

SIMIEN



VOLUMEN 71, N°1-2 ENERO JUNIO 2001



SOCIEDAD AGRONOMICA DE CHILE

SIMIENTE

Órgano Oficial de Difusión de la Sociedad Agronómica de Chile.
Fundada el 1 de Octubre de 1942.

SIMIENTE es publicada trimestralmente por la Sociedad Agronómica de Chile (SACH). Los trabajos para publicación, las solicitudes de suscripciones, la publicación y los cambios de dirección deben enviarse al Editor a Mac Iver 120, Oficina 36, Casilla 4109, Santiago, Chile. Fono-fax: (56-2) 6384881. La preparación de los artículos debe ceñirse a las "Normas de publicación" que aparecen en las páginas ii e iii.

La revista la reciben gratuitamente los socios activos de la SACH. Las suscripciones tienen un valor de: Suscripción Regular Anual: \$ 9.000, Número individual \$ 3.500. Suscripción anual para estudiantes de agronomía: \$ 7.500, Número Individual \$ 2.500. Suscripción anual para extranjeros (por correo certificado) US\$ 40, Número individual US\$ 15.

Referencia bibliográfica SIMIENTE

Se autoriza la reproducción total o parcial del material que aparece 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. La mención de productos o marcas comerciales no implica su recomendación preferente por parte de la SACH.

Diagramación: Jorge Berríos V. Dibujante Gráfico. Fono (56-2) 7815853. E-mail: yorch@terra.cl

Impresos CGS Ltda. Fono: (56-2) 5432212. Santa Rosa 11610, Santiago, Chile. E-mail: gerleoncl@yahoo.es

SOCIEDAD AGRONÓMICA DE CHILE

Fundada el 28 de agosto de 1910,
www.sach.cl correo electrónico, sach1@entelchile.net

Consejo Directivo 1999-2000

Presidente	Claudio Wernli K. Ing. Agr. Ph.D.
1º Vicepresidente	Elena Dagnino D. Ing. Agr.
2º Vicepresidente	Horst Berger S. Ing. Agr.
Secretaria	Ljubica Galletti G. Ing. Agr.
Prosecretaria	María Carolina Márquez G. Ing. Agr.
Tesorera	Silvia Galvez A. Ing. Agr.

Consejeros

Rina Acuña P. Ing. Agr.	Luis Luchsinger L. Ing Agr. Ph.D.
Agustín Aljaro U. Ing. Agr. M.S.	Carlos Muñoz S. Ing. Agr. Ph.D.
Rolando Chateaufeuf D. Ing. Agr.	Rafael Novoa S. Ing. Agr. Ph.D.
Alberto Cubillos P. Ing. Agr. Ph.D.	Adriana Pinto A. Ing. Agr.
Ana María Estevez A. Ing. Agr.	Philippo Pszczołowski T. Ing. Agr.
Francisco González del Río Ing. Agr.	Carlos Rojas W. Ing Agr.
Cristian Krarup H. Ing. Agr.	Gabino Reginato M. Ing Agr. M.S.
Horacio López T. Ing. Agr. M.S.	

Consejeros Honorarios

Mario Astorga C. Ing Agr.	Gustavo Saravia I. Ing Agr.
---------------------------	-----------------------------

SIMIENTE

Representación Legal

Claudio Wernli K.
Presidente SACH

Editor Honorario

Gustavo Saravia I. Ing. Agr.

Directora

Elena Dagnino D. Ing. Agr.

Subdirectora

Ljubica Galletti G. Ing. Agr.

Editora

Nora Aedo M. Ing. Agr. Dra.

Editores Asociados

Riego, Drenaje y Ciencias del Suelo
Edmundo Acevedo H.
Ing. Agr. Ph.D.

Postcosecha y Agroindustria
Horst Berger S. Ing. Agr.

Economía Agraria y Desarrollo Rural
Rolando Chateaufeuf D. Ing. Agr.

Entomología y Nematología
Roberto González R.
Ing. Agr. M.S. Ph.D.

Control de Malezas
Marcelo Kogan A.
Ing. Agr. M.S. Ph.D.

Fitopatología
Bernardo Latorre
Ing Agr. M.S. Ph.D.

Fitomejoramiento y Cultivos
René Cortázar S.
Ing. Agr. M.S. Ph.D.

Hortalizas y Ornamentales
Aage Krarup H. Ing. Agr.

Fruticultura
Jorge Valenzuela B.
Ing. Agr. Ph.D.

Producción Animal y Praderas
Claudio Wernli K.
Ing. Agr. Ph.D.

NORMAS DE PUBLICACIÓN

Simiente. Es el órgano oficial de difusión científica de la Sociedad Agronómica de Chile, en el que se dan a conocer resultados de investigaciones científicas de amplio espectro de la producción agropecuaria, con el objeto de mantener una constante y actualizada información sobre el desarrollo científico – tecnológico del sector.

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

En **Simiente** se recibirán trabajos para publicaciones en las siguientes secciones:

Trabajos de Investigación: éstos deberán incluir los siguientes capítulos: i) Resumen, el cual debe contener una condensación informativa de los objetivos, métodos, resultados y conclusiones principales; ii) Abstract. Traducción del Resumen al idioma inglés; iii) Palabras claves, cinco como máximo, no usadas en el título, que sirven como índices identificatorios. Pueden incluirse nombres comunes y científicos de especies, sustancias, tecnologías, etc.; iv) Introducción, revisión bibliográfica concisa donde se indicarán claramente los motivos de la investigación, 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 materiales y métodos en el desarrollo de la investigación; si las técnicas o procedimientos utilizados han sido publicados anteriormente, mencionar sólo su fuente bibliográfica e incluir detalles que representen modificaciones sustanciales del procedimiento original. vi) Resultados. Los resultados se presentarán en lo posible en tablas y/o figuras, que deberán ser respaldadas 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 de los trabajos lo permitan 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 ejemplo en Normas de Estilo).

Notas Técnicas. La estructura del trabajo 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. Deben 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 índice 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**, 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 PARA LA ELABORACIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos propuestos para publicación deben ser enviados en cuatro copias, mecanografiados a espacio y medio, en papel tamaño carta al Editor de la revista **Simiente**, Mac Iver 120, oficina 36, o a la Casilla 4109, Santiago, Chile.

Una vez aceptado el trabajo, el (los) autor (es) deberán incorporar las sugerencias de los revisores y remitir en un diskette 3½ el trabajo final mecanografiado computacionalmente, con los procesadores de texto Word perfect o 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.

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 o fuente de financiamiento.

Autor (es), institución (es). Se indicarán nombre y apellido paterno completos, e inicial del apellido materno. Con llamada de pie de página se debe indicar el o las instituciones a las que pertenecen, incluyendo la dirección postal completa.

Tablas. Deben ser mecanografiadas a un espacio. El título de cada tabla en español e inglés; debe indicar su contenido de tal forma que no se requieran explicaciones adicionales en el texto. Los encabezamientos de filas y columnas con el pie de página, deben ser autoexplicativos. Use superíndices numéricos para identificar los pie de páginas de las tablas. Use letras minúsculas para indicar diferencias significativas o separaciones de media. Indique asimismo, el nivel de probabilidad.

Figuras. Identifique correlativamente todas las figuras (gráficos, dibujos y fotografías). Las leyendas deben ser claras y concisas. Las fotografías deben ser "prints" claros, brillantes y montadas sobre una cartulina. Por razones de espacio, el Comité Editor se reserva el derecho de incluir o no las fotografías. Los dibujos gráficos deben ser originales dibujados sobre papel blanco.

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

Nombres científicos y palabras latinas. Deben ser escritas 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/o solvente. Los nombres registrados deben ser seguidos por ® la primera vez que cita en el Resumen y texto.

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

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 ser insertadas en el texto, indicando dicha condición en llamada de pie de página.

Las referencias deben ser listadas en orden alfabético, en la sección Literatura citada, de acuerdo a los siguientes ejemplos:

Revista: WITHERS, L.A. 1993. *In vitro* storage and plant genetic conservation (Germplasm). Span. Prog. 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: WATSON, I.A. 1970. The utilization of wild species in the breeding of cultivated crops resistant to plant pathogens. P: 441-457. In: Franket, O.H. (ed.). Genetic resource in plants. Blackwell Scientific Publ. California. 360 p-

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

Boletines: LOPEZ, 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.).

CONTENIDO

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Efecto del oxígeno ionizado sobre limones, cv. Eureka, evaluados en dos estados de madurez y almacenados en refrigeración <i>Pedro Undurraga, José A. Olaeta, Rossana Suárez y René Bruna</i>	1
Evolución de parámetros físico - químicos en limones, cvs. Eureka y Génova, cosechados en dos temporadas <i>José A. Olaeta, Pedro Undurraga, Sonia Erazo, Alejandra Larenas y Rossana Suárez</i>	12
Cambio de uso de la tierra y productores agrícolas: caso de Lampa <i>Ramón Valderas O.</i>	18

RESÚMENES

X Congreso Chileno de Fitopatología 2000	33
--	----

EFFECTO DEL OXÍGENO IONIZADO SOBRE LIMONES, CV.EUREKA, EVALUADOS EN DOS ESTADOS DE MADUREZ Y ALMACENADOS EN REFRIGERACIÓN

Ionized oxygen effect on two levels of lemon fruit (cv. Eureka) maturity under cold storage

PEDRO UNDURRAGA, JOSÉ A. OLAETA, ROSSANA SUÁREZ y RENÉ BRUNA
Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso, Facultad de Agronomía,
Email: pundurra@ucv.cl

Recepción de originales: 5 de diciembre de 2000.

R E S U M E N

Frutos de limones del cv. Eureka, cosechados en dos estados de madurez: plateado y amarillo, de un calibre medio 115-140 frutos por caja de 20 kilos, provenientes de una planta procesadora, fueron sometidos a un encerado más el fungicida Imazalil. La mitad de la fruta fue almacenada en una cámara de refrigeración convencional a 9 ± 1 °C, con humedad relativa del 95 % y la otra mitad se almacenó en una cámara de refrigeración equipada con generador de oxígeno ionizado, a la misma temperatura y humedad ambiental. A los 9, 23, 40, 56, 73, 88 y 109 días de almacenaje, se evaluó: peso de los frutos; grosor de cáscara, porcentaje de jugo, acidez (valores expresados en % de ácido cítrico); pH, sólidos solubles y color. Se evaluó también la presencia o ausencia de los desórdenes fisiológicos, peteca, oleocelosis y daños patológicos. El almacenaje con oxígeno ionizado no produce mayor pérdida de humedad, pero sí un menor porcentaje de jugo que limones almacenados en una cámara convencional, independiente del estado de

A B S T R A C T

Lemon fruits cv.Eureka harvested in two maturity levels (yellow and yellow-green), were sorted (115-140 fruits per 20 kg box), waxed and treated against molds (Imazalil fungicide). Half of the fruits were stored in a conventional cold chamber at 9 ± 1 °C and 95% of relative humidity, and the other half was stored in the same type of cold chamber (temperature and ambient humidity) but, with ionized oxygen equipment. Groups of fruits were evaluated at 9, 23, 40, 56, 73, 88 and 109 days of storage. Evaluations were: gross weight, peel thickness, juiciness (%), acidity (as citric acid percentage), pH, soluble solids, peel color, physiological disorders ("peteca" and oleocelosis) and postharvest diseases. Fruits stored under ionized oxygen showed a greater loss of humidity and lower juice percentage than those stored under conventional conditions, independently of the maturity level. Lemons yellow-green stored under ionized oxygen changed their peel color to yellow slower than those stored under atmosphere with no modifications. Further-

madurez. Limones plateados, almacenados con oxígeno ionizado, cambiaron su coloración a amarillo en forma más lenta que aquellos almacenados en condiciones sin modificación de atmósfera. Los limones almacenados con oxígeno ionizado hasta por 109 días mostraron una menor incidencia de enfermedades fungosas, pero mayor desarrollo de peteca y oleocelosis.

PALABRAS CLAVES: limones, oxígeno ionizado, almacenaje, refrigeración, madurez.

INTRODUCCIÓN

En Chile la cosecha de limones se realiza principalmente en invierno, lo que provoca una alta concentración de la oferta, con una baja en los precios durante esa época y altos precios en verano y otoño. Por otro lado, condiciones climáticas de la cosecha invernal, hacen que la fruta tenga un bajo contenido de jugo, además de afectar su condición y calidad (Magdahl, 1998). Lo anterior sumado a la falta de alternativas de industrialización, hace que se deba almacenar un volumen importante de fruta durante la temporada.

Por las ventajas de Chile como país productor y ante la apertura de nuevos mercados, es importante el desarrollo de tecnologías de postcosecha que permitan mantener la calidad y condición de los frutos con el mínimo de tratamientos químicos, por el lapso de tiempo en que nuestro país tiene acceso al mercado exportador, que es cuando los grandes productores del hemisferio norte, principalmente Estados Unidos, no pueden abastecer mercados como Japón, lo que ocurre durante los meses de junio a septiembre.

more, lemons stored under ionized oxygen for as long as 109 days, showed lower incidence of diseases but, greater development of "peteca" and "oleocelosis"

KEY WORDS: lemons, ionized oxygen, storage, maturity.

En el almacenaje normalmente se deben manejar las condiciones de temperatura y humedad, especialmente en limones que es una especie sensible al daño por frío y por la influencia de altos niveles de humedad en el desarrollo de patógenos en los frutos y en la resistencia de los envases (Mazzuz, 1996; Rygg y Harvey, 1959; Chalutz *et al.* 1985; Eckert y Eaks, 1989).

En California, los limones verdes pueden almacenarse a 13 - 15°C por cuatro meses o más (Eckert y Eaks, 1989); en España se recomienda almacenar los limones de 12 - 14 °C por tres a cuatro meses (Mazzuz, 1996); en Argentina se almacenan durante dos a tres meses a 10-12 °C, en tanto en Chile las mejores condiciones de almacenaje se han logrado con temperaturas cercanas los 8 ± 1°C (Carvajal, 1970; Undurraga, 1998). Lo anterior está directamente relacionado con las condiciones climáticas en las cuales se producen los frutos. Las fluctuaciones de temperatura en el huerto aumentan la resistencia de la fruta para ser almacenadas a menores temperaturas.

Durante el período entre cosecha y consumo, los frutos cítricos sufren importantes pérdi-

das por ataques fúngicos y daños fisiológicos como peteca y oleocelosis. Estas pérdidas son muy variables y dependen de muchos factores como la zona de producción, variedad, condiciones climatológicas y daños en el fruto durante la cosecha (Eaks y Ludi, 1960; Surriba, 1995; Wild 1991; Eckert, 1992).

La importancia relativa de las enfermedades de postcosecha es característica del clima de la zona de producción. En zonas caracterizadas por escasas o nulas lluvias estivales, como es el caso de la zona citrícola de Chile, presentan una menor incidencia patologías en postcosecha, siendo *Penicillium spp.* la que provoca mayores pérdidas, alcanzando el 50 % de las pérdidas durante el almacenaje (Gómez 1984; Rygg y Harvey, 1959).

Una vez sobre la superficie, las esporas de *Penicillium spp.* no germinan hasta que la piel haya sufrido un daño, requiriendo también agua y nutrientes para este proceso. Para prevenir que los frutos desarrollen pudrición, los tratamientos de fungicidas de postcosecha deben aplicarse antes que el proceso de infección se haya completado (24 a 28 horas a 20-25° C) (Eckert, 1992).

La peteca corresponde a un desorden fisiológico que aparece al momento de la cosecha o posteriormente, y su incidencia y severidad se vinculan con las condiciones de ambiente y de manejo del huerto. Su presencia se ha relacionado con desbalances nutricionales de calcio y potasio en la cáscara (Latorre, 1992; Klotz, 1973; Khalidy *et al.*, 1969).

No se han reportado trabajos sobre el uso de oxígeno ionizado en limones, esta es una técnica que corresponde a la utilización de oxígeno ionizado junto con las bajas temperatu-

ras, como una forma de prolongar la vida útil de los frutos. El oxígeno ionizado es más reactivo que el ozono y reacciona más deprisa con el etileno descomponiéndolo en CO₂. A su vez, el oxígeno ionizado disminuye el oxígeno atmosférico y produce un aumento del anhídrido carbónico, como consecuencia de la descomposición del etileno, favoreciendo las condiciones, para mantener una atmósfera modificada. Brock (1978) señala que los microorganismos son inactivados por el oxígeno ionizado, y que son afectados también los pigmentos carotenoides. Hoy existen equipos que logran generar este producto a un costo relativamente bajo. En la presente investigación se evalúa el efecto del oxígeno ionizado sobre limones cv Eureka, cosechados en dos estados de madurez y almacenados en refrigeración.

M A T E R I A L E S Y M É T O D O S

Se utilizó frutos de limones cv. Eureka, de dos estados de madurez: plateado y amarillo, de un calibre medio (115-140), provenientes de una planta procesadora ubicada en Cerrillos, Santiago, sometidos a un encerado con cera "BRITEX 701" (Johnson and Johnson) más el fungicida Imazalil; 56 bandejas plástica de 60 x 40 x 6 cm, cada una, con 9 frutos por cada estado de madurez fueron almacenadas, la mitad en una cámara de refrigeración convencional a 9 ± 1 °C, con una humedad relativa del 95 % y la otra mitad en una cámara de refrigeración, a la misma temperatura y humedad ambiental, equipada con un generador de oxígeno ionizado (Interozone, Chile).

El diseño experimental fue completamente al azar, aleatorizado a tres factores: dos esta-

dos de madurez (amarillo y plateado), dos tipos de almacenaje (cámara frigorífica con y sin generador de oxígeno ionizado) y siete fechas de evaluación: 9, 23, 40, 56, 73, 88 y 109 días, lo que da origen a 28 tratamientos. En los casos en que el Andeva indicó que existían diferencias entre tratamientos, se procedió a realizar una separación de medias utilizando el Test de Tukey, estableciendo la existencia de diferencias significativas entre los tratamientos con $P < 0,05$.

Los siguientes parámetros fueron evaluados a los 9, 23, 40, 56, 73, 88 y 109 días de almacenaje: peso de los frutos (g); grosor de cáscara (cm), porcentaje de jugo, acidez (AOAC, 1980), expresada en porcentaje de ácido cítrico; pH; sólidos solubles y color (colorímetro Minolta C-200), cuyos valores se expresaron en valores de L, a, b. Se evaluó también la presencia o ausencia de desórdenes fisiológicos como peteca, oleocelosis y daños patológicos. Los resultados se expresaron en porcentaje de incidencia.

Se identificó los géneros de los hongos desarrollados en el almacenaje, utilizando Agar-papa-dextrosa, en el laboratorio de Fitopatología de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

El análisis estadístico se realizó para los parámetros: deshidratación, grosor de cáscara, porcentaje de jugo, acidez, sólidos solubles y color, sobre las medias obtenidas a partir de cuatro repeticiones de nueve frutos cada una (36 frutos por cada tratamiento), para cada fecha de evaluación.

La incidencia de patógenos y los desórdenes fisiológicos se presentaron solo los valores obtenidos, por cuanto el número de repeticiones no fue suficiente y además se evalua-

ron mediante la técnica porcentual de presencia o ausencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante el almacenaje refrigerado se observó una permanente deshidratación de la fruta en el tiempo independiente del estado de madurez y del tipo de almacenaje, alcanzando niveles levemente superiores al 10% en 109 días de almacenaje (Figura 1). Los factores tipo de almacenaje y estados de madurez interactúan entre sí, pero no dan diferencias significativas en este parámetro (Figura 2), situación que no concuerda con lo expuesto por Carvajal (1970), quien señala que los frutos más inmaduros presentan una mayor predisposición a la pérdida de agua. A su vez Interzone (1993) y Undurraga *et al.* (1998), señalan que el oxígeno ionizado provoca una disminución de la presión atmosférica, motivada por una modificación parcial de los gases, lo que debería haber producido una mayor pérdida de peso en los frutos tratados en esa atmósfera. Es posible que estos resultados se deban especialmente a que los limones almacenados no eran de un solo calibre sino que mezclados en una gama de calibres medios (115-140), sin diferenciarlos entre estados de madurez.

Con relación al grosor de cáscara, durante el almacenaje se observó que este disminuyó gradualmente, influenciado por la interacción entre los tres factores en estudio. Inicialmente los grosores fueron similares, sin embargo, al finalizar el almacenaje, los limones amarillos y plateados con generador de oxígeno ionizado tuvieron un 27 y 25% menos de grosor respectivamente, en tanto que, los frutos amarillos y plateados, sin generador de oxí-

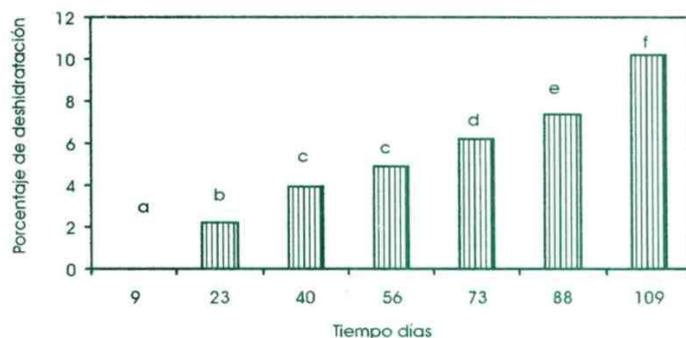


FIGURA 1. Efecto del tiempo de almacenaje refrigerado sobre la deshidratación en limones cv. Eureka. Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0,05$) según Test de Tukey.

FIGURE 1. Effect of cold storage in lemon cv Eureka dehydra

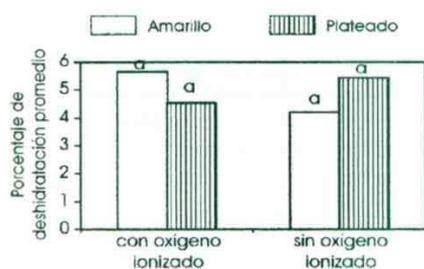


FIGURA 2. Pérdida de peso en limones cv. Eureka, amarillos y plateados, en almacenaje refrigerado con y sin oxígeno ionizado. Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0,05$) según Test de Tukey.

FIGURE 2. Weight loss in lemon cv Eureka in cold storage with and without ionized oxygen, harvested in two maturity levels.

geno ionizado, redujeron su grosor sólo en un 13 y 20 %, respectivamente. Esto pudo ser motivado principalmente por la pérdida de humedad que afectó en el tiempo a los frutos (Figura 3), sin afectar la apariencia de éstos.

Al analizar el porcentaje de jugo, se determinó la existencia de interacción entre el tiempo de almacenaje y el estado de madurez, así como el tipo de almacenaje y el estado de madurez (Figuras 4 y 5). El tiempo de almacenaje y el estado de madurez muestran que limones amarillos alcanzan un mayor porcentaje de jugo que limones plateados a partir de los 23 días de almacenaje, y ambos alcanzan su máximo porcentaje a los 88 días de almacenaje. Lo anterior concuerda con Eaks (1961), quien señala que este aumento se debe a un cambio dentro del tejido de la pulpa y no a un movimiento de agua desde la epidermis, agrega que al disminuir el grosor de la cáscara por pérdida de humedad al ambiente se podría ablandar el fruto y facilitar así la extracción del jugo. Al relacionar el comportamiento de estos parámetros con la pérdida de humedad en el tiempo de los frutos en el almacenaje, se puede establecer que esta pérdida de humedad, afectó sólo a la epidermis y no a las estructuras interiores del fruto.

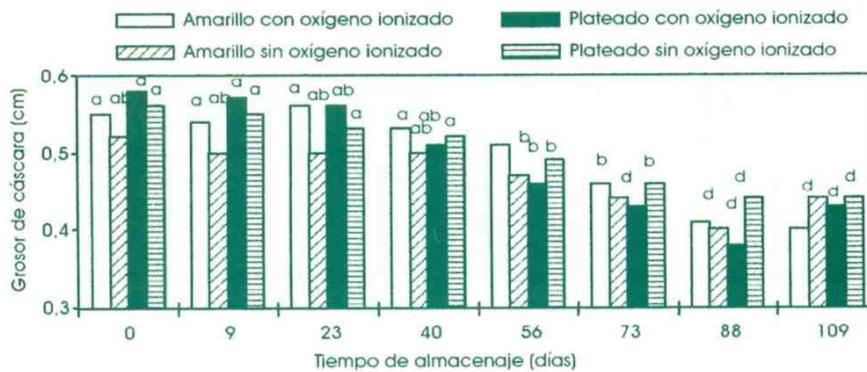


FIGURA 3. Evolución del grosor de cáscara de limón en dos estados de madurez, durante el almacenaje refrigerado, en cámara normal y con oxígeno ionizado. Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0,05$) según Test de Tukey.

FIGURE 3. Peel thickness change in lemon cv Eureka in cold storage with and without ionized oxygen, harvested in two maturity levels.

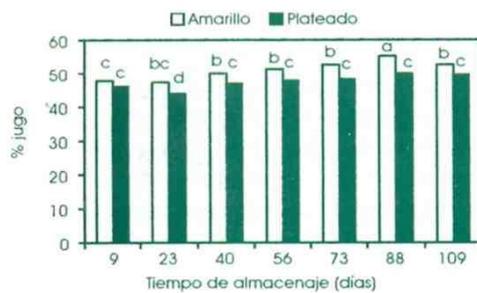


FIGURA 4. Efecto del tiempo de almacenaje y estado de madurez sobre la evolución del porcentaje de jugo en limones cv. Eureka. Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0,05$) según Test de Tukey.

FIGURE 4. Juiciness evolution in lemon cv Eureka in cold storage, harvested in two maturity levels.

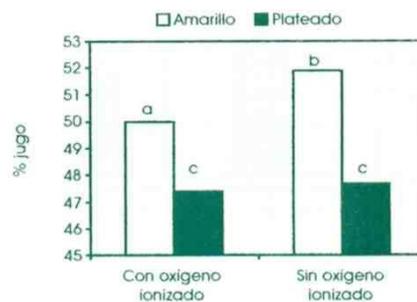


FIGURA 5. Efecto del tipo de almacenaje refrigerado y estado de madurez sobre la evolución del porcentaje de jugo en limones cv. Eureka. Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0,05$) según Test de Tukey.

FIGURE 5. Juiciness evolution in lemon cv Eureka in cold storage with and without ionized oxygen.

En relación con el tipo de almacenaje, los limones amarillos almacenados en cámara convencional presentaron un mayor porcentaje de jugo que aquellos limones almacenados con oxígeno ionizado, probablemente, porque los cambios señalados por Eaks (1961), ocurrieron más lentamente en esta última (Figura 5).

La acidez titulable disminuyó durante el almacenaje en todos los tratamientos hasta los cuarenta días (Figura 6), independiente del tipo de almacenaje y del nivel de madurez. Esto pudo ser efecto de la respiración que utiliza ácidos, durante la primera etapa, en la obtención de energía para conservarse. El

contenido de sólidos, que presentó una interacción triple, mostró un aumento en los limones plateados con oxígeno ionizado, después de los 88 días de almacenaje, debido probablemente a una mayor deshidratación de los frutos y a un retardo en la evolución de la madurez (Figura 7).

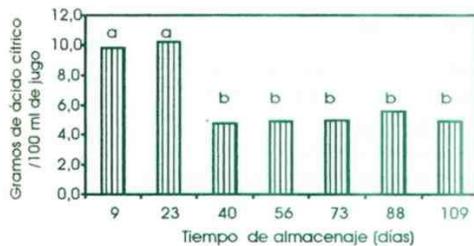


FIGURA 6. Efecto del tiempo de almacenaje refrigerado, sobre la evolución de la acidez en limones, cv. Eureka. Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0,05$) según Test de Tukey.

FIGURE 6. Acidity evolution in lemon cv Eureka in cold storage.

Al analizar el color, se observa en la Figura 8 que durante el almacenaje, los limones, en general, presentan un incremento en los valores de b/a, lo que refleja un aumento de la coloración amarilla, sin embargo, aquellos limones almacenados con oxígeno ionizado, presentaron una evolución más lenta con relación al almacenaje normal, por tener esta última aparentemente menores niveles de etileno durante casi todo el período de almacenaje (Undurraga *et al.*, 1998).

Alteraciones fisiológicas y patologías

La oleocelosis fue la alteración fisiológica más frecuente durante el ensayo, alcanzando una incidencia de 9,3 %, en tanto peteca afectó a un 0,6% de los frutos (Tabla 1). Cabe hacer notar que peteca se presentó sólo en limones almacenados en cámara con generador de oxígeno ionizado, en tanto oleocelosis se encontró en mayor proporción en el mismo tipo de almacenaje. Lo anterior podría

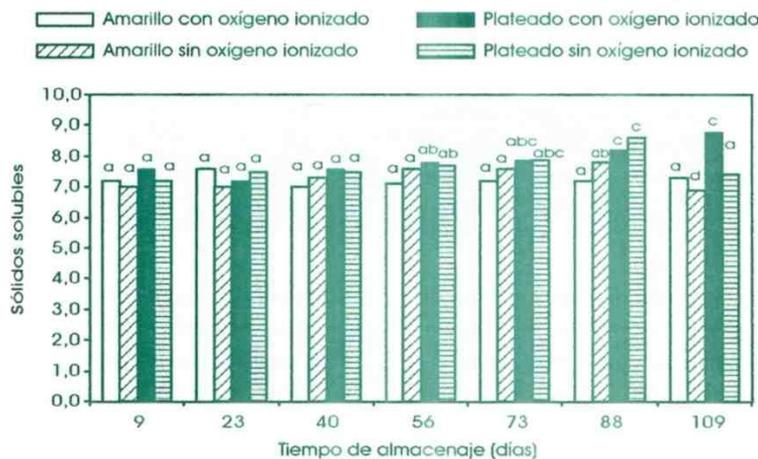


FIGURA 7. Efecto del tiempo de almacenaje refrigerado, tipo de almacenaje y nivel de madurez sobre la evolución de sólidos solubles en limones cv. Eureka. Letras iguales no difieren estadísticamente ($P < 0,05$) según Test de Tukey.

FIGURE 7. Soluble solids evolution in lemon cv Eureka in cold storage with and without ionized oxygen, harvested in two maturity levels.

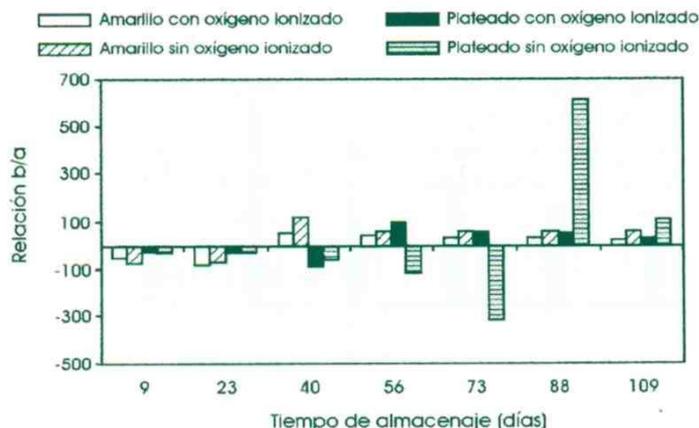


FIGURA 8. Evolución del color en limones cv. Eureka, amarillos y plateados, refrigerados en cámara con y sin generador de oxígeno ionizado, hasta por 109 días.

FIGURE 8. Color evolution in lemon cv Eureka in cold storage with and without ionized oxygen, harvested in two maturity levels.

TABLA 1. Incidencia de Oleocelosis y Peteca sobre limones cv. Eureka almacenados en refrigeración con y sin oxígeno ionizado

TABLE 1. Incidence of Oleocelosis and Peteca in lemons cv. Eureka store in cold room with and without ionized oxygen.

Tratamiento	Oleocelosis %	Peteca %
Amarillo sin oxígeno ionizado	1,4	0
Amarillo con oxígeno ionizado	2,9	0,4
Plateado sin oxígeno ionizado	2,0	0
Plateado con oxígeno ionizado	3,1	0,2
TOTAL	9,3	0,6

deberse a una situación de estrés provocada por la baja en la concentración de oxígeno normal y aumentos del oxígeno ionizado, así como también por la baja en la presión que dichos cambios provoca en el almacenaje (Interozone, 1993; Undurraga *et al.*, 1998).

Los limones almacenados en cámara sin generador de oxígeno ionizado presentaron patologías a contar de los 40 días de almacena-

je, mientras que en cámara con generador de oxígeno ionizado, ocurrió a partir de los 56 días de almacenaje. Durante todo el periodo de observación los limones almacenados con oxígeno ionizado presentaron menor incidencia de enfermedades que aquellos almacenados en almacenaje tradicional (Figura 9). Esto concuerda con lo expresado por Brock (1978), que señala que el oxígeno ionizado inactiva la proliferación de microorganismos.

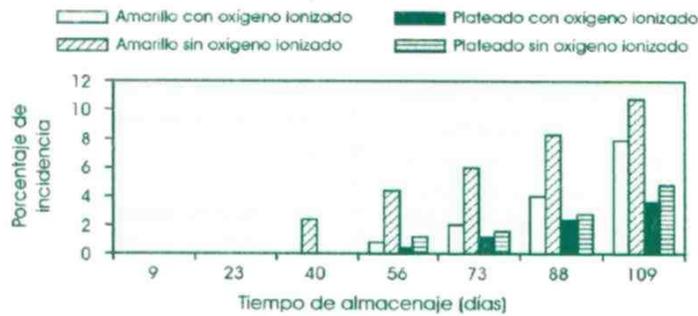


FIGURA 9. Incidencia de patógenos en limones amarillos y plateados, cv. Eureka, refrigerados en cámara con y sin generador de oxígeno ionizado hasta por 109 días.

FIGURE 9. Pathogens incidence in lemon cv Eureka in cold storage with and without ionized oxygen, harvested in two maturity levels at 109 days.

Con relación a las patologías, *Alternaria citri* y *Botrytis cinerea* fueron los microorganismos con mayor incidencia en todos los tratamientos. *Aspergillus spp* se desarrolló sólo en aquellos tratamientos sin oxígeno ionizado, independiente del estado de madurez, y *Penicillium sp.*, sólo en limones amarillos, almacenados en cámaras de refrigeración convencional (Figura 10). Lo anterior esta-

ría indicando que el oxígeno ionizado tiene la capacidad de minimizar la acción de algunos hongos, por una acción oxidativa de este. Eckert y Eaks (1989), señalan que frutas almacenadas por más de tres meses, alcanzaron pérdidas de hasta un 25% de la fruta, siendo *Penicillium sp.* el microorganismo predominante, situación que no ocurrió en este estudio.

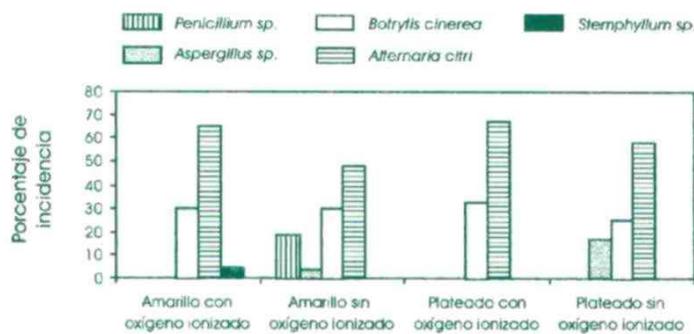


FIGURA 10. Distribución porcentual de patologías en limones cv. Eureka, amarillos y plateados, refrigerados en cámara con y sin generador de oxígeno ionizado hasta por 109 días.

FIGURE 10. Pathogens distribution in lemon cv Eureka in cold storage with and without ionized oxygen, harvested in two maturity levels at 109 days.

CONCLUSIONES

El peso y la acidez de limones cv. Eureka, independiente del color y del oxígeno ionizado, se reduce por efecto del tiempo de almacenaje refrigerado. Limones amarillos, almacenados en oxígeno ionizado, disminuyen el porcentaje de jugo, respecto de los almacenados en cámara sin modificación de oxígeno.

El grosor de la epidermis de los limones se reduce por la acción combinada del tiempo de almacenaje, oxígeno ionizado y nivel de madurez de la fruta.

Limones plateados, almacenados con oxígeno ionizado, cambian su coloración a amarillo en forma más lenta que aquellos almacenados en condiciones sin modificación de atmósfera.

Los limones almacenados en refrigeración con oxígeno ionizado hasta por 109 días muestran, porcentualmente, un menor ataque de enfermedades fungosas, pero mayor incidencia de peteca y oleocelosis, respecto de un almacenaje refrigerado común.

LITERATURA CITADA

AOAC. 1980. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington.

BROCK, 1978. Biología de los Microorganismos. Barcelona. Prentice Hall 774.

CARVAJAL, A. 1970. Madurez de cosecha y lugar de origen en la conservación de limones al estado fresco. Tesis Ing. Agr. Santiago. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía. 46 p.

CHALUTZ, E., WAKS, J. and SCHIFFMANN-NADEL, M. 1985. A comparison of the response of different citrus fruit cultivars to storage temperature. *Scientia Horticulturae* 25: 271-277.

EAKS, I. 1961. Effect of temperature and Holding period on Physical and Chemical Characteristics of lemon fruits. *J. Food Sci.* 26:

EAKS, I. and LUDI, W. 1960 Effect of temperature, washing and waxing on the composition of the internal atmosphere of orange fruits. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science* 76: 220-228.

ECKERT, J. and EAKS, I. 1969, Postharvest Disorders and Diseases of citrus fruits. In: Reuther, W.; Calavan, E. and Carman, G. (eds.). *The Citrus Industry*. California. University of California. Vol 5. P: 179-260.

ECKERT, J. 1992. Presente y Futuro de la Citricultura en el mundo. *Levante Agrícola* 321:260-265.

GOMEZ, P. 1984. Características de los limones y factores de huerto que incidirían en el desarrollo de peteca. Tesis Ing. Agr. Santiago, Universidad de Chile. 76 p.

KHALIDY, R.; JAMALI, A. and BOLKAN, H. 1969. Causes of the peteca disease of lemons as occurring in Lebanon. Proceedings First International Citrus Symposium 3: 1253-1260.

MAGDAHL, C. 1998. Situación Actual de la Citricultura Chilena. Seminario Internacional de Cítricos. Viña del mar. Sociedad Gardiazábal y Magdahl Ltda. 13 al 15 de Mayo. p: 1-10.

MAZZUZ, C. 1996. Calidad de frutos cítricos. España. Ediciones de Horticultura. 317 p.

UNDURRAGA, P. OLAETA, J. A. y ROJAS, G. 1998 Efecto del oxígeno ionizado sobre la conservación de tomate larga vida *Lycopersicon esculentum* Mill. cv. FA-144 en almacenaje refrigerado. Revista Iberoamericana de Tecnologías de Postcosecha Vol 1 (1) 86-92.

RYGG, G. and HARVEY, E. 1959. Storage behavior of lemons from the desert areas of Arizona and California. California. USDA. 44 p. (Marketing Research Report NO310).

SURRIBA, I. 1995. Efecto de distintas coberturas sobre la calidad final de limones cv. Lisboa y Génova, almacenados bajo condiciones refrigeradas. Taller de Licenciatura. Quillota. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 96 p.

UNDURRAGA, P. 1998. Manejo de cosecha y postcosecha de frutos cítricos. Seminario Internacional de Cítricos. Viña del mar. Sociedad Gardiazábal y Magdahl Ltda. 13 al 15 de Mayo. p: 93-117.

WILD, B.L. 1991. Postharvest factors governing the development of peteca rind pitting on «Meyer» lemons. Hortscience 26(3):287-289.

EVOLUCIÓN DE PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS EN LIMONES, CVS. EUREKA Y GÉNOVA, COSECHADOS EN DOS TEMPORADAS

Physical and chemical parameters of lemon fruits cv.
Eureka and Genova grown in two seasons

JOSÉ A. OLAETA, PEDRO UNDURRAGA, SONIA ERAZO,
ALEJANDRA LARENAS y ROSSANA SUÁREZ

Facultad de Agronomía Universidad Católica de Valparaíso. Casilla 4-D Quillota. E-mail:
jolaeta@ucv.cl.

Recepción de originales: 21 de diciembre de 2000.

R E S U M E N

Limones de los cultivares Eureka y Génova, provenientes de la localidad de Mallarauco Región Metropolitana, fueron cosechados cada 15 días durante las temporadas 1998/1999 y 1999/2000, desde que el fruto tenía aproximadamente 5 cm de diámetro (mes de marzo) con un color verde "cachaña", hasta que lograron su cambio de color natural a amarillo (meses de junio - julio). Los frutos fueron transportados al laboratorio, donde se les evaluó en ambas temporadas los siguientes parámetros: peso del fruto (g), grosor de cáscara (mm), rendimiento en jugo (%), acidez (g ácido cítrico/100 mL de jugo), y sólidos solubles (°Brix). Durante la temporada 1999, se evaluó además el porcentaje de flavonoides totales (%). Se observó que, los sólidos solubles, la acidez y el peso de los frutos, fueron influenciados por la fecha de cosecha y la temporada de producción, probablemente debido a las características climáticas que afectaron ambos años. El por-

A B S T R A C T

Lemon fruits cv Eureka and Genova grown in Mallarauco Valley - Chile, in two seasons 1998/1999 and 1999/2000, were harvested every 15 days since march until june. In the fruits were evaluated: gross weight, peel thickness, juiciness, acidity and soluble solids. During the season 1999/2000 also was evaluated the total flavonoids content. Were found that the soluble solids, acidity and the gross weight of the fruits were affected by the harvest period and the harvest season. The total bioflavonoids did not change with the maturity level of the fruits.

KEY WORD: lemon, flavonoids, fruit, Eureka, Genova.

centaje de bioflavonoides no presentó una tendencia clara durante la maduración de los frutos, en ambos cultivares. En general, se puede concluir que para uso industrial, no hay una diferencia mayor en utilizar ambos

cultivares sin embargo las propiedades de los frutos a fines de temporada son mejores.

PALABRAS CLAVE: limón, flavonoides, fruto, Eureka, Genova.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años el desarrollo de la citricultura en Chile ha tenido un aumento significativo, evidenciado principalmente por un continuo interés en plantar estas especies.

La producción se concentra principalmente entre los meses de junio y agosto, debido a que las variedades predominantes corresponden a Génova y Eureka. Debido a esta concentración de la producción durante estos meses, los precios disminuyen, lo que trae como consecuencia una gran oferta de limones en el mercado nacional. Lo anterior ha motivado una creciente búsqueda de nuevas alternativas de industrialización de estas especies para hacer más rentable su cultivo, para lo cual es importante conocer la evolución y características de la materia prima durante el período de cosecha.

Dentro de los productos industriales de limón se encuentran, entre otros, el jugo, la pectina, los aceites esenciales y los compuestos flavonoides.

En los cítricos, el flavonoide más abundante es la hesperidina, que se encuentra predominantemente en el albedo de los cítricos (Park *et al.*, 1983; Botia *et al.*, 1996, Del Río y Ortuño, 1994), siendo su nivel afectado por el desarrollo de los frutos y su manejo (Castillo, 1992 y Del Río, 1995).

Este flavonoide presenta propiedades farmacológicas y actualmente es comercializado en Chile en cápsulas como citrobioflavonoide para fragilidad capilar y como potencial antioxidante natural (Park *et al.*, 1983 y Botia *et al.*, 1996).

En la presente investigación se procedió a: caracterizar la evolución de diferentes parámetros físico-químicos de limón en cvs. Génova y Eureka durante los años 1998 y 1999; evaluar la evolución y cuantificar el contenido de citral y limoneno en los cv. Génova y Eureka, entre marzo y junio de 1999; y evaluar la evolución y cuantificar el contenido de flavonoides totales en los cv. Génova y Eureka, entre marzo y junio de 1999.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó en la localidad de Mallarauco, provincia de Melipilla, Región Metropolitana. Frutos de las variedades Génova y Eureka, con un mismo estado fenológico, fueron marcados en los meses de febrero de las temporadas 1998/1999 y 1999/2000, los que se cosecharon posteriormente cada 15 días, aproximadamente, desde el mes de abril a julio.

Los frutos fueron llevados al laboratorio, donde se evaluaron los siguientes parámetros de calidad: grosor de cáscara (mm), % de jugo,

acidez titulable (g de ácido cítrico/ 100 mL de jugo), peso del fruto (g), cantidad de jugo/ fruto (mL), pH, sólidos solubles (°Brix). En la segunda temporada, 1999/2000, se evaluaron, además, los contenidos de citral, limoneno y flavonoides totales.

La obtención de los flavonoides totales se realizó en el albedo de los limones, extraída por maceración con N,N-Dimetilformamida/ agua 3/1 (v/v) durante 2 horas a 55 °C. La cuantificación se realizó por cromatografía HPLC, empleando un equipo Shimadzu LC-6A, un detector UV/VIS modelo SPV-6AV (280 nm), una columna Lichrospher 100 RP-18 de 5µm y de 125 cm de largo (Merck), eluyendo con H₂O / CH₃CN / CH₃COOH : 80 / 16 / 3 (v/v/v) a un flujo de 1,8 mL min⁻¹.

El diseño usado consistió en un modelo estadístico completamente al azar, con arreglo factorial de fecha de cosecha x variedad, cada uno con 4 repeticiones. De existir diferencias significativas de los factores para las distintas variables analizadas se comparan las medias con el test de Tukey con un 95% de confianza.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Contenido de flavonoides totales

El contenido de flavonoides totales mostró en el cv Eureka, una leve tendencia a incrementar su porcentaje hacia fines de la temporada, sin embargo, la distribución a través del tiempo no es constante dependiendo de la madurez de los frutos.(Figura 1). Los niveles de flavonoides totales en limones fueron menores a los encontrados en pomelos y otros frutos cítricos (Park *et al.*, 1983; Del Río y

Ortuño, 1994), y su comportamiento durante el desarrollo.

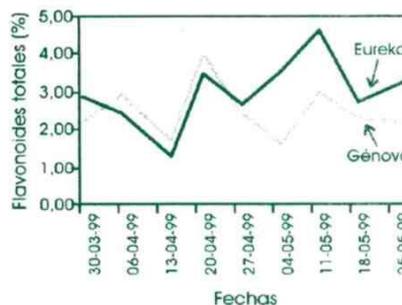


FIGURA 1. Evolución del contenido de flavonoides totales en frutos de limón, cvs. Eureka y Génova durante la temporada 1999/2000.

FIGURE 1. Evolution of Total flavonoids in lemon fruit, cvs. Eureka y Génova. 1999/2000.

Características físico químicas

Los parámetros: sólidos solubles, acidez, peso de frutos y contenido de jugo fueron influenciados fundamentalmente por el año de producción. Los frutos cosechados en la temporada 1998/1999 mostraron un mayor nivel de sólidos solubles, una menor acidez y un mayor crecimiento de frutos y un mayor contenido de jugo que aquellos cosechados en 1999/2000, lo anterior debido probablemente a las condiciones de alta pluviometría ocurrida el año 1998 y prolongada sequía en el año 1999. El grosor de cáscara y el porcentaje de jugo, sin embargo, tuvieron niveles similares en ambos períodos de producción (Figuras 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 y 13).

Al comparar los cultivares, Eureka presentó frutos más pesados en la temporada 1998/1999, situación que se revirtió en la temporada 1999/2000 (Figuras 10 y 11). El resto de los parámetros estudiados presentaron valores muy similares en cada cultivar.

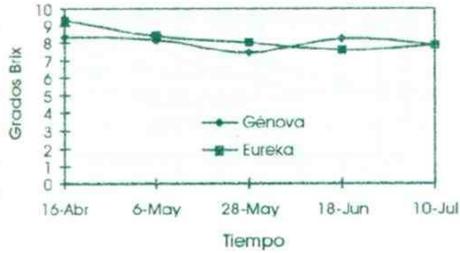


Figura 2. Evolución del contenido de sólidos solubles en frutos de limón, cvs. Génova y Eureka durante la temporada 1998/1999.

Figure 2. Evolution of soluble solids in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1998/1999.

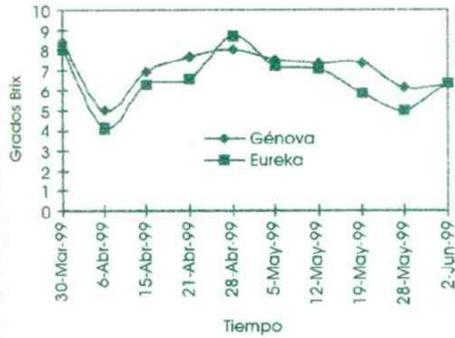


Figura 3. Evolución del contenido de sólidos solubles en frutos de limón, cvs. Génova y Eureka durante la temporada 1999/2000.

Figure 3. Evolution of soluble solids in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1999/2000.

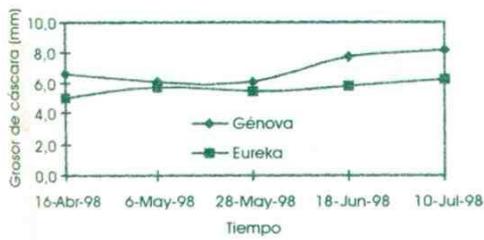


Figura 4. Evolución del grosor de cáscara en frutos de limón, cvs. Génova y Eureka durante la temporada 1998/1999.

Figure 4. Evolution of peel thickness in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1998/1999.

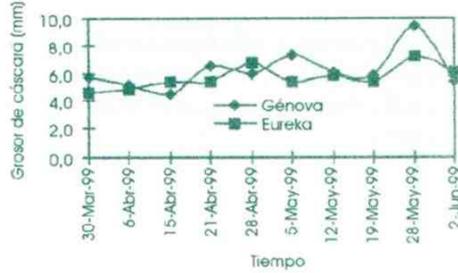


Figura 5. Evolución del grosor de cáscara en frutos de limón, cvs. Génova y Eureka durante la temporada 1999/2000.

Figure 5. Evolution of peel thickness in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1999/2000.

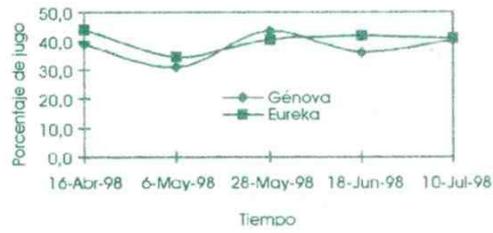


Figura 6. Evolución del porcentaje de jugo en frutos de limón, cvs. Génova y Eureka durante la temporada 1998/1999.

Figure 6. Percentage of juice in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1998/1999.

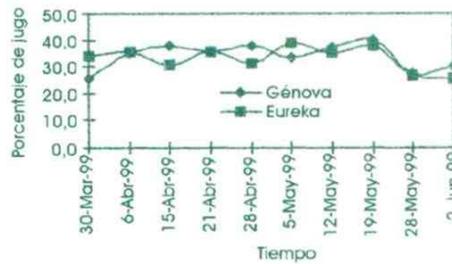


Figura 7. Evolución del porcentaje de jugo en frutos de limón, cvs. Génova and Eureka durante la temporada 1999/2000.

Figure 7. Percentage of juice in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1999/2000.

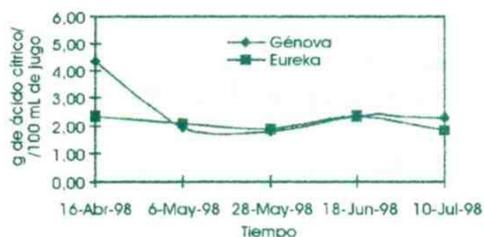


Figura 8. Evolución de la acidez en frutos de limón, cvs. Génova and Eureka durante la temporada 1998/1999.

Figure 8. Evolution of acidity in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1998/1999.

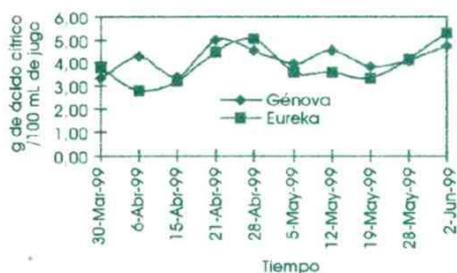


Figura 9. Evolución de la acidez en frutos de limón, cvs. Génova and Eureka durante la temporada 1999/2000.

Figure 9. Evolution of acidity in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1999/2000.

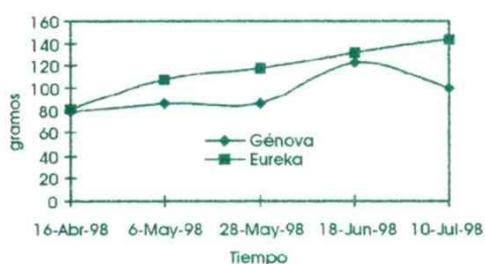


Figura 10. Evolución del peso en frutos de limón, cvs. Génova and Eureka durante la temporada 1998/1999.

Figure 10. Evolution of gross weight in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1998/1999.

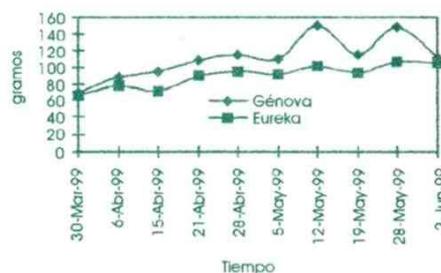


Figura 11. Evolución del peso en frutos de limón, cvs. Génova and Eureka durante la temporada 1999/2000.

Figure 11. Evolution of gross weight in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1999/2000.

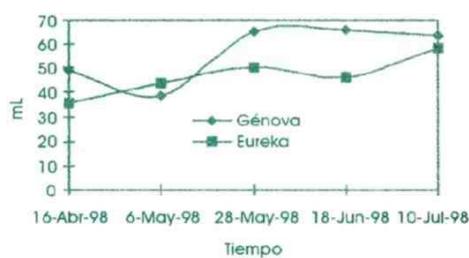


Figura 12. Evolución del contenido de jugo en frutos de limón, cvs. Génova and Eureka durante la temporada 1998/1999.

Figure 12. Evolution of juice amount in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1998/1999.

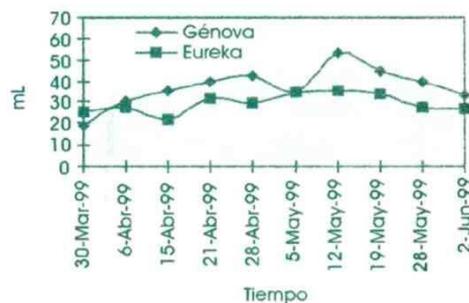


Figura 13. Evolución del contenido de jugo en frutos de limón, cvs. Génova and Eureka durante la temporada 1999.

Figure 13. Evolution of juice amount in lemons fruits, cvs. Génova and Eureka. 1999/2000.

CONCLUSIONES

Al aumentar grado de madurez de los frutos de limón variedad Eureka y Génova, los niveles de bioflavonoides tienden a mantenerse durante la maduración de los frutos.

Los parámetros físico - químicos analizados fueron influenciadas por la variedad y la fe-

cha de cosecha. Se observó también una incidencia de la temporada de producción, probablemente influenciados por las características climáticas que afectaron ambos años.

Para uso industrial, no hay una diferencia mayor en utilizar ambos cultivares, sin embargo, las propiedades de los frutos a fines de temporada son mejores.

LITERATURA CITADA

BOTÍA J.M., DEL RIO J.A., FUSTER M.D., GARCIA-LIDON A., ORTUÑO A. y PORRAS I. 1996. Flavonoides presentes en los cítricos. Aspectos de su Importancia Industrial. Fruticultura Profesional N° 80 (2) 50-55.

CASTILLO J., BENAVENTE - GARCIA O., y DEL RIO J.A. 1992. Narigin and Neohesperidin levels during development of leaves, flowers, buds and fruits of *Citrus aurantium*. Plant Physiol. (99) 67-73.

DEL RIO J.A., FUSTER M.D., SABATER F., PORRAS I., GARCÍA - LIDON A., y ORTUÑO A. 1995 Effect of Bencylaminopurine on the flavanones hesperidin hesperetin 7-0 -glucoside and prunin in Tangelo Nova fruit. J. Agric. Food Chem. 43: 2030-2034.

DEL RIO J.A., and ORTUÑO, A. 1994. IX. *Citrus paradisi* Macf.(Grapefruit): *In vitro* culture and bioproduction of Sesquiterpenes Nootkatone, Valencene, and other secondary metabolites. Biotechnology in Agriculture and Forestry, Vol 28. Medicinal and Aromatic Plants VIII (Ed. by Y.P.S. Bajaj) Springer-Verlag, Berlin Heidelberg.

PARK G.L., AVERY S.M., BYERS J.L., and NELSON D.B. 1983. Identification of Flavonoids from Citrus. Food Technology 37 (12): 98 - 105.

CAMBIO DE USO DE LA TIERRA Y PRODUCTORES AGRÍCOLAS: CASO DE LAMPA¹

Change in land use and agriculture producers: Lampa case

RAMÓN VALDERAS O. *fech*

Departamento de Economía Agraria, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile

Recepción de originales: 12 de diciembre de 2000.

R E S U M E N

Se plantea como objetivo del trabajo explorar la factibilidad de la permanencia de la actividad agrícola en una comuna agrícola y rural que está sufriendo el impacto del crecimiento urbano y la expansión industrial desde la capital regional. El estudio preliminar se centra en la comuna de Lampa, provincia Chacabuco, Región Metropolitana. Se examinan los antecedentes censales y encuestas entre agricultores con explotaciones que van desde 5 hectáreas hasta 200 hectáreas, para establecer el cambio ocurrido en los últimos 22 años en la actividad agropecuaria. Se efectúa una caracterización de los distintos procesos de urbanización presentes en Lampa como son las poblaciones y villas construidas, ya sea públicas o privadas, los campamentos existentes, la industrialización. Con los antecedentes recogidos se hace un análisis espacial-económico preliminar y se efectúan un intento de relacionar el fenómeno urbano e industrial con la economía agraria

A B S T R A C T

The objective of this paper is to explore the feasibility that agriculture activity may continue in rural-urban district which is suffering the impact of urban and industrial expansion originated in the nearby capital region. This preliminary study is centered in the Lampa county, Chacabuco Province, Metropolitan Region. Census data and a survey of farmers explotations ranging from 5 to 200 hectares is examined in order to establish changes occurred during the last 22 years in the agriculture activity. A characterization of different urbanization processes in Lampa such as building of private and public "poblaciones and villas", existing "campamentos" and industries is made. A preliminary temporal-spatial analysis is made on the basis of data gathered, and a relation between the urban-rural phenomena and the county's economics of agriculture is advanced through the utilization of a common denominator: land

¹Esta investigación se realizó por convenio entre la Universidad de Chile, DID, Programa de Identidades Culturales y la Ilustre Municipalidad de Lampa, dentro de la propuesta del Plan de Desarrollo Comunal. Expuesto en el 50º Congreso de la Sociedad Agronómica de Chile, Universidad de Talca, Talca, 2000.

de la comuna, a través de un denominador común: el uso del suelo. Se concluye, después de esta revisión, que la comuna de Lampa posee las condiciones espaciales y de estructura económica para que la actividad agrícola continúe subsistiendo. Sin embargo, se hace necesario construir un modelo cuantitativo que ligue las variables económicas y espaciales explicativas, investigando el proceso sufrido por otras comunas de la región.

PALABRAS CLAVES: uso de la tierra; economía agraria; comunas urbano-rurales.

INTRODUCCIÓN

Las comunas periféricas del área Metropolitana de Santiago, al igual que todas las megalópolis de América experimentan el proceso de urbanización en función del desarrollo de la gran ciudad; entre otras consecuencias, resulta en la utilización del suelo apto para la agricultura en uso habitacional, industrial y de servicios es un fenómeno que han sufrido las comunas periféricas del área Metropolitana de Santiago (ILPES, 1974). Este proceso acarrea, en las labores agrícolas que ocupan el espacio restante, dificultades de tal magnitud que llevan a transformar la agricultura en una actividad marginal. Los últimos cincuenta años han visto la confirmación de este aserto en la zona Sur de Santiago, donde sus exponentes más connotados son Maipú, La Florida, La Granja, La Pintana, Lo Espejo, Puente Alto. En la zona Norte de Santiago, que había experimentado incluso un descenso de población, el fenómeno parecía menos intenso o más lento; sin embargo, ahora, las comunas de Renca, Quilicura, Huechuraba y Pudahuel son casos concretos de transformación rápida del uso de la

use. The conclusion, following this revision is that Lampa district has special conditions and the economics structure that allows the subsistence of agriculture activities. However, it is necessary to build a quantitative model which will link explanatory spatial and economics variables, thus enabling its application to other districts of the region.

KEY WORDS: land use, agriculture economic, rural-urban district.

tierra. Las comunas de Lampa y Colina se han visto, también afectadas, pero conservan una presencia agrícola importante, lo que las hace interesantes como objetos de análisis.

Por otro lado se puede apreciar que habitualmente los estudios y planes reguladores son mirados desde el punto de vista de la expansión de la ciudad, por lo que no se percibe mucho el proceso de integración del fenómeno de organización y ocupación del territorio comunal, dándole al cuidado y conservación de los habitats rurales poca prioridad efectiva. Sin embargo, la consideración del ordenamiento territorial es una tendencia asentada en los países que han entrado a un proceso de modernización maduro como en Estados Unidos, Francia, Inglaterra, Alemania (Dascal y Villagrán, 1997). En Chile los actores vinculados a las actividades rurales, agrícolas y silvícolas ven el avance unilateral del fenómeno urbano desde las grandes ciudades como un hecho irreversible ante el cual casi nada puede hacerse.

Sin embargo, la ocupación racional del territorio debe tener en cuenta que de una super-

ficie determinada de una región, provincia comuna o localidad el aumento de la superficie urbana se hace en detrimento de la superficie dedicada a actividades primarias y que, además, ocurre un fenómeno adicional es que no se ocupan los terrenos aledaños a la ciudad por abandono de la agricultura, pensando en el negocio inmobiliario de venta de las propiedades. Al ocurrir esto, también concomitantemente, se amplifica la superficie sin uso económico, que se suma a la superficie ganada por la expansión urbana. Otros investigadores señalan que, en este proceso de expansión física de la metrópolis de Santiago, los suelos agrícolas comenzaron a experimentar una activa competencia de uso, perdiendo estos en definitiva su carácter agrícola en beneficio del área edificada. En muchos casos este proceso fue precedido por un período de anticipación urbana, mediante el cual el uso agrícola lograba permanecer en forma residual en espera que los precios tendieran a ser más ventajosos para su venta, es decir, para las construcciones urbanas (Armijo y Caviedes, 1997). Esto nos hace pensar que habrá un equilibrio que se irá desplazando lentamente a favor de lo urbano. La conexión entre los procesos de retracción de lo agrícola y el de la expansión urbana está definida por la superficie ocupada por estas categorías. En principio, los cambios de superficie en el tiempo, deberían expresarse por unas derivadas matemáticas en función del tiempo en el que la velocidad de disminución de la una será igual a la velocidad de ocupación de la tierra en el área urbana. Si bien los parámetros que puedan definir ofertas y demandas para cada clase de uso son distintos, al final los resultados serán equivalentes: uno en sentido negativo y el otro en sentido positivo, esto en concor-

dancia que la diferencial de la superficie total en el tiempo da una suma cero.

Por otro lado, hay un tema conceptual que debe adicionarse a este problema urbano-rural. Este se refiere a que, cada vez más ingresa en la concepción de calidad de vida, en la medida que la gran ciudad tiene algunas características inhóspitas, el derecho a disfrutar del territorio regional y nacional por parte de los habitantes del país, incluyendo los de las grandes ciudades (Valderas, 1997a y 1997b). Tal posición se complementa no sólo con las argumentaciones conservacionistas de protección, o de mantención de los sistemas ecológicos frágiles, sino, también con el dominio que las generaciones actuales y futuras tienen sobre la riqueza natural y el paisaje de nuestro territorio, lo que conlleva no sólo a la obligación teórica de conservar los recursos y sistemas ecológicos, sino que los encargados de velar por la mantención del patrimonio territorial deben recibir una retribución por efectuar una labor pública sin importar que los derechos de propiedad sean personales (Valderas, 1997b; MIDEPLAN, 1994).

Esta concepción de política espacial confirma la necesidad de aplicar herramientas adecuadas a fin de identificar la distribución en el territorio de los diversos usos, proyectados en cartas apropiadas para el caso. Afortunadamente, en las últimas décadas del siglo XX se pusieron a disposición de los profesionales los llamados sistemas de información geográfica que utilizan la percepción remota, los GPS para geo-referenciar, empleando satélites para ubicar con precisión los puntos y las áreas que tienen que ser delimitadas. Este enfoque se hace más operati-

vo, en una primera aproximación, que los análisis económicos clásicos. Si se trata de aplicar conceptos macroeconómicos es imposible derivar desde las variables económicas globales conclusiones válidas para un subsistema económicamente reducido como una comuna de donde se pueden tener presente estas variables como datos, no influyendo normalmente sobre ellas las comunidades pequeñas. Por otra parte, al acercarse a los actores económicos a un nivel de unos cuantos cientos de agricultores, los aspectos microeconómicos, también, demuestran limitaciones porque el estudio de la empresa, usando variables como inversión, precios, mercados, no incluye suficientemente las nuevas variables que a este nivel aparecen relativas a la producción, como son el clima, el suelo y su aptitud, las distancias, las comunicaciones, el transporte, el suministro de agua y los métodos de cultivo (la tecnología). La representación bidimensional y tridimensional del espacio surge como una herramienta indispensable. Predomina una caracterización obligatoriamente espacial, que revela tipo de distribución en el espacio de las actividades económicas, la distribución de la población y en especial además de la distribución de la superficie, la de los recursos, dotaciones e infraestructura.

La hipótesis de partida que ilumina la concepción del trabajo es que al análisis económico clásico, llamémoslo funcional o matemático, hay que agregarle la presentación y análisis espacial junto con el análisis técnico productivo (agronómico, forestal, minero, etc.), en el caso del desarrollo de las comunas que hemos llamado periféricas. El problema principal está en conciliar el lenguaje matemático con el lenguaje gráfico y visual.

En este trabajo no se pretende llegar a ese punto sino situarse un paso más atrás, comenzando a recoger la información de terreno y obtener conclusiones que permitan avanzar en el terreno de modelaje integrado.

El objetivo de este trabajo es tomar el caso de una comuna de la Región Metropolitana, situada en la periferia urbana: la comuna de Lampa; y, tratar de verificar si a causa del proceso de urbanización ha disminuido la actividad agrícola al igual que las antiguas comunas agrícolas de Santiago, y si existe un desinterés evidente de los agricultores actuales en continuar con la actividad agrícola. La ubicación de la comuna de Lampa se muestra en Figura 1, destacando, también, la provincia de Santiago, contigua por el Nor Poniente con Lampa.

Para efectos de sostener esta tesis se plantean las siguientes hipótesis que de ser verdaderas comprueban la afirmación principal; si la situación no es así no estaría demostrada.

Primero. Se establece que en Lampa ha disminuido la superficie dedicada a la agricultura y continúan predominando los cultivos tradicionales sin incorporar nuevas especies a la producción.

Segundo. La urbanización ha provocado la sustitución del uso del suelo agrícola de calidad por uso industrial y habitacional.

Tercero. Ha disminuido la ocupación de la mano de obra y hay menos agricultores.

Cuarto: Los agricultores perciben que su actividad no les da para vivir y desean abandonar la agricultura.

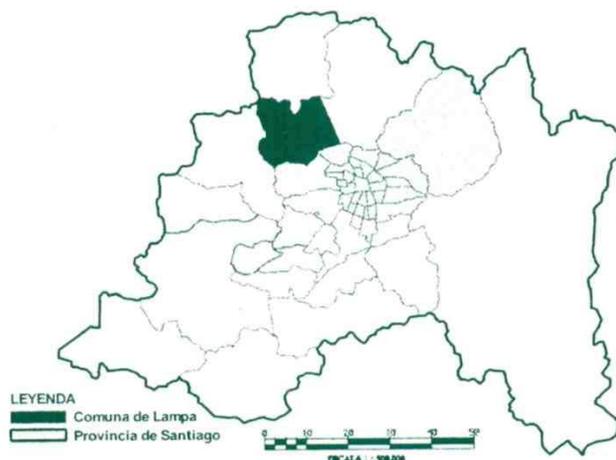


Figura 1. Ubicación de la Comuna de Lampa dentro de la Región Metropolitana

Figure 1. Localization of the Lampa District in the Metropolitan Region.

La comuna de Lampa aparece sombreada dentro del croquis de la carta original de 1: 500.000.

Está localizada al Nor Oeste de la provincia de Santiago y en la provincia de Chacabuco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para verificar la primera hipótesis se utilizaron los Censos agropecuarios del INE, correspondientes a los años 1975 y 1997, efectuando comparaciones intercensales de Lampa, y, también, de Quilicura, Pudahuel, Colina y Tiltil, para el sector agrícola.

Para la segunda y tercera hipótesis se efectuaron mediciones de terreno destinados a localizar la ubicación de nuevos asentamientos humanos y la localización de las industrias. Se utilizó la información disponible en la Municipalidad de Lampa, verificando en terreno la implantación de las residencias en Lampa urbano. Con el objeto de ubicar los terrenos agrícolas de la muestra que se usó para detectar la opinión de los agricultores y para ubicar las industrias, se usó

la georeferenciación con GPS, vertiendo los resultados a cartas de base digital del IGM (estas cartas fueron proporcionadas por el Gobierno de la Región Metropolitana, con la respectiva autorización del IGM); en el caso de la ubicación de los nuevos asentamientos de Lampa urbano se utilizaron cartas del INE empleadas para el Censo de Población de 1992. En la confección de las cartas se utilizó el programa TNT-MIP.

Las superficies fueron verificadas en parte urbana y agrícola con las cartas del Plan Regulador Metropolitano de Santiago (PRMS) 1994 y complementada con las fotos aéreas del SAF 94 (escala 1: 20.000) y el vuelo SAF 97 a escala (1: 70.000).

Para la cuarta hipótesis se efectuó una encuesta a agricultores con explotaciones de cultivo superiores a 5 hectáreas e inferiores a 200 hectáreas. Para ello se seleccionó del

universo, una muestra aleatoria ascendiente al 15 % de estos agricultores. La encuesta se destinó principalmente a obtener la opinión de los agricultores sobre los ingresos, la propensión a continuar en la actividad agrícola, a quienes le transferirían sus predios y si tenían iniciativas para efectuar cambios en su sistema productivo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Es conveniente tomar nota que la superficie total de la comuna de Lampa es de 44.940 hectáreas. De esa superficie, son destinables a Protección natural la suma de 18.700 hectáreas; 10.970 hectárea de riego actual; y, 15.270 hectáreas cuyo territorio puede someterse a verificación (Gobierno Metropolitano, 1994 y 1998).

En las tierras que pueden someterse a verificación de uso se incluyen las superficies urbanizables que ascienden a unas 6.360 hectáreas, incluyendo uso sin limitaciones y con limitaciones. En ellas se incluye Lampa urbano, Batuco, Estación Colina y Sol de Septiembre (todos declarados urbanos); las áreas industriales exclusivas y de desarrollo condicionado más las clasificadas como Áreas de Interés Silvoagropecuario Mixto (ISAM), que corresponde para Lampa a las ISAM-4, ISAM-6 e ISAM-7 (Gobierno Metropolitano, 1998). Finalmente al hacer un balance, se obtienen 8.962 hectáreas, cuyo uso debería examinarse. A este respecto, llama la atención que la superficie de praderas naturales aumentó considerablemente de Censo a Censo y que en loteos para parcelas de agrado hasta 1995 existían registradas en el SAG alrededor de 6.000 hectáreas para ese propó-

sito. Esta información hace necesario averiguar con claridad qué ocurre en este ámbito, ya que es posible que futuros programas de riego lleven a aumentar en unas 10.000 hectáreas el riego en Lampa (Comisión Nacional de Riego-IIICA, 1999).

El uso de la tierra en la Zona Norte de Santiago (Tabla 1), se verifica que en las comunas de Renca, Quilicura y Pudahuel, todos los ítems, es decir, los cultivos permanentes, los cultivos anuales y las praderas artificiales, descienden fuertemente. En el caso de Tiltil y Colina los resultados no son tan claros, pues, también al igual que en las comunas anteriores, disminuyeron drásticamente los cultivos anuales y las praderas artificiales, pero, en cambio, los cultivos permanentes, que en los últimos años habían sido los más rentables, aumentaron espectacularmente. Esta tendencia se manifiesta en Lampa, con el agregado que el aumento en praderas artificiales se encumbró sobre un cuatrocientos por ciento en 1997, con respecto a 1975.

De la Tabla 2 se puede afirmar que el uso del suelo en actividades agrícolas en Lampa ha aumentado considerablemente, pasando desde 6.380 hectáreas en 1975 a 10.235 hectáreas en 1997, lo que equivale a un 60 %. La mayor parte del incremento se explica por el aumento de praderas artificiales y tierras en barbecho o descanso. Los frutales han tenido un crecimiento de un 300 %.

En un trabajo de Valderas (1999), utilizando información intercensal del INE, se lista el número de productos con la superficie correspondiente para cada especie (Tabla 3). Los resultados son similares a los cuadros anteriores, en 1975 se informa sobre 17 hortalizas, en 1997 además de las antiguas (excepto dos desaparecidas) se informa de 24 nue-

Tabla 1. Uso de la tierra en la zona norte de Santiago. Datos intercensales.

Table 1. Land Use in the North Santiago Zone. Census Data.

	Cultivos		anuales		Praderas	artificiales
	1975 ¹	1997 ²	1975 ¹	1997 ²		
Renca	61	17	1944	322	154	118
Quilicura	168	61	1379	207	355	315
Tiltil	1130	2760	2038	4288	767	-
Colina	1157	3061	6255	2609	624	410
Lampa	235	940	3892	3444	639	2681
Pudahuel	544	478	3005	977	772	718

¹INE, 1976.²INE, 1997.

Tabla 2. Uso del suelo en Lampa (ha).

Table 2. Land use in Lampa (ha).

	Censo 1975-76 ¹	Censo 1997 ²
Cultivos permanentes	235	940
Cultivos anuales	3.892	3.444
Total Cultivos	4.127	4.384
Praderas artificiales	639	2.681
Barbecho-desc.	1.173	2.988
Praderas mejoradas	441	182
Total	6.380	10.235

¹INE, 1976.²INE, 1997.Tabla 3. Productores entre 5 y 200 hectáreas, superficie ocupada en cultivos por rubros y porcentaje de cada uno en Lampa¹.

Table 3. Producers (5 - 200 hectares) crop area and percentage use in Lampa.

Rubro	Superficie productores (ha)	Total productores de la comuna (ha)	Porcentaje del total (%)
Cereales	285,9	423,8	69
Chacras	95,8	105,9	90,5
Cultivos Industriales	20,5	25,0	82
Hortalizas	3168,7	3613,9	87,6
Flores	5,0	6,7	74,6

¹Valderas, 1999.

vas especies que ascienden a 901 hectáreas, si dejamos aparte a la lechuga que ocupa ella sola 1.291 hectáreas. Esta última ha pasado a ser una hortaliza cultivada principalmente en Lampa, constituyendo el 85% del abastecimiento de Lo Valledor. En 1975 las hortalizas ocupaban 1.515 hectáreas y en la actualidad ascienden a 3.445 hectáreas.

Finalmente, en Valderas y Pérez (2000), se revela que el aumento de superficie de frutas corresponde el incremento de uva, damasco y durazno, y la introducción del arándano, el ciruelo japonés, frambuesa, frutilla, kiwi.

La información disponible para Lampa no avala la hipótesis de la disminución de la agricultura en Lampa, por lo tanto nuestra hipótesis no ha sido demostrada.

La segunda hipótesis, tiene relación con el crecimiento demográfico y la urbanización de la comuna. El crecimiento demográfico de la comuna alcanza a un 3,45 % anual entre los dos últimos censo de población (Espinoza, 1999).

El tamaño de los campamentos no ha afectado grandemente al aumento de población. Los actuales se encuentran en las cajas del estero y ascienden a una 150 familias ocupando espacios marginales y no agrícolas (Valderas y Pérez, 2000).

La industria está instalada principalmente en la zona de uso industrial de Lo Pinto; en la Figura 2, aparece la ubicación georeferencial de las empresas, señaladas por puntos en el plano. En la comuna se identifican 202 industrias al año 1999. Estas para instalarse han debido, en su mayoría, efectuar rellenos, por cuanto la napa freática es casi superficial. Estos terrenos no constituyen más que una posible aptitud de uso ganadero extensivo.

Respecto de los loteos existe poca información en el municipio. Esta situación habría que estudiarla con detención en un estudio especial por cuanto la Dirección de Obras no posee la información, debido a que el SAG autorizaba los loteos y ellos tienen un cierto conocimiento de las construcciones iniciadas que han solicitado autorización. En todo caso la única información es que conjuntamente con la existencia de estos en zonas rurales ha aparecido alrededor de 10.000 hectáreas de praderas naturales que no existían en el Censo anterior y que en parte se adjudica a loteos autorizados que no se han llevado a efecto por problemas de inversión y de mercado para éstos. En efecto, existen mejores opciones en Pirque, Calera de Tango, Paine, Buin, Curacaví, San José de Maipo.

De esta manera en el ámbito urbano queda casi exclusivamente la acción, llevada a cabo por el Ministerio de la Vivienda y Urbanismo (MINVU) como política de formación de villorrios en comunas rurales. En el informe económico de Lampa (Valderas, 1999) y, en el Estudio preliminar de la expansión urbana en el espacio comunal de Lampa (De la Maza y Valderas, 2000) se tiene el detalle de las poblaciones construidas en los últimos 20 años en Lampa por particulares y por el MINVU. El resumen de estas acciones es que el MINVU ha construido 546 viviendas, dando una estimación de 2.200 nuevos habitantes; en la actualidad se construyen departamentos que originarán una cantidad de 3.000 nuevos habitantes urbanos. La ciudad de Lampa tiene menos de siete mil habitantes, por lo tanto el Ministerio de la Vivienda está aportando cinco mil habitantes para un pueblo que contará con 10.000 habitantes. En la Figura 3 se observa, alrededor de los llamados Centros Públicos, la existencia de una zona prácticamente vacía. Esa área corres-



INDUSTRIAS DE LAMPA



Figura 2. Industrias de Lampa.

Figure 2. Lampa industries

Se muestra ubicación de las industrias en el sector industrial contiguo a la Carretera Panamericana, en Lo Pinto. La localización de las industrias se muestra a escala de 1:3000, efectuado por georeferencia satelital. En algunos casos la resolución de la escala presenta juntas algunas. Al lado izquierdo se inserta croquis de la comuna de Lampa con el sector industrial.

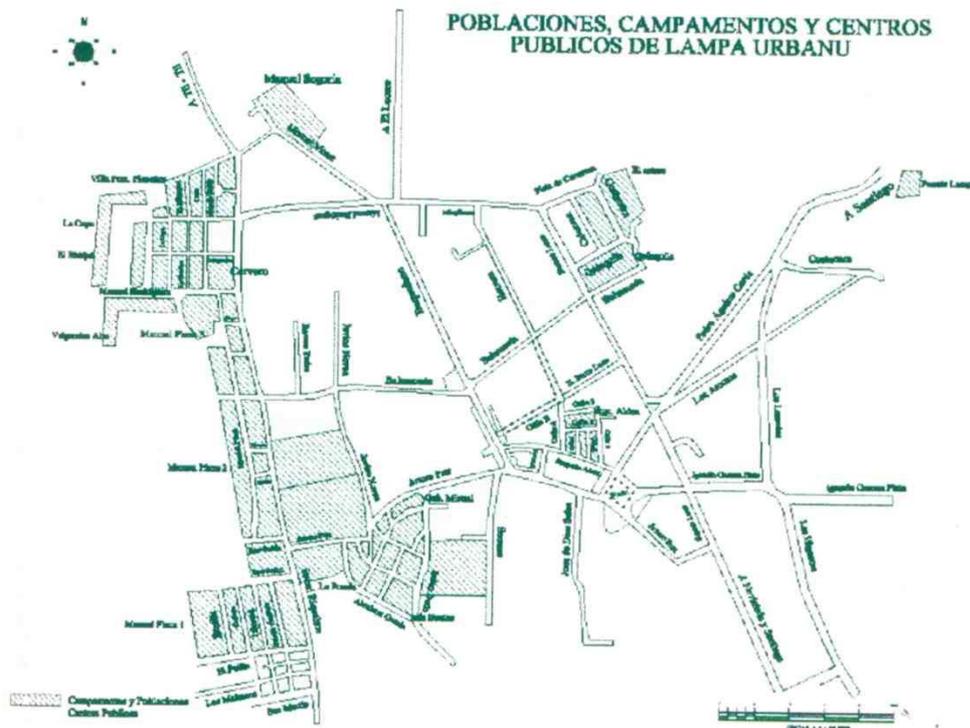


Figura 3. Poblaciones, campamentos y centros públicos de Lampa urbano.

Figure 3. Public centers, "campamentos" and "poblaciones" in Lampa town.

Se aprecia que poblaciones y campamentos rodean el casco urbano de Lampa pueblo, quedando una superficie que rodea los centros de actividad pública la que separa poblaciones y campamentos del núcleo de actividad urbana.

ponde al antiguo pueblo de Lampa, constituido principalmente por quintas y pequeñas explotaciones agrícolas. En una especie de periferia rodean a Lampa las poblaciones que ha construido el MINVU hacia el sector norte y oriente. Esto ha creado una situación nueva para Lampa urbano cuyas consecuencias en identidad local y urbanísticas tendrán que medirse a la hora de llevar a cabo el Plan Regulador Comunal.

Respecto a nuestra hipótesis, el impacto de esta urbanización sobre la tierra agrícola es

menor, tanto por el hectareaje como porque el área no interfiere el actual uso agrícola y los campamentos se han situado en zonas sin riego o sin capacidad de uso agrícola actual.

Tercera hipótesis. En la Tabla 4 se verifica la ocupación permanente y la ocupación de personal temporal en la agricultura.

Tampoco se puede afirmar la hipótesis tercera a la vista de los antecedentes de mano de obra efectiva ocupada en Lampa en 1997, comparada con la del Censo de 1975.

Tabla 4. Personal ocupado en la agricultura en Lampa.

Table 4. Labor utilized in Lampa Agriculture.

Tipo de personal	Censo 1975 ¹	Censo 1997 ²
Permanente	1.112	2.302
Temporeros	187	1.679
Total involucrado	1.299	3.981

¹INE, 1975.

²INE, 1997.

Cuarta hipótesis. La cuarta hipótesis se refiere a la percepción del grupo de agricultores que representan la gran parte de la agricultura en Lampa.

En primer lugar se verifica la distribución de los agricultores según el tamaño de las explotaciones; en Tabla 5 se encuentra el número de propietarios hacia 1975 y el de propietarios en 1997, los que son 476 y 819, respectivamente. La conclusión evidente es que los agricultores han aumentado cerca de un cien por cien en los últimos 22 años.

Los agricultores con menos de cinco hectáreas, aunque numerosos, poseen un bajo porcentaje de la superficie agrícola; por su par-

te, el número de explotaciones con una superficie superior a las 200 hectáreas es bajo, agregándose a esto que ellas incluyen praderas naturales, montes y estériles. Por esta situación, para realizar una encuesta de opinión, se escogió el universo de los 472 agricultores, cuyas explotaciones se encuentran entre 5 y 200 hectáreas (lo que representa 10.429 ha), casi equivalente a la superficie con uso agrícola actual (Tabla 2).

La distribución de explotaciones de la muestra se compara con el universo del Censo de 1997, observándose una correspondencia en las curvas graficadas en el Figura 4; se verifica que entre ambas series hay un índice de correlación de 0,9.

En la valoración de la actividad económica hay un 77,3 % que piensan positivamente acerca de los resultados de su explotación, sin embargo, hay un 6% que tienen éxito, respecto a un 16,7 % que opina que la actividad no les permite vivir adecuadamente (Figura 5).

En las opciones de expansión de su actividad productiva los productores señalan que para expandir su negocio preferirían opciones como comprar (22 %); arrendar terreno a

Tabla 5. Número y superficie de las explotaciones según tamaño en la Comuna de Lampa¹.

Table 5. Number of exploitation and area utilized by farm size in the Lampa District.

Tamaño de las explotaciones	Número	Superficie (ha)
Menores de 5 ha	361	598,7
Desde 5 ha a < 200 ha	472	10.529
Mayores de 200 ha	16	19.570
Total	849	30697,7

¹INE, 1997.

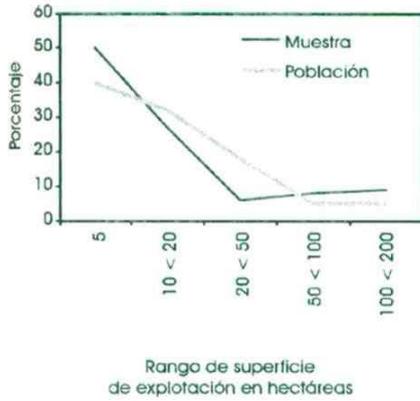


Figura 4. Distribución de Explotaciones según tamaño.

Figure 4. Farm size distribution.

Las curvas de la muestra y la de la población presentan una forma similar aunque se detecta cierto sesgo a muestrear las explotaciones más numerosas (entre 5 y 10 hectáreas) lo que se traduce en un índice de correlación entre ambas de 0.9.

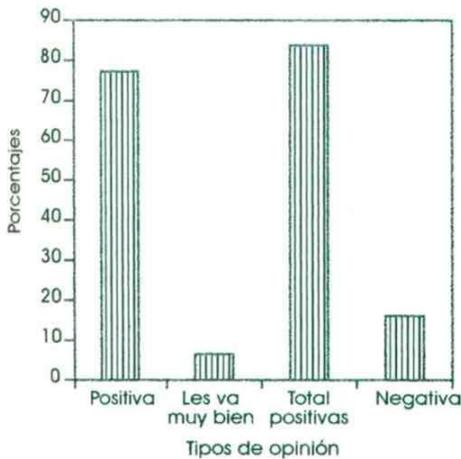


Figura 5. Valoración económica de la actividad agrícola

Figure 5. Economic Value of Agriculture Activity

La valoración económica de la actividad agrícola. Se presenta el porcentaje relativo de las opciones escogidas por los encuestados agricultores con explotaciones entre 5 y 200 hectáreas. Un setenta y siete por ciento tiene una impresión positiva, un porcentaje del seis por ciento opina que le va muy bien y un diecisiete por ciento opina que no les da para vivir (negativo).

un tercero (9%); hacer cambios en su predio o sistema productivo; y, vender parcialmente. La opción más preferida, que alcanza a un 39 %, es continuar con la situación actual (Figura 6).

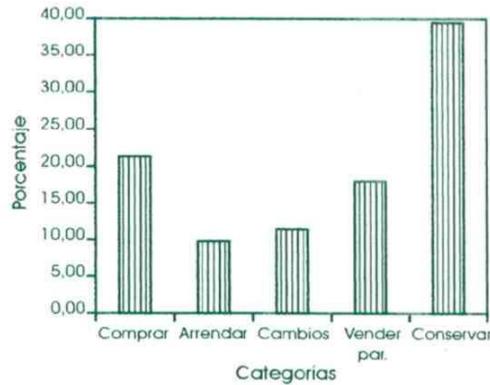


Figura 6. Opciones de expansión de la actividad agrícola.

Figure 6. Expansion Alternatives of Agriculture Activity.

Las opciones de expansión de la actividad agrícola se expresa en porcentajes por categorías de opciones que son Comprar, Arrendar, Hacer cambios en el predio, Vender parcialmente el predio y al límite conservarlo sin cambios.

Finalmente, respecto de su apreciación de continuidad de la actividad agrícola por sucesión, se establece que un 58% le dejará la explotación a un pariente cercano; un 70 % a personas vinculadas al propietario y un 30% la vendería a través de un corredor de propiedades o directamente a terceros (Figura 7).

Esta situación, que no ha sido compartida por otras comunas periféricas, justifica una investigación tendiente a averiguar las causas de este fenómeno detectado y aparentemente anómalo en relación a la experiencia conocida de la evolución agrícola rural de las comunas periféricas. El primer avance sobre esta cuestión ha sido la incorporación a la

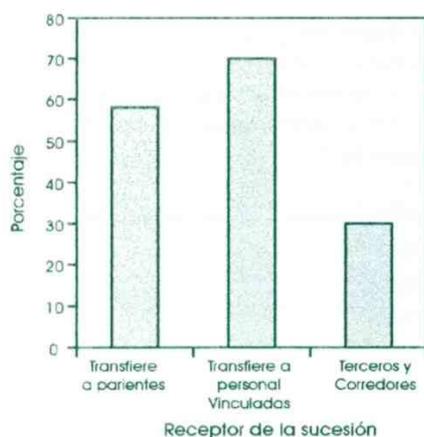


Figura 7. Sucesión en la actividad agrícola.

Figure 7. Succession of Agriculture Activity

Sucesión en la actividad agrícola. Se muestran los resultados de la encuesta a agricultores para la asignación de receptores de la sucesión en la explotación. Predomina la sucesión a parientes. La transferencia a parientes y personas vinculadas asciende al setentas por ciento.

producción de nuevas especies en frutales y en hortalizas en Lampa entre 1976 y 1997, en el V Congreso de Economistas Agrarios que se realizó en noviembre de 2000, en Santiago (Valderas y Pérez, 2000).

Análisis económico

Bajo la situación expuesta, nos encontramos ante un fenómeno que puede tratarse como un aspecto económico, con un componente espacial o de ocupación del territorio en diversos usos, uno de los cuales es la actividad económica agraria.

En general, la actividad del sector agrícola depende de la demanda y las ofertas al nivel nacional e internacional. En áreas relativamente limitadas, como las comunas, es fácil encontrar que los rubros que los agricultores producen son difíciles de conectar entre ellos

y en sus tasas de producción relativas, pero terminan conformando una oferta normalmente tomadora de precios. Además, aparece como importante en las decisiones de los agricultores, la experiencia y tecnología; con lo cual, si tienen información defectuosa, prejuicios y falta de movilidad de los recursos (por ejemplo: ofertas restringidas, incompletas o insuficientes), sus decisiones pueden asemejarse a compromisos prácticos, pero no óptimos y, además, las restricciones que afectan al conjunto comunal, como son el clima, los suelos, la disponibilidad de agua, y otros, tienden a apartarnos de las ecuaciones simples de mercado y no afectan el "equilibrio teórico".

Este conjunto comunal opera en un espacio real donde aparecen demandas de ocupación del suelo distintas al uso agrícola y que, como se ha visto experimentalmente, terminan por eliminar la actividad agrícola como consecuencia de la extensión urbana de la metrópoli.

Como se vio anteriormente, la superficie total corresponde a la suma de superficies de ocupación agropecuaria, más la del uso urbano. Si aumenta la superficie urbana disminuirá la agrícola. Esto se expresa como:

$$S = A + U$$

Donde:

A= superficie agrícola

U= superficie urbana

La cantidad **A** depende de la decisión de los agricultores de seguir en la actividad agrícola en el mediano plazo al menos. Estas decisiones de liberar una superficie en un primer examen se tomarían cuando el beneficio que produce la actividad es insuficiente para las

expectativas comerciales o para la subsistencia familiar, según el caso. Si el resultado del cálculo demuestra la inconveniencia actual de llevar a cabo la actividad, en teoría significaría abandonar el negocio. Pero el agricultor no actúa con ese automatismo; necesita un tiempo para madurar la decisión, que la toma de acuerdo a las experiencias negativas de algunos años y que luego se revierten; puede no sembrar un año, pero sin vender el predio, regresa nuevamente al rubro, etc. Muchas veces un producto no alcanza a neutralizar los efectos positivos de los otros. Todas estas posibilidades concurren para indicarnos que se puede estimar una probabilidad de mantención del valor de **A** o una estimación probable de la evolución de ésta, luego de efectuar un estudio detallado.

El abandono de la actividad agrícola, por un lado, y el uso del suelo en lo urbano, no significa que sea utilizado inmediatamente por la contraparte, por lo tanto, la ecuación anterior la podemos convertir en una nueva o en una desigualdad, así:

$$S = A + U$$

$$S = A + U + D$$

CONCLUSIONES

El avance de la urbanización de la zona norte de la Región Metropolitana no ha afectado aún negativamente la situación de la agricultura en Lampa. Este resultado difiere de lo ocurrido hasta la fecha en la Región Metropolitana.

Donde:

D= superficie desocupada

Este modelo, en función del tiempo, debería ser el siguiente:

$$dS/dt = dA/dt + dU/dt + dD/dt = 0$$

Donde:

A = f_1 (función de producción, t);

U = f_2 (función de beneficio e inversión, t)

D = f_3 (función de producción, t)

La función de producción **U** corresponde a una variable dependiente del valor de la tierra urbana, la que, a su vez, depende de las expectativas de negocios o de la localización para los beneficios que pueden tener las propiedades para industria o para fines habitacionales. Esta función debería estar conectada con el beneficio del negocio de propiedades y con la propensión a invertir en la industria o en la construcción en esa localización; también una variable importante es el tamaño de los predios para el relleno de posibilidades de cada actividad. La función de producción de **D** está ligada en principio a un coeficiente aplicado a **A**.

El futuro de Lampa es una interrogante por conocer, ya que se abre la posibilidad de la subsistencia de la agricultura y la vida rural, en simbiosis con la vida urbana.

LITERATURA CITADA

- ARMIJO, G. y CAVIEDES, H. 1997. El avance de la urbanización del campo en la Región Metropolitana de Chile y sus efectos espaciales. *Anales U. de Chile, Sexta Serie*, N° 5. p: 73- 89.
- COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO - IICA, Japón. 1999. Plan de uso de las aguas en desarrollo agrícola en la Región Metropolitana de Santiago. 3 volúmenes y 11 Anexos.
- DASCAL, G. y VILLAGRAN, J. 1997. La agricultura periurbana, ¿una actividad en extinción?. Aportes para el ordenamiento territorial periurbano. *Revista de Geografía Norte Grande, PUC, N° 24*. p: 73-79.
- DE LA MAZA, I. y VALDERAS, R. 2000. Urbanización de la ciudad de Lampa. Programa de Identidades culturales locales, Vicerrectoría Académica, Universidad de Chile, Informe técnico N° 3, PLADECO Lampa. 10 p. (Documento interno).
- ESPINOZA, J.C. 1999. Diagnóstico de la infraestructura de Lampa. Programa de Identidades culturales locales, Vicerrectoría Académica, Universidad de Chile, Informe técnico N°1, PLADECO Lampa. 83 p. (Documento interno).
- GOBIERNO METROPOLITANO. 1994. Plan Regulador Metropolitano de Santiago. Ministerio de la Vivienda y Urbanismo, Seremi Región Metropolitana. 124 p.
- GOBIERNO METROPOLITANO. 1998. Memoria explicativa de la modificación del PRMS con incorporación de las comunas de Colina, Lampa y Tiltil. 84 p.
- ILPES. 1974. Planificación Regional y Urbana, Siglo XXI Editores S.A. México. 407 p.
- INE. 1976. V Censo Agropecuario, 1975-76. Santiago, Chile.
- INE. 1997. VI Censo Agropecuario, 1997. Santiago, Chile.
- MIDEPLAN. 1994. Políticas para la extrema pobreza. Santiago, Chile. 96 p.
- VALDERAS, R. 1997 a. Economía Regional y desarrollo rural. *Anales U. de Chile, Sexta Serie*, N° 5. p: 31-52.
- VALDERAS, R. 1997 b. Movilidad de la población para enfrentar los cambios en el sector rural. *Anales U. de Chile, Sexta Serie* N° 5. p: 53-72.
- VALDERAS, R. 1999. Diagnóstico Económico de la Comuna de Lampa. Programa de Identidades Culturales locales, Vicerrectoría Académica, Universidad de Chile. Informe técnico N° 3, PLADECO Lampa. 118 p. (Documento interno).
- VALDERAS, R. y PEREZ, A. 2000. Estudio preliminar de la economía agrícola y la expansión urbana en el espacio comunal de Lampa. *Economía Agraria* 5: 366-378.

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE

X CONGRESO CHILENO DE FITOPATOLOGIA

VALDIVIA, CHILE, 18 - 20 DE OCTUBRE DE 2000
SOCIEDAD CHILENA DE FITOPATOLOGÍA

RESÚMENES

PRESENTACIONES ORALES

1

Resultados del control obligatorio y seguimiento fitosanitario de Plum Pox Virus (PPV) durante el periodo 1995-1999

MARCO MUÑOZ F.

Departamento Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 4088, Santiago, Chile.
mmuñoz@sag. Minagri.gob.cl.

En 1994, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), a través del Departamento de Protección Agrícola, dictó la Resolución N° 796 que estableció el control obligatorio de Plum Pox Virus (PPV) en el ámbito nacional, con el objeto de evitar la diseminación de este virus en el país mediante el material vegetal de reproducción infectado y garantizar la sanidad de las nuevas plantaciones y replantes de huertos. Se evaluó los resultados de la aplicación de la normativa desde 1995 a la fecha, período en que se analizó un total de 92.876 plantas declaradas como plantas madres. De acuerdo a los resultados de los análisis de laboratorio, mediante las técnicas ELISA y PCR, 92.397 fueron negativas a PPV y sólo 479 positivas al virus, lo que corresponde a un 0,5 % del total de plantas analizadas. Cabe señalar que en el año 1995, el porcentaje de incidencia fue de 1,6 %,

mientras que en el año 1999 fue de 0,008 %, lo que demuestra una disminución del número de plantas madres positivas a PPV.

En forma paralela, desde 1996 se realizó un seguimiento fitosanitario en huertos de las Regiones VI y Metropolitana donde se habían detectado plantas madres positivas, con el objeto de verificar la raza de PPV, identificar la fauna insectil involucrada y comprobar la sintomatología del virus. Como resultado de esta actividad se puede señalar que la raza presente en el país corresponde a la D (Dideron); que existe una baja eficiencia de transmisión por parte de los áfidos vectores (*Myzus persicae*, *Aphis craccivora*, *Aphis gossypii*) y que no existe sintomatología de PPV en los huertos inspeccionados, excepto en un huerto de durazneros de la VI Región.

2

Nuevos antecedentes sobre el Plum Pox Virus en Chile

FERNANDO REYES, MARÍA ANTONIETA REYES, PAULINA SEPÚLVEDA, GUIDO HERRERA, VERÓNICA PAREDES, PATRICIO HINRICHSSEN Y HUMBERTO PRIETO*

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación La Platina, Santa Rosa 11610, Santiago, Chile. *hprieto@platina.inia.cl

El potyvirus PPV se detectó por primera vez en Chile en 1992, encontrándose una mayor prevalencia de la raza D. Sin embargo, durante los últimos cinco años, prospecciones llevadas a cabo por el Servicio Agrícola y Ganadero y por nuestro grupo detectaron la presencia de PPV en durazneros aparentemente saludables, analizados mediante ELISA con anticuerpos policlonales comerciales y mediante RT-PCR con partidores específicos para la zona 3' del genoma viral. Para la purificación y caracterización del virus presente en árboles con y sin síntomas, estas muestras se injertaron en *Prunus tomentosa*. Las muestras correspondientes a árboles con síntomas mostraron mosaico severo con tendencia a la formación de anillos necróticos y deformación foliar, mientras que las provenientes de árboles asintomáticos

exhibieron mosaico y formación de anillos necróticos. Fracciones virales obtenidas desde ambas fuentes mediante clarificación por propanol y equilibrio en columnas de CsCl, presentaron morfología de potyvirus, con la presencia de partículas flexuofilamentosas de aproximadamente 750 nm de largo. Análisis serológicos preliminares han mostrado una reactividad variable utilizando anticuerpos para diferentes razas de PPV. Para dilucidar diferencias moleculares entre estos aislamientos, actualmente se trabaja en la amplificación por RT-PCR y clonamiento de una porción del genoma de ambos virus, con el fin de entender las bases biológicas de la ausencia de síntomas.

Financiado por Proyecto FONDECYT 1990207.

3

Diagnóstico de Prunus Necrotic Ringspot (PNRSV) en duraznero (*Prunus persica* (L.) Batsch) en período de muestreo no convencional

VERÓNICA MATTÍA, NICOLA FIORE Y R. INFANTE

Fac. de Cs. Agronómicas, U. De Chile, Santa Rosa 11315, La Pintana, Santiago. E-mail: veromattia@yahoo.com

El control de PNRSV, uno de los virus más importantes que afectan al género *Prunus*, requiere de un sistema de diagnóstico eficaz.

DAS-ELISA es el método frecuentemente utilizado, siendo la primavera el período de detección más adecuado. RT-PCR presenta una

sensibilidad superior a ELISA. Mediante pruebas serológicas y moleculares se estudió la presencia de PNRSV en periodo del año en que la concentración del virus en la planta frutal es de intermedia a baja. Mensualmente desde marzo hasta la brotación, en la Región Metropolitana de Chile se muestrearon cinco plantas adultas de la var. Pomona positivas a PNRSV. A través de DAS-ELISA y captura en sílice (SC)-RT-PCR se analizaron yemas (dentro de las 72 hs de su recolección) y hojas nuevas y flores de brotación forzada. La discriminación entre plantas infectadas y sanas puede efectuarse tanto en yemas como en flores y hojas de

brotación forzada utilizando DAS-ELISA o SC-RT-PCR en otoño-invierno. A pesar de haberse encontrado diferencias significativas en los valores de A_{405nm} (a excepción de abril), el DAS-ELISA de yema en todos los meses supera ampliamente el límite del control negativo no justificándose la metodología de brotación forzada. Para las condiciones del ensayo el método de DAS-ELISA resulta tan eficiente como SC-RT-PCR en la detección de PNRSV, pero en este último el costo y la necesidad de personal especializado limitan su uso.

Proyecto FONDEF D 97-I2030.

4

DetECCIÓN DE VIRUS EN PLANTAS DE CAROZO UTILIZANDO LA TÉCNICA DE SC-RT-PCR

NICOLA FIORE

Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Producción Agrícola, Universidad de Chile, Santa Rosa 11315. La Pintana - Santiago. E-mail: nicolafiore@hotmail.com

La necesidad de obtener plantas libres de virus ha hecho que la investigación se oriente al desarrollo de técnicas de detección más rápidas y sensibles con respecto a las tradicionales (ELISA y ensayos biológicos). En este ámbito la contribución dada por la biología molecular es muy relevante. En particular con el presente trabajo ha sido evaluada la factibilidad del uso de la Reacción en Cadena de la Polimerasa precedida por la Transcriptasa Reversa (RT-PCR) en el diagnóstico de Plum pox virus (PPV), *Prunus necrotic ringspot virus* (PNRSV), *Tomato ringspot virus* (ToRSV) y *Prune dwarf virus* (PDV) en plantas de durazno, ciruelo europeo, damasco y almendro. En la fase de extracción, en lugar del método con fenol-clo-

roformo, los ácidos nucleicos se capturaron en una matriz de sílice (sílice captura o SC) obteniendo un extracto más limpio de inhibidores de la polimerasa. La RT ha sido efectuada con partidores al azar («random primer»), obteniendo así el cDNA del total del RNA presente en la muestra. Con el producto generado en esta fase ha sido posible ejecutar la amplificación por PCR correspondiente de cada virus buscado mediante el uso de los partidores específicos. Con matriz de sílice y «random primer» se han podido detectar en frutales de carozo PNRSV, PPV, ToRSV y PDV logrando reducir así los tiempos de análisis.

Proyecto FONDEF D97 I2030.

5

Determinación de la incidencia de pudriciones de postcosecha en clementinas e identificación de los respectivos agentes causales

BLANCALUZ PINILLA Y MARIO ALVAREZ.

CRI La Platina, INIA. Casilla 439/3, Santiago, E-mail: bpinilla@platina.inia.cl

Entre los años 1998 y 2000 se realizaron análisis fitopatológicos en muestras de frutos de clementinas obtenidos antes y después del proceso de selección y embalaje, procedentes de distintas empresas exportadoras, con el objetivo de determinar la incidencia de pudriciones de postcosecha e identificar sus agentes causales. Las muestras fueron sometidas a proceso de cámara húmeda a temperatura de 22°C durante 5 días para favorecer el desarrollo de micelio y estructuras reproductivas de hongos. Asimismo se procedió a la siembra de tejidos de la zona de avance de lesiones en placas de Petri con medios artifi-

ciales de cultivo, incubándolas por 5 días en estufa a 24°C. Se analizó un total aproximado de 200 muestras y de acuerdo con las observaciones en microscopio óptico fue posible aislar e identificar en orden de importancia los siguientes hongos: *Penicillium italicum*, *P. digitatum*, *Geotrichum candidum*, *Botrytis cinerea*, *Alternaria citri* y *Phytophthora citrophthora*, agentes causales de las pudriciones conocidas como: "moho azul", "moho verde", "pudrición amarga", "moho gris", "moho negro", y "pudrición parda", respectivamente.

6

Monitoreo de contaminaciones por propágulos de hongos en huertos, aguas de lavado, cámaras de almacenaje y packing de clementinas y limones

BLANCALUZ PINILLA Y MARIO ALVAREZ

CRI La Platina, INIA. Casilla 439/3, Santiago, E-mail: bpinilla@platina.inia.cl

Durante las temporadas 1997/98 y 1998/99, se analizaron en el CRI La Platina, muestras de huertos de limones y clementinas, aguas de lavado, cámaras de almacenaje y recintos de packing procedentes de la III y IV Regiones, con el objeto de determinar la presencia de propágulos de hongos, causantes de pudriciones en postcosecha. Las muestras de huertos, cámaras de almacenaje y packing se obtuvieron abriendo placas de Petri con me-

dio de cultivo APD, por una hora en diferentes puntos y las muestras de aguas de lavado se colectaron en frascos de vidrio, en forma secuencial durante un día de proceso, en cada oportunidad. Los resultados demostraron que *Penicillium digitatum* y *Cladosporium herbarum* fueron los hongos que se aislaron en mayor proporción en los huertos. En aguas de lavado de limones predominaron propágulos de *P. digitatum*, *P. italicum* y gran can-

tividad de colonias de bacterias. En las muestras de cámaras de almacenaje y packing, *P. italicum*, *P. digitatum*, *Rhizopus sp.* C.

herbarum y bacterias se aislaron en mayor número.

7

Una década de investigación en el control del oidio de la vid (*Oidium tuckeri*) en uva vinífera mediante diferentes activos

MARIO ALVAREZ Y BLANCALUZ PINILLA

CRI La Platina, INIA. Casilla 439/3, Santiago. E-mail, malvarez@platina.inia.cl

En el Centro Regional de Investigación (CRI) La Platina se presenta anualmente con gran intensidad el *Oidium tuckeri*, causante del oidio de la vid. Entre 1989 y 1999 se efectuaron en este CRI, ensayos destinados a establecer la eficiencia de activos pertenecientes a diferentes grupos químicos en el control de la enfermedad, en una viña experimental de uva, cv. Cabernet Sauvignon, conducida en espaldera. Los activos incluidos fueron los IBE triazoles difenoconazol, tetraconazol y tebuconazol; las estrobilurinas azoxistrobin, kresoxim-metilo y trifloxistrobin; el IBE imidazol, triflumizol; y la quinolina quinoxifeno. Según el objetivo del ensayo, los tratamientos se aplicaron en frecuencias entre 14 y 28 días. En todos los casos se

incluyó a triadimefon como fungicida estándar, incluyéndose eventualmente a un azufre mojable como segundo estándar y siempre a tratamientos testigos que no recibieron fungicida. Según las frecuencias, se efectuaron entre 3 a 5 aplicaciones, comenzando en pre-flor los primeros días de Noviembre y finalizando en pinta los primeros días de Enero utilizando motobomba a pitón y empleando un volumen de agua entre 1.500 y 2.200 litros/ha. Las evaluaciones sobre racimos y bayas con oidio señalaron siempre alta infección en los testigos, en tanto que el azufre presentó un control parcial y los activos ensayados un excelente control del patógeno.

8

Evaluación del activo de 795 solo y en mezcla en el control del oidio de la vid (*Uncinula necator*)

FERNANDO RIVEROS B.¹, CARLOS MERINO M.²

¹CRI Intihuasi, INIA. Casilla 36/B. La Serena. E-mail: friveros@intihuasi.inia.cl

²Dow AgroSciences. Américo Vespucio Sur 100, 6° piso, Las Condes, Santiago, Chile. E-mail: cmerino@dow.com.

Durante las temporadas 1998 y 1999 se efectuaron ensayos sobre el cv. Moscatel de Ale-

jandria en la localidad de Limarí Bajo Ovalle. El objetivo de la primera temporada fue de-

terminar la eficacia de control en aplicaciones cada 10 y 20 días de 5, 10, 20 y 40 cc/HI DE 795, mientras que en la segunda temporada se evaluó la acción de 5 y 10 cc/HI de DE 795 solo y en combinación con Rubigan, en intervalos de 10 y 20 días entre cada aplicación. En ambas temporadas los ensayos se realizaron en condiciones de alta infección. Los resultados de la primera temporada indicaron que en aplicaciones cada 20 días,

concentraciones de 20 y 40 cc/HI de DE 795 presentaron la eficacia de control mas alta. Los resultados de la segunda temporada de ensayos indicaron que la combinación DE 795 y Rubigan (10 cc/HI) y DE 795 20 cc/HI, aplicados cada 20 días ejercieron el control mas alto de la enfermedad, con valores de control similares a los alcanzados por aquellos tratamientos aplicados en intervalos de 10 días entre cada aplicación.

9

Muerte regresiva en kiwi (*Actinidia chinensis* planch.) asociada a *Diaporthe actinidiae* Sommer & Beraha en la V Región

MARIA A. PALMA C.¹, E. PIONTELLI L.² Y J. FULLER C.¹

¹Laboratorio S.A.G. V Región, Varas 120, Valparaíso, e-mail labquint@minagri.gob.cl

²Univ. Valparaíso, Esc. Medicina, Cátedra Micología, Casilla 92 V.

La muerte regresiva en ramillas de kiwi en una plantación de la V Región (Quilpue), permitió realizar un seguimiento de síntomas que abarcaron desde necrosis foliar, canerosis de ramillas, hasta decaimiento vegetativo y muerte de brazos. Analizando en cámara húmeda ramillas afectadas de 1-2 años, se observó presencia de conidiomas eues-tromáticos, inmersos, uniloculares, correspondientes a *Phomopsis* sp. Después de 3-4 meses se desarrollaron paralelamente ascomas inmersos con cuellos largos, agregados y erumpentes, correspondientes al género *Diaporthe* (probablemente parte del grupo *D. medusae* aggr.). A pesar que sus ascosporas se asemejan a un ecotipo ligeramente de mayor tamaño que las descritas en kiwi por

Sommer & Beraha en USA (ingresados desde Nueva Zelandia), la especie corresponde a *Diaporthe actinidiae* (IMI.382600). En cultivos (PDA), pudo aislarse con facilidad sólo el anamorfo. Mediante pruebas de patogenicidad en plantas de 1-2 años inoculadas con las cepas aisladas de *Phomopsis*, se observó necrosis de la parte foliar y muerte regresiva de brotes, con menor agresividad de lo detectado en terreno. Se concluye que debido al menor daño causado en las plantas inoculadas, el agente etiológico podría estar asociado a otras causas u otros potenciales patógenos, situación que amerita futuras investigaciones. Este es el primer reporte descrito de esta especie en nuestro país.

10

Situación fitopatológica del arándano alto (*Vaccinium corymbosum* L.) en la IX y X Región

JAIME GUERRERO C.

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Forestales. Universidad de la Frontera. Casilla 54-D. Temuco.
jguerre@ufro.cl

Considerando la importancia económica que tiene el cultivo del arándano para Chile, es relevante, entre otros, el aspecto fitosanitario. De acuerdo con los antecedentes obtenidos de prospecciones realizadas durante los últimos diez años en plantaciones comerciales de arándano alto en la IX y X región, la incidencia de enfermedades ha variado notablemente entre diferentes condiciones edafoclimáticas, pero manteniendo una constante en cuanto a los patógenos prevalentes y al esquema de control utilizado. En el follaje, la mayor incidencia de enfermedades corresponde a las causadas por los hongos *Botrytis cinerea*, *Fusicocum putrefaciens*, *Phomopsis vaccini* y *Fusarium* spp., y por la bacteria

Pseudomonas syringae. En la fruta, durante el proceso de selección, embalaje y guarda se han identificado *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Stemphylium botriosum*, *Gloeosporium gloeosporioides*, *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium* sp., *Epicoccum nigrum* y *Fusarium* spp., de éstos, los tres primeros han tenido importancia económica, siendo necesario recurrir a su control, tanto en pre como en poscosecha. A nivel de huerto, el control químico está orientado principalmente hacia *B. cinerea*, *F. putrefaciens* y *P. syringae*. La incorporación de fungicidas orgánicos y biológicos ha tenido resultados promisorios.

11

Prospección de aislados del virus de la tristeza de los cítricos (CTV) y sus vectores en la zona norte de Chile

XIMENA BESOAIN¹, MIRYAM VALENZUELA¹, CRISTIAN CANALES¹, MÓNICA CASTRO¹,
MARÍA CRISTINA SIMPSON¹ Y LUIS TORELLI²

¹Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota, e-mail: xbesoain@ucv.cl.

²Laboratorio SAG-Chile Regional de Valparaíso

Chile ha sido considerado un país libre de la enfermedad conocida como tristeza de los cítricos (CTV), ya que no se ha observado ni decaimiento rápido en naranjos injertados sobre agrio, como tampoco acanaladuras en la madera en pomelo. Debido a la cercanía

de la zona norte con Perú, en donde se han detectado razas severas de CTV asociadas a su principal vector, *Toxoptera citricida*, y a que ésta se encuentra separada de la zona central por el desierto de Atacama, es que se planteó la necesidad de efectuar esta investi-

gación, cuyo propósito es detectar si en esta zona (comprendida entre la I y III Región) se encuentran aislados severos de CTV y qué vectores están asociados. La prospección en dicha zona fue efectuada en 1999, analizándose, a través de la prueba ELISA-IDAS, al menos un 2% de los árboles en cada localidad. De un total de 582 ha, se tomó analizaron 854 grupos de 4 ramillas (3.416 árboles), en donde 244 grupos resultaron ser positivas

a CTV. De éstos se conservaron 39 aislados, los que fueron injertados en naranjo dulce, para determinar, posteriormente el tipo de raza aislada. La incidencia de CTV en cada localidad varió entre 0,1% a 17,2 % y las especies de áfidos detectadas fueron: *Aphis gossypi* Clover, *A. craccivora* Koch y *Myzus persicae* Sulzer.

Financiado por FONDO-SAG V1-15-0199 y Agrícola CEGEDE Ltda.

12

Rápido cambio en la sensibilidad de *Botrytis cinerea* a fungicidas anilinopirimidinas

BERNARDO LATORRE, IGNAZIO SPADARO, MARÍA EUGENIA RIOJA Y CLAUDIO LILLO

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. blatorre@puc.cl

Las anilino pirimidinas corresponden a una nueva familia fungicida con un modo de acción común, sitio específico, relacionado con la inhibición de la biosíntesis de ciertos amino-ácidos. Comercialmente existen en Chile, ciprodinil y pyrimetamil, recomendados para el control de *Botrytis cinerea* en uva de mesa y otros cultivos. Estos fungicidas han demostrado una excelente eficacia en condiciones de campo. Sin embargo, su uso pudiera generar un rápido desarrollo de resistencia por lo cual es necesario establecer estrategias de uso que reduzcan este riesgo. En este trabajo informamos respecto del cambio de sensibilidad observado en aislamientos de *B. cinerea* de uva de mesa, como resultado de dos temporadas de uso de anilopirimidinas. Cuarenta aislamientos de *B. cinerea* se obtuvieron entre febrero y marzo del 2000, en un parrón comercial con historial de uso semi comercial de ciprodinil (Vangard 50 WG, 70 g/100 L), aplicado cuatro veces en

1998-1999 y 1999-2000, ubicado en la Región Metropolitana (Buin). La sensibilidad a estos fungicidas se determinó en el medio GGA (g/L) (4.0 de glucosa, 4.0 de gelatina, 0.36 de MgSO₄, 1.77 de H₂HPO₄ y 20 de agar) enmendado con pyrimetamil (Scala 40 SC), ciprodinil o mepanipirim (KIF 3535) en concentraciones variables entre 0.01 y 10 mg/L. El crecimiento del micelio se determinó luego de 6 a 7 días de incubación a 20 °C. La dosis mediana efectiva (ED₅₀) se determinó matemáticamente por análisis de regresión lineal entre X la concentración fungicida empleada e Y el porcentaje de inhibición del micelio obtenido. En relación con ciprodinil, los aislamientos sensibles tuvieron ED₅₀ inferiores 0.01 mg/L, mientras que los resistentes variaron entre 2 y 5 mg/L, lo que representa factores de resistencia para ciprodinil superiores 200. Existen evidencias de resistencia cruzada entre anilopirimidinas.

13

Resistencia sistémica adquirida

PATRICIO PARODI P.

Departamento de Ciencias Vegetales, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile. Casilla 306, Santiago 22. pccparodi@puc.cl

Las especies vegetales disponen de numerosos recursos para resistir ataques de agentes fitopatógenos. Varios autores señalan que la mayoría de las plantas son resistentes a la mayoría de los patógenos; así, la ocurrencia de una enfermedad se origina porque la planta es incapaz de reconocer a tiempo un patógeno en potencia, o bien por una falla en las barreras físicas o químicas previamente formadas para prevenir la infección. Cuando la reacción emana de una señal proveniente de una célula, el mecanismo de resistencia puede ser altamente específico, involucrando interacciones del tipo gene por gene entre los genes de virulencia del patógeno y los genes correspondientes de resistencia en la planta. La respuesta puede ser también no específica, involucrando reacciones generales de resistencia, como la acumulación de fitoalexinas inducidas por una señal de estrés, o desarrollando resistencia sistémica adquirida (RSA). En ambos tipos de resistencia están involucrados numerosos genes. Este último concepto ha sido estudiado por numerosos científicos en una amplia gama de especies,

determinando la presencia de compuestos denominados elicitores de resistencia, presentes en el agente patógeno, y que al ser detectados por la planta inducen una respuesta no específica de resistencia. Las respuestas de resistencia inducida, en una importante proporción, se manifiestan como cambios físicos y químicos de la pared celular. Destacan la acumulación de proteínas ricas en hidroxiprolina, lignificación y suberización, sedimentación de callosa, acumulación de compuestos fenólicos, biosíntesis y acumulación de fitoalexinas, acumulación de inhibidores de proteinasas y liberación de oligosacáridos. Además, se ha descubierto una nueva clase de proteínas vegetales, denominadas proteínas patogénicamente relacionadas (PR), producidas y acumuladas en respuesta a ataques de patógenos. El objetivo de esta presentación es revisar el concepto y mecanismos de RSA, los compuestos elicitores, y la activación del fenómeno por medio de la aplicación exógena de compuestos naturales o sintéticos carentes de actividad antimicrobial.

14

Selección *in vitro* de cepas de *Trichoderma harzianum* y respuesta a temperatura, Fe³⁺, salinidad y pH con el fin de ser utilizadas en el control biológico de *Rhizoctonia solani* y *Fusarium solani* en tomate

P. ESCOBAR¹, JAIME MONTEALEGRE² Y RODRIGO HERRERA²¹Fac. de Cs. Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile. E-mail: jmonteal@abello.dic.uchile.cl²Fac. de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

Se investigó el grado de control *in vitro*, mediante antagonismo directo, metabolitos volátiles y difusibles, de diferentes cepas de *Trichoderma harzianum* sobre cepas de *Rhizoctonia solani* aisladas de tomate, así como también la respuesta de las cepas antagonistas a temperatura, Fe³⁺, salinidad, y pH, con el objetivo de ser utilizadas a futuro en una formulación para el control biológico de enfermedades radicales del tomate. Se determinó que la mejor cepa antagonista correspondió a *T. harzianum* 650, la que siempre fue más eficiente en el control de las cepas

de *R. solani* que de *F. solani*. De las temperaturas evaluadas (10, 15, 20, 28 y 37°C), ninguna fue limitante para el desarrollo de todas las cepas de *T. harzianum*, siendo 28°C la temperatura más adecuada para el crecimiento de éstas. Las cepas de *T. harzianum* evaluadas crecieron mejor en ausencia de Fe³⁺ y salinidad y a pH 5,0. Los resultados obtenidos serán aplicados en ensayos en macetas con plantas de tomates donde se evaluará el grado de control biológico bajo condiciones de invernadero.

Financiado por Proyecto Fondecyt 1990785-99.

15

Efecto del ácido salicílico en el desarrollo de *Trichoderma harzianum*, un bioantagonista de patógenos de tomate

ANGELA GAJARDO^{1,2}, JAIME MONTEALEGRE², XIMENA BESOAIN³, LUZ MARÍA PÉREZ¹¹Fac. Ciencias de la Salud, Universidad Andrés Bello²Universidad de Chile³UCV. lperez@abello.unab.cl

El ácido salicílico (SA) induce resistencia a patógenos en plantas. Se desconoce si puede afectar el desarrollo y la capacidad antagónica de hongos del género *Trichoderma* si se adiciona a formulaciones biocontroladoras

que contienen a estos hongos. Se evaluó el efecto de SA entre 0 y 100 mM sobre el desarrollo de la cepa ThV del género *Trichoderma*, seleccionada como antagonista de patógenos de tomate. Para ello se inoculó el

hongo sobre medios agar-papa-dextrosa que contenían distintas concentraciones de SA, y se determinó diámetro de crecimiento del micelio y de la zona de esporulación. En forma paralela se analizó el efecto de las mismas concentraciones de SA sobre plántulas de tomate variedad Cal-Ace pre-germinadas y colocadas sobre agarosa al 1%. Se evaluaron parámetros fisiológicos como porcentaje

de sobrevivencia, longitud de radícula e hipocotilo en etapas tempranas del desarrollo de las plántulas. Los resultados muestran que concentraciones de SA de hasta 500 mM no afectan el desarrollo de las plántulas de tomate, y que SA hasta 1 mM no altera el desarrollo de ThV, por lo que podría ser usado en formulaciones de biocontroladores. Financiamiento FONDECYT 1990785.

16

Comportamiento y control *in vitro* de *Phytophthora parasitica* mediante aislados de *Trichoderma harzianum*

XIMENA BESOAIN¹, CARLA RAGGI¹, RODRIGO GARCÍA¹,
JAIME MONTEALEGRE² Y LUZ MARÍA PEREZ³

¹Facultad de Agronomía, UCV, casilla 4-D, Quillota. e-mail: xbesoain@ucv.cl

²Universidad de Chile

³Universidad Andrés Bello, Chile

Dentro de las enfermedades que afectan al cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), la pudrición al cuello es causada principalmente por *Phytophthora parasitica* (PP). A modo de implementar una estrategia de control biológico de esta enfermedad, se evaluó la efectividad *in vitro* de aislados de *Trichoderma harzianum* (TH). Se realizó una serie de cultivos duales, mediante el empleo de catorce cepas de TH y tres cepas de PP (IMI # 382780). A partir de estos resultados se escogieron las tres mejores cepas de TH, a las que se les evaluó, *in vitro*, su rango óptimo de pH, salinidad y temperatura, al

igual que para las cepas de PP. Adicionalmente se evaluó la producción de metabolitos volátiles y difusibles de tres cepas de TH. El rango de pH óptimo para el crecimiento de TH fue entre 5,5 y 6,0 afectándose su crecimiento entre 7,5 y 8,5; lo mismo ocurrió para PP. En cuanto a la salinidad el óptimo para TH fue de concentración 0mM, el rango óptimo de temperatura para TH osciló entre 25 y 30°C, siendo perjudiciales los extremos, 5°C y 35°C. Las tres cepas de TH produjeron tanto metabolitos volátiles y difusibles, sin existir diferencia significativa entre cepas. Proyecto FONDECYT 1990785.

17a

Selección de bacterias bioantagonistas para el control biológico de *Rhizoctonia solani* en tomate

JAIME MONTEALEGRE¹, RODRIGO REYES¹, RODRIGO HERRERA¹,
XIMENA BESOAIN² Y LUZ MARÍA PÉREZ³

¹Fac. de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago

²Facultad de Agronomía, UCV, casilla 4-D, Quillota. e-mail: xbesoain@ucv.cl

³Universidad Andrés Bello, Santiago. E-mail: jmonteal@abello.dic.uchile.cl

Se aislaron bacterias bioantagonistas del rizoplasma y suelo de plantas de tomates sanas y afectadas por *Rhizoctonia solani* colectadas en invernaderos fríos de la V Región. Con las bacterias aisladas se determinó antagonismo directo, por metabolitos volátiles y difusibles, además se investigó la capacidad de colonizar raíces de plántulas de tomate y el efecto de la salinidad, temperatura, pH y Fe³⁺ sobre el desarrollo de las bacterias bioantagonistas más efectivas en el control de *R. solani*. De todas las bacterias, las mejores cepas correspondieron a una de *Bacillus subtilis* y dos de *Bacillus lentimorbus*, las cuales fueron sometidas a pruebas de inocuidad en semillas y plántulas de tomate, no siendo fitopatógenas. De los resultados de antagonismo se puede concluir que todas las cepas fueron efectivas en inhibir el crecimiento de *R. solani*, produciendo mayor inhibición en

la cepa de *R. solani* AG2 que en aquellas pertenecientes al grupo de anastomosis AG4. La mejor bacteria antagonista correspondió a *B. lentimorbus*-640. Las diferentes bacterias crecieron mejor a concentraciones entre 50-200 µM de NaCl, siendo la mejor temperatura para el desarrollo de *B. lentimorbus* 28°C y para *B. subtilis* 37°C, mientras que ellas se desarrollaron mejor a un pH entre 5 y 5,5. En cuanto al efecto del Fe³⁺ sobre el antagonismo de las 3 cepas de bioantagonistas estudiadas, el porcentaje de inhibición del micelio de *R. solani* fue menor en la medida que aumentaban las concentraciones de Fe. Los antecedentes que se presentan en este trabajo han servido de base para efectuar ensayos de control biológico de este patógeno y de *Fusarium solani* bajo condiciones de invernadero.

Financiado por Proyecto Fondecyt 1990785-99.

17b

Épocas de aplicación y efectividad de fungicidas foliares y al suelo, en el control del pié negro del canola

ORLANDO ANDRADE V. Y EDUARDO CONTRERAS F.
CRI Carillanca - INIA, Temuco. oandrade@carillanca.inia.cl

El pié negro del canola, causado por el hongo *Phoma lingam* (telomorfo: *Leptosphaeria*

maculans), es una de las enfermedades más comunes en este cultivo, en la zona sur de

Chile. Los trabajos se desarrollaron en la localidad de Gorbea, IX Región, y tuvieron como objetivo evaluar épocas de aplicación de fungicidas y efectividad de fungicidas foliares y al suelo. Los índices de infección evaluados fueron infección foliar e infección de cuellos, en el 20% de la población de plantas, junto con rendimiento, peso de grano y producción de grano por planta. Al cabo de dos años de investigaciones, los resultados no han permitido obtener conclusiones definitivas respecto de la época de aplicación, aunque se observa una tendencia respecto de la mayor efectividad de aplicaciones tempranas (estados de plantula y roseta). Dos factores predominantes en estos ensayos, han sido la

alta pudrición de cuellos, independientemente de los tratamientos, y la alta capacidad de compensación de las plantas, las cuales mantienen niveles de rendimiento similares, a pesar de la alta pérdida de plantas en algunos tratamientos. Respecto de la efectividad de fungicidas foliares, si bien algunos lograron disminuir levemente la infección foliar, ninguno fue capaz de reducir significativamente la infección del cuello. Solamente el fungicida triadimenol aplicado al suelo, logró disminuir significativamente la infección foliar y de cuello. Sin embargo, este tratamiento indujo una baja población de plantas.

Trabajo financiado bajo convenio de investigación, por PROMOSOL S.A.

18

Desarrollo de roya estriada, enfermedad causada por *Puccinia striiformis* West., en una variedad de trigo susceptible

RICARDO MADARIAGA B., MARIO MELLADO Z. Y SYLVIA BUSTAMANTE G.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigaciones Quilamapu. Casilla 426, Chillan, Chile. rmadaria@quilamapu.inia.cl

El hongo basidiomicete *Puccinia striiformis* West., causa la roya o polvillo estriado en los trigos de pan en Chile y constituye la enfermedad más devastadora del cereal. En la zona de Chillan, la enfermedad es detectada habitualmente durante la segunda quincena de Septiembre, momento en que inicia un progreso geométrico en cubrimiento de follaje y dependiendo de la susceptibilidad de la variedad la enfermedad puede causar entre 7 y 26 % de pérdidas de rendimiento de grano. Durante la temporada agrícola 1999 – 2000 se realizó el estudio de la epifitía en la variedad Nobo INIA, la cual ha pesar de mostrar susceptibilidad a la enfermedad, los agricultores la mantienen, dada la capacidad de al-

gunos fungicidas de restaurar el rendimiento de grano a niveles cercanos a los que mostraba la variedad cuando fue liberada. El ensayo se sembró el 26 de Agosto de 1999, en el campo experimental de INIA - Santa Rosa y se monitoreó tanto el desarrollo del trigo utilizando la escala decimal, como el follaje afectado por el hongo mediante la escala de Cobbs modificada. Los registros se colectaron en forma semanal con los que se construyeron las curvas de desarrollo fenológico del trigo y de progresión de la enfermedad. Se estima que la temporada fue atípica para esta roya, de momento que la enfermedad se detectó, por primera vez, solo el 15 de Octubre y alcanzó el cubrimiento de 50 % de follaje

el 18 de Noviembre, momento que por condiciones de temperatura, la enfermedad no continuó progresando. Este nivel de follaje afectado significó una diferencia de 6,9 % de

rendimiento, no detectándose diferencias en peso de hectolitro al comparar la variedad con y sin tratamiento de fungicidas.

19

Expresión y desarrollo del carbón de la papa bajo condiciones de almacenaje, en la IX Región de Chile

ORLANDO ANDRADE V., JUAN INOSTROZA F. Y EDUARDO CONTRERAS F.
CRI Carillanca - INIA, Temuco. oandrade@carillanca.inia.cl

La reciente detección del carbón de la papa (*Angiosorus solani*) en la IX Región, amenaza con transformarse en un serio problema para una importante zona productora de semillas. El presente estudio se desarrolló en 2 bodegas ubicadas en la localidad de Carahue, IX Región. Tubérculos infectados de la var. Cardinal, colectados en la IV región, clasificados en tres categorías de tamaño de tumores: 1-2, 3-5 y >5 mm, y distribuidos en mallas individuales junto con tubérculos sanos de la var. Desiré, conformando subtratamientos con 0, 2, 4 y 8% de tubérculos infectados para cada categoría, fueron individualizados, numerados y evaluados a los 0, 60, 120 y 180 días, contemplando número y tamaño de tumores, y peso de tubérculos sanos e infectados. Se registró igualmente la temperatura de las bodega cada 3

horas. El número de tumores aumentó significativamente a partir del día 120, con un promedio de 5,4%, sin detectarse diferencias significativas entre las bodegas. El tamaño de tumores experimentó igualmente un aumento significativo, con valores promedios de 66, 314 y 5.811% al cabo de 60, 120 y 180 días de almacenaje, respectivamente. El mayor aumento del tamaño de tumores se observó en las categorías de 3-5 y >5 mm. No se detectaron diferencias significativas entre las bodegas, para este parámetro. El peso de los tubérculos, tanto sanos como infectados, disminuyó en forma similar en ambas bodegas, siendo algo superior en el caso de la var. Desiré.

Trabajo financiado bajo convenio de investigación, por McCain Chile S.A..

20

Metodología analítica implementada en el SAG para la detección y diagnóstico de *Ralstonia solanacearum*, agente causal de la enfermedad marchitez bacteriana de la papa, en tubérculos asintomáticos

ERNESTO VEGA, GABRIELA CAMPOS Y TERESA URETA

Depto. Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Agrícola y Pecuaria, Servicio Agrícola y Ganadero. ernestovegab@terra.cl

Ralstonia solanacearum agente causal de la enfermedad marchitez bacteriana de la papa se encuentra distribuido principalmente entre la Región Metropolitana y VII Región, con focos aislados en la V y VIII Región. Su ausencia en las regiones del sur, donde se produce la papa semilla, es una ventaja comparativa necesaria de conservar para mantener y ampliar los mercados internacionales. Por tal motivo continuamente se están realizando tomas de muestra a nivel de bodegas y campo para determinar por análisis su ausencia. Considerando que si la enfermedad se llegara a presentar sería en forma asintomática en los tubérculos de papa, el Labora-

torio de Bacteriología Vegetal del SAG ha desarrollado un manual de procedimiento, el cual contiene protocolos estandarizados de extracción e identificación de la bacteria. El procedimiento considera la metodología de extracción, luego el aislamiento en medio de cultivo selectivo, enriquecimiento y test serológico ELISA. Realizando además la prueba molecular PCR a muestras con resultado sospechoso con el test ELISA. Para aislamientos que eventualmente podrían considerarse como positivos, se realizan pruebas complementarias (pruebas bioquímicas y fisiológicas, bioensayos y test de patogenicidad).

21

Control biológico de *Rhizoctonia* spp. en suelos de jardín clonal de *Eucalyptus*

EUGENIO SANFUENTES¹, ACELINO ALFENAS², LUIZ MAFFIA² Y RICARDO PENCHEL³

¹Facultad de Ciencias Forestales, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile, e-mail: esanfuen@mail.udec.cl

²Departamento de Fitopatología, Universidade Federal de Viçosa, 36571-000, Viçosa, MG, Brasil

³Aracruz Celulose S.A. Rd. Aracruz-Barra do Riacho, Km 25, 29197-000, Aracruz- ES, Brasil

La eficiencia de los antagonistas *T. longibranchiatum* (UFV-1) y de *T. inhamatum* (UFV-2 y UFV-3), compost de corteza y hojas de eucalipto y, el producto biológico Soil Gard, fue evaluada en la supresión de la ac-

tividad saprofítica de *Rhizoctonia* spp., en suelo de jardín clonal de eucalipto. Los antagonistas UFV-2 e UFV-3 presentaron niveles elevados de supresión, en suelos artificialmente infestados con *Rhizoctonia*

(AG1-1B), en condiciones controladas. En el campo, el antagonista UFV-3 no tuvo efecto significativo en la reducción del inóculo de *Rhizoctonia*. Compost de corteza de eucalipto presentaron diferentes grados de supresividad a *Rhizoctonia*, dependiendo del origen y lote del compost. Un lote de compost redujo significativamente la densidad de inóculo de *Rhizoctonia*, en condiciones controladas y de campo. Entretanto, los otros compost fueron conducentes a *Rhizoctonia*. Hojas de eucalipto

favorecieron el aumento del inóculo de *Rhizoctonia*. Los resultados indican que algunos tipos de compost de corteza de eucalipto presentan potencial para ser utilizados en la supresión de *Rhizoctonia* spp. en suelos de jardín clonal de eucalipto. Sin embargo, será necesario conocer los factores ecológicos y tecnológicos que permitan mejorar la eficiencia de los compost y la consistencia en los resultados en la supresión de *Rhizoctonia* spp.

22

Potencial biocontrolador de cepas nativas de Chile, pertenecientes al género *Trichoderma*

EDUARDO DONOSO C. Y MAURICIO LOLAS C.

Universidad de Talca. Av. Lircay S/N. Fax: 071-200212. Teléfono: 071-200427. E-Mail: edonoso@pehuenche.otalca.cl

Se aislaron, seleccionaron e identificaron 7 cepas nativas del género *Trichoderma*, desde diversos ambientes de la zona central de Chile. Con las cuales se realizaron ensayos *in vitro* sobre el control de los fitopatógenos *Botrytis cinerea*, *Phytophthora capsici*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Rhizoctonia solani* y *Fusarium solani*, determinándose las mejores para el control de cada uno de los patógenos. En base a estos resultados se realizaron ensayos *in vivo*, en almácigos de pimentón, inoculados con *Rhizoctonia solani* y *Sclerotinia sclerotiorum* y en cultivo de lechuga en sistema hidropónico de bandeja

flotante, se testeó el control de *Botrytis cinerea*. Los tratamientos consistentes en las cepas nativas de *Trichoderma* mostrando las cepas Queule (*T. harzianum*), Trailes (*T. parceanamosum*) y Sherwood (*T. virens*), efectos positivos en la emergencia de plántulas en los almácigos de pimentón, las dos primeras y una disminución en la incidencia y severidad del ataque de *Botrytis cinerea* en los ensayos con lechuga hidropónica.

Proyecto Financiado por la Fundación de Innovación Agraria (FIA). C98-1-A-72.

23

Determinación de grupos de anastomosis de cepas de *Rhizoctonia solani* aisladas de tomates en la V Región

JAIME MONTEALEGRE¹, RODRIGO REYES¹, XIMENA BESOAIN²,
LUZ MARÍA PÉREZ³ Y RODRIGO HERRERA¹

¹Fac. de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

²Fac. de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota y

³Universidad Andrés Bello, Santiago. E-mail: jmonteal@abello.dic.uchile.cl.

Una de las enfermedades que ataca al tomate en la V Región es *Rhizoctonia solani*, desconociéndose a la fecha los grupos de anastomosis presentes en esta zona; por tal motivo, se efectuaron aislamientos del hongo a partir de plantas enfermas. En los aislamientos

estudiados, se determinó la presencia de los grupos de anastomosis AG4 y AG2. Se presentan las características más importantes de los grupos y cepas aisladas.

Financiado por Proyecto Fondecyt 1990785-99.

24

Evaluación de la eficacia de azoxystrobin y clorotalonil en el control de *Alternaria alternata* en tomate industrial

ALICIA BRUNA, MIGUEL BRAVO Y GLORIA TOBAR

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA C.RI La Platina, Casilla 439/3, Santiago. E-mail: abruna@platina.inia.cl

Se estudió la efectividad de los fungicidas Azoxystrobin (Amistar 25%) y Clorotalonil (Bravo 720) en el control de la pudrición negra del tomate, causada por *Alternaria alternata*, en la zona de Talca. El ensayo se realizó con 9 tratamientos y 4 repeticiones, incluyendo algunos según equipo pronosticador Adcom, es decir, cuando las condiciones ambientales fueron favorables para el desarrollo de la enfermedad. Se efectuó 3 tipos de evaluaciones: A) durante el cultivo B) a la cosecha C) en postcosecha. En todas las evaluaciones el tratamiento testigo presentó los valores más altos de incidencia de la en-

fermedad y de pudrición de frutos, en tanto que los tratamientos con Azoxystrobin y Clorotalonil obtuvieron los mejores resultados, controlando efectivamente la pudrición negra y reduciendo los niveles de pudrición de frutos a la llegada a la planta procesadora. Cabe destacar el buen resultado obtenido por el tratamiento de Clorotalonil aplicado según equipo pronosticador una vez en la temporada, confirmando la hipótesis de que es necesario aplicar cuando las condiciones ambientales son favorables a la enfermedad, lo que ocurre aproximadamente en el último mes antes de la cosecha.

25

Control biológico de pudrición al cuello causada por *Phytophthora parasitica* en tomate mediante el uso de *Trichoderma harzianum*

XIMENA BESOAIN¹, RODRIGO GARCÍA¹, EDUARDO OYANEDEL¹,
JAIME MONTEALEGRE², LUZ MARÍA PEREZ³

¹Facultad de Agronomía, UCV, casilla 4-D, Quillota. e-mail: xbesoain@ucv.cl

²Universidad de Chile

³Universidad Andrés Bello, Chile

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), la hortaliza más importante en Chile, ha sido afectada recientemente por *Phytophthora parasitica* (PP), causante de canchros al cuello. Se realizaron ensayos para determinar la efectividad de *Trichoderma harzianum* (TH) como control biológico de PP y posible alternativa al bromuro de metilo. Se seleccionó tres cepas de TH (THV, TH291 y TH11) y se probó dos métodos de inoculación: a) inoculación de TH a nivel de almácigo, en mezcla de turba y salvado de trigo; b) incorporación de pellets de TH al trasplante. El suelo utilizado en los tratamientos con TH e inoculado con PP (IMI # 382780), se comparó con

suelo fumigado (bromuro de metilo), inoculado y no inoculado con PP. El daño se evaluó con una escala relativa (0-3), altura de planta, diámetro de tallo, y materia seca de raíz y parte aérea. Los tratamientos fumigados fueron los más efectivos en el control de la enfermedad, seguido por plantas inoculadas con TH, distinguiéndose del control de suelo no fumigado e inoculado con PP, al comparar altura de plantas, diámetro de tallo y materia seca. En plantas inoculadas con pellets, TH 291 fue tan efectivo como bromuro de metilo, con similares niveles de daño, altura de plantas y diámetro de tallo. Proyecto FONDECYT 1990785.

26

Efectos de control de QL-1000 y QL-ultra, productos del quillay sobre moho gris del tomate (*Botrytis cinerea*) en producción de invernadero

IGNACIO VILLEGAS, GASTÓN APABLAZA Y RICARDO SAN MARTÍN

Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.

Escuela de Ingeniería Química y Bioprocesos e-mail: gapablaz@puc.cl

Se evaluó la acción de control de los productos QL-1000 y QL-ULTRA aplicados solos, o alternados con Bravo 720 W, o con Rovral, sobre *Botrytis cinerea* del tomate. Se aplicaron los productos en seis oportunidades cada

7 a 10 días. Se hizo recuento del número de folíolos colgantes causadas por el hongo a distintas alturas de la planta en seis oportunidades. Se observaron niveles de reducción del N° de folíolos colgantes entre 33 y 47%,

en relación al testigo; pero se consideraron insuficientes para el control de la enfermedad que causa pudrición de tallos y pudrición de frutos, daños importantes para el produc-

tor. Se utilizaron también dos productos de acción de contacto que mostraron niveles relativos de control.

27

Aumento de la incidencia de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*, agente causal de la enfermedad cancro bacteriano del tomate, en el cultivo del tomate de la última temporada

ERNESTO VEGA, TERESA URETA Y GABRIELA CAMPOS

Depto. Laboratorios y Estaciones Cuarentenarias Agrícola y Pecuaria, Servicio Agrícola y Ganadero. ernestovegab@terra.cl

En esta última temporada la incidencia del agente causal del cancro bacteriano del tomate aumentó considerablemente. Esta aseveración se basa en el alto número de muestras positivas de la bacteria recibidas en el Laboratorio de Bacteriología Vegetal del SAG, procedentes principalmente de semilleros exportación de la V, VI, VII y RM. Esta situación se debió probablemente a las condiciones de manejo del cultivo y a la presencia de la bacteria en la semilla. Dentro de las condiciones de manejo se destaca la opción de las empresas de producir sus propios almácigos y distribuir las plántulas, no las semillas, a los agricultores, aumentando su riesgo de diseminación. En relación a la sa-

nidad de las semillas, la importancia de la presencia del patógeno en éstas, reside apenas en el daño inmediato de la planta individual, de gran importancia es la incidencia y la evolución de la enfermedad en la población de plantas y las dificultades que pueden aparecer para su control. Considerando que la tendencia actual está dirigida a contar con semilla sana certificada, el Laboratorio del SAG desarrolló metodologías y procedimientos de análisis en semillas para esta bacteriosis, lo que permite análisis más confiables y oportunos. Ahora el nuevo paso a seguir es conseguir el reconocimiento internacional a través de pruebas interlaboratorios.

28

Evaluación de bromuro de metilo y corteza de pino y su efecto sobre inóculo de cancro bacteriano del tomate

XIMENA BESOAIN, CAROLINA CORVALÁN, PATRICIA PEÑALOZA Y ERIKA BRICEÑO
Facultad de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Casilla 4-D, Quillota, Chile.
xbesoain@ucv.cl

La enfermedad conocida como cancro bacteriano del tomate (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (Smith) Davis *et al.*) (CMM), es una de las más importantes que afecta el cultivo de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) bajo condiciones de invernadero, en la V Región. La condición de monocultivo de esta hortaliza, induce a que permanezcan residuos de tomate infectados con CMM. El propósito de este trabajo fue determinar si la desinfección de bromuro de metilo más cloropicrina (BRM:CP) (dos combinaciones), y un tratamiento de corteza de pino, son efectivos en reducir el inóculo de cancro bacteriano del tomate. Con este pro-

pósito se inoculó suelo mediante la incorporación de rastrojos infectados con CMM, efectuándose dos tratamientos de BRM:CP en proporción 98:2 y 75:25, a una dosis de 75 g/m², y un tratamiento de corteza de pino más suelo 50%(V/V), y un suelo testigo infectado sin tratamiento. En estos sustratos se colocaron plántulas de tomate (FA 593), en un diseño en BCA, empleándose 10 plantas como unidad experimental y 4 repeticiones. De acuerdo a los resultados obtenidos en este ensayo, BRM:CP (75:25) fue significativamente el tratamiento más efectivo en disminuir la incidencia y el daño causado por esta enfermedad.

29

Niveles de control de QL-1000, QL-ultra y QL-30 B, productos de quillay, sobre el oidio de cucurbitáceas (*Erysiphe cichoracearum*), en pepino de invernadero y en zapallo al aire libre

JOSEFINA DÍAZ, GASTÓN APABLAZA Y RICARDO SAN MARTÍN
Pontificia Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.
Escuela de Ingeniería Química y Bioprocesos E-mail: gapablaz@puc.cl

Se realizó un experimento de control de oidio del pepino de ensalada en invernadero, con QL-1000 y QL-ULTRA, Azufre Magnetic y Systhane 2E. QL-1000 ejerció niveles moderados de control que variaron entre un 31 y

52% en relación al testigo. Azufre Magnetic ejerció niveles de control entre 66 y 86% de control y systhane controló entre 86 y 93% en relación al testigo. En un segundo experimento se evaluó los efectos de control de los

productos QL-30 B y QL-ULTRA y Azufre Magnetic 95 WE, sobre el oidio del zapallo en producción de aire libre. QL-30 B ejerció niveles promedios de control del 42% en re-

lación al testigo, mientras que QL-ULTRA mostró un 35% de control en relación al testigo. Se analiza la factibilidad de uso de productos de quillay.

30

Variabilidad en la respuesta a la temperatura de incubación observada en aislamientos de *Botrytis cinerea*

MARÍA EUGENIA RIOJA, R.G.FINLAY Y BERNARDO LATORRE

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. blatorre@puc.cl.

Botrytis cinerea es el agente causal de la pudrición gris de numerosas especies anuales y perennes. Es un hongo polífago, muy frecuente en zonas con ambientes húmedos y templados. Con el propósito de estudiar el efecto de la temperatura sobre la germinación de las conidias, se obtuvieron los siguientes aislamientos de *B. cinerea*: San Pedro, Bo.g9.2, BC 1-3 y Doñihue 3-9. Conidias de cada aislamiento se obtuvieron desde cultivos en agar papa dextrosa (APD) por 15 días. Las pruebas de germinación se realizaron en placas de Petri con agar dextrosa (1.5% dextrosa, 1.5% agar) cubiertas con papel celofán. Sobre el papel se sembraron las conidias por vía seca y se incubaron por 24 horas a 0, 10, 20 y 30 °C. La germinación se determinó en observaciones a las 3, 6, 9, 12 y 24 h de incubación en una muestra de al menos

100 conidias por repetición. Cada experimento tuvo tres repeticiones. La germinación ocurrió entre 0 y 30 °C. Sin embargo, en 24 h la germinación fue incipiente a 0 y se redujo significativamente 30°C. La temperatura óptima se estimó alrededor de 20 °C. Diferencias en la tasa de germinación se obtuvieron entre aislamientos, en particular a 0°C. Por ejemplo, San Pedro tuvo 37.7% de germinación a esta temperatura mientras que Bog.9.2 tuvo 0% de germinación. Estas diferencias sugieren variabilidad en la población de *B. cinerea*, posiblemente adaptadas a distintos ambientes. Resultados que indican variabilidad poblacional en *B. cinerea* se han obtenido previamente por análisis moleculares.

Proyecto financiado por FONDEF D97-I-1004.

31

Control de *Meloidogyne hapla* en vides var. Flame y Perlette en el valle de Copiapó, III Región, con extracto de *Quillaja saponaria* Mol.

JUAN CARLOS MAGUNACELAYA Y R. SAN MARTÍN

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile. jmagunac@abello.dic.uchile.cl y Facultad de Ingeniería, Universidad Católica de Chile

Entre septiembre de 1998 y diciembre de 1999 se realiza un ensayo para evaluar la acción del extracto de *Quillaja saponaria* Mol. como alternativa que permita contrarrestar la acción depresora que sobre las plantas de vid para uva de mesa ejercen niveles poblacionales altos de *Meloidogyne hapla*, en el valle de Copiapó, zona norte de Chile. Se trabajó con uva de mesa. Vid var. Flame, dos sectores, y vid var. Perlette, tres sectores. Los tratamientos fueron, extracto de *Quillaja saponaria* 11 litros por hectárea, extracto de *Q.saponaria* 20 litros por hectárea, Enzone 60 litros por hectárea, y Ethoprophos

10 litros por hectárea. Los muestreos se realizaron antes de la aplicación de los productos, 35 días después y a inicios de la temporada agrícola siguiente. Las aplicaciones de extracto de *Q.saponaria* así como la aplicación de productos en los tratamientos testigos químicos, fueron efectivos en evitar el incremento de las poblaciones de nemátodos fitoparásitos. La producción en los sectores tratados fue siempre mayor a la producción de las plantas testigo, y en algunos casos con significación estadística. Las plantas de sectores tratados tuvieron mayor calibre o diámetro de uva y mejor calidad de racimos.

32

Control del nemátodo de los cítricos *Tylenchulus semipenetrans* en limoneros de la zona central de Chile con extracto de quillay (*Quillaja saponaria* Mol.)

JUAN CARLOS MAGUNACELAYA Y R. SAN MARTÍN

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile. jmagunac@abello.dic.uchile.cl

A partir de Octubre de 1998 se realizan aplicaciones periódicas de extracto de quillay (*Quillaja saponaria*) cada tres o cuatro meses en limones para evaluar la acción nematocida sobre *Tylenchulus semipenetrans*. Los ensayos se realizan en Hijuelas y Limache

(Quinta Región, zona central de Chile) 150 Km al norte de la ciudad de Santiago. Los cítricos utilizados en Hijuelas son plantas de un huerto altamente tecnificado y comercial. En Limache tienen menos características técnicas. Ambos presentan niveles altos de in-

festación de *T.semipenetrans*. Algunos árboles tienen síntomas de decaimiento. Transcurridos 14 meses de estudio se ha reducido significativamente las poblaciones del nemá-

todo pero no se aprecia recuperación de las plantas que amerite la realización de evaluaciones de producción.

33

Control de *Meloidogyne arenaria* Raza 2, en tomate, con cuatro especies de hongos, en condiciones de invernadero

JUAN DE DIOS GODOY¹, ALICIA BRUNA², ABDON GUIÑEZ²
Y JUAN CARLOS MAGUNACELAYA¹

¹Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.
jmagunac@abello.dic.uchile.cl.

²Instituto de Investigaciones Agropecuarias, INIA, La Platina, Santiago.

En la búsqueda de nuevas alternativas de control, que puedan ser incluidas en futuros programas de manejo integrado de nemátodos, para disminuir el uso de químicos, se evaluó los hongos parásitos de nemátodos *Beauveria bassiana*, *Beauveria brongniartii*, *Paecilomyces lilacinus* y *Verticillium lecanii*, como agentes de control biológico de *Meloidogyne arenaria* raza 2. Los hongos fueron inoculados sobre cebada autoclavada, 5 días antes y 5 días después del trasplante, en macetas previamente infestadas con 2000 huevos de *M.arenaria*. Con la inoculación de hongos 5 días después, también se aplicó los

tratamientos de Nemaacur y Mocap. Los químicos tuvieron el mejor control del nemátodo, seguidos por las aplicaciones con hongos realizadas 5 días antes del trasplante. Todos los hongos controlan el nemátodo, siendo los más eficientes *P. lilacinus* y *V. lecanii*, que siempre mostraron reducción significativa del número de juveniles infestivos, menor agallamiento de raíces y menor número de huevos. *B. bassiana* y *B. brongniartii* fueron menos eficaces. Todos los hongos mejoraron el desarrollo aéreo y radical de las plantas, con respecto al testigo.

34

Fecha óptima de aplicación de nematicur y extracto de quillay en el control de *Meloidogyne* sp. en *Vitis vinifera* cv. Chardonnay en el valle de Casablanca, Quinta Región

LILIAN SENOCEAÍN Y JUAN CARLOS MAGUNACELAYA

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.
jmagunac@abello.dic.uchile.cl

Los suelos arenosos del Valle de Casablanca acentúan los efectos depresores de los

nemátodos sobre las vides, especialmente la variedad Chardonnay. En estas condiciones

se aplicó 15 tratamientos correspondientes a 7 fechas que se combinaron con dos productos nematocidas, Nemaicur 400 EC y Extracto de Quillay. Se trabajó con dosis comerciales. La población de nemátodos se determinó, por unidad experimental (planta), previo a la aplicación de los tratamientos y al término de temporada productiva. Para evaluar el crecimiento vegetativo de las plantas se pesó los cortes de poda, y para evaluar la producción se midió el rendimiento. Se relacionó las fechas de aplicación con el estado fenológico de las plantas. La primera aplicación se hizo el 23 de octubre, y la última el 4 de diciembre de 1999. Las aplicaciones fueron semanales. El muestreo de población fi-

nal el 30 de Abril antes de cosecha. La Poda se realizó en Junio del 2000; la producción por planta se midió en marzo del 2000. La fecha óptima de aplicación de nemaicur fue el 20 de Noviembre cuando los brotes de las plantas más desarrolladas del cuartel medían 1,25 m aproximadamente. Para el extracto de quillay la fecha óptima fue entre el 30 de octubre y el 13 de noviembre, cuando los brotes medían entre 0,70 y 1 m durante el período fenológico correspondiente a inicio de flor. Este resultado se obtiene en función del control de nemátodos. Los parámetros de producción y crecimiento vegetativo no presentaron diferencias en los tratamientos.

35

Control de *Meloidogyne* sp. en *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon con extracto de quillay en condiciones de invernadero

ESTEBAN URZÚA Y JUAN CARLOS MAGUNACELAYA.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.
jmagunac@abello.dic.uchile.cl

Se evaluó el control de *Meloidogyne* sp. con Extracto de Quillay, Nemaicur y Mocap en *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon y, el efecto de poblaciones distintas de *Meloidogyne* sp. en el desarrollo vegetativo de las plantas. Se inoculó 0, 200, 400, 800 y 1600 huevos de *Meloidogyne* sp. por planta. 9 días después de la inoculación, se aplicó por planta, 0,33 mL de Nemaicur 400 EC; 0,33 mL de Mocap 6 EC; 0,55 y 1 mL de Extracto de Quillay, y un testigo sin producto. 120 días después de la inoculación, se evaluó la población final de juveniles de segundo estado de *Meloidogyne* sp. y el número de machos en 250 mL de suelo, y en las plantas, el peso y largo de brotes, el peso de raíces, número de agallas por 10 gramos de raíz y el peso de

raíces "funcionales" en las plantas sin control químico. No hubo acción nematocida del Extracto de Quillay, probablemente debido a una dilución del producto con agua en el riego pos-aplicación. Los nematocidas Mocap y Nemaicur presentaron un buen control de la población de *Meloidogyne* sp. Los distintos niveles de inóculo de *Meloidogyne* sp. no afectaron el crecimiento vegetativo aéreo de las plantas. Sin embargo, la producción de raicillas nuevas se vio fuertemente afectada por el nemátodo. Hubo antagonismo entre los juveniles que dificultó su establecimiento en las raíces y su reproducción. Se estimó un nivel poblacional de daño de entre 100 y 200 huevos de *Meloidogyne* sp por 250 mL de suelo.

36

Evaluación de diferentes productos de origen natural en el control de nemátodos fitoparásitos en un parronal Thompson Seedless

HÉCTOR GONZÁLEZ R.

CRI La Platina, INIA. Casilla 439/3, Santiago. E-mail hgonzale@platina.inia.cl

Durante 3 temporadas se evaluaron diferentes estrategias para el control y reducción de nemátodos fitoparásitos, basado en la utilización de productos químicos y de origen natural. La investigación se realizó en la V Región, Provincia de San Felipe, en un parronal de la var. Thompson Seedless de 6 años de edad y establecido después de una plantación de durazneros. Las plantas de vides presentaban nódulos, hinchazones, lesiones y necrosis en su sistema radical, con un escaso vigor y desarrollo de la parte aérea, como consecuencia de una infestación severa con nemátodos parásitos principalmente con *Meloidogyne*, *Xiphinema americanum* y

Pratylenchus. Los productos orgánicos y/o biológicos evaluados fueron: Clandosan 618, ABG 9008 (DiTera), orujo de uva, guano y el Sincocin + Agrispon, los cuales se compararon con un nematicida organo-fosforado y un Testigo sin tratamiento. Todos los tratamientos que incluían aplicaciones con productos de origen natural o químico mostraron diferencias en relación al Testigo en los diferentes parámetros evaluados (poblaciones de nemátodos parásitos y saprófitos, perímetro, peso de poda y producción). No se observaron efectos fitotóxicos de los diferentes productos aplicados sobre las plantas de vides.

37

Incidencia de *Xiphinema vuittenezi* sobre patrones de cítricos en la zona central de Chile

LORENA NAVARRO Y JUAN CARLOS MAGUNACELAYA.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.
jmagunac@abello.dic.uchile.cl

Este es el primer estudio agronómico de *Xiphinema vuittenezi* en el país. Durante los dos últimos años se ha detectado poblaciones importantes de *X. vuittenezi* sobre cítricos, nemátodo que anteriormente ha sido identificado en muestras de suelo de Maipú, Región Metropolitana y en Esmeralda, Pica. El uso de portainjertos en cítricos es una

práctica muy frecuente por presentar ciertas ventajas a problemas sanitarios de raíces. Hoy se pide que el patrón tenga resistencia a enfermedades y nemátodos por favorecer la productividad y mejorar la calidad de fruta. Durante 7 meses se realizó un ensayo inoculando 100, 200, 400, 800, 1600 y 3200 ejemplares del nemátodo sobre tres patrones de

cítricos de uso frecuente en el país, Citrumelo Swingle, *Citrus macrophylla* y Citrange Carrizo. Se concluye que:- 400 individuos de *X. vuittenezi* inoculados por planta (20 ejemplares por 250 ml de suelo) es el nivel poblacional con mayor tasa de reproducción. - A pesar de que hubo diferencias de crecimiento entre plantas inoculadas con diferen-

tes niveles poblacionales, el análisis estadístico no arrojó diferencias estadísticamente significativas con los diferentes niveles de infestación de *X. vuittenezi*. - El patrón que presentó la mayor resistencia a la reproducción de *X. vuittenezi* fue Citrumelo Swingle, *Citrus macrophylla* tuvo resistencia intermedia y Citrange Carrizo la mayor susceptibilidad.

38

Patogenicidad de *Meloidogyne* sp. sobre plantas de papayo (*Carica candamarcensis* Hook F.) y control con extracto de quillay

MARCELO ARRIAGADA Y JUAN CARLOS MAGUNACELAYA.

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.
jmagunac@abello.dic.uchile.cl

Con el objetivo de relacionar distintos niveles de población de *Meloidogyne* sp. con crecimiento vegetativo del papayo, y evaluar el control de *Meloidogyne* sp. con extracto industrial de quillay (*Quillaja saponaria* Mol.), se inoculó plantas de papayo, de 6 meses de edad, con 0, 100, 200, 400 y 800 huevos de *Meloidogyne* sp., y se controló químicamente con extracto de quillay en dos dosis (0.2 cm³ /planta y 0.4 cm³/planta), y Mocap (0.25 cm³/planta) como testigo químico. A 120 días de la inoculación se evaluó la población final de juveniles, el número de agallas en raíces, el peso de la parte aérea y el peso de raíces. Las plantas con 400 huevos presentaron la mayor población final de juveniles, y la mayor cantidad de agallas. Las plantas sin nemátodos presentaron el mayor

peso de raíces y parte aérea. Las plantas con 200 huevos presentaron el menor peso de raíces, y el menor número de agallas y juveniles. Las plantas inoculadas con 100 y 200 huevos presentaron el menor peso de la parte aérea. Con la dosis mayor de extracto de quillay y con Mocap, la población final de juveniles fue estadísticamente similar, sin embargo, el menor número de juveniles se observó en las plantas tratadas con Mocap. Las plantas testigo sin control químico presentaron la mayor población final de juveniles. No hubo diferencias significativas entre productos químicos y el testigo para las otras evaluaciones. Las plantas con extracto de quillay en dosis baja presentaron el mayor número de agallas, también tuvieron el mayor peso de raíces y parte aérea.

39

Evaluación de la aplicación tardía de extracto de quillay y nematicidas tradicionales, como alternativa de control de *Meloidogyne arenaria* Raza II, en tomate en la zona central de Chile

HUGO PACHECO Y JUAN CARLOS MAGUNACELAYA

Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile. Santa Rosa 11315, Santiago, Chile.
jmagunac@abello.dic.uchile.cl

En un cultivo establecido de tomate bajo plástico se realizó aplicaciones de extracto de quillay, Nema-cur y Mocap, 60 días después del trasplante, con el objeto de evaluar la acción nematicida del extracto de quillay, sobre una población de *Meloidogyne arenaria* raza II, y evaluar los efectos en el rendimiento del cultivo y crecimiento vegetativo de las plantas. El diseño experimental fue de 5 tratamientos y 6 repeticiones. Se realizó tres muestreos de suelo y análisis nematológicos para verificar la variación poblacional de *M.arenaria* en el tiempo. Se evaluó el rendimiento de 30 plantas por tratamiento, por un período de 10 semanas, considerando todo el período de producción. Al finalizar la tem-

porada se midió crecimiento vegetativo (peso de tallo y raíz) y grado de agallamiento en las raíces de las plantas. Los productos Nema-cur y Mocap otorgaron protección al cultivo, manteniendo la población de *M.arenaria* bajo el umbral de daño; en cambio con el extracto de quillay, la población final y los índices reproductivos de nemátodos fueron más altos. El grado de agallamiento de las raíces de las plantas tratadas con Mocap fue significativamente menor que en el testigo y los tratamientos con Nema-cur y extracto de quillay. El extracto de quillay no tuvo una clara actividad nematicida sobre *M.arenaria*, pero mejoró el rendimiento del cultivo, superando al Nema-cur y Mocap.

40

Potencial microbicida de vides (*Vitis vinífera*) de mesa y viníferas

CLAUDIO CIUDAD B.

Laboratorio de Bioquímica y Fisiología Vegetal, INIA - CRI La Platina Santiago de Chile.
cciedad@platina.inia.cl

Sabido es que la piel de la baya de uva es una barrera de protección frente al ataque de microorganismos, de carácter físico y de interacción bioquímica. Esta última, por su naturaleza altamente compleja en que se distinguen sustancias propias del metabolismo

secundario que subyacen en la piel con carácter bacteriostático y otras que se sintetizan inmediatamente después del ataque microbiano (alexinas). El objetivo de este estudio se ha centrado en las primeras que son de carácter fenólicas, como son los fla-

vonoles quercetina y miricetina, sustancias que provienen de las vías: ácidos siquímico y málico y cuya producción es controlada por las enzimas PAL y la chalcona sinteasa, influenciadas a su vez, por factores genéticos y ambientales. Fundamentalmente, los compuestos fenólicos basan su acción microbici da al transformarse en quinonas electrofílicas que se fijan a las proteínas del huésped inutilizándolas. Es así que en la piel liofilizada de 16 variedades de uva: Italia Pirovano,

Cabernet Sauvignon, Black Seedless, Exótica, Red Seedless, Ruby Seedless, Ribier, Emperor, Thompson Seedless, Beauty, Moscatel Rosada, Superior, Perlette, Flame, Pinot Noir y Red Glove, mediante cromatografía HPLC con detector de arreglo de diodos, se cuantificó quercetina y miricetina, µg por g de piel seca. Siendo Italia Pirovano, Cabernet Sauvignon, Black Seedless, Exótica, Red Seedless y Ruby Seedless las con más potencial antimicrobiano.

41

Evaluación de las aplicaciones de aceite mineral y/o insecticida en la inhibición de la transmisión de virus en papa (*Solanum tuberosum* L.).

PAULINA SEPÚLVEDA R., RICARDO FUENZALIDA R., EDUARDO DÍAZ B.,
ERNESTO PRADO C. Y HORACIO LÓPEZ T.

INIA, CRI La Platina. Casilla 439/3, Santiago, Chile. E-mail: psepulve[@]platina.inia.cl

Durante las temporadas 1995/96 y 1996/97 se evaluó el efecto de dos concentraciones (0.5% y 1%) de aceite mineral, aplicado sólo y con insecticida, en la inhibición de la transmisión de virus por áfidos en papa. Paralelamente se evaluó las variaciones poblacionales de áfidos durante el desarrollo de cultivo. Las aplicaciones se realizaron cada 12 días, a partir de emergencia a floración. Se evaluó la presencia de los virus PVY y PLRV durante el periodo vegetativo con observaciones visuales y prueba de ELISA sobre follaje y serológicamente en tubérculos. En la temporada 1995/96 no se encontró efecto de los tra-

tamientos sobre la inhibición de la transmisión de virus, en tanto que, en la segunda temporada, hubo una correlación positiva entre la población de áfidos y la incidencia de virosis. Los tratamientos con aplicaciones de aceite lograron una mejor protección respecto de aquellos tratamientos que no lo incluyeron. Así las aplicaciones de aceite en concentraciones de 1% lograron una protección de 54,5% y 81,8% con y sin insecticida respectivamente. *Myzus persicae* fue la especie que se presentó mayoritariamente en ambas temporadas.

42

Uso de thaxtomin-a para identificar resistencia a sarna común en papa

IVETTE A. ACUÑA¹, B.J. JACOBSEN², D.L. CORSINI³ Y G.A. STROBEL²

¹INIA-Remehue, Casilla 24-O, Osorno, Chile. E-mail: iacuna@remehue.inia.cl
²Department of Plant Science, Montana State University, Bozeman, MT 59717, USA.
³USDA/ARS, Aberdeen ID 83210-0530, USA

La resistencia varietal ha sido una de las mejores soluciones a la sarna común en papa. El descubrimiento de Thaxtomin-A (TA), producido por *Streptomyces scabies* patogénicos y su importante rol en la patogenicidad de la bacteria, sugiere mejores alternativas en la búsqueda de técnicas de selección para resistencia esta enfermedad. El objetivo de esta investigación fue la de correlacionar una óptima prueba de resistencia de semilla verdadera de papa (TPS) a TA con la resistencia a sarna común, determinada por la sensibilidad del tubérculo a TA y la resistencia de campo a la enfermedad. Se germinó TPS en agar agua enmendado con TA bajo condiciones homogéneas. Dosis de 1mM de TA y tiempos de exposición de 7 días permitieron

distinguir entre progenies de cultivares que variaban en resistencia a sarna común. TA no seleccionó estrictamente el 100% de individuos resistentes, pero permitió una disminución de la población a evaluar bajo condiciones de campo en aproximadamente 30%. Se determinaron correlaciones significativas entre índice de daño en plántulas debido a TA y síntomas de sarna en tubérculos ($R=0.63$, $P=0.0001$; $R=0.49$, $P=0.0001$) y entre la sensibilidad de los tubérculos a TA y sus síntomas de sarna ($R=0.64$, $P=0.0001$; $R=0.75$, $P=0.01$). Se identificaron individuos altamente resistentes a sarna común, los cuales pueden ser evaluados como cultivares, padres en programas de mejoramiento o fuentes de genes para resistencia.

43

Conjugación de glucosa como mecanismo de resistencia a thaxtomin-a y sarna común en papa

IVETTE A. ACUÑA¹, G.A. STROBEL², B.J. JACOBSEN² Y D.L. CORSINI³

¹INIA-Remehue, Casilla 24-O, Osorno, Chile, e-mail: iacuna@remehue.inia.cl
²Department of Plant Science, Montana State University, Bozeman, MT 59717, USA
³USDA/ARS, Aberdeen ID 83210-0530, USA

Thaxtomin-A (TA) es una fitotoxina producida por *Streptomyces scabies* patogénicas. TA juega un rol importante en la patogenicidad de la bacteria y en el desarrollo de la sarna común en papa, sin embargo

poco o nada se conoce respecto del mecanismo de resistencia a esta enfermedad. La glucosilación de TA por *S. scabies* ocurrió in vitro. El glucosido de TA fue aislado de extractos bacterianos y caracterizado como

Thaxtomin-A-b-di-O-Glucosido (TAG). TAG fue seis veces menos fitotóxico que TA en las pruebas de rodajas de papa. Esta investigación evaluó la hipótesis de que la glucosilación de TA está relacionada a la resistencia a *S. scabies*. ^{14}C -thaxtomin-A fue producida adicionando L-fenilalanina-UL- ^{14}C a cultivos de *S. scabies* de 6 días de crecimiento. Nooksack, un cultivar de papa resistente a sarna común, y clones seleccionados por resistencia a TA desde progenies de autopolinización de Ranger, fueron inoculados con ^{14}C -

thaxtomin-A. Estos fueron capaces de producir una cantidad mayor de un metabolito radioactivo con un R_f similar a TAG comparado con Ranger, un cultivar susceptible. Además, cultivares y selecciones resistentes a sarna común presentaron el doble de actividad específica de la enzima glucosyl transferasa comparado con cultivares susceptibles. La conjugación de glucosa parece ser un mecanismo de detoxificación de TA en papa y parece estar relacionado a la resistencia y susceptibilidad a sarna común en plantas de papa.

44

Prospección de marchitez de la papa (*Ralstonia solanacearum*), en zona papera de la Provincia de Cautín, mediante ELISA-NCM

ORLANDO LARA, P. SEPULVEDA, S. MOREIRA

Servicio Agrícola y Ganadero IX Región. Bilbao 931, Casilla 16 D, Temuco.
olara@sag.minagri.gob.cl

El objetivo fue buscar una metodología para ser realizada con una implementación mínima, y disponible en el laboratorio de Fitopatología del SAG Temuco, y que esta metodología permitiera confirmar de forma confiable y práctica, la ausencia de la enfermedad Marchitez de la Papa, mediante la prospección respectiva, en las comunas que se consideran las productoras del tubérculo en la IX región, como son: Nueva Imperial, Carahue. Saavedra, Teodoro Smith y Tolten. El sistema de análisis adoptado fue ELISA-NCM para la detección de *Ralstonia solanacearum*

del Centro Internacional de la Papa. Se captó un total de 250 muestras, compuestas cada una de ellas de 25 tubérculos. La forma de proceder a la colecta consistió en elegir predios que en ese momento estuvieran realizando su cosecha, lo que permitió recoger tubérculos desde el suelo o desde los mismos sacos, en una forma totalmente al azar, teniendo precaución que correspondieran a tubérculos de plantas distintas. En la prospección efectuada se confirmó la ausencia de la enfermedad en las muestras analizadas.

45

Caracterización de una población de *Phytophthora infestans* (Montagne) de Bary en función de su sensibilidad al fungicida metalaxilo y su tipo de apareamiento

FERNANDO RIVEROS B., RODRIGO SOTOMAYOR C. Y BORIS ESPINOZA G.

Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Centro Regional de Investigación Intihuasi. Casilla 36/B. La Serena. Chile. Fono 56-51-223290. Fax. 56-51-227060. E-mail: Friveros@intihuasi.inia.cl; bespino@intihuasi.inia.cl; jsotomayor@yahoo.com

El tizón tardío de la papa, causada por *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary es la enfermedad más importante para cultivos de papa establecidos en la IV y V Región de Chile. Desde hace varios y en forma anual, cultivos de papa establecidos en esta área reciben numerosos tratamientos con el fungicida metalaxil, en función de su carácter curativo, sin embargo, condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad en el ciclo de invierno 1998, demostraron una disminución de su eficacia en el control del patógeno. Con el objeto de caracterizar poblaciones de *P. infestans*, por su sensibilidad o resistencia a metalaxilo y determinar su tipo de apareamiento, se estudió una colección de aislamientos del patógeno obtenida desde las diferentes localidades de cultivo de papa de la IV y V Región. La caracterización de esta población se realizó a través del crecimiento radial de micelio en

agar centeno y metalaxil, para estimar posteriormente valores EC 50. Para determinar tipo de apareamiento y como testigo sensible a metalaxil se utilizó un aislamiento de *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary, perteneciente a la línea clonal US1, con tipo de apareamiento A1. Los resultados demostraron que la totalidad de los aislamientos fueron calificados como resistentes al fungicida, con valores promedios de EC 50 de 407 ppm (+/- 92.3 ppm). Aislamientos colectados en la IV Región mostraron EC 50 promedio de 412 y una variación ente 219 y 684 ppm de metalaxil. Aislamientos colectados en la V Región presentaron EC 50 promedio de 395 y una variación entre 202 y 675 ppm de metalaxil. Bajo las condiciones del estudio, enfrentados al aislamiento identificado como US 1 ninguno de los aislamientos nacionales formó oosporas, sugiriendo que todos ellos tendrían tipo de apareamiento A1.

46

Patfrut^{MR}, Software predictivo para el pronóstico de enfermedades de los árboles frutales

CLAUDIO LILLO, M. MUÑOZ, MARÍA EUGENIA RIOJA Y BERNARDO LATORRE

Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago, Chile. bliatorre@puc.cl

Con el propósito de asistir a los agricultores y técnicos en las decisiones de control químico se desarrolló un software predictivo

(*Patfrut*^{MR} versión 1.0), implementado con modelos predictivos, los que sobre la base de parámetros meteorológicos permiten pronos-

ticar el riesgo de infección de varias enfermedades de los árboles frutales presentes en Chile. Específicamente pronostica cancro europeo del manzano (*Nectria galligena*), sarna del manzano (*Venturia inaequalis*), sarna del peral (*V. pyrina*), botritis de la vid (*Botrytis cinerea*), cáncer bacteriano de los *Prunus* spp. y tizón bacteriano del peral (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*). Este software fue escrito en Visual Basic 6.0 para Windows 95. Se desarrolló con información meteorológica obtenida a partir de micro estaciones Campbell (Campbell Sci. Inc.) provistas de

sensores de temperatura, agua libre, precipitaciones y humedad relativa. El sistema se activa cuando se detecta agua libre, momento en que la temperatura y el tiempo de mojado se analizan continuamente de acuerdo al modelo predictivo desarrollado para cada enfermedad. Una vez que el periodo mojado sobrepasa el tiempo requerido se produce alarma de infección. Tanto el software como los modelos han sido validados en condiciones de campo.

Proyecto financiado por FONDEF D97-I-1004.

47

Resultados de prospección virológica en cultivos de liliium (*Lilium* spp.) en la zona sur de Chile

MARCO MUÑOZ F¹ Y LORENA FERNÁNDEZ S.²

¹Departamento Protección Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 4088, Santiago, Chile

²Departamento Laboratorio y Estación Cuarentenaria Agrícola, Servicio Agrícola y Ganadero. mmuñoz@sag. Minagri.gob.cl

Durante la temporada 1999-2000, el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) realizó en la comuna de Cañete, VIII Región y en las comunas de Mariquina y Puyehue, X Región, prospecciones en cultivos de *Lilium* a objeto de conocer la situación actual de enfermedades virales en el sur del país. Esta actividad permitió recabar la información fitosanitaria necesaria para que el SAG presentara una propuesta de protocolo a las autoridades fitosanitarias de Japón para la exportación de bulbos de liliium con fines de multiplicación. Se prospectó un total de 120 hectáreas de liliium, correspondientes a cuatro empresas productoras. Se captó muestras de bulbos madres y de plantas en cultivo, en dos oportunidades durante el crecimiento activo, co-

lectando plantas con y sin síntomas de virosis. Las muestras fueron analizadas mediante la técnica ELISA para siete virus: Alfalfa Mosaic Virus (AMV), Cucumber Mosaic Virus (CMV), Lily Simptomless Virus (LSV), Lily Virus X (LVX), Tulip Break Virus (TBV), Tobacco Rattle Virus (TRV) y Tobacco Ringspot Virus (TRSV). Los resultados de laboratorio indicaron que de 457 muestras analizadas, 276 resultaron positivas a uno o varios de los virus señalados, lo que representa un 60,4 % de muestras positivas. Los tres virus con mayor incidencia en esta prospección fueron LSV, TBV y TRV, presentándose con un 43,4 %, 17,4 % y 14,8 %, respectivamente.

48

Cultivares de tulipán (*Tulipa* sp.) y enfermedades asociadas en dos condiciones de cultivo

PAULA MORALES M. Y JAIME GUERRERO C.

Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales. Universidad de la Frontera. Temuco. Casilla 54-D. Temuco. jguerre@ufro.cl

El estudio se realizó en el fundo Chufquén, comuna de Traiguén, IX Región, entre abril y diciembre de 1999. Se estableció bajo invernadero y al aire libre, usando un diseño de bloques completamente aleatorizados, con cuatro repeticiones. Se evaluó la susceptibilidad a enfermedades y la producción y calidad de flores y bulbos de veinte cultivares de tulipán, en ambas condiciones de cultivo. La significancia de los resultados se analizó mediante un ANDEVA y las medias se compararon por la prueba de Tukey ($p < 0.05$). Los cultivares se agruparon mediante un análisis multivariado de conglomerados en base a producción, precocidad y sanidad de flores, bulbos y bulbillos. Los patógenos ordenados de mayor a menor incidencia en flores

fueron *Botrytis cinerea*, *Fusarium oxysporum*, *Penicillium corimbiferum* y Virus TBV; y en bulbos *Erwinia carotovora*, *Rhizoctonia solani*, *Fusarium* spp. y *Penicillium corimbiferum*. La incidencia de estos patógenos varió entre cultivares en ambas condiciones: para las flores la incidencia fue menor en invernadero que al aire libre, mientras que para bulbos y bulbillos fue mayor en invernadero. Los niveles de infección promedio considerando todos los patógenos, tanto en invernadero como al aire libre, variaron respectivamente, para la flor entre 10 y 27%, y para bulbos entre 69 y 33%. Los cultivares más afectados fueron en invernadero Pandion (flor y bulbos) y Moon Shine (bulbo), y al aire libre Red Parade (flor) y Orange Emperor (bulbo).

49

Control de *Botrytis cinerea* Pers. en tulipán (*Tulipa* sp.), cv. Pandion

CLAUDIA GLASER G. Y JAIME GUERRERO C.

Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales. Universidad de la Frontera. Temuco. Casilla 54-D. Temuco. jguerre@ufro.cl

Bajo condiciones de invernadero y al aire libre, utilizando el cultivar Pandion, en un diseño de bloques completamente aleatorizado, se estableció un ensayo para el control de *B. cinerea*, evaluando eficacia y frecuencia de aplicación (7-10-15 y 20 días) de los siguientes fungicidas: Benomil 50% WP (30 g i.a. /

HL), Ciprodinil+fludioxonil 62,5 WG (375 g i.a. /HL), BC1000 98 EC (147 cc i.a. /HL) y *Trichoderma harzianum* T39 25% WP (250 g i.a. /HL). Los resultados se compararon por la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$). Según los valores de incidencia e intensidad, la eficacia de mayor a menor grado fue la siguiente:

Ciprodinil+fludioxonil, *T. harzianum*, BC1000 y benomil. Respecto de la frecuencia de aplicación, no hubo diferencias significativas entre los periodos evaluados para todos los fungicidas. Los resultados obtenidos son valiosos, entre otras razones, por la posibilidad de utilizar fungicidas orgánicos y biológicos con similar o superior eficacia a fungicidas habitualmente usados para el control de *B. cinerea* como es el caso de benomilo y porque al disminuir la frecuencia de aplicación se reduce el riesgo que involucra el uso de pesticidas especialmente en invernadero, con el consiguiente benefi-

cio económico y ambiental. Cabe consignar que se observaron síntomas característicos de *B. cinerea*, pero también síntomas que en la literatura se describen asociados con *B. tulipae*. En los estudios realizados con los aislados de Botrytis provenientes de tulipán se determinó que éstos presentaban diferencias características morfológicas, conidias más grandes, micelio blanquecino, esponjoso y de menor esporulación y menor cantidad de esclerocios, comparado con aislados de *B. cinerea* provenientes de frambueso y arándano; esta situación requiere de mayor estudio.

50

Incidencia y control de *Heterosporium echinulatum* (Berk.) Cooke en cultivares de clavel (*Dianthus caryophyllus*)

PATRICIA CASTAÑEDA D. Y JAIME GUERRERO C.

Facultad de Cs. Agropecuarias y Forestales, Universidad de la Frontera, Temuco Casilla 54-0 Temuco, jguerre@ufro.cl

El estudio se realizó entre Marzo 1999 y Junio 2000 en un predio de Labranza IX Región. Se establecieron tres ensayos en invernadero con plantas de clavel (*D. caryophyllus*) provenientes de la V Región. Se evaluó dieciocho cultivares de clavel y se comparó aplicados cada siete días la eficacia de benomilo (30g.i.a/HI), clorotalonil (150 g.i.a/HI), mancozeb (180 g.i.a/HI), triforine (19 g.i.a/HI), tebuconazole (125 g.i.a/HI), penconazol (5 g.i.a/HI) y *Trichoderma harzianum* (Trichodex 125 g.i.a/HI), se evaluó la frecuencia de aplicación con clorotalonil (150 g.i.a/HI) cada 7, 10, 15 y 20 días. El diseño estadístico fue de bloques completamente aleatorizados con tres repeticiones, los parámetros evaluados fueron adaptación, producción, calidad de flor, intensidad e incidencia de *Heterosporium* y aspectos

fitosanitarios. La significancia de los datos fueron analizados por ANDEVA y las medias se compararon por la prueba de Tukey ($p \leq 0.05$). Se estableció que la intensidad e incidencia de *H. echinulatum* difirió entre cultivares, siendo más susceptibles Sultán, Paola, Killer y Nórdica con valores sobre el 40% de plantas enfermas; los de baja intensidad fueron Vanessa y Tótem y no se evidenció en el cultivar Atlético. Respecto de otras enfermedades sólo se detectó Roya (*Uromyces dianthy*) en Sonsarra, Domingo y L254-P. La producción de varas florales fue óptima en todos los cultivares, con buena calidad, especialmente color, tamaño y largo de vara, destacando los cultivares Domingo, Varna, Paola, Killer, Época, L254-P. Los fungicidas preventivos para el control de *H. echinulatum* de mayor a menor eficacia fue-

ron penconazol, triforine, tebuconazol, benomilo, Trichodex y mancoceb. No hubo diferencia significativa entre 7,10,15 días de frecuencia de aplicación, habitualmente las aplicaciones se realizan cada 7 días; por lo

tanto, la información generada permitiría distanciar el uso de fungicidas y en particular de clorotalonil con el beneficio económico y ambiental que esto implica.

POSTER

51

Determinación de *Mycocentrospora acerina* (Hartig) Deighton un nuevo patógeno de zanahoria (*Daucus carota* L.) en Chile

MÓNICA GUTIÉRREZ, ANGÉLICA CATRILEF, CLAUDIA ASENJO

Servicio Agrícola y Ganadero. Laboratorio Regional SAG-Osorno, Mackenna 674, Osorno, E- Mail: saglabor@felsur.cl

Durante la temporada 1998 producto de una denuncia, se detectó una enfermedad que afectaba raíces de zanahoria en la comuna de Pto Montt. Décima región de Chile. La enfermedad se caracterizaba por una pudrición negra con un margen acuoso de color café, afectando principalmente la corona de las raíces. Después de mantener las raíces en cámara húmeda, se desarrolló sobre las lesiones un micelio de coloración oscura con matiz anaranjado, a partir del cual, se observó la presencia de conidióforos rectos, hialinos y septados, con formación de conidias largas, hialinas a olivaceo pálido, septadas y provistas de un apéndice lateral. *Mycocentrospora acerina* (Hartig) Deighton fue identificado como el agente causal de esta enfermedad. Se realizó el aislamiento del

hongo en medio agar papa dextrosa y agar maíz determinándose la tasa de crecimiento y características morfológicas de la colonia sobre ambos medios de cultivo. No se logró obtener formación de conidias sobre estos medios de cultivo, induciéndose su formación a partir de discos de micelio mantenidos en agua bajo régimen de luz natural. Se realizaron pruebas de patogenicidad inoculando el hongo en plántulas de zanahoria y acelgas y además sobre rodajas de raíces de zanahoria y trozos de peciolo de acelgas, lográndose reproducir los síntomas descritos para esta enfermedad. *Mycocentrospora acerina* fue consistentemente recuperado de los tejidos inoculados. Este estudio, constituye la primera determinación de este hongo en Chile

52

Determinación de *Fusarium solani* como agente causal de la podredumbre del pié del tomate

JAIME MONTEALEGRE¹, S. DONOSO¹, RODRIGO HERRERA¹ Y XIMENA BESOAIN².

¹Fac. de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile, Santiago.

²Fac. de Agronomía, Universidad Católica de Valparaíso, Quillota. E-mail: jmonteal@abello.dic.uchile.cl.

Se investigó la etiología de una pudrición basal y radical causada por *Fusarium* spp. en tomates enfermos en invernaderos fríos de la V Región. Se efectuaron pruebas de patogenicidad en variedades diferenciales para las diferentes razas de *Fusarium oxysporum*, siendo todas ellas susceptibles. Se identi-

có como patógeno a *Fusarium solani*, hongo que ha sido descrito en otros países causando síntomas similares a los observados en este trabajo y que pueden confundirse con los que provoca *F. oxysporum*. Se describe la sintomatología y las características morfológicas del hongo.

53

Hongos causantes de pudriciones en postcosecha de brevas e higos

JAIME MONTEALEGRE¹, J. OYARZÚN²; RODRIGO HERRERA; HORST BERGER², Y LJUBICA GALLETTI²

¹Depto. de Sanidad Vegetal, Fac. de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile y

²Depto. de Producción Agrícola, Fac. de Cs. Agronómicas, Universidad de Chile. E-mail: jmonteal@abello.dic.uchile.cl

Los hongos *Rhizopus stolonifer*, *Penicillium minioluteum*, *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium flocciferum* y *Cladosporium herbarum*, fueron aislados de pudriciones de postcosecha de brevas e higos. Se efectuaron pruebas de patogenicidad, determinándose que todos los hongos fueron patógenos cuando se practicaron heridas en los frutos. *Alternaria alternata* y *Cladosporium herbarum* no causaron pudrición en frutos sin

heridas, lo cual indica que son patógenos que necesitan frutos con un alto grado de senescencia o de heridas para poder infectar. En el caso de los frutos con heridas, los patógenos más agresivos fueron *Rhizopus stolonifer* y *Penicillium minioluteum*, mientras que en los frutos sin heridas fue *Botrytis cinerea*. Se describen los síntomas causados por los diferentes hongos.

54

Escoba de bruja en murta (*Ugni molinae* Turcz.) su agente causal e incidencia en sectores de la Provincia de Valdivia, X Región, Chile

NANCY ANDRADE, CLAUDIA VILLAGRA Y EMILIO CUEVAS

Universidad Austral de Chile, Facultad Ciencias Agrarias, Casilla 567, Valdivia, Chile.
nandrade@uach.cl

La murta (*Ugni molinae* Turcz), es un arbusto siempre verde nativo de Chile, perteneciente a la familia de las mirtáceas, el cual se distribuye desde Talca hasta Palena. En los meses de marzo a mayo la murta presenta estados de madurez para la cosecha y el fruto es recolectado para la venta directa en mercados locales y se utiliza principalmente en la confección artesanal de mermeladas, licores y conservas. En relación a los patógenos determinados para esta especie, la literatura chilena señala la presencia del hongo *Mycosphaerella* sp. afectando al follaje, provocando manchas foliares. El objetivo de esta investigación fue conocer el agente causal de la sintomatología de escoba de bruja, asociada a la especie arbustiva frutal murta y deter-

minar la incidencia de esta patología en las plantaciones naturales de esta especie que existen en Valdivia y alrededores. Se llevaron muestras al laboratorio de las plantas aparentemente enfermas para su identificación y diagnóstico mediante microscopía electrónica de transmisión (Hitachi H 700). Se tiñieron secciones de tallo con 2% de uranilo acetato en 50% de etanol, y una vez examinadas estas se determinó que la enfermedad escoba de bruja es causada por un micoplasma. Los resultados obtenidos para la incidencia indican que la murta se encuentra principalmente afectada por esta enfermedad y de un total de 1240 plantas evaluadas un 55 % de ellas presenta escoba de bruja. Financiado por Proyecto DID/UACH S-99-23.

55

Detección de ZYMV y CMV en semillas de zapallo italiano

GONZALO RAMÍREZ N.¹ Y PEDRO BUSTAMANTE G.

¹Sobitec e-mail: g.ramirez@sobitec.com

²Biol. Mol. Universidad Iberoamericana (UNICIT)

Se analizaron muestras de follaje y frutos de *Cucurbita pepo* (Zapallo italiano), las cuales presentaban severos síntomas de virosis. Las muestras se tomaron desde una plantación comercial de 10 hectáreas, ubicada en la V región. La cual se encontró con un alto porcentaje de plantas afectadas. Para el diagnós-

tico y detección de los posibles virus involucrados, se analizaron mediante la técnica serológica de DAS-ELISA (Bioreba, Suiza) los virus reportados para la especie, ZYMV, WMV-2, SqMV, TRSV y CMV. Como resultado del análisis se detectaron en frutos y follaje los virus ZYMV, CMV y WMV-2, sin

detectarse la presencia de SqMV y TRSV. Posteriormente, para dilucidar el origen de la infección viral se procedió a realizar análisis de ELISA a semillas del mismo lote y variedad (importadas desde Europa), dejadas como contramuestras. Se analizaron los mismo virus antes mencionados, diagnosticándose a nivel de semilla la presencia de CMV y ZYMV, corroborándose de este modo, la transmisión vía semilla del CMV reportada por la literatura in-

ternacional. Entregándose además, nuevos antecedentes de transmisión por semilla del ZYMV, virus que la literatura disponible, menciona como no transmisible por semilla, siendo éste el primer reporte de transmisión por semilla en Chile de este virus. De este trabajo se desprende la importancia que tienen las enfermedades que se transmiten por semilla, en la diseminación de problemas fitopatológicos dentro de una región o entre países.

56

Formulación de encapsulados de tres sales y evaluación *in vitro* de su efecto inhibitorio sobre *Rhizoctonia solani* Kühn.

LUIGI CIAMPI, DAINA GRINBERGS, RODRIGO GÓMEZ Y RICARDO FUENTES

Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile. luigiciampi@hotmail.com

Para superar los problemas ocasionados por el hongo patógeno *Rhizoctonia solani* Kühn, causante de la sarna negra de la papa *Solanum tuberosum* L., se han intentado diversas estrategias de control, ninguna de las cuales ha proporcionado resultados satisfactorios. La presente investigación tuvo como objetivo la encapsulación de tres sales de cobre y posterior evaluación "*in vitro*" de su efecto en el crecimiento de *R. solani*. La formulación de los encapsulados comprendió la adición de tres sales de cobre (oxiclóruo de cobre, óxido cuproso y sulfato de cobre) a un homogenizado en base a alginato de sodio. Para evaluar el efecto inhibitorio de las cápsulas sobre *R. solani*, se realizó un ensayo con un diseño experimental de bloques completos al azar, con 5 tratamientos y 5 repeticiones. Los tratamientos correspondieron a cuatro tipos de cápsulas por sal, difiriendo estas en solventes (s) utilizados (agua y NaCl 0.9%) y tiempos de coagulación (t) (5 y 15

min), más un testigo (inóculo sobre Agar Papa Dextrosa). Se dispusieron las esferas a 2 cm alrededor de un disco de inóculo de 5 mm de diámetro ubicado en el centro de la placa Petri, sobre un sustrato de 15 ml de APD por placa. Los resultados de un ensayo preliminar en que se evaluaron tres concentraciones por cada sal, demostraron que las más efectivas fueron 75% para oxiclóruo, 64% para óxido y 63% para sulfato, que correspondieron a las máximas concentraciones que permitieron la formación de los gránulos. Posteriormente, para el ensayo de inhibición, fue medido diariamente el crecimiento lineal de las colonias y así calcular su crecimiento diario promedio. Aquí se demostró que todos los tratamientos redujeron el crecimiento de *R. solani* en cerca del 50% en relación al testigo, destacándose la actividad de las cápsulas de óxido cuproso, con ambos solventes y tiempos de coagulación, y las de sulfato s:NaCl, t:5 min, s:NaCl, t:15 min y s:agua, t:15 min.

57

Ensayo de campo de *Rhizoctonia solani* Kühn en papa *Solanum tuberosum* L. usando cápsulas biológicas y cápsulas en base a sales de cobre

LUIGI CIAMPI, RODRIGO GÓMEZ, DAINA GRINBERGS Y RICARDO FUENTES

Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile

El hongo fitopatógeno *Rhizoctonia solani* Kühn afecta seriamente el cultivo de la papa en Chile. Diversas formas de control se disponen comercialmente, principalmente fungicidas químicos cuya toxicidad y altos costos son su principal desventaja. El presente estudio tuvo por objetivo evaluar el efecto de las cápsulas biológicas y cápsulas de cobre sobre *R. solani*. El diseño experimental consistió de bloques completos al azar con 12 tratamientos y tres repeticiones. Los tratamientos correspondieron a dos tipos de cápsulas: cápsulas biológicas (S111; *Serratia liquefaciens*, A47; *Bacillus subtilis*) en dos dosis de cada biocápsula; 1 y 5 g/planta. Las cápsulas de cobre usadas fueron de óxido cuproso y oxiclورو de cobre, en tres dosis cada una; 1, 3 y 5 g/planta. Se utilizó un con-

trol positivo (papa tratada con producto comercial Monceren) y control negativo (papa sin tratamiento). Los parámetros evaluados fueron: rendimiento de tubérculo comercial, demilla y deshecho; presencia de esclerocios y porcentaje de infección. Los resultados demostraron que no hubo efecto significativo entre los tratamientos sobre la producción de tubérculo por efecto de *R. solani*. Por otra parte, el tratamiento con biocápsulas S111 (1g/planta) y con cápsulas de oxiclورو de cobre (1g/planta) redujeron significativamente la presencia de esclerocios en tubérculo cosechado en relación al control. La eficiencia, tanto de las biocápsulas como de las cápsulas de cobre, debe ser evaluada con un mayor número de ensayos en invernadero y en campo.

58

Pruebas de patogenicidad *in vitro* para cepas fungosas aisladas de quistes de *Heterodera trifolii* Goffart

LAURA BÖHM Y SUSANA GONZÁLEZ

Instituto de Producción y Sanidad Vegetal, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Austral de Chile, Casilla 567, Valdivia. E-mail: lgonzalez@uach.cl

A partir de las 17 praderas muestreadas en la IX^a - X^a Regiones del Sur de Chile, se aislaron de trozos de cutícula, huevos y larvas de *Heterodera trifolii*, 977 cepas de hongos.

Con el objetivo de determinar la capacidad antagónica o biocontroladora de las cepas formadoras de propágulos asexuales o conidias, se montó un método directo *in vitro*.

Cada una de las tres repeticiones realizadas por cepa, consistió en poner en contacto, sobre un portaobjeto excavado, una suspensión de aproximadamente 20 huevos y larvas por 50 ml, con más o menos 100 conidias del hongo en 25 ml. En los testigos, se reemplazó la suspensión de conidias por agua. Las tres repeticiones de cada tratamiento se depositaron en una cámara húmeda, incubándose a 20°C. Las evaluaciones se realizaron a las 48 y 72 horas. De la totalidad de las cepas aisladas, se evaluaron 115, destacándose entre ellas 9 por causar sobre un 15% promedio de parasitismo en huevos. Estas corresponden a tres cepas de *Fusarium spp.*, cuatro de *Verticillium spp.* y dos de *Verticillium*

chlamydosporium. Estos resultados confirman que en las praderas del Sur de Chile existen cepas de hongos que manifiestan una capacidad biocontroladora, regulando en parte la población de nemátodos en el suelo, especialmente de *H. trifolii*. Los resultados obtenidos en estas pruebas de patogenicidad *in vitro* permiten concluir que este método es rápido y efectivo para seleccionar cepas fungosas antagónicas para huevos de nemátodos endoparásitos. Además, es interesante destacar su aplicación e integración en el desarrollo de un control biológico para el incremento del control natural existente.

Financiado por Fondecyt 1961041.

59

Colletotrichum gloeosporioides agente causal de la antracnosis en hierba de San Juan (*Hypericum perforatum* L.)

LUIS ALFREDO VERA Y CLAUDIA BARRERA

Facultad de Agronomía, Universidad de Concepción. Casilla 537, Chillán. E-Mail: lvera@chillan.udec.cl

En la primavera del año 1999 se presentó una enfermedad en plantas de hierba de San Juan (*Hypericum perforatum*) que causa inicialmente una amarillez de la planta y posteriormente enrojecimiento de hojas y tallos para finalmente causar muerte parcial o total de la parte aérea de la planta. Por la importancia de la enfermedad en el rendimiento de la vegetación aprovechable para la extracción de Hipericina se planificó este estudio cuyos objetivos fueron determinar el agente causal de la enfermedad, estudiar la forma de hibernación del hongo y seleccionar algunos fungicidas que permitan inhibir la germinación de las esporas para reducir el inóculo

invernante. El estudio se realizó en el laboratorio de la Facultad de Agronomía de la Universidad de Concepción y se colectaron plantas enfermas en cultivos de *Hypericum* de las Provincias de Talca, Ñuble y Temuco. La presencia de acérvulos con setas en los tallos necrosados de las plantas enfermas permitieron identificar al hongo *Colletotrichum gloeosporioides* como agente causal de la antracnosis de la Hierba de San Juan. La prueba de patogenicidad realizada en plantas sanas de hierba de San Juan inoculadas con una suspensión de esporas extraídas de los acérvulos de plantas enfermas, originó la misma sintomatología observada en las plan-

tas provenientes del campo. Posteriormente, se estudió la forma de hibernación de este hongo mediante la observación periódica de plantas en terreno, durante los meses de Mayo, Junio y Julio, determinándose que hiberna en la forma de acérvulos que se producen en las lesiones necróticas de los tallos. En estas lesiones se forman masas de esporas de color crema y de aspecto ceroso. Se comprobó la viabilidad de las conidias durante este período mediante cultivo *in vitro* y se logró un porcentaje de germinación de 66%. Para obtener una orientación en el control de la enfermedad mediante la reducción de inóculo invernante se estudió el comportamiento de cuatro fungicidas, Mancozeb, Pencycuron (Monceren), Oxiclóruo de cobre (Oxicup), Benomil (Benlate), y una mezcla, Mancozeb + Oxiclóruo de cobre en la inhibición de la

germinación de las conidias. Este test se realizó *in vitro*, determinándose que Mancozeb y la mezcla Mancozeb-Cobre inhiben totalmente la germinación. Según los resultados se puede concluir que el agente causal de antracnosis en Chile es el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* el cual hiberna como acérvulo y cuya germinación no se ve alterada con las bajas temperaturas que ocurren en el campo durante los meses de Mayo, Junio y Julio (4-12°C). Según los resultados obtenidos de la prueba *in vitro*, se puede señalar que los fungicidas cuyo ingrediente activo sea Mancozeb o su mezcla con Oxiclóruo de cobre inhiben la germinación de las esporas pero deben efectuarse ensayos de campo para desarrollar un método para el control preventivo de esta enfermedad.

ÍNDICE DE AUTORES

(Los números mencionados en los autores se corresponden con los indicados en los resúmenes)

Acuña, I.	42, 43	Espinoza, B.	45
Alfenas, A.	21	Fernández, L.	47
Alvarez, M.	5	Finlay, R.G.	30
Alvarez, M.	6, 7	Fiore, N.	3, 4
Andrade, N.	54	Fuentes, R.	56, 57
Andrade, O.	17, 19	Fuenzalida, R.	41
Apablaza, G.	26, 29	Fuller, J.	9
Arriagada, M.	38	Gajardo, A.	15
Asenjo, C.	51	Galletti, L.	53
Barrera, C.	59	García, R.	16, 25
Berger, H.	53	Glaser, C.	49
Besoain, X.	11, 15, 16, 17, 23, 25, 28, 52	Godoy, J.	33
Böhm, L.	58	Gómez, R.	56, 57
Bravo, M.	24	González, H.	36
Briceño, E.	28	González, S.	58
Bruna, A.	24, 33	Grinbergs, D.	56, 57
Bustamante, P.	55	Guerrero, J.	10, 48, 49, 50
Bustamante, S.	18	Guiñez, A.	33
Campos, G.	20, 27	Gutiérrez, M.	51
Canales, C.	11	Herrera, G.	2
Castañeda, P.	50	Herrera, R.	14, 17, 23, 52, 53
Castro, M.	11	Hinrichsen, P.	2
Catrilef, A.	51	Infante, R.	3
Ciampi, L.	56, 57	Inostroza, J.	19
Ciudad, C.	40	Jacobsen, B.J.	42, 43
Contreras, E.	17, 19	Lara, O.	44
Corsini, D.L.	42, 43	Latorre, B.	12, 30, 46
Corvalán, C.	28	Lillo, C.	12, 46
Cuevas, E.	54	Lolas, M.	22
Díaz, E.	41	López, H.	41
Díaz, J.	29	Madariaga, R.	18
Donoso, E.	22	Maffia, L.	21
Donoso, S.	52	Magunacelaya, J.C. ...	31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39
Escobar, P.	14	Mattia, V.	3

ÍNDICE DE AUTORES

(Los números mencionados en los autores se corresponden con los indicados en los resúmenes)

Acuña, I.	42, 43	Espinoza, B.	45
Alfnas, A.	21	Fernández, L.	47
Alvarez, M.	5	Finlay, R.G.	30
Alvarez, M.	6, 7	Fiore, N.	3, 4
Andrade, N.	54	Fuentes, R.	56, 57
Andrade, O.	17, 19	Fuenzalida, R.	41
Apablaza, G.	26, 29	Fuller, J.	9
Arriagada, M.	38	Gajardo, A.	15
Asenjo, C.	51	Galletti, L.	53
Barrera, C.	59	García, R.	16, 25
Berger, H.	53	Glaser, C.	49
Besoain, X.	11, 15, 16, 17, 23, 25, 28, 52	Godoy, J.	33
Böhm, L.	58	Gómez, R.	56, 57
Bravo, M.	24	González, H.	36
Briceño, E.	28	González, S.	58
Bruna, A.	24, 33	Grinbergs, D.	56, 57
Bustamante, P.	55	Guerrero, J.	10, 48, 49, 50
Bustamante, S.	18	Guiñez, A.	33
Campos, G.	20, 27	Gutiérrez, M.	51
Canales, C.	11	Herrera, G.	2
Castañeda, P.	50	Herrera, R.	14, 17, 23, 52, 53
Castro, M.	11	Hinrichsen, P.	2
Catrilef, A.	51	Infante, R.	3
Ciampi, L.	56, 57	Inostroza, J.	19
Ciudad, C.	40	Jacobsen, B.J.	42, 43
Contreras, E.	17, 19	Lara, O.	44
Corsini, D.L.	42, 43	Latorre, B.	12, 30, 46
Corvalán, C.	28	Lillo, C.	12, 46
Cuevas, E.	54	Lolas, M.	22
Díaz, E.	41	López, H.	41
Díaz, J.	29	Madariaga, R.	18
Donoso, E.	22	Maffia, L.	21
Donoso, S.	52	Magunacelaya, J.C. ...	31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 39
Escobar, P.	14	Mattia, V.	3

Mellado, M.	18	Reyes, F.	2
Merino, C.	8	Reyes, M.A.	2
Montealegre, J.	14, 15, 16, 17, 23, 25, 52, 53	Reyes, R.	17, 23
Morales, P.	48	Rioja, M.E.	12, 30, 46
Moreira, S.	44	Riveros, F.	8, 45
Muñoz, M.	1, 46, 47	San Martín, R.	26, 29, 31, 32
Navarro, L.	37	Sanfuentes, E.	21
Oyanedel, R.	25	Senoceáin, L.	34
Oyarzún, J.	53	Sepúlveda, P.	2, 41, 44
Pacheco, H.	39	Simpson, M.C.	11
Palma, M.A.	9	Sotomayor, R.	45
Paredes, V.	2	Spadaro, I.	12
Parodi, P.	13	Strobel, G.A.	42, 43
Peñaloza, P.	28	Tobar, G.	24
Penchel, R.	21	Torelli, L.	11
Pérez, L.M.	15, 16, 17, 23, 25	Ureta, T.	20, 27
Pinilla, B.	5, 6, 7	Urzúa, E.	35
Piontelli, E.	9	Valenzuela, M.	11
Prado, E.	41	Vega, E.	20, 27
Prieto, H.	2	Vera, L.A.	59
Raggi, C.	16	Villagra, C.	54
Ramírez, G.	55	Villegas, I.	26

INDICE DE MATERIAS

(Los números mencionados en las materias se corresponden con los indicados en los resúmenes)

<i>Actinidia chinensis</i> Planch. (véase muerte regresiva en kiwi)		Cítricos	
<i>Alternaria alternata</i> azoxystrobin y clorotalonil, eficiencia	24	<i>Xiphinema vuittenezi</i> , incidencia	37
Antracnosis en hierba de San Juan (<i>Hypericum perforatum</i> L.) <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> , agente causal	59	Clavel (<i>Dianthus caryophyllus</i>) <i>Heterosporium echinulatum</i> (Berk.) Cooke, control	50
Arándano alto (<i>Vaccinium corymbosum</i> L.) Situación fitopatológica	10	Clementinas Cámaras de almacenaje	6
Arboles frutales <i>Patfrut</i> ^{MR} , Software, pronóstico de enfermedades	46	Packing	6
<i>Botrytis cinerea</i> Aislamiento	30	Pudrición postcosecha	5
Invernadero, control	26	<i>Colletotrichum gloeosporioides</i> Antracnosis en hierba de San Juan, agente causal	59
Sensibilidad a fungicidas anilino pirimidinas	12	Duraznero Prunus Necrotic Ringspot (PNRSV)	3
Tilipán, control	49	<i>Eucalyptus</i> <i>Rhizoctonia</i> spp., control biológico	21
Brevas Postcosecha, pudriciones	53	<i>Fusarium solani</i> podredumbre del pié del tomate, determinación	52
Cancro bacteriano del tomate (<i>Clavibacter</i> <i>michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>) Tomate bromuro de metilo	28	<i>Heterodera trifolii</i> Goffart Cepas fungosas, pruebas de patogenicidad	58
incidencia	27	<i>Heterosporium echinulatum</i> (Berk.) Cooke Clavel, control	50
Carbón de la papa condiciones de almacenaje	19	Higos Postcosecha, pudriciones	53
		Kiwi Muerte regresiva	9

Marchitez de la papa (<i>Ralstonia solanacearum</i>)			<i>Oidium tuckeri</i> (véase Oidio de la vid)	
ELISA-NCM, prospección	44		Papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	
<i>Meloidogyne arenaria</i>			Marchitez de la papa (<i>Ralstonia solanacearum</i>)	
Tomate, control	39		ELISA-NCM, prospección	44
Tomate invernadero, control	33		Sarna común en papa	
<i>Meloidogyne hapla</i>			thaxtomin-a, resistencia	42, 43
Vid, control	31		<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn, cápsulas biológicas y de sales	57
<i>Meloidogyne</i> sp.			Virus de la papa, inhibición de transmisión	41
Papayo, control	38		Papayo	
Vid, control	34		<i>Meloidogyne</i> sp., patogenicidad	38
Muerte regresiva en kiwi			<i>Phytophthora infestans</i> (Montagne)	
Asociada a <i>Diaporthe actinidiae</i>			Fungicida metalaxilo, sensibilidad	45
Sommer & Beraha	9		<i>Phytophthora parasitica</i>	
Murta (<i>Ugni molinae</i> Turcz.)			Comportamiento	16
Escoba de bruja, agente causal	54		Control <i>in vitro</i>	16
<i>Mycocentrospora acerina</i> (Hartig)			Control biológico	25
Deighton			Pié negro del canola	
Zanahoria, determinación	51		Control	17
Nemátodos fitoparásitos			Podredumbre del pié del tomate	
Parronal, control	36		determinación	52
Lilium (<i>Lilium</i> spp.)			Plum Pox Virus (PPV)	
Prospección virológica	47		Antecedentes en Chile	2
Limonos			Seguimiento fitosanitario	1
Cámaras de almacenaje	6		Prunus Necrotic Ringspot (PNRSV)	
Packing6			Duraznero	3
Oidio de cucurbitáceas (<i>Erysiphe cichoracearum</i>)			<i>Ralstonia solanacearum</i>	
Pepino de invernadero	29		Metodología analítica del SAG, diagnóstico	20
Zapallo al aire libre	29		<i>Rhizoctonia</i> spp.	
Oidio de la vid (<i>Oidium tuckeri</i>)			Control biológico	21
Activo 795, evaluación	8			
Uva vinifera	7			



<i>Rhizoctonia solani</i> Kühn.		<i>Fusarium solani</i>	14
Cápsulas de sales		Trigo	
formulación	56	<i>Puccinia striiformis</i> West.	18
papa, ensayo de campo	57	Tulipán (<i>Tulipa</i> sp.)	
Cápsulas biológicas		<i>Botrytis cinerea</i> Pers., control	49
Papa, ensayo de campo	57	Enfermedades	48
Tomate		<i>Tylenchulus semipenetrans</i> (nematodo de los cítricos)	
control	17	Limoneros, control	32
determinación de cepas aisladas	23	<i>Uncinula necator</i> (véase Oidio de la vid)	
grupos de anastomosis	23	Vid (<i>Vitis vinifera</i> L.)	
Resistencia sistémica adquirida	13	<i>Meloidogyne hapla</i> , control	31
Roya estriada (<i>Puccinia striiformis</i> West)		<i>Meloidogyne</i> sp.	
Desarrollo	18	control en invernadero	35
Sarna común en papa		fecha óptima de control	34
thaxtomin-a, resistencia	42, 43	Mesa y viníferas	
Tomate		Potencial microbica	40
<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i> , incidencia	27	Oidio de la vid (<i>Oidium tuckeri</i>)	7
<i>Meloidogyne arenaria</i> , control	33, 39	Virus	
<i>Rhizoctonia solani</i> , control biológico	17	técnica de SC-RT-PCR	4
<i>Trichoderma harzianum</i>		Virus de la papa	
bioantagonista de patógenos	15	Papa, inhibición de transmisión	41
<i>Phytophthora parasitica</i> , control biológico	25	Virus de la tristeza de los cítricos (CTV)	
Tomate industrial		Prospección de aislados	11
<i>Alternaria alternata</i> , control	24	<i>Xiphinema vuittenezi</i>	
<i>Trichoderma</i>		Patrones de cítricos	37
Potencial biocontrolador	22	Zapallo italiano	
<i>Trichoderma harzianum</i>		Semillas, detección de ZYMV y CMV	55
<i>Phytophthora parasitica</i> , control biológico	25	Zanahoria (<i>Daucus carota</i> L.)	
Tomate		<i>Mycocentrospora acerina</i> (Hartig)	
bioantagonista de patógenos	15	Deighton, determinación	51
control biológico de			
<i>Rhizoctonia solani</i>	14		

SIMIENTE

VOLUMEN 71, N°1-2 ENERO JUNIO 2001

C O N T E N I D O

TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN

Efecto del oxígeno ionizado sobre limones,
cv. Eureka, evaluados en dos estados de madurez
y almacenados en refrigeración.
*Pedro Undurraga, José A. Olaeta,
Rossana Suárez y René Bruna* 1

Evolución de parámetros físico-químicos en limones,
cvs. Eureka y Génova, cosechados en dos temporadas
*José A. Olaeta, Pedro Undurraga, Sonia Erazo,
Alejandra Larenas y Rossana Suárez* 12

Cambio de uso de la tierra y productores agrícolas:
caso de Lampa.
Ramón Valderas O. 18

RESÚMENES

X Congreso Chileno de Fitopatología 33

