

SIMIENENTE

VOLUMEN 87 (1-2) ENERO-JUNIO 2017



SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

SIMIENTE

Fundada el 1 de Octubre de 1942

Órgano Oficial de Difusión de la Sociedad Agronómica de Chile

SIMIENTE se publica trimestralmente por la Sociedad Agronómica de Chile (SACH).

Los trabajos a presentar deben enviarse a:

Editor:

Mac Iver 120, Oficina 36, Santiago-Chile

Casilla 4109, Santiago-Chile

Fono: (56-2) 2638 48 81

Correo electrónico: sociedad.agronomica.chile@gmail.com

La preparación de los artículos debe ceñirse a las "Normas de publicación" que aparecen en las páginas II y III.

Referencia bibliográfica SIMIENTE

Se autoriza la reproducción total o parcial de los trabajos publicados en SIMIENTE, siempre que se cite debidamente la fuente y los autores correspondientes.

La SACH no se responsabiliza por las declaraciones y opiniones publicadas en SIMIENTE; ellas representan los puntos de vista de los autores de los artículos y no necesariamente los de la Sociedad Agronómica de Chile. La mención de productos o marcas comerciales no implica su recomendación por la SACH.

Sociedad Agronómica de Chile

Fundada el 28 de agosto de 1910

Mac Iver 124), Oficina 36, Santiago-Chile

Casilla 4109, Santiago-Chile

Fono: (56-2) 2638 48 81

Correo electrónico: sociedad.agronomica.chile@gmail.com

Diseño y Diagramación:

Denisse Espinoza Aravena.

Consejo Directivo 2017

Presidente: Horst Berger S., Ing. Agrónomo

Vicepresidenta: Paz Schachtebeck M., Ing. Agrónomo

Tesorero: Ximena López. Ing. Agrónomo

Secretaria: Christel Oberpaur, Ing. Agr. M.Sc.

Consejeros:

Edmundo Acevedo H., Ing. Agr., Ph.D., M.S.

Rina Acuña R., Ing. Agr.

Patricio Almarza, Ing. Agr.

Pedro Calandra B., Bibliotecario.

Jaime Montealegre a. Ing. Agr.

Patricia Rojas, Ing. Agr.

Peter Seemann, Ing. Agr., Dr.

María Luisa Tapia F., Ing. Agr. M. Sc.

ISSN: 0037-5403

SIMIENTE

Representante Legal

Horst Berger S.

Ingeniero Agrónomo

Presidente SACH

Editora

María Luisa Tapia F.

Ingeniero Agrónomo, M. Sc.

Editores asociados

Postcosecha y Agroindustria

Ljubica Galletti G., Ing. Agr.

Horst Berger S., Ing. Agr.

María Luisa Tapia F., Ing. Agr. M Sc.

Ana Cecilia Silveira, Ing. Agr. Dr.

Victor Hugo Escalona, Ing. Agr. Dr.

Cultivos y Hortalizas

Ximena López, Ing. Agr.

Christel Oberpaur, Ing. Agr. M.Sc.

María Luisa Tapia F., Ing. Agr. M Sc.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

SIMIENTE es el órgano oficial de difusión científica de la Sociedad Agronómica de Chile en el que se da a conocer los resultados de investigaciones científicas en el ámbito agropecuario, con el objeto de proporcionar información sobre el desarrollo científico-tecnológico del sector.

Los artículos para publicar en **SIMIENTE** deben ser originales, es decir no pueden haber sido publicados previa o simultáneamente en otra revista científica o técnica.

Los trabajos propuestos para publicación deben enviarse en forma electrónica vía correo electrónico o en CD y con cuatro copias, escritas a espacio y medio, letra Arial 12, en papel tamaño carta al Editor de la revista **SIMIENTE**, Mac-Iver 120, oficina 36. Santiago. Chile.

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir CD o correo electrónico, escrito con los procesadores de texto Word, a 1½; espacio, sin sangría. Las tablas y gráficos deben enviarse en archivos separados, señalándose en el texto su ubicación. Las fotos en blanco y negro, deben enviarse por separado, adecuadamente identificadas, en papel brillante y en aplicación de 12 x 18 cm.

Se recibirán trabajos para publicar en las siguientes secciones:

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN, los cuales deben incluir los siguientes capítulos:

- I. **Resumen**, que debe contener una condensación de los objetivos, métodos, resultados y conclusiones principales.
- II. **Abstract**, traducción del Resumen al idioma inglés.
- III. **Palabras clave**, cinco como máximo, no usadas en el Título, que sirven como índices identificatorios. Puede incluirse nombres comunes y científicos de especies, sustancias, tecnologías, etc.
- IV. **Introducción**, revisión bibliográfica concisa, donde se indicará el objetivo e hipótesis de la investigación y su relación con otros trabajos relevantes (propios o de otros autores)
- V. **Materiales y Métodos**, descripción concisa de los Materiales y Métodos usados en la investigación; si las técnicas o procedimientos han sido publicados anteriormente, mencionar sólo sus fuentes bibliográficas e incluir detalles que representan modificaciones sustanciales del procedimiento original.
- VI. **Resultados**. Se presentarán, en lo posible, en Tablas y/o Figuras, que deberán ser reemplazadas, cuando corresponda, por análisis estadístico, evitando la repetición y seleccionando la forma que en cada caso resulte adecuada para la mejor interpretación de los resultados.
- VII. **Discusión**. Debe ser breve y restringirse a los aspectos significativos del trabajo. En caso que, a juicio de los autores, la naturaleza del trabajo lo permita, los Resultados y la Discusión pueden presentarse en conjunto, bajo el título general de Resultados y Discusión.
- VIII. **Literatura citada**. Listado alfabético de las referencias bibliográficas utilizadas, (ver ejemplos en Normas de Estilo).

NOTAS TÉCNICAS. La estructura no está sujeta a lo establecido para los trabajos de investigación, por tratarse de notas cortas sobre avances de investigaciones, determinación de especies, descripción de métodos de investigación, etc. Sin embargo, debe incluir un Resumen, un Abstract y la Literatura Citada.

REVISIONES BIBLIOGRÁFICAS. Trabajos de investigación Bibliográfica en la especialidad del autor y estructura libre. Debe incluir Resumen y Literatura Citada.

PUNTOS DE VISTA. Comprende artículos cortos de material de actualidad, revisiones de libros de reciente publicación, asistencia a Congresos, reuniones científicas e índices de Revistas. Deben incluir Literatura Citada.

Además, **SIMIENTE** publicará los trabajos que se presenten en los Simposios o como trabajos libres de los Congresos de la SACH, u otras agrupaciones asociadas a la misma. Los Simposios y los trabajos de estructura libre, deben contener Resumen, Abstract y Literatura Citada, y los Resúmenes deben contener una condensación informativa de los métodos, resultados y conclusiones principales, señalando cuando corresponda, la fuente de financiamiento.

NORMAS DE ESTILO

Título (español e inglés). Descripción concisa y única del contenido del artículo. El Título contendrá el superíndice (1) de llamada de pie de página para indicar agradecimiento y /o fuente de financiamiento.

Autor (es). Se indicará nombre y apellido paterno completos e inicial del apellido materno. Con pie de página se debe indicar la o las instituciones a las cuales pertenecen, incluyendo las direcciones postal v electrónica completas.

Encabezamientos de las secciones. Los encabezamientos de primera, segundo, tercer o cuarto orden deben ser fácilmente distinguibles y no numerados.

Tablas. Deben escribirse a un espacio. El título de cada Cuadro y Figura, en español e inglés, debe indicar su contenido de tal forma, que no se requiera explicaciones adicionales en el texto. Los encabezamientos de filas y columnas, como el pie de página, deben ser auto explicativos. Use superíndices numéricos para identificar los pies de página de las tablas. Use letras minúsculas para indicar diferencias significativas o separaciones de medias. Indique asimismo el nivel de probabilidad.

Figuras. Indique correlativamente todas las figuras (gráficos, figuras y fotografías). Las leyendas deben ser claras y concisas. El título de cada figura, en español e inglés, debe indicar su contenido de tal forma, que no se requiera explicaciones adicionales en el texto. Por razones de espacio, el Comité Editor se reserva el derecho de incluir o no las fotografías. Los dibujos gráficos deben ser originales, hechos sobre papel blanco. Además de las figuras en papel se solicita enviar figuras en versión electrónica, formato TIFF o JPG de las siguientes resoluciones: figuras en blanco v negro mínimo 600 dpi, las líneas no deben ser mas finas que 0.25 pts, los rellenos deben tener una densidad de por lo menos 10 % y las fotografías electrónicas deben tener resoluciones mínimas de 300 dpi. Resoluciones menores afectan la calidad de la impresión. Las fotografías no electrónicas deben ser claras, brillantes y montadas sobre una cartulina.

Figuras o fotografías en colores se podrán publicar con cargo al autor. En blanco y negro se publicarán sin costo.

Evite duplicidad de información en el texto, tablas y figuras.

Nombres científicos y palabras latinas. Deben escribirse utilizando el estilo cursivo de la fuente empleada.

Nombres comerciales y marcas. Estos nombres, de corta permanencia, deben ser evitados en el texto o referidos entre paréntesis o como llamada de pie de página. Use siempre el nombre técnico del ingrediente activo, fórmula química, pureza y / solvente. Los nombres registrados deben ser seguidos por R la primera vez que se cita en el Resumen y texto.

Abreviaturas y Sistema Métrico. Se debe usar el Sistema Internacional de Medidas y sus abreviaturas aceptadas. En caso de utilizarse siglas poco comunes, deberán indicarse completas la primera ve/ que se citan, seguidas de la sigla entre paréntesis. Todas las abreviaturas y siglas se usan sin punto.

Apéndices. Material informativo suplementario debe ser agregado como Apéndice y colocado antes de la Literatura Citada.

Literatura Citada.

Las referencias a libros, artículos, informes técnicos o trabajos de congresos o talleres deben ser listados en orden alfabético, al final del trabajo. Artículos no publicados, opiniones expertas no se incluyen en listado alfabético pero se pueden mencionar en el texto como comunicaciones personales indicando el nombre de autor. Es responsabilidad del autor obtener los permisos necesarios para citar trabajos no publicados

Ejemplos de citas:

Referencias. En el texto, las referencias deberán citarse entre paréntesis (Triviño y Riveros, 1985) o Astorga (1977), según sea el caso. Si son más de dos autores, citar el primer autor y et al., seguido del año, por ejemplo (Carrillo et al., 1994) Las referencias no publicadas o comunicaciones personales deben insertarse en el texto, indicando dicha condición en llamada de pie de página.

Las referencias deben colocarse en orden alfabético en la sección Literatura Citada, de acuerdo a los siguientes ejemplos:

Artículo en Revista: WTTHERS, L.A. 1993. *In vitro* storage and plant genetic conservation (Germplasm). Span. Pío-; 26(2): 72-74.

Libro: ALLARD, R.W. 1975. Principios de la mejora genética de plantas. 2ª Ed. Omega. Barcelona, España. 325 p.

Capítulo de Libro: WARSON, LA. 1970. The utilization of wild species in the breeding of cultivated crops resistant to plant pathogens. Págs., 441-457. In Frankel, O.H (ed.). Genetic resource in plants. Blackwell Scientific Publications. California. 360 p.

Tesis: Martínez M.F. 1978. Adaptación, rendimiento y estudio de caracteres en dos géneros de maíz, Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo. Santiago, Chile. Fac.de Cs. Agrarias y Forestales. 100 p.

Boletines: LÓPEZ, G. 1976. El garbanzo, un cultivo importante en México. Folleto de Divulgación INIA 56.

Abstract: SALINAS, J. 1995. Biología de *Heliothis zea*. Simiente 66(4): 3 (Abstr.).

Pruebas

Al autor principal se le enviarán las pruebas de imprenta por correo electrónico. Se espera respuesta con o sin correcciones dentro de las siguientes 96 horas. Sólo se podrán hacer correcciones menores y enviarlas en un correo electrónico adjunto. No modificar archivo enviado. Si fuera necesario correcciones más extensas enviarlas claramente identificadas en el archivo.

TABLA DE CONTENIDOS

CONTRIBUCIONES DE INTERÉS ESPECIAL

Plagas Agrícolas y Cuarentenarias en Fruta chilena de Exportación 1

Roberto H. González

Riesgo de Diseminación de Virus en el Intercambio Internacional de Especies 23

Ornamentales

Rina Acuña

PLAGAS AGRÍCOLAS Y CUARENTENARIAS EN FRUTA CHILENA DE EXPORTACIÓN

Roberto H. González, Ing. Agr., MSc., Ph.D.
Facultad Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile
rgonzale@uchile.cl

RESUMEN

La dispersión de plagas agrícolas resultantes de numerosas actividades humanas, particularmente con la introducción de nuevos cultivos, por comercio agrícola de alimentos y productos vegetales, es un hecho reconocido respecto a la inadvertida movilización de artrópodos fitófagos desde sus centros de origen hacia las nuevas áreas de invasión. En el caso de Chile estos hechos comenzaron desde poco después la Conquista con la introducción de nuevos cultivos, un proceso que se aceleró después de la Independencia debido a que aún no existían las especies frutales que actualmente caracterizan nuestra productividad agrícola de exportación. Es así como desde 1840, junto con la diversificación de cultivos comenzaron a aparecer las primeras plagas cosmopolitas exóticas, logrando actualmente así constituir una biomasa foránea mucho mayor que las especies endémicas procediendo de otras regiones principalmente extracontinentales de procedencia Eurásica. En los mapas de ingreso que se presentan, la mayor parte de las especies foráneas primarias han ingresado desde de la región Paleártica (Europa central y Mediterránea) y de varias localidades Orientales y Asiáticas especialmente por vía de terceros países, como es el caso de polillas de la fruta del género *Cydia*, escamas de la familia Diaspididae, particularmente la escama de San José, *Diaspidiotus perniciosus*, originaria de China, ingresada a nuestro país desde California y algunas accesiones menores como la conchuela acanalada de los citrus, *Icerya purchasi*, originaria de Australia, la cual ha también procedido vía terceros

Simiente 87(1-2):1-22

países, Estados Unidos en este caso. En cuanto a las especies endémicas del Cono Sur de la Región Neotropical, el número de organismos ingresados desde países vecinos, deben principalmente considerar el burrito de vid, *Naupactus xanthographus*, y el trips negro del palqui, *Frankliniella australis*, ambos originarios de Argentina. Entre las especies propiamente nativas de Chile que han alcanzado importancia cuarentenaria mundial se destacan la falsa arañita de la vid, *Brevipalpus chilensis*, un ácaro Tenuipálpido de amplia polifagia, junto con las polillas enrolladoras de hojas del género *Proeulia*, (Lepidoptera, Tortricidae) ambas representado las entidades más objetadas en nuestra fruticultura de exportación.

Se dan a conocer las especies fitófagas de mayor importancia secundaria informadas según detecciones ocurridas a través de varias décadas en el proceso de vigilancia fitosanitaria externa que frecuentemente causan rechazos cuarentenarios de la fruta destinada a todos los mercados de destino, que incluyen grupos de varios Ordenes de la Clase insectos en su mayoría aún poco reconocidas por el sector exportador, un tópico que ha motivado la presente publicación. Se destacan algunas especies de origen europeo muy recientemente ingresadas al Hemisferio Occidental, primeramente detectadas en Chile el año 2008, como es el caso de la polilla europea de la vid, *Lobesia botrana* (D.&S.), (Lep., Tortricidae) y luego, en California (2009), erradicada en 2015-16, y Argentina (2010) donde continúa igual que Chile con evidentes

enero-junio 2017

perspectivas de establecimiento definitivo. Otra plaga euroasiática de muy reciente detección (2015), la polilla minadora de hojas del álamo, *Leucoptera sinuella* (Reutti), (Lep., Lyonetiidae), que ha por primera vez provocado en nuestro país un alto grado de rechazos de fruta no obstante ser una plaga exclusiva de álamos (*Populus* spp.) y sauces (*Salix* spp.) debido a su capacidad de trasladarse al estado de larvas de último estado para formar capullos de pupas sobre algunos árboles vecinos a álamos infestados, un caso evidentemente de alto riesgo cuarentenario.

Es así como nuevas plagas agrícolas continúan ganando acceso a nuestro país, una materia que es histórica y descriptivamente tratada en la presente contribución.

ABSTRACT

The spread of agricultural pests of quarantine importance, mainly due to human activities that have been occurring throughout a long period of time principally associated to the introduction of fruit tree crops into Chile. Prior to the discovery of America in 1492 our country was relatively isolated by geographic and ecological barriers. With the arrival of Europeans after the Conquist the long isolation of Chile ended as the geographic and ecological barriers were breached by commerce. Most of the known introduced pest species already established in Chile have been accidentally introduced particularly since the early Independence days, from 1840 onwards, as herein chronologically shown in the relevant distribution maps. Major sources have not necessarily been from their original native areas but from third countries in which that particular organism has been introduced at a much prior date. Major origin areas came from the western Palearctic Region

(Central and Mediterranean Europe), southern Asia and latter from the Neartic area. Nonetheless, new foreign pests have been gaining entrance with almost predictable regularity despite quarantine monitoring activities were officially adopted since the earliest 1920.

Thus, important fruit crop foreign pest species such as the San Jose scale, *Diapidiotus perniciosus*, mealybuds of fruit tree importance, the woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* and the codling moth, *Cydia pomonella* from the Oriental and Asian areas, have become established in Chile since the mid part of 1800. Pests of fruit crops existing in the Southern Cone of the Neotropical Region have practically not contributed to the immigrant fauna of Chile with the exception of extracontinental organisms arrived into Brazil and Argentine mainly from European areas.

The information about native pests of external quarantine importance (beetles, chinch bugs, tortricid moths and several others), as well as foreign interceptions in Chilean fruit exported to the United States, is been published by the USDA/APHIS/PPQ since 1940, later followed by risk assessment evaluations of some detected species in which the tenuipalpid false spider mite, *Brevipalpus chilensis* and the leaf roller moth *Proeulia* spp. (Lepidoptera: Tortricidae), a polyphagous feeder affecting grapes and several deciduous fruit trees, are ones of highest risk connotation for that country. It is also noted that since the earliest 1950 a native pest of minor importance, the fruit chinch bug, *Leptoglossus chilensis* (Spinola), (Hemiptera: Coreidae), it has been the most commonly detected agent producing fruit quarantine rejections in the United States.

Among recently introduced pest of Palearctic origin, the European grapevine moth, *Lobesia botrana* (D. & S.) (Lep., Tortricidae) a primary quarantine pest problem for grapes and fruit trees of the Neotropical Region, was first detected in Chile in the 2007-8 season and shortly thereafter in California and Argentine, at present having been eradicated from the United States only. A most recently detected forest pest of Eurasian precedence, the leaf-mining poplar moth, *Leucoptera sinuella* (Reutti), (Lepidoptera, Lyonetiidae), recently found in poplar trees (*Populus* spp.) from the Metropolitan Region, produced in the present year 2016 a high fruit rejection mainly in apples destined to the U.S., a country where this species does not occur. As Chile has not contributed with any quarantine arthropod getting entrance into the United States, our quarantine image must continue to be kept under excellent condition among the international agricultural communities.

INTRODUCCIÓN

La dispersión de plagas y enfermedades de plantas a través del comercio internacional es un hecho generalmente irreversible cuando el organismo exótico encuentra un ambiente adecuado para establecerse, lo que revela la capacidad de muchas especies de artrópodos para adaptarse a condiciones homólogas a las de su genocentro, aunque no necesariamente disponga de sus plantas hospedantes originales. La mejor prueba es nuestro propio país donde numerosas plagas y enfermedades fueron introducidas junto con plantas hospederas durante el proceso de adaptación de nuevos cultivos especialmente desde mediados del siglo XIX con la introducción de especies frutales procedentes del Hemisferio Norte. El caso del kiwi, introducido a mediados de 1970, es

también otro interesante ejemplo de la inmediata adaptación lograda por el ácaro nativo *Brevipalpus chilensis* Baker, falsa araña de la vid, al situarse como importante plaga sobre este nuevo cultivo.

Numerosas procedencias de plagas misceláneas han ocurrido, a través del tiempo, por diversas vías de acceso desde países vecinos (ejs. Trips negro del palqui, *Frankliniella australis*, avispas de género *Polistes*) o de procedencia extracontinental como ocurrió con la mariposa de la col, *Pieris brassicae*, fehacientemente en navíos procedentes de Europa Central y, más recientemente, con la polilla europea de la vid, *Lobesia botrana*. Otros grupos menores de problemas fitosanitarios, se han también movilizado a país, abarcando regiones completas más que localidades individuales, como ocurrió hasta 1969 con el pulgón manchado de la alfalfa, *Therioaphis maculata*. De todas formas, la actividad humana ha sido la primera fuerza redistribuyendo los organismos asociados a vegetales desde sus centros geográficos de origen. Este flujo fue principalmente percibido en Chile desde fines del 1800 a la primera mitad del siglo XX. Nuestro país, considerado prácticamente como un territorio ecológico muy aislado, casi con un carácter insular en cuanto a sus fronteras, sufrió numerosas intervenciones con cada nuevo cultivo introducido con que se diversificó nuestra agricultura, al punto que, numerosas especies de artrópodos, plagas frutícolas procedentes de Europa central y mediterránea, Asia o después vía Estados Unidos, han logrado en los últimos años instalarse localmente.

La invasión de nuevos organismos hacia Chile ha continuado, en particular desde la segunda mitad del siglo pasado debido al mayor grado de intercambio internacional de

alimentos y de especies vegetales, la mayor diversificación del ecosistema frutal y un aumento del tráfico individual, no obstante las recomendaciones de cierre de las fronteras fitosanitarias en cumplimiento de las normativas de la Convención Internacional de Protección Fitosanitaria (CIPF) establecida por la FAO en 1951, en la cual Chile se constituyó en uno de los primeros países adherente de este organismo. En esta convención se establecieron normas para reglamentar acuerdos regionales y bilaterales para evitar dispersión de plaga cuarentenarias y facilitar de esa manera el comercio internacional de productos agrícolas. La CIPF fue modificada en 1988 recomendándose enmendar aquellos textos del primitivo acuerdo a fin de armonizar la evaluación de riesgos cuarentenarios en vez de adoptar decisiones muy nacionalistas, sin fundamentos biológicos, ecológicos o económicos. El nuevo texto de la Convención entró en vigor en 1991, contemplando entre sus principales acápites el reconocimiento de la soberanía de cada país para reglamentar el ingreso de plantas y productos vegetales destinados a la alimentación, ornato y otros fines. Además recomendaba que las medidas restrictivas debieran ser consistentes con la posibilidad que involucrara algún riesgo cuarentenario a fin de no limitar el intercambio internacional de productos, cuando tales riesgos fueran mínimos o no existentes. El texto de la Convención Internacional ha además fijado resoluciones sobre las disputas que pudieron generarse entre los países involucrados por discrepancias, controversias que debieran discutirse a nivel de medidas bilaterales para que los países exportadores pudieran protegerse de normativas ligeramente adoptadas sobre sus productos destinados a diferentes mercados de destino. Si esto no fuera posible debiera recurrirse a los

mecanismos FAO solicitando sus arbitrajes, recursos poco utilizados ya que las restricciones cuarentenarias han actualmente pasado a ser un privilegio de carácter paraarancelario más que una defensa territorial.

Por riesgo cuarentenario debe entenderse la capacidad de un organismo fitosanitario para establecerse en un nuevo agroecosistema al penetrar en otros territorios, evaluando todos sus posibles atributos biológicos y económicos incluyendo sus capacidades para afectar la calidad cosmética en el caso de la fruta. Pero la inspección cuarentenaria tiene como requisito básico primaria el conocimiento taxonómico del organismo detectado; no obstante, muchos rechazos ocurren solamente basados solamente en el Orden o Familia del organismo sospechoso ya que numerosos rechazos por organismos no identificados cumplen solamente con la disposición de algunos instructivos que indican "if you are doubt, keep it out", disposición que constituye una peligrosa válvula de ampliación de rechazos si las inspecciones no están bien resguardadas por un adecuado respaldo profesional.

Una de las principales causales del rechazos es por detección de estado inmaduros de insectos no identificados a nivel de grupo taxonómico, (ej. huevos de chinches o de chanchitos blancos). Sobre este particular conviene recordar los problemas cuarentenarios que Chile debió enfrentar por un tiempo respecto a la presencia de *Pseudococcus* innominados en varios países.

Categorías de las plagas agrícolas en Chile.

1.- Plagas primarias.- Especies de mayor importancia económica que requieren de un programa de manejo fitosanitario

permanente como ocurre con la carpocapsa del manzano (*Cydia pomonella*), grafolita del durazno (*Cydia molesta*), arañitas nativas (*Brevipalpus chilensis*), escamas de San José (*Diaspidiotus perniciosus*) y otras.

2.- Plagas secundarias.- No precisan de control permanente pero requieren de vigilancia para determinar sus niveles económicos. Ejemplo actuales, de plagas secundarias especialmente de orden cuarentenario, son los chanchitos blancos *Pseudococcus* spp. y algunas polillas de la fruta, en particular *Proeulia auraria*.

3.- Plagas cuarentenarias:

a) cuarentena externa.- organismos nativos o exóticos procedentes de Chile, especialmente prohibidos o considerados de riesgo cuarentenarios por algunos mercados de exportación como ocurre con las plagas nativas, *Brevipalpus chilensis* y *Proeulia spp.*, o introducidos al país como el burrito de la vid, *Naupactus xanthographus*, pulgón lanífero del manzano, *Eriosoma lanigerum* para varios países asiáticos, grafolita del durazno para el Perú y Ecuador, etc.

b) cuarentena interna.- se aplica a especies no existentes en Chile cuyo ingreso es vigilado por el Servicio Agrícola y Ganadero a través de su Departamento de Diagnóstico y Vigilancia, sobre plantas introducidas, semillas, alimentos, medio de embalaje y transporte. Numerosas especies exóticas son permanentemente detectadas en puertos de ingreso, equipaje de viajeros, etc., antecedentes que son dados a conocer en varios informes y listas anuales tales como “Records de intercepción de Plagas, Enfermedades y nematodos fitopatológicos”, y “Plagas cuarentenarias y no cuarentenarias”, estas últimas formando parte de Chile Technical Packet, 2009,

indicando los organismo causantes, procedencia y hospedantes.

Acciones de cuarentena externa e interna.-

La cuarentena fitosanitaria es una acción necesaria para frenar la dispersión de plagas y enfermedades de cultivos especialmente de los organismos catalogados como de riesgo cuarentenario que se movilizan a través del comercio internacional. En las medidas que deben adoptarse sobre cuarentena interna, es privilegio de cada país declarar que tipos de organismos son estrictamente prohibidos por su mayor riesgo, como es el caso de la mosca del mediterráneo, *Ceratitis capitata*, para Chile o de la especie *Brevipalpus chilensis* respecto a varios otros mercados de destino.

Todo lo anterior ha sido discutido por Sailer (1978) quien considera que los sucesos de invasión de una nueva especie en un territorio no significan que necesariamente tendrán importancia económica ni tampoco que se constituirán en una plaga aunque sea menor, en parte debido a las diferentes condiciones ambientales aunque se trate de una especie fitófaga con plantas hospederas disponibles en el nuevo territorio y la no siempre disponible accesibilidad de disponer para esa especie de elementos de monitoreo. Tampoco considera el posible impacto de una nueva población frente a sus enemigos naturales, los cuales lamentablemente no siempre acompañan a los inmigrantes hacia su nuevo destino.

En cuanto a los riesgos de cuarentena externa cuyos primeros antecedentes respecto a nuestras exportaciones de Estados Unidos ya se han publicado por más de 6 décadas a través de USDA-APHIS-PPQ “Lists of Intercepted Plant Pests” que ha dado a conocer la denominación y frecuencia de intercepción de los organismos procedentes

de Chile especialmente en productos hortofrutícolas, información que con el tiempo ha obviamente cambiado en sus rangos de agentes causales. También conviene citar el primer caso de destrucción de fruta chilena por razones cuarentenarias sufrido en 1926 por detección de una polilla nativa ocurrido en el puerto de Nueva York, la cual fue posteriormente identificada como *Accuminulia buscki* Brown (Lepidoptera Tortricidae) (J. Brown, 1999) un Tortricídeo actualmente detectado en arándanos y varios otros cultivos, caso que se hace notar porque otra polilla nativa, *Accuminulia longiphallus* Brown que ataca la vid, su daño puede ser confundido por el causado por *Lobesia botrana*, plaga ingresada recientemente a Chile en el año 2008, debido a su similar forma de perforar las bayas.

Los primeros aspectos normativos sobre cuarentena internacional provienen de la Convención Internacional de Protección

Vegetal editado por la FAO en 1951 y sobre las especies de riesgos mundial deben ser consultado en la Organización Europea y Mediterránea de Protección Cuarentenaria (EPPO) cuyo análisis inicial fue realizado por Mathys (1977).

Situación cuarentenaria de Chile.- La posición geográfica de nuestro país, situado en la Región Netropical (Fig. 1, Regiones Biogeográficas), debido a su menor contacto con los principales centros de procedencia de las plagas agrícolas que provienen principalmente de las zonas Paleárticas, Asiática y Neártica aunque generalmente el ingreso de estos nuevos organismos ha sido recibido vía terceros países. Es así como nuestra biomasa fitosanitaria se ha principalmente conformado a través de ingresos periódicos que se presentan en los diferentes períodos de acceso esquematizados en los Mapas de Introducciones de Plagas (Figs. 3-6).

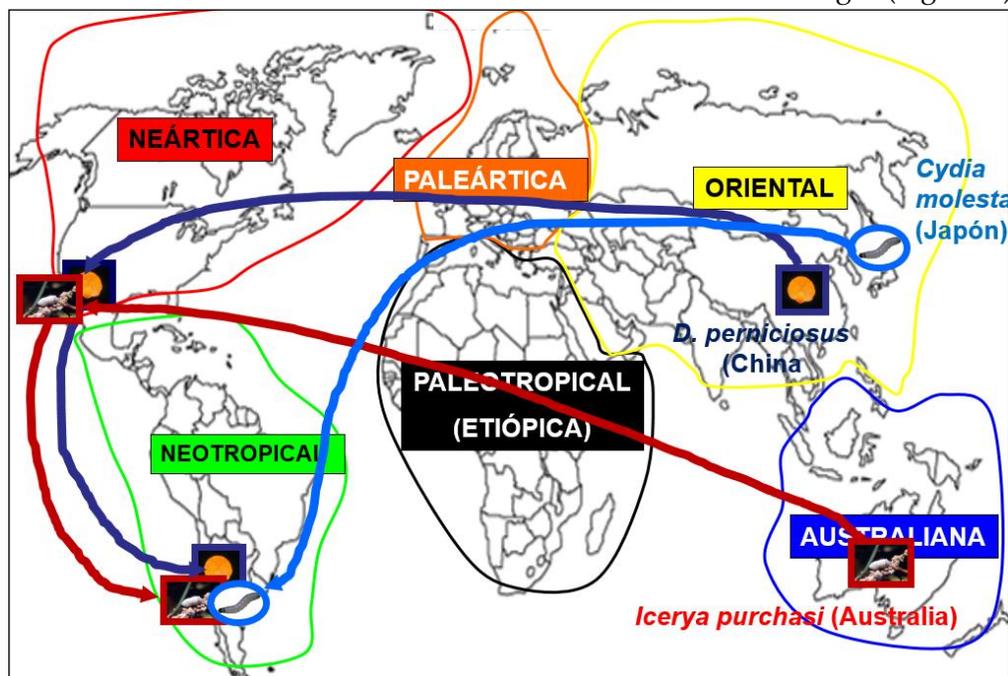


Figura 1. "Regiones biogeográficas mundiales y las probables rutas de acceso a Chile cuyos más importantes casos se ofrecen con ejemplos de las especies a) *Cydia molesta*, originaria de Japón, ingresada principalmente a Europa y luego al área atlántica de Brasil y Argentina; b) escama de San José originaria de China la cual accedió a Chile desde el Oeste de EE.UU.; escama algodonosa de los citrus, *Icerya purchasi*, escama algodonosa de los citrus, *Icerya purchasi*, nativa de la región Australiana, la cual llegó a Chile vía California.

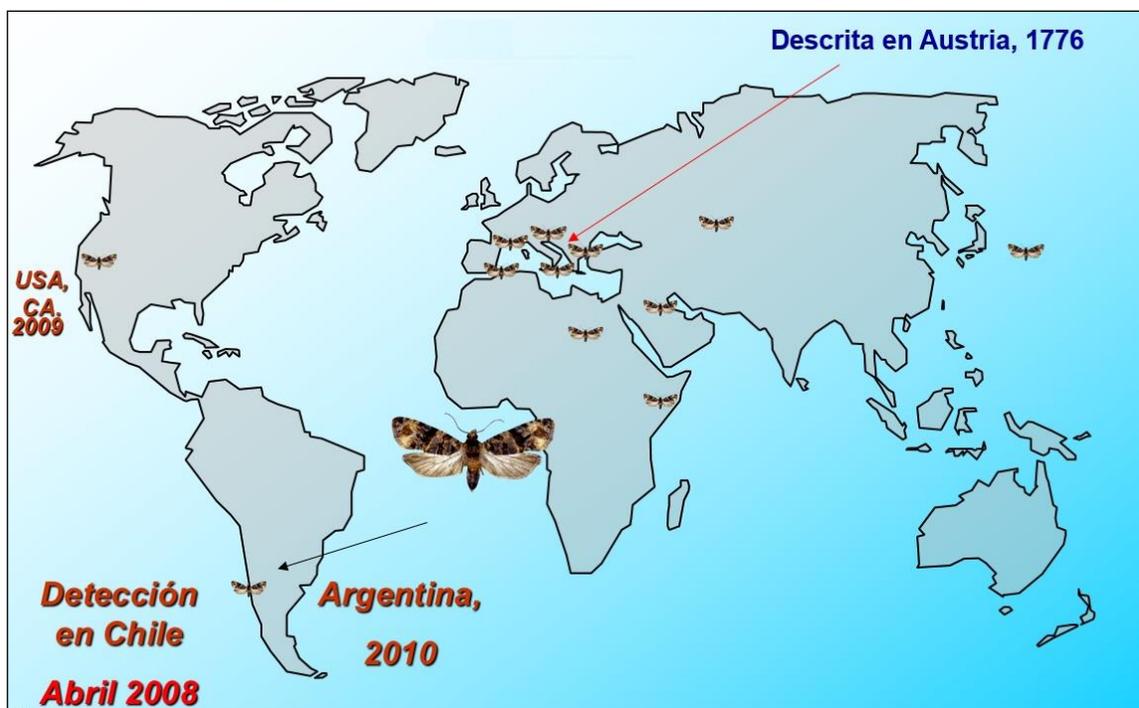


Figura 2. Distribución de la polilla europea de la vid, *Lobesia botrana* de origen Italiano, descrita en Austria en 1776, distribuida en Europa Central y Mediterráneo, centro norte de África hasta Egipto y Kenya y Asia (Japón). Primeramente detectada en Chile en 2008, luego en Argentina (oficialmente en el año 2010) y poco antes en California de donde se erradicó en la temporada 2015-6.

Desde mediados del siglo XIX se comenzaron a conocer las principales especies exóticas que actualmente constituyen en Chile las mayores plagas primarias. La primeras referencias sobre insectos introducidos fueron dadas a conocer por C.E. Porter entre el periodo 1890 – 1930. Otro autor nacional, M. J. Rivera publicó en 1913 la obra “Introducción de insectos nocivos en Chile” donde por primera vez se trató la información cuarentenaria de especies ingresadas a esa fecha al país. Respecto a las tempranas recomendaciones de control, R. Opazo escribió una obra más comprensiva e ilustrada, “Cartilla práctica sobre enfermedades de árboles i cultivos causados por insectos i animales” en la cual, aparte de tratar las especies nativas como pilmes, escarabajos, escolitos y marineritos, pulgones y otras plagas foráneas como arañitas rojas de frutales (*Bryobia sp.*), representa la primera

obra con los detalles morfológicos y biológicos de las plagas existentes en Chile (1914).

En cuanto a las primeras detecciones, todas con un alto grado de cosmopolitismo, según la respectiva literatura de la época corresponden al pulgón lanífero del manzano, *Eriosoma lanigerum* en 1854, el escolito del duraznero, *Scolytus rugulosus*, en 1860, la escama morada del manzano, *Lepidosaphes ulmi* en 1860-62, la conchuela negra del olivo, *Saissetia oleae* en 1868, la carpocapsa del manzano y escama morada de los citrus, *Lepidosaphes beckii*, en 1880, la escama de San José, 1864 y el chanchito blanco de los citrus, *Planococcus ficus* en 1895. Los mapas de introducciones de las principales plagas se dan a conocer en las Figuras 3 – 6.

Sin entrar en mayores detalle sobre los abundantes tipos de rechazos sufridos por la fruta chilena, en sus más recientes etapas especialmente para el mercado norteamericano, el documento USDA/APHIS/PPQ (2012) resaltó las siguientes especies cuarentenarias nativas que a esa fecha estimó de mayor riesgo y con mayor frecuencia de intercepciones :

- a) *Brevipalpus chilensis* (Fig. 7), falsa arañita de la vid, especie nativa considerada de mayor riesgo cuarentenaria y frecuencia de intercepciones;
- b) *Accuminulia buscki* (Fig. 8), polilla secundaria de la fruta (Tortricidae) en Chile, pero considerada en el exterior como de mayores riesgos para la vid y carozos;
- c) *Proeulia auraria* (Fig. 9), polilla enrolladora de hojas de frutales, junto con

otros Tortícidos de este amplio género polífago , principalmente las especies *P. chrysopteris* y *P. triquetra*;

- d) *Leptoglossuss chilensis* (Fig. 10), chinche parda de los frutales, de gran polifagia y alta frecuencia de intercepciones.

Además, por primera vez se incluyeron en esta evaluación de riesgos la arañita parda, *Oligonychus vitis*, (Acarina:Tetranychidae), un ácaro exótico de la región norafricana y asiática y de amplia distribución en las provincias del centro norte de Chile sobre varias especies ornamentales y forestales. También el USDA/APHIS por primera vez ha incluido como importante riesgo cuarentenario de posible procedencia chilena a la polilla Europea de la vid, *Lobesia botrana*, esta última considerada para ese país la de mayor actual riesgo cuarentenario.

Plagas de mayor importancia económica introducidas en el periodo 1854 - 1905

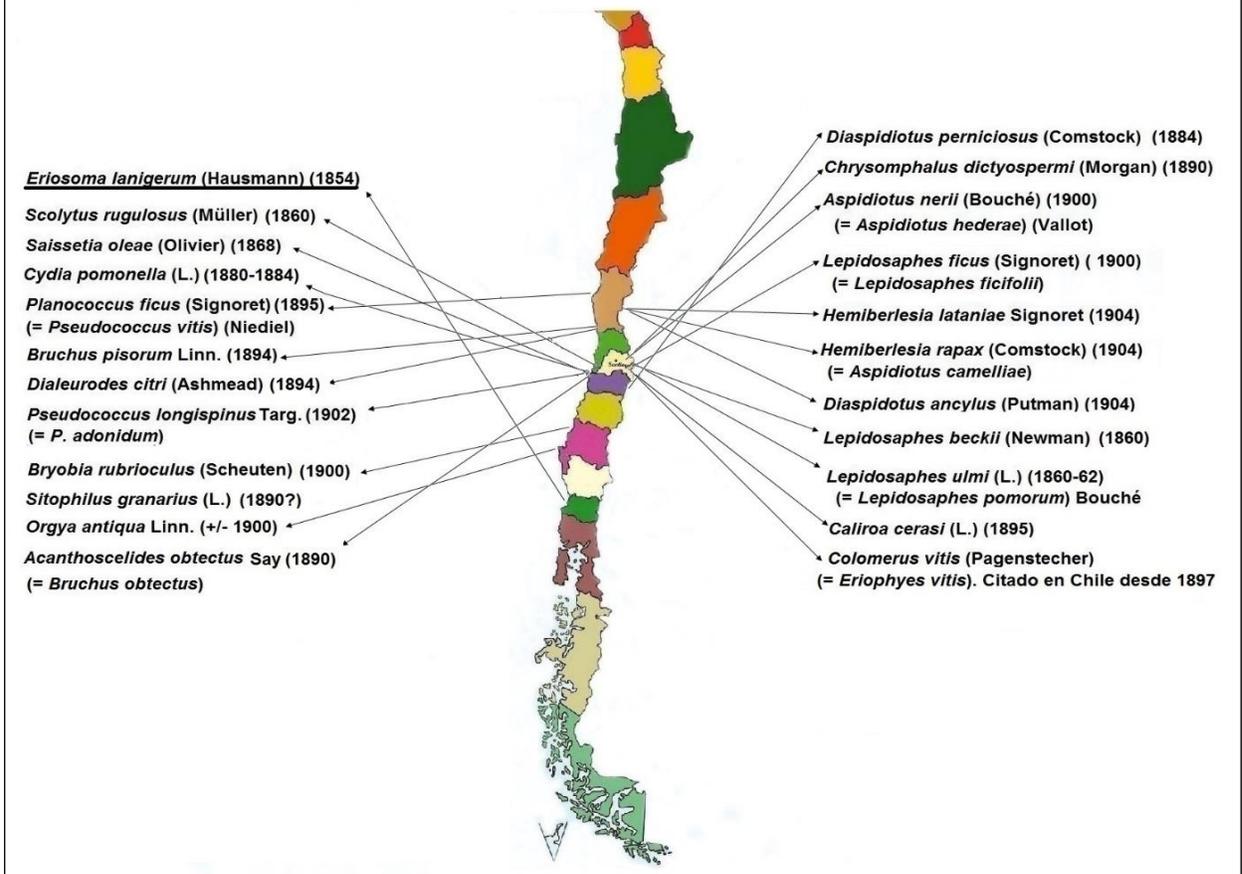


Figura 3. Primeras especies foráneas de importancia primaria ingresados a Chile en período 1854 – 1905.

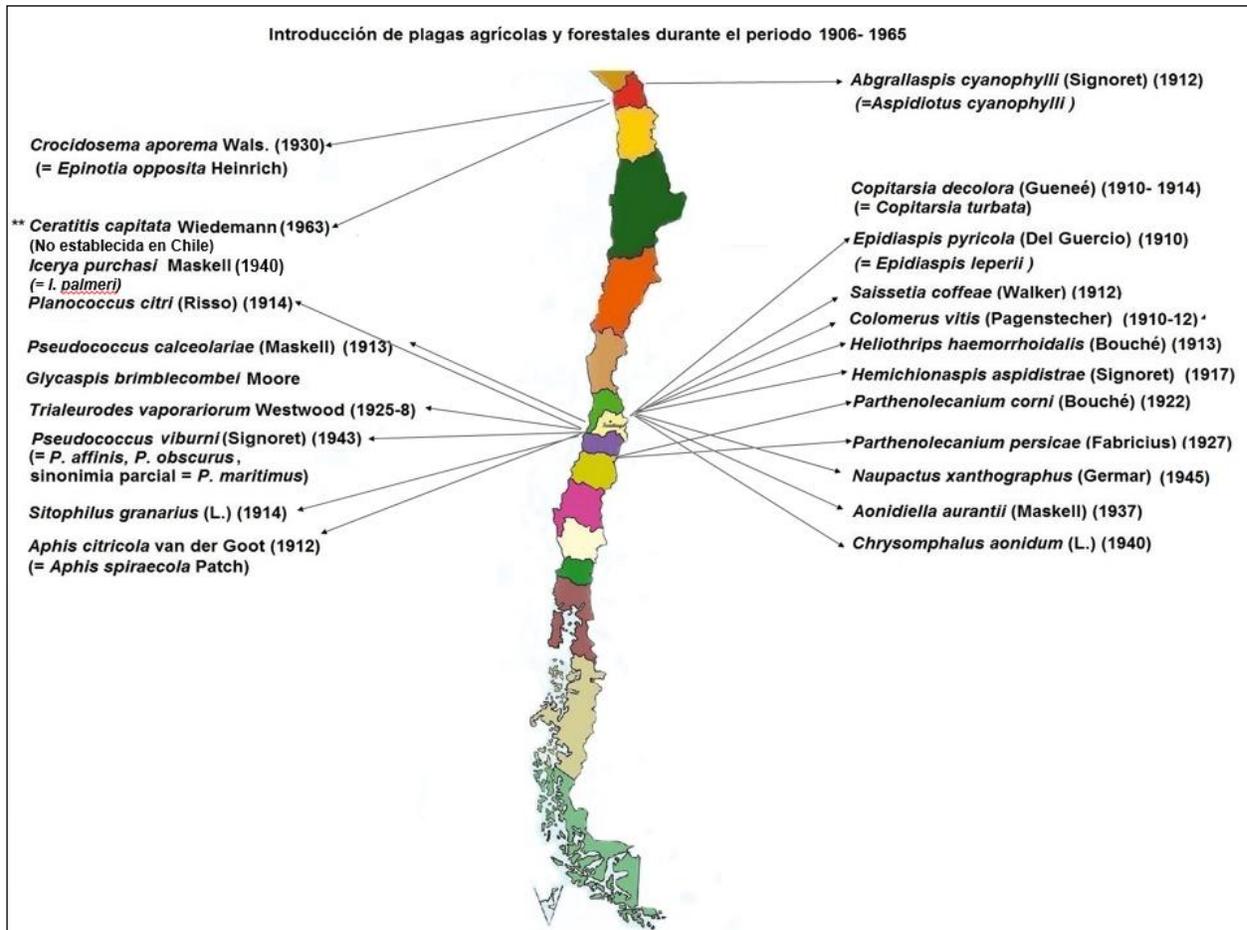


Figura 4. Plagas de importancias económica ingresadas a Chile, 1906 – 65. La mosca del Mediterráneo, *Ceratitis capitata* ha sido detectada en numerosas oportunidades entre la 1° a 6° Regiones (última detección, 2016).

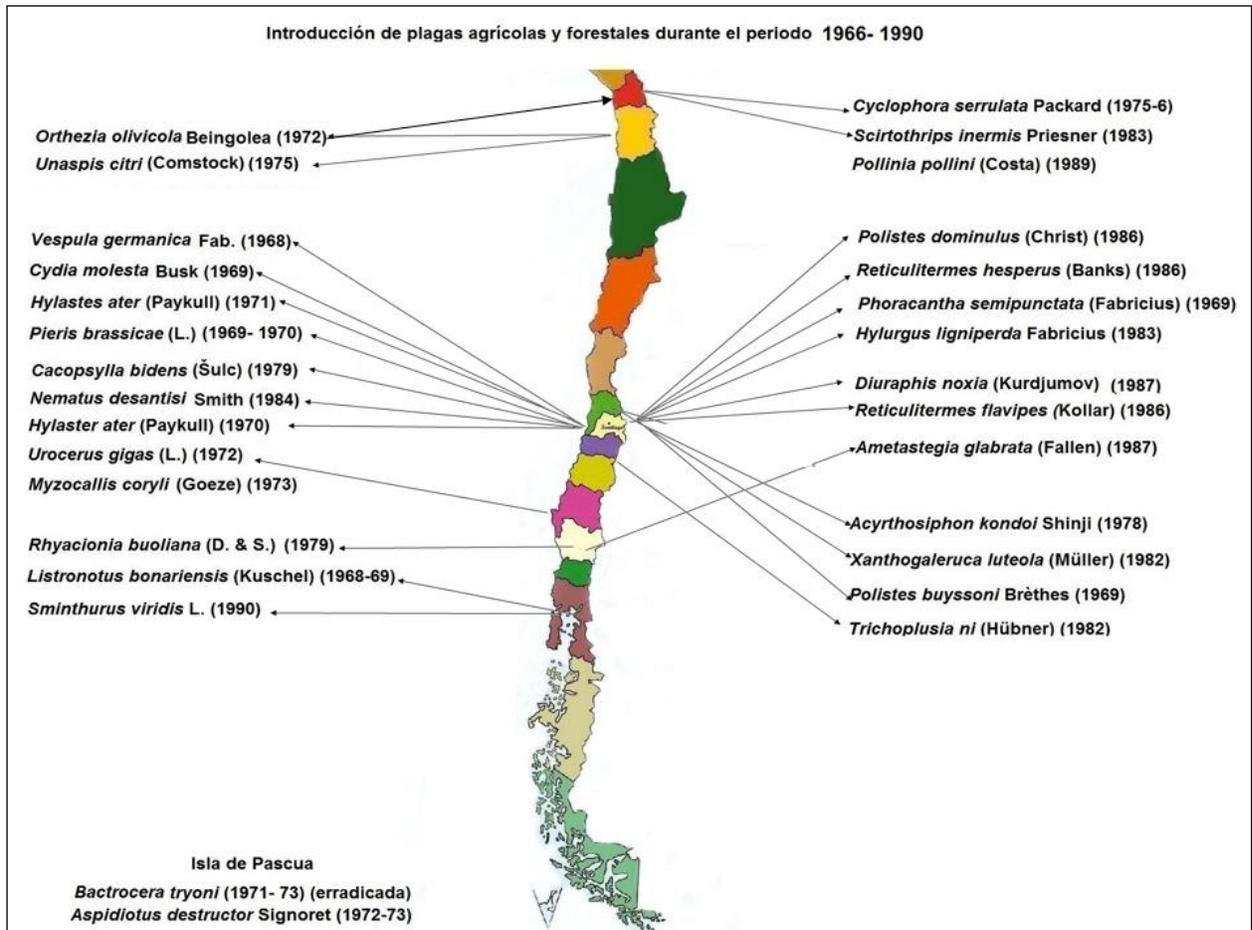


Figura 5. Introducción de plagas primarias y secundarias, principalmente por comercio internacional, período 1966 – 1990, período caracterizado por ingresos de especies xilófagas, avispas europeas, la mariposa de crucíferas, *Pieris brassicae*, ingresada desde Alemania a Valparasio y la grafolita del durazno, ingresada en 1969 la 5ª Región desde Argentina.

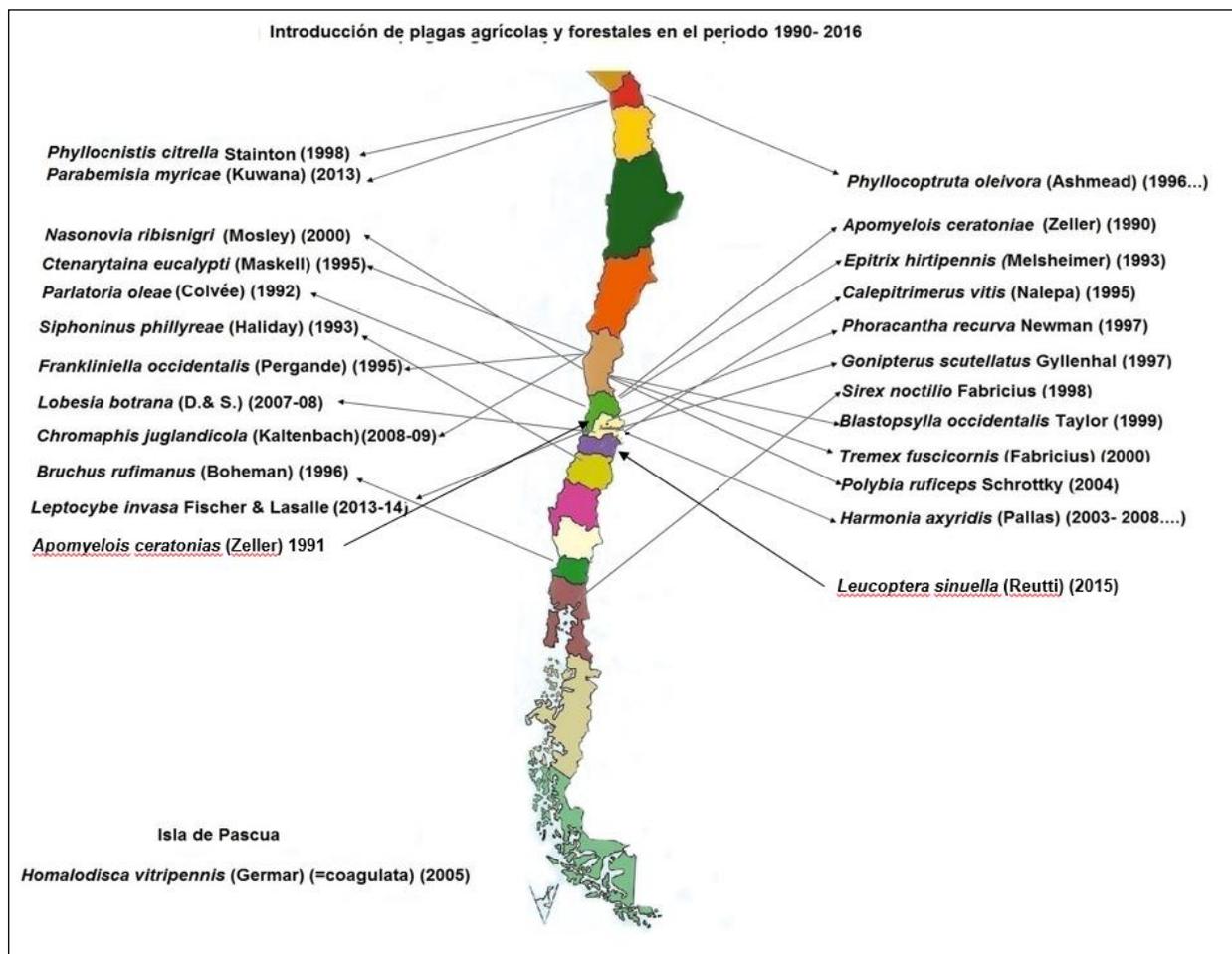


Figura 6. Ingresos y establecimiento de nuevas plagas primarias y cuarentenarias a Chile, destacándose el trips de California, *Frankliniella occidentalis* y, la polilla europea de la vid, *Lobesia botrana*, detectada en 2008, la cual aún se encuentra sometida a programas de erradicación. También se hace notar el último ingreso producido al país por otro insecto de procedencia europea, la polilla minadora de hojas del álamo, *Leucoptera sinuella*, que en el año 2016 ha provocado importantes rechazos cuarentenarios en manzanas, no obstante no es una plaga de frutales.



Figura 7. *Brevipalpus chilensis* Baker, falsa arañita de la vid, plaga nativa de mayor importancia cuarentenaria externa. Estados de hembras invernantes en vid.

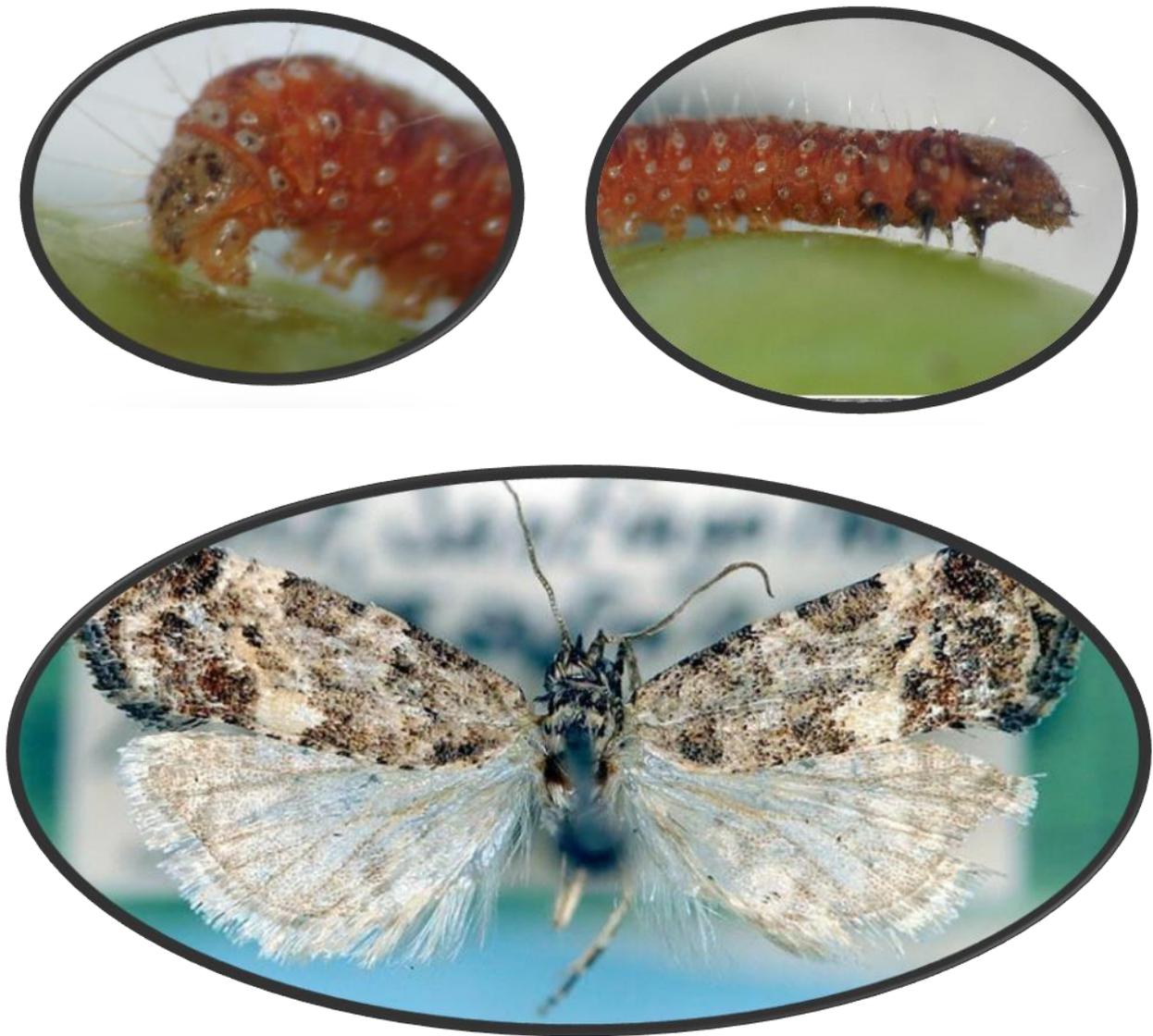


Figura 8. Larva y adulto de *Accuminulia buscki* Brown, plaga nativa de la vid y carozos que causó la destrucción de uva chilena en los Estados Unidos (1926).



Figura 9. Plaga nativa *Proeulia auraria* (Clarke), polilla enrolladora de hojas de frutales considerada una de las más importantes plagas cuarentenarias .

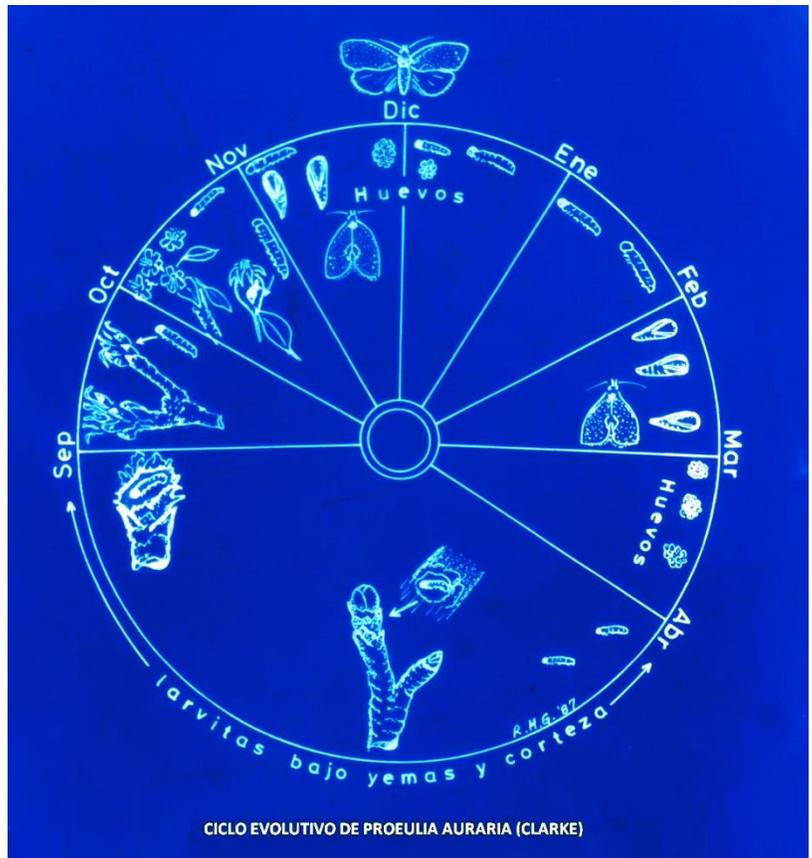




Figura 10. *Leptoglossus chilensis* (Spinola), chinche parda de los frutales, Coreidae, uno de las más comunes causales de rechazo en fruta chilena de exportación. Imagen a la derecha *Leptoglossus chilensis*, ninfa de 4º estado.

Plaga de reciente introducción

Otro episodio cuarentenario que es necesario analizar una vez que la plaga en cuestión se manifieste en toda su extensión, es el ocurrido por primera vez en Chile durante la última temporada 2015 – 2016 provocando un importante volumen de rechazos principalmente manzanas y en menor grado de peras y cakis, los cuales han sido causados por el microlepidóptero Lyonetiido, *Leucoptera sinuella* (Reutti), una pequeña polilla de 5 mm de longitud corporal, con un colorido diseño en el extremo terminal del primer par de alas (Fig. 11) y cuya primera detección en Chile afectando el follaje de álamos (*Populus sp.*) ha sido recién dada a conocer en la localidad de Talagante, R.M. (Sandoval, 2015). Esta nueva plaga para el país, ataca exclusivamente álamos (*Populus spp.*) y sauces (*Salix sp.*). Especie hasta ahora solamente reportada en Europa, África del Norte, China y Japón, por lo cual, la nueva detección corresponde a su primer caso en el

Hemisferio Occidental, un cuadro muy parecido al ocurrido con el ingreso de *Lobesia botrana*.

Según información USDA/SAG produjo un alto número de rechazos, lo que revela la necesidad de su inmediata puesta en conocimiento del sector exportador; aunque no se trate de una plaga frutal, ya que solo se sitúa en la fruta al estado de capullo blanco sedoso de su última generación estival como se muestra en la Figura 12, al trasladarse al estado larvario buscando otros sitios para pupar puede ocupar frutos de árboles vecinos a los álamos, que constituye un riesgo al manifestarse en esta forma durante el período de cosecha de los frutos.

Observaciones parciales conducidas sobre álamos en la ciudad de Santiago y otros lugares de la Región Metropolitana desde el invierno 2016 ya han indicado que la emergencia de adultos de esta generación

que producirá el primer ataque sobre el follaje del álamo, ocurre desde mediados de Septiembre produciendo elevados daños en la lámina foliar del álamo (Fig. 13) Su primera generación primaveral de polillas comienzan a emerger desde fines de noviembre, dando origen a su segunda generación durante noviembre y parte de diciembre proceso que causa otra importante defoliación del álamo. También se hace notar que el traslado de larvas en búsqueda de sitios para pupar es asistido por su hábito de descolgarse en hilos sedosos los cuales son trasladados mediante corrientes de viento

hacia el follaje de árboles vecinos, lo que aparentemente ha motivado su alta presencia en frutales vecinos a los álamos, incluyendo especies frutales. Este episodio cuarentenario es el primero conocido en su estilo de diseminación, habiéndose ya encontrado varios hospederos con capullos blancos y sedosos, un proceso que delata su presencia.

Esta investigación deberá continuarse durante la tercera (o cuarta generaciones estivales) para determinar sus insólitos riesgos cuarentenarios por primera vez percibidos en Chile.



Figura 11. *Leucoptera sinuella* (Reutti), adultos de primera generación primaveral nacidos de galerías en hojas de álamos, Santiago 3 Nov, 2016.



Figura 12. Manzana interceptada por programa USDA, por infestación de capullos de *Leucoptera sinuella* (Julio 2016).



Figura 13. Hoja de álamo con galerías del minador *Leucoptera sinuella* y primeros capullos de generación de primavera. Nov., 2016. Galerías son anchas, sinuosas causando necrosis que provocan importantes grados del defoliación del álamo.

Plagas Cuarentenarias no Establecidas en Chile

– Las Moscas de la Fruta

Debido a su mayor importancia económica y por la trascendencia de la imagen cuarentenaria que debe mantener el país frente a los sectores importadores, debe citarse en particular el caso de la Mosca del Mediterráneo, (Moscamed), *Ceratitis capitata* (Wied.) (Fig. 14), una especie que ha amenazado nuestra fruticultura desde el año 1963, su primera fecha de detección ocurrida en el valle de Pica en el norte del país. Otras especies de Trypétidos que motivaron una campaña de erradicación definitiva en el extremo norte del país, en el año 1942 fue la especie *Anastrepha fraterculus* Wied., de lo cual se dio cuenta en el Boletín de Sanidad Vegetal, 1943. Al año 1971 se presentó uno de los casos que pudo haber tenido un cariz más relevante, fue debido a la introducción de la mosca de Queensland, *Bactrocera (Dacus) tryoni* (Froggatt) en la Isla de Pascua, capítulo este último que se cerró después de varias

tentativas de erradicación en un plazo de 3 años (1971 – 1973).

Los mayores antecedentes sobre la biología y métodos de manejo cuarentenario de la Moscamed, plaga de origen africano conocida por más de 2 siglos al esparcirse hacia la zona del Mediterráneo en África y Europa, fue primeramente detectada en América Latina en Brasil, 1901, luego en Argentina y Uruguay (1905), Venezuela (decenios 1930 – 1940), Costa Rica (1955) y Perú (1956), sólo por citar sus principales hitos de itinerario en la Región y luego en Norteamérica (Fig. 14), el cual se consolidó respecto a Chile con su primera detección en el valle de Pica en 1963 (González, 1978, 1979). Antecedentes sobre su introducción y modelos seguidos las campañas de erradicación fueron dados a conocer por el Ministerio de Agricultura en 1991 y en la obra de Olalquiaga y Lobos (1993).

El itinerario de introducciones de esta mosca en Chile ha proseguido periódicamente hasta

el presente año 2016, con apariciones en Valparaíso y algunos sectores de la Región Metropolitana. No obstante las condiciones climáticas no le son favorables, sus ingresos temporales, este último procedente de Argentina, asegura que este creado cuarentenario podrá proseguir con futuras



Figura 14. Plagas no establecidas en Chile. *Ceratitis capitata*, mosca del Mediterráneo. Principal plaga cuarentenaria para Chile.

CONCLUSIONES

Las especies de importancia agrícola primaria y cuarentenaria que afectan nuestra agricultura de exportación constituyen una biomasa miscelánea cada vez en proceso de aumento en términos de procedencia geográfica de las especies introducidas y de diversidad taxonómica de los organismos cuarentenarios involucrados. Sin embargo, para continuar nuestra actividad de exportación de fruta fresca se debe cumplir con estas normativas las cuales deben ser mejoradas en términos de identificación y conocimiento de los hábitos biológicos de las especies de artrópodos involucrados.

temporadas de inmigración por lo cual nuestras actividades oficiales deberán mantener activos programas de vigilancia en cuya participación también deberían estar involucrados otros sectores técnicos del país, especialmente el académico y profesionales de área.



Algunas plagas fitófagas, especialmente las que tienen hábitos más discretos para distribirse como ocurre con la chinche parda, *Halyomorpha halys*, que llegó al puerto de Iquique en importaciones de automóviles procedentes de los Estados Unidos habiéndose ya extendido hasta la III o IV Regiones, deberá continuarse bajo vigilancia cuarentenaria. Esta chinche, según recientes informaciones de EPPO, también continúa movilizándose hacia diversos países de Europa centro-oriental, una condición que debe considerarse en Chile para tratar de frenar su expansión hacia el sur de nuestro país.

La vigilancia fitosanitaria, un proceso de monitoreo y manejo de responsabilidad del Servicio Agrícola y Ganadero, se practica además en Chile rigurosamente para plagas no existentes en el país debido a su mayor importancia frutícola mundial como ocurre con la mosca de alas manchadas *Drosophila suzukii* y el psílido asiático de los cítricos, *Diaphorina citri*, este último insecto Hemiptero vector de enfermedades virósicas.

Las Alertas Fitosanitarias Internacionales, nueva serie emitida por el SAG desde 2016, advierten sobre las especies exóticas de mayor relevancia que se están movilizando en diversas áreas para que los países activen sus programas de vigilancia. Entre las especies de interés, dan cuenta de la mosca del cerezo, *Rhagoletis cerasi*, insecto nativo de Chile el cual ha sido recientemente detectado en Ontario, Canadá. También dan cuenta de los nuevos requisitos fitosanitarios de importación para prevenir la introducción a Canadá de *Lobesia botrana*, seguramente para evitar posibilidades de acceso desde California, no obstante su país vecino ha recientemente confirmado su total erradicación.

Los problemas aquí tratados no han incluido todo el dominio de especies cuarentenarias que complican la exportación frutícola, una materia que debería ser permanentemente actualizada respecto a las actividades fitosanitarias que nuestro país cumple, más bien orientadas selectivamente contra las plagas primarias. Nuestro territorio, no obstante las medidas oficiales practicadas para evitar el ingreso de nuevos organismos, está demostrando presentar muchos flancos de acceso de nuevas especies fitófagas.

LITERATURA CITADA

- Brown, J.W. 1999. A new genus of Tortricid moths (*Tortricidae: Euliini*) injurions to grapes and stone fruits in Chile. J. Lepidopterists` Society 53(2): 60-64
- Brown, J.W. & J. Lewis. 1999. Catalogue of the type specimens of Tortricidae (*Lepidoptera*) in the collection of the National Museum of Natural History. Pcr. Entomol. Sc. Wash. 102(4):1014-1069.
- FAO.- 1965. Control de la mosca del Mediterráneo. Informe al Gobierno de Chile, FAO Doc. N° 1953.
- FAO. 1951. International Plant Protection Convention, FAO, Rome.
- González, R.H. 1979. La mosca del Mediterráneo en Chile: análisis y perspectivas. Simiente 49(2):15-19.
- González, R.H., 1989. Análisis de los rechazos cuarentenarios de espárragos, frambuesas, frutillas y kiwis de exportación. XI Congreso Anual de Entomol., Temuco, Nov. 1989.
- González, R.H., 1989. Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Edit. Ograma, Santiago, 310 p.
- González, R.H. 2015. *Lobesia botrana* (D&S.) y otras polillas de la vid en Chile (*Lepidoptera: Tortricidae*). Univ. Chile, Serie Ciencias Agronómicas N° 22, 169 págs., 88 figs.
- González, R.H. 2016. Insectos Coccoídeos plagas de cultivos frutales en Chile (*Hemiptera: Coccoidea*), Edit. Universitaria, 338 págs., 263 figs.
- Mathys, G. 1977. European and Mediterranean Plant Protection Organization, FAO Plant Prot. Bull. 25:152-156.
- Olalquiaga, G. & C. Lobos. 1993. La mosca del Mediterráneo en Chile. Introducción y Erradicación. Minist. Agric. Serv. Agric. Ganad., 262 p.

-
- Rivera, M.J. 1913. Introducción de insectos nocivos en Chile, An. Soc. Agron. Chile 3: 154 – 161.
- Sailer, R. 1978. Our immigrant insect fauna. Bull. Entomol. Soc. Am. 24(1):3-11
- Sandoval, A. 2015. Detección de *Leucoptera sinuella* (Lepidoptera: Lyonetiidae), polilla de las hojas del álamo en Chile. Resúmenes 37º Congreso Nac. Entomol. Témuco, pp: 64-65.

RIESGO DE DISEMINACIÓN DE VIRUS EN EL INTERCAMBIO INTERNACIONAL DE ESPECIES ORNAMENTALES

Rina Acuña P.

Ing. Agr. Fitopatóloga

RESUMEN

Existen virus fitopatógenos que causan importantes pérdidas económicas en la horticultura ornamental, incluyendo la floricultura y producción de plantas ornamentales de follaje y de flor, cuyo riesgo de diseminación, junto a otras plagas de las plantas, está asociado al incremento y desarrollo de la producción de plantas ornamentales con diferentes fines, situación que implica una creciente evaluación del riesgo en la reglamentación fitosanitaria internacional, con el objeto de evitar su introducción y diseminación.

Se identifican los virus más comunes y otros que presentan relevancia económica a nivel mundial en especies con importancia económica en floricultura, debido a que causan reducción del rendimiento de esquejes, flores y bulbos, además de afectar la calidad de las flores.

SUMMARY

Phytopathogenic viruses cause significant economic losses in ornamental horticulture, including floriculture and the production of ornamental foliage and flower plants, whose risk of dissemination, together with other plant pests, is associated with the increase and development of the plant ornamental production for different purposes, a situation which implies a growing risk assessment in international phytosanitary regulations, in

order to avoid their introduction and dissemination.

It identifies the most common viruses and others that are economically relevant worldwide in species of economic importance in floriculture, because they cause reduced yields of cuttings, flowers and bulbs, as well as affect the quality of flowers.

INTRODUCCIÓN

La horticultura ornamental, incluyendo la producción de plantas ornamentales y la floricultura, presenta una gran expansión y elevado impacto económico en todo el mundo, situación que conlleva a un importante intercambio de material vegetativo a nivel internacional asociado a un elevado número de importaciones y exportaciones de plantas y de flores, lo que significa un gran riesgo para la diseminación de patógenos y otras plagas de las plantas.

Entre los fitopatógenos se encuentran los virus, causantes de importantes pérdidas en la producción y en la calidad de plantas ornamentales y flores, presentando algunos una amplia distribución mundial, debido al intercambio a grandes distancias de plantas asintomáticas; en muchos casos ya ha ocurrido su introducción y diseminación antes de reconocer o diagnosticar la infección del agente causal, a diferencia de enfermedades causadas por hongos y

bacterias en las que los síntomas pueden aparecer más rápidamente.

Algunos de estos organismos presentan una distribución mundial limitada, siendo en algunos casos reglamentados con programas de erradicación en áreas de ocurrencia, mientras otros son considerados como plagas cuarentenarias por varios países, considerando su daño directo en hospedantes ornamentales específicos, como también el potencial impacto en otros cultivos agrícolas de importancia económica.

Cabe señalar que a nivel mundial, pocos de estos organismos presentan regulaciones cuarentenarias, con el fin de evitar su introducción en áreas geográficas libres o donde no se conoce que ocurra, o evitar su movimiento en áreas donde están presentes pero con distribución limitada o restringida, de acuerdo a la elaboración de un Análisis de Riesgo de Plaga (ARP), considerando las evidencias biológicas, científicas y económicas para determinar si deben ser reglamentados. En algunos países la reglamentación para algunos de estos patógenos incluye como respaldo un programa de certificación de plantas, o un sistema de cuarentena con la aplicación de técnicas bioquímicas o moleculares disponibles para el diagnóstico (diferentes variantes de ELISA o PCR) considerando un rango de diferentes virus.

Antecedentes de virus que causan enfermedades en ornamentales

Los virus son los patógenos más dañinos en especies ornamentales y se diseminan en el material de propagación cuando son transmitidos fácilmente en forma mecánica o por insectos vectores eficientes (como las mosquitas blancas y áfidos), nematodos e incluso por hongos del suelo, situación que imposibilita establecer medidas

cuarentenarias rápidas, especialmente ante detecciones infrecuentes. Además estos patógenos están expuestos a otros factores que pueden alterar la expresión de los síntomas, tales como el estado nutricional de la planta, mientras que con temperaturas altas las enfermedades causadas por algunos virus no presentan síntomas.

Los virus que afectan a plantas ornamentales son muy numerosos y pertenecen a grupos muy diversos. Algunos pueden infectar a cientos de géneros de plantas mientras otros presentan un rango restringido de hospedantes. Además, es frecuente encontrar plantas infectadas con más de un virus. La infección múltiple viral, además de la presencia de virus latentes, pueden inducir síntomas sinérgicos, aditivos o supresivos.

Entre los virus más conocidos que se detectan en un amplio rango de especies ornamentales, incluyendo a plantas herbáceas y bulbosas, se encuentran los siguientes:

- Alfalfa mosaic virus (AMV o AfMV), “virus del mosaico de la alfalfa”, que además se detecta en numerosas especies agrícolas de cultivo
- Arabis mosaic virus (ArMV), ocurre naturalmente en muchas especies silvestres y cultivadas, se asocia enfermedades en frutales y hortalizas.
- Cucumber mosaic virus (CMV), “virus del mosaico del pepino”, más importante económicamente en cucurbitáceas y solanáceas, también infecta a numerosas especies de plantas de ornamento y para flor cortada. Este virus es el agente causal de enfermedades importantes como el variegado floral del gladiolo, jaspeado y manchas en anillos en liliun y manchas acorchadas en bulbos de tulipán
- Tomato spotted wilt virus (TSWV), “virus de la marchitez manchada del tomate”

- Tobacco mosaic virus (TMV), "virus del mosaico del tabaco"

En especies ornamentales de importancia económica en floricultura, tales como alstroemeria, clavel, crisantemo, fresia, gerbera, liliium, lisiantus, lirio o iris, narciso y tulipán, se han caracterizado diferentes grupos de virus que pueden causar enfermedades severas, que generalmente se manifiestan en bajos rendimientos de esquejes, flores y bulbos. Además, algunos virus pueden ocasionar efectos cualitativos relacionados con deformación de hojas, variegado anormal del color de las flores, aborto de yemas, entre otros. Entre estos virus se puede destacar a los siguientes:

- Alstroemeria mosaic virus (AIMV) el cual causa mosaico foliar, manchas necróticas, clorosis paralela a las nervaduras y anillos cloróticos, como también reducción del crecimiento.

- Carnation mottle virus (CarMV), "virus del jaspeado del clavel"; Carnation vein mottle virus (CVMV, CarVMV), "virus del moteado de las venas del clavel", Carnation etched ring virus (CERV, CarERV), "virus del jaspeado del clavel" y Carnation necrotic fleck virus (CNFV) "virus del punteado necrótico del clavel", se registran en clavel como un complejo viral causando síntomas asociados a manchas necróticas, moteados de color amarillo claro y estriados intervenales amarillentos a rojizos.

- Lily symptomless virus (LSV), una de las enfermedades más graves del liliium, Lily mottle virus (LMoV), Lily virus X (LVX), Tobacco rattle virus (TRV) constituyen un complejo viral que inducen síntomas asociados de estrías cloróticas, enrollamiento de las hojas, manchitas necróticas (LSV) y moteado, mosaico, clorosis de las nervaduras, deformación y asimetría de las flores (LMV).

- Tobacco rattle virus (TRV), "virus del cascabeleo del tabaco o "virus de estriado necrótico del tabaco", es frecuente en bulbosas como crocus, estatices, fresia, gerbera, gladiolo, jacinto, liliium, lirio y tulipán junto a otros virus, ocasionando moteado foliar, jaspeado o variegado en pétalos como en el caso de tulipán. En plantas de peonía, este virus, conocido antes como Peony ringspot virus, produce un mosaico suave, moteado amarillo como anillos cloróticos o amarillos o estrías en las hojas, deformación y necrosis foliar.

- Tulip breaking virus (TBV), "virus del variegado del tulipán", y Lily mottle virus (LMV), entre otros, afectan a tulipanes ocasionando manchado o cambio del color de las flores según cepa y variedad, estrías y distorsión de pétalos; además, las plantas infectadas por TBV presentan una reducción del crecimiento y envejecimiento prematuro, lo que actúa en detrimento de la producción de bulbos. Además en tulipán se registra el ataque de Lily symptomless virus (LSV), que induce al variegado floral en cultivares intolerantes y Tulip X virus (TXV), causante de necrosis foliar.

Finalmente, cabe señalar que existen varios otros virus, además de los mencionados anteriormente, que se han caracterizado causando alteraciones de color, deformaciones del follaje y detención del crecimiento de las plantas en géneros específicos de numerosas especies ornamentales.

CONCLUSIONES

El importante intercambio mundial de plantas, material vegetativo y flores de corte, asociado a la expansión de la horticultura ornamental significa un gran riesgo para la diseminación de virus y otras plagas de las plantas, situación que requiere de programas de certificación y cuarentena por parte de las

autoridades fitosanitarias para prevenir su introducción y diseminación. Sin embargo, pocos virus se incluyen actualmente en las regulaciones cuarentenarias debido a las diferentes formas de diseminación que pueden presentar.

En especies ornamentales de importancia económica en floricultura, tales como alstroemeria, clavel, crisantemo, fresia, gerbera, liliium, lisiantus, lirio o iris, narciso y tulipán, se reporta la infección por varios virus que ocasionan enfermedades severas, las que generalmente se manifiestan en bajos rendimientos de esquejes, flores y bulbos, afectando además la calidad de las flores.

La producción de especies ornamentales con distintos fines requiere de altos estándares de sanidad de las plantas y material de propagación, situación que involucra que los organismos fitosanitarios de los países, en conjunto con iniciativas de parte de los importadores y exportadores, estén informados de los más recientes reportes de nuevos agentes causales de enfermedades y de los métodos requeridos para su detección y eliminación del material infectado.

LITERATURA CITADA

- Alboud, J. y Devergne, J-C. 2000. Enfermedades producidas por virus de las plantas ornamentales. Versión española Mateo, J. Ed. Mundi-Prensa. 480 p.
- APS. 2015. Plant Disease/Phytopathology. www.apsnet.org/publications/plant-disease-phytopathology. The American Phytopathological Society.
- Brunt, A., Crabtree, K., Dallwitz, M., Gibbs, A. and Watson, L. (eds) 1996. Viruses of plants. Descriptions and lists from the VIDE database. CAB International. Wallingford, UK. 1484 p. www.cabdirect.org/abstracts/19961001521.html
- The American Phytopathological Society.
- Galipienso, L., Font-San-Ambrosio, M., Davino, S., Alfaro Hernández, A., Bellardi, M., Debreczeni, D. y Rubio, L. 2014. Virosis en cultivos ornamentales: medidas para el control de la enfermedad. 16 VI Jornadas Ibéricas de Horticultura Ornamental, Valencia 1-3 Octubre 2014 "Las Buenas Prácticas en la Horticultura Ornamental" Actas de Horticultura nº 68. p: 34-43. pdf.
- Smith, I., Dunez, J., and Phillips, D. 2009. European handbook of plant diseases. John Wiley & Sons. 598 p.

