Mechanical transmission and ultrastructural aspects of citrus leprosis disease. Fitopatol. Bras. 20: 208-213.
- Federcitrus. Federación Argentina del Citrus. 2009. La Actividad Citrícola Argentina 2009. 16 pp.  
[www.federcitrus.org](http://www.federcitrus.org).
- Franco, C.R. 2002. Detecção e caracterização da resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes, 1939) (Acari: Tenuipalpidae) ao acaricida Propargite. 138f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- Frezzi, M. J. 1940. La "lepra explosiva" del naranjo. Investigaciones realizadas por el laboratorio de patología de Bella Vista (Corrientes), Bol. de Frutas y Hortalizas, 5 (46). 15 pp.
- García M. A. 1996. Plantación y manejo de la quinta (Cap. 5 p. 113-190). En : Haro, O. Ed. 1996. Manual de producción de limón. Serie A Nº 2. INTA Impreso en Tucumán. 237 pp.

- Gravena, S.; Venetoli, I.; Moreira P.H.R.; Yamamoto P. T. 1994. *Euseius citrifolius* Denmark & Muma predation on citrus leprosis mite *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Phytoseiidae: Tenuipalpidae). An. Soc. Entomol. Brasil 23 (2), 1994.
- Kitajima E. W.; Muller, G.W. Costa, A.S.; Auki, V.A. 1972. Short rodlike particles associated with citrus leprosis. Virology 50: 254-258.
- Kitajima E.W.; Rosillo M.A.; Portillo M. M.; Muller, G.W.; Costa, A.S. 1974. Microscopia eletrônica de tecidos foliares de laranjeiras infectadas pela lepra explosiva da Argentina. Fitopatologia (Lima) 9: 55-56.
- Kitajima E.W.; Chagas, C.M.; Rodrigues J.C.V. 2003. Brevipalpus-transmitted plant virus and virus-like diseases: cytopathology and some recent cases. Exp. Appl. Acarol. 30. 135-160.
- Kitajima, E.W.; Calegario, R.F.; Locali-Fabris, E.C.; Novelli, V.M.; Freitas-Astúa, J.; Francischini, F. 2008. *In situ* detection of CiLV-C in the mite vector *Brevipalpus phoenicis*, evidence for a circulative type of virus/vector relationship and a model for the virus circulation in the mite. Tropical Plant Pathology, Supl. , VIR-016, p. S289.
- Kitajima, E. W. 2009a. La leprosis del naranjo en Brasil y su manejo. Conferencia, Bella Vista, Ctes. Argentina. 19 de mayo 2009. 5 pp.
- Kitajima, E. W. 2009b. La biología de los ácaros *Brevipalpus* (Tenuipalpidae) y su papel como vector de virus de plantas. Conferencia, Bella Vista, Ctes. Argentina. 19 de mayo 2009. 4 pp.
- Knorr, L. C.; Du Charme E. P. 1951. Anotaciones sobre lepra explosiva. IDIA 4 (43-42): 32-38.
- Locali E.C.; Freitas-Astúa, J.; Souza, A.A.; Takita, M.A.; Astua-Monge, G.; Antonioli, R. Kitajima, E.W.; Machado, M. A. 2003. Development of a molecular tool for the diagnosis of leprosis, a major threat to citrus production in the Americas. Plant Disease 87: 1317-1321.
- Locali-Fabris E.C.; Stach Machado D. R.; Caserta, R.; Freitas-Astúa, J.; Calegario R.F.; Salaroli, R.B.; Kitajima, E.W.; Machado M.A. 2008. *In Vitro* expresión and production of antiserum to the capsid protein (P29) of Citrus Leprosis Virus-C. In: Congresso Brasileiro de Fitopatologia, n. 41, Belo Horizonte. 1 CD-Rom.
- Marchionato, J. B. Identificación de la lepra explosiva del naranjo con la leprosis de los cítrus. 1950. Ciencia e Investigación. VI (7): 331-333.
- Matioli, A. L.; de Oliveira, C. A. 2007. Biology of *Agistemus brasiliensis* Matioli, Ueckermann & Oliveira (Acari: Stigameidae) and its predation potential on *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae). Neotropical Entomology 36 (4): 577-582.
- Miranda, L.C.; Návia, D.; Rodrigues, J.C.V. 2007. *Brevipalpus* mites Donnadieu (Prostigmata: Tenuipalpidae) associated with ornamental plants in Distrito Federal, Brazil. Neotrop. Entomol. 36 (4): 587-592.
- Nunes M.A.; Kitajima, E.W.; Freitas-Astúa, J.; Hilf, M.E.; Gottwald, T.R.; Oliveita, C.A.L. 2006. Infecção de hibisco e malvaisco pelo vírus da leprose dos citros através de *Brevipalpus phoenicis* (Acari: Tenuipalpidae). Res. I Simp. Bras. Acarologia (Viçosa MG, maio/2006). P. 218.
- Omoto C.; Alves E. B.; Ribeiro P. C.. 2000. Detecção e monitoramento da resistência de *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) ao dicofol. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil An. Soc. Bras. Vol. 29. nº 4 Londrina Dec.
- Pascon, R.C.; Kitajima, J.P.; Breton, M.C.; Assumpção, L.; Greggio, C.; Zanca, A. S.; Okura, V.K.; Alegria, M.C.; Camargo, M.E.; Silva, G.G.C.; Cardozo, J.C.; Vallin, M.A.; Franco, S.F.; Silva, V.H.; Jordão Jr. H.; Oliveira F.; Giachetto, P.F.; Ferrari, F.; Aguilar-Vildoso, C.I.; Franchiscini, F.J.B.; Silva, J.M.F.; Arruda, P.; Ferro, J.A.; Reinach, F.; Silva, A.C.R. 2006. The complete nucleotide sequence and genomic organization of Citrus leprosis associated virus, cytoplasmic type (CiLV-C). Virus Genes 32: 289-298.

Ripa R.; F. Rodríguez, ed. 1999. Plagas de cítricos, sus enemigos naturales y manejo. Colección Libros INIA N° 3. Santiago, Chile. 151 pp.

Rodrigues, J.C.V.; Kitajima E. W.; Childers C.C.; C.M. Chagas. 2003. Citrus leprosis virus vectored by *Brevipalpus phoenicis* (Acari:Tenuipalpidae) on citrus in Brazil. *Experimental and Applied Acarology* 30: 161-179.

Rodrigues, J.C.V.; Localy E.C.; Freitas-Astua J. 2005. Transmissibility of Citrus leprosis Virus by *Brevipalpus californicus* to *Solanum violaefolium*. *Plant Dis.* 89 (8): 911.

Rosillo, M.A.; Puzzi D.; W. Stamato. 1964. Experiencia de campo visando o controle do ácaro *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) em cultura de citrus. *Arq. Inst. Biol., Sao paulo*, 31 (2):41-43.

Rosillo, M. A.; Portillo, M. M. 1969. Resultados de un inventario bioecológico de los artrópodos de las plantas cítricas y estructuración del plan para futuras investigaciones. Editorial Castellví. S.A. Santa Fe, Argentina. 93 pp.

Smith, D., Beattie G. A. C.; Broadley, R. Ed. 1997. Citrus pests and their natural enemies. IPM in Australia. D. P. I. Publicacions. 272 pp.

Spegazzini, C. 1920. Sobre algunas enfermedades y hongos que afectan plantas de "agrios" en el Paraguay. *Ann. Soc. Cient. Argentina* 90: 155-188. 1920.

Tamai M A.; De Moraes G. J ; Da Silva C.A.D.; A.M. Nunez. 1997. Suitability of *Brevipalpus obovatus* as prey to *Neoseiulus idaeus* (Acari: Tenuipalpidae, Phytoseydae) on cassava. *Sistemática and Applied Acarology* 2: 101-106.

Vaccaro, N.; Mousqués J. 1996. Plagas y su control. En: Fabbiani, A., R. Mika, L. Larocca; Anderson, C. Manual para productores de naranja y mandarinas. PRODIP-INTA. 238 pp.

Vergani, A. R. 1945. Transmisión y naturaleza de la "lepra explosiva" del naranjo. Ministerio de Agricultura de la Nación. Año 1 Serie A N° 3. 11 pp.

Vergani, A. R. 1963. Viaje de estudio al Citrus Research Center de Riverside, California. IDIA mayo de 1963. 12 pp.

Vergani, A. R. Orden Acari. 1964. INTA EEA Concordia, Entre Ríos. Rep. Argentina. Serie Información Técnica N° 2. 54 pp.

Weeks A. R.; Marek, F.; Brewer, J.A.J. 2001. A mite species that consists entirely of haploid females. *Science* 292: 2479-2483. 2001.

Welbourn, W.C.; Ochoa, R.; Kane E.C.; Erbe, E.F. 2003. Morphological observations on *Brevipalpus phoenicis* (Geijskes) (Acari: Tenuipalpidae) including comparisons with *B. californicus* (Banks) and *B. obovatus* Donnadieu. *Experimental and Applied Acarology*. 30: 107-134.